

INDICE

- 1 - Materiais e elementos de construção
  - 1.1. - Água
  - 1.2 - Areia
  - 1.3 - Cimento
  - 1.4 - Brita para betão
  - 1.5 - Pedra para alvenaria
  - 1.6 - Tijolos
  - 1.7 - Manilhas de grés cerâmico
  - 1.8 - Manilhas de betão
  - 1.9 - Materiais para sub-base
  - 1.10 - Materiais para base de granulometria extensa
  - 1.10 - Materiais para base de granulometria extensa
  - 1.11 - Brita para macadame
  - 1.12 - Saibros
  - 1.13 - Betume asfáltico para pavimentação
  - 1.14 - Emulsões betuminosas
  - 1.15 - Agregados de camadas de regularização betuminosa
  - 1.16 - Mistura de agregados para camadas de regularização betuminosa
    - 1.16.3 - Características especiais
  - 1.17 - Betão betuminoso para camadas de regularização betuminosa
  - 1.18 - Agregados para betão betuminoso
  - 1.19 - "Filer" para misturas betuminosas
  - 1.20 - Mistura de agregados para betão betuminoso
  - 1.21 - Betão betuminoso
  - 1.22 - Tolerâncias na composição do betão betuminoso
  - 1.23 - Calcário vidro
  - 1.24 - Granito
  - 1.25 - Azulejo
  - 1.26 - Cal ordinária
  - 1.27 - Cantarias e mármore
  - 1.28 - Gesso
  - 1.29 - Ladrilhos cerâmicos
  - 1.30 - Ladrilhos hidráulicos
  - 1.31 - Ladrilhos de grés fino
  - 1.32 - Louças sanitárias
  - 1.33 - Madeiras
  - 1.34 - Telhas
  - 1.35 - Tintas e vernizes
  - 1.36 - Vidros
  - 1.37 - Chapas de Zinco
  - 1.38 - Pavimentos constituídos por vigotas pré-esforçadas e elementos de enchimento
  - 1.39 - Aglomerado de madeira prensada
  - 1.40 - Lamelado de madeira com contraplacado de pinho
  - 1.41 - Contraplacados de madeira exótica
  - 1.42 - Ladrilhos vinílicos
  - 1.43 - Tubos de aço roscáveis para canalizações
  - 1.44 - Tubos de plástico
  - 1.45 - Tubos de fibrocimento
  - 1.46 - Aglomerado negro de cortiça
  - 1.47 - Artigos de materiais não ferrosos para canalizações
  - 1.48 - Colas
  - 1.49 - Mástiques
  - 1.50 - Metalização sobre aço de construção
  - 1.51 - Fibrocimento
  - 1.52 - Chapa ondulada translúcida
  - 1.53 - Ferragens
  - 1.54 - Materiais Diversos
  - 1.55 - Blocos de cofragem para pavimentos
  - 1.56 - Tijoleiras para revestimento de paredes e de pavimentos
  - 1.57 - Blocos de Betão e Argamassa
  - 1.58 - Mantas de lã de vidro, de basalto ou de rocha
  - 1.59 - Termolaminados
  - 1.60 - Aditivos para argamassa e betões
- 2 - Execução dos trabalhos
  - 2.1 - Escavações
    - 2.1.1 - Disposições gerais - Encargos do empreiteiro
    - 2.1.2 - Segurança no trabalho
    - 2.1.3 - Classificação das escavações
    - 2.1.4 - Classificação dos terrenos
    - 2.1.5 - Remoção dos produtos da escavação
    - 2.1.6 - Dimensões das escavações
    - 2.1.7 - Regras de medição
    - 2.1.8 - Intersecção de canalizações e de obras de qualquer natureza
    - 2.1.9 - Emprego de explosivos
    - 2.1.10 - Aprovação das escavações
      - 2.1.11 - Drenagem das escavações - Condições gerais
      - 2.1.12 - Águas provenientes do exterior da escavação



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- 2.1.13 - Águas provenientes das superfícies laterais e do fundo
- 2.1.14 - Recolha e evacuação de águas
- 2.1.15 - Escavações em terrenos não rochosos
- 2.1.16 - Escavações em terreno rochoso
- 2.1.17 - Escavações em terrenos infectados ou infestados
- 2.1.18 - Escavações para implantação
- 2.1.19 - Escavações para fundações
- 2.1.20 - Escavações para assentamento de cabos e canalizações
- 2.1.21 - Escavação em poços
- 2.1.22 - Escavação na vizinhança de construções existentes
- 2.1.23 - Escavações na base de taludes
- 2.1.24 - Escavações abaixo do nível freático
- 2.2 - Entivações e escoramentos
- 2.2.1 - Condições gerais
- 2.2.2 - Desmontagem das peças de entivação e escoramento
- 2.2.3 - Abandono de peças de entivação e escoramento
- 2.3 - Transporte de terras
- 2.3.1 - Âmbito de Aplicação
- 2.3.2 - Encargos do empreiteiro
- 2.3.3 - Equipamento e precauções - Condições gerais
- 2.4 - Aterros
- 2.4.1 - Disposições gerais - Encargos do empreiteiro
- 2.4.2 - Materiais de aterro
- 2.4.3 - Preparação do terreno para aterro
- 2.4.4 - Execução de aterros
- 2.4.5 - Dimensões dos aterros
- 2.4.6 - Aprovação dos aterros
- 2.4.7 - Aterros em contacto com edifícios - Materiais de aterros
- 2.4.8 - Aterros em contacto com edifícios - Execução dos aterros. Disposições gerais
- 2.4.9 - Aterros de valas ou trincheiras para galerias enterradas, colectores, canalizações ou cabos subterrâneos - Disposições gerais
- 2.4.10 - Aterros de valas ou trincheiras para galerias enterradas, colectores, canalizações ou cabos subterrâneos -  
Materiais e execução de aterros
- 2.5 - Regularização das terraplenagens
- 2.5.1 - Regularização das superfícies
- 2.5.2 - Aprovação das terraplenagens
- 2.6 - Esgotos
- 2.6.1 - Abertura de valas
- 2.6.2 - Assentamento e construção de colectores
- 2.6.3 - Caixas de inspecção
- 2.6.4 - Ligações aos colectores existentes
- 2.6.5 - Enchimento de valas
- 2.6.6 - Sarjetas
- 2.7 - Pavimentos
- 2.7.1 - Sub-bases
- 2.7.2 - Bases de granulometria extensa
- 2.7.3 - Macadames
- 2.7.4 - Camadas de regularização betuminosa
- 2.7.5 - Execução de betão betuminoso
- 2.7.6 - Revestimento superficial betuminoso
- 2.7.7 - Tomada de juntas de calçadas
- 2.7.8 - Assentamento de lancil
- 2.7.9 - Calçada de vidraço
- 2.7.10 - Calçada de cubos de granito
- 2.7.11 - Calçada de cubos de vidraço
- 2.8 - Alvenarias
- 2.8.1 - Alvenaria de pedra

## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- 2.8.2 - Alvenaria de tijolo
- 2.9 - Argamassas hidráulicas correntes
  - 2.9.1 - Cláusulas gerais
  - 2.9.2 - Componentes
  - 2.9.3 - Composições
  - 2.9.4 - Medição dos componentes
  - 2.9.5 - Fabrico:
  - 2.9.6 - Recepção
  - 2.9.7 - Transporte e depósito
  - 2.9.8 - Condicionamentos de aplicação
- 2.10 - Betões
  - 2.10.1 - Características do betão, processos de fabrico e colocação em obra
  - 2.10.2 - Betonagem
  - 2.10.3 - Ensaios
  - 2.10.4 - Armaduras para betão armado
  - 2.10.5 - Betão ciclópico
  - 2.10.6 - Moldes para betão
  - 2.10.7 - Massame de betão sobre enrocamento
  - 2.10.8 - Lajes aligeiradas
  - 2.10.9 - Betonilha
- 2.11 - Caixilharia de madeira
  - 2.11.2 - Caixilharias e gradeamentos metálicos
  - 2.11.3 - Caixilharia e gradeamentos de betão armado
- 2.12 - Estruturas de madeira
- 2.13 - Estruturas metálicas
- 2.14 - Estuques
- 2.15 - Ferragens
- 2.16 - Fundações
- 2.17 - Guarnecimentos
- 2.18 - Impermeabilizações



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

CLÁUSULAS TÉCNICAS GERAIS

**1 - Materiais e elementos de construção**

**1.1. - Água**

A água a empregar no fabrico de argamassas ou execução de pavimentos deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

A água a empregar no fabrico de betão, simples ou armado, deverá, além do já estipulado, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

**1.2 - Areia**

**1.2.1** - A areia a empregar na confecção das argamassas e dos betões deverá satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (Decreto-lei nº. 404/71, de 23 de Setembro), e em especial:

**a)** Ser limpa ou lavada isenta de terra, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;

**b)** Ter grão anguloso áspero ao tacto;

**c)** Ser rija de preferência siliciosa ou quartzosa;

**d)** A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% com excepção das removidas por decantação.

**1.2.2** - No fabrico das argamassas destinadas às alvenarias de pedra irregular, deve preferir-se areia de grão medianamente grosso; para as argamassas a empregar no assentamento de cantaria, na alvenaria de tijolo e em rebocos ou guarnecimentos, deve utilizar-se a areia de grão fino. Para o betão armado deve ser tanto quanto possível composta de grãos finos, médios e grossos, em partes aproximadamente iguais; porém de forma que a sua composição granulométrica seja a mais conveniente para a compacidade do betão.

**1.2.3** - Considera-se a areia de grão grosso a que, passando num peneiro de 5mm, é retirada no peneiro de 2mm; areia de grão médio a que, passando no peneiro de 2mm, é retirada no de 0,5mm, e areia de grão fino a que, passando no peneiro de 0,5mm, é retirada no de 0,07mm.

**1.3 - Cimento**

**1.3.1** - O cimento portland normal deverá obedecer às disposições do caderno de encargos para o fornecimento e recepção do cimento portland normal aprovado pelos Decretos nºs. 40 870 e 41 127. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste caderno de encargos será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

**1.3.2** - O cimento, que deverá ser de fabrico recente, após a sua recepção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma a permitir uma fácil inspecção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de sessenta dias, não devendo, por via de regra, ter mais de noventa dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

**1.3.3** - Todo o cimento no acto da aplicação deverá apresentar-se seco sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o conteúdo de um saco, em que tal se verifique, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

**1.3.4** - Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da fiscalização.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**1.3.5** - O cimento hidrófugo será aplicado quando se queira conferir às argamassas características de impermeabilidade.

O cimento será fornecido em sacos fechados e com a indicação da marca da fábrica em perfeito estado de conservação.

Os sacos serão arrumados por lotes, em local distinto do utilizado para o portland normal, segundo a ordem de entrada no armazém.

Não se admite o emprego de cimento em que se tenha verificado a acção da humidade ou se encontre mal acondicionado.

É interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí resulta qualquer inconveniente.

Se o dono da obra tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento, em armazém ou dos lotes chegados à obra, poderá mandar colher amostras para ensaios.

### 1.4 - Brita para betão

**1.4.1** - A pedra, de preferência britada ou seixo anguloso, deverá satisfazer ao prescrito no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos e em especial ser rija não margosa nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento e não conter elementos alongados ou achatados.

As percentagens, em peso, das substâncias prejudiciais existentes na pedra para betão não devem exceder os seguintes valores:

#### percentagens

Elementos alterados.....	2
Aglomerados argilosos.....	0,25
Removíveis por decantação.....	1

A pedra deverá ter dimensões variáveis, de forma que juntamente com a areia se obtenha a maior compacidade de betão, devendo ser submetida à apreciação da fiscalização a granulometria a utilizar.

### 1.5 - Pedra para alvenaria

A pedra deverá obedecer às seguintes condições:

- a) Ser resistente à rotura e ao esmagamento e ter uma tensão de rotura à compressão superior a 200 kg/cm<sup>2</sup>;
- b) Não se alterar sob a acção dos agentes atmosféricos;
- c) Fazer boa presa com as argamassas;
- d) Ser de bom leito, sem fendas ou lesins, bem limpa de terra ou de quaisquer outras substâncias estranhas;
- e) Ter as dimensões concernentes ao tipo de obra a que se destina.

### 1.6 - Tijolos

Os tijolos devem obedecer às seguintes condições:



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- a) Terem textura homogénea, isenta de quaisquer corpos estranhos e não terem fendas;
- b) Terem forma e dimensões regulares e uniformes, serem cozidos, duros, sonoros, consistentes e não vitrificados, admitindo-se uma tolerância, para mais ou menos, de 2% para o comprimento e de 3% para a espessura;
- c) Terem cor uniforme, apresentarem fractura de grão fino e compacto isento de manchas;
- d) Imersos em água durante vinte e quatro horas, o volume absorvido, desta, não deve exceder um quinto do seu volume próprio ou 12% do seu peso;
- e) Os ensaios a realizar obedecerão à NP-80.

### 1.7 - Manilhas de grés cerâmico

As manilhas devem apresentar-se de acordo com as normas oficiais aplicáveis e satisfazerem nomeadamente as seguintes condições:

- a) Terem as dimensões especificadas no projecto;
- b) Serem bem cozidas, duras, sonoras e vitrificadas nas superfícies interior e exterior;
- c) Serem bem moldadas e calibradas, sem fendas, falhas, bolhas ou vazios;
- d) A fractura mostrar grão fino e uniforme;
- e) No ensaio de estanquidade não devem verter nem exsudar. A pressão de rotura não deve ser inferior aos valores do quadro seguinte:

Diâmetro Nominal - Milímetros	Pressão de Rotura mínima - kg/cm <sup>2</sup>
d = 200 .....	6
250 = d = 500 .....	4

- f) A superfície interior da campânula e a superfície do fuste na sua parte terminal deve possuir estrias circulares com 3mm de largura e 2mm a 5mm de profundidade, afastadas de 12mm no máximo;
- g) A massa do material dos tubos atacada pelos ácidos, em percentagem, determinada segundo a NP-144 não deve ser superior aos valores do quadro seguinte:

Diâmetro Nominal - Milímetros	Massa de Material atacado - percentagem
d = 200 .....	1,5
250 = d = 500 .....	2,5

- h) A absorção de água determinada, como se indica na NP-174, não deve ser superior aos valores do quadro seguinte:

Diâmetro Nominal - Milímetros	Absorção de água máxima - percentagem
-------------------------------	---------------------------------------



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

d = 200 .....	3,5
250 = d = 500 .....	4,0

i) A força de rotura por compressão diametral não deve ser inferior aos seguintes valores:

Diâmetro Nominal - Milímetros	Força de rotura mínima - kg/m
100 = d = 250 .....	1 500
300 = d = 350 .....	1 800
400 = d = 500 .....	2 100

### 1.8 - Manilhas de betão

As manilhas devem apresentar-se de acordo com as normas oficiais aplicáveis e satisfazer particularmente as seguintes condições:

- a) Terem as dimensões especificadas no projecto;
- b) Apresentarem superfícies com textura homogénea sem indícios de deterioração ou pontos fracos;
- c) Na fractura deverão apresentar granulometria uniforme, com textura homogénea e as armaduras especificadas, se as houver;
- d) No ensaio de estanquidade, com uma pressão interior de 2kg/cm<sup>2</sup> aplicada durante um quarto de hora, as manilhas não podem verter ou exsudar. A pressão de rotura não deve ser inferior a 2kg/cm<sup>2</sup>;
- e) Terem força de rotura por compressão diametral não inferior a 2 500kg/m;
- f) Não serem atacadas pelos ácidos;
- g) Absorção de água das manilhas determinada segundo a NP-174 não deve ser superior a 8%.

### 1.9 - Materiais para sub-base

1.9.1 - Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros ou por caliças de boa qualidade, isentos de matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias que prejudiquem a homogeneidade e obedecer às seguintes características mínimas:

#### percentagens

Limite de liquidez máxima.....	25
Índice de plasticidade máxima.....	6

### 1.10 - Materiais para base de granulometria extensa

**1.10.1 - Agregado.** O agregado deve ser constituído por fragmentos rijos, de arestas vivas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. As partículas não deverão apresentar forma lamelar, sem indícios de alteração ou desagregação pela acção dos agentes atmosféricos. Serão rejeitados todos os inertes que apresentem mais de 15% de elementos alongados (relação entre a maior e a menor dimensão igual ou superior a 2) . O agregado deverá ainda obedecer às seguintes prescrições:

<b>Peneiro ASTM</b>	<b>Percentagem acumulada do material que passa</b>
50,8mm (2") .....	100
38,1mm (1 1/2") .....	90-100
19,0mm (3/4") .....	50-85
4,76mm (nº. 4) .....	30-45
0,42mm (nº. 40) .....	8-22
0,074mm (nº. 200) .....	2-9

Percentagem máxima do desgaste na máquina de Los Angeles às 500 rotações - 50%.

Plasticidade - NP.

**1.10.2 - Pedra para enrocamento** - A pedra para enrocamento deverá ser proveniente de britagem de rochas duras, não estratificadas, nem geladiças, sem apodrecidos nem cavidades e só será aplicada depois de aprovada pelo dono da obra. Terá a dimensão máxima de 10 cm.

**1.10.3 - Material de preenchimento** - O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial, será constituído pelo produto de britagem de calcário obedecendo às seguintes características:

Granulometria de acordo com o quadro seguinte:

<b>Peneiro ASTM</b>	<b>Percentagem acumulada do material que passa</b>
9,51mm (3/8") .....	100
4,76mm (nº. 4) .....	85-100
0,177mm (nº. 80) .....	7-20

Limite de liquidez máxima - 25



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Índice de plasticidade máximo - 25

### 1.11 - Brita para macadame

A brita deverá ser constituída por fragmentos rijos de arestas vivas, isentos de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

As pedras não deverão apresentar forma lamelar nem indícios de alteração ou desagregação pela acção dos agentes atmosféricos.

Serão rejeitados todos os macadames que apresentem mais de 15% de elementos alongados (relação entre a maior e a menor dimensão igual ou superior a 2).

A brita deverá ainda obedecer às seguintes prescrições:

Granulometria:

<b>Peneiro ASTM</b>	<b>Percentagem acumulada do material que passa</b>
3" .....	100
2 1/2" .....	90-100
1 1/2" .....	25-60
3/4 .....	0-10

Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles às 500 rotações - 50%.

### 1.12 - Saibros

Os saibros deverão ser isentos de matéria orgânica, não ter argila em excesso e satisfazer as condições seguintes:

Granulometria:

<b>Peneiro ASTM</b>	<b>Percentagem acumulada do material que passa</b>
nº. 10 .....	100
nº. 40 .....	25-75
nº. 200 .....	0-15

Limite de liquidez = 25

Índice de plasticidade = 6

### 1.13 - Betume asfáltico para pavimentação



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

O betume asfáltico a empregar em misturas betuminosas, deve ser, respectivamente, do tipo 60/70 e obedecer à especificação E-80 - 1960 do LNEC.

### 1.14 - Emulsões betuminosas

As emulsões betuminosas a empregar deverão satisfazer às condições estabelecidas na especificação E-128 - 1963 do LNEC.

O tipo de emulsão a utilizar será indicado pela fiscalização.

### 1.15 - Agregados de camadas de regularização betuminosa

As partículas do agregado devem ser duras, limpas, com boa adesividade ao aglutinante, de qualidade uniforme, isentas de materiais de compostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais e não deverão apresentar forma lamelar nem indícios de alteração ou desagregação pela acção dos agentes atmosféricos. Poderão ser utilizados inertes calcários.

### 1.16 - Mistura de agregados para camadas de regularização betuminosa

**1.16.1** - Granulometria - A dimensão máxima dos inertes não deverá exceder dois terços de espessura da camada, devendo a granulometria da mistura estar de acordo com as indicadas a seguir:

Peneiros ASTM	Percentagem que passa (em peso)		
	Dimensão máxima 1"		
	1	2	3
1 1/2" .....	---	---	---
1".....	100	100	100
3/4".....	72-95	75-95	81-96
1/2" .....	61-82	65-85	69-89
nº. 4 .....	38-54	43-59	48-66
nº. 10 .....	25-41	29-45	34-50
nº. 40 .....	12-23	14-25	17-28
nº. 80 .....	8-16	8-17	10-18
nº. 200 .....	3-7	3-7	3-7
%betume-peso	4,5-6,5	4,5-6,5	4,5-6,5

Peneiros ASTM	Percentagem que passa (em peso)					
	Dimensão máxima 3/4"			Dimensão máxima 1/2"		
	1	2	3	1	2	3
3/4".....	100	100	100	---	---	---

**DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS**

1/2" .....	70-95	74-95	77-95	100	100	100
3/8" .....	60-80	64-84	68-88	71-95	75-95	78-95
nº. 4 .....	42-60	47-65	52-70	50-71	54-75	59-80
nº. 10 .....	28-46	33-51	36-54	32-53	36-57	41-62
nº. 40 .....	14-26	16-28	18-30	16-29	18-31	21-34
nº. 80 .....	8-18	9-19	10-20	10-20	11-21	12-22
nº. 200 .....	3-7	3-7	3-7	4-9	4-9	4-9
%betume-peso	5,0-7,0	5,0-7,0	5,0-7,0	5,5-8,0	5,5-8,0	5,5-8,0

**1.16.2** - Percentagem de material britado - A percentagem de material britado deve ser superior a 50%.

**1.16.3 - Características especiais**

Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles - 30%

Equivalente de areia da mistura de agregado sem adição de filler > 50%

**1.17 - Betão betuminoso para camadas de regularização betuminosa**

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa conduzidos pelo método de Marshall devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

Números de pancadas em cada extremo do provete	75
Força de rotura mínima (quilo gramas)	700
Percentagem de vazios preenchidos com betume	75 a 85
Percentagem de vazios	3 a 5
Deformação máxima (milímetros)	2 a 4



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

### 1.18 - Agregados para betão betuminoso

As partículas do agregado devem ser duras, limpas, com boa adesividade ao aglutinante, de qualidade uniforme, isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais e não deverão apresentar forma lamelar nem indícios de alteração ou desagregação pela acção dos agentes atmosféricos.

O agregado grosso deverá ser constituído por basalto rijo e de boa qualidade ou por granito.

### 1.19 - "Filer" para misturas betuminosas

O filer deve obedecer às seguintes prescrições:

- a) Ser constituído por pó de calcário, cimento portland, cal hidráulica ou outro material adequado;
- b) Apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação de partículas ou de outras substâncias prejudiciais;
- c) Ter uma granulometria que satisfaça aos seguintes valores:

- Percentagem de partículas passando no peneiro de 0,42mm (nº. 40) ASTM - 100%;
- Percentagem de partículas passando no peneiro de 0,177mm (nº. 80) ASTM - superior a 95%;
- Percentagem de partículas passando no peneiro de 0,074mm (nº. 200) ASTM - superior a 65%.

Com autorização expressa da fiscalização poderá o pó calcário ser substituído por saibro que obedeça às mesmas características físicas atrás fixadas.

### 1.20 - Mistura de agregados para betão betuminoso

**1.20.1** - Granulometria - A dimensão máxima dos inertes não deverá exceder metade da espessura da camada, devendo a granulometria da mistura estar de acordo com as indicadas a seguir:

Peneiros ASTM	Percentagem que passa (em peso)		
	Dimensão máxima 3/4"		
	1	2	3
1".....	---	---	---
3/4".....	100	100	100
1/2".....	80-95	84-96	87-98
nº. 4.....	55-70	61-74	67-80
nº. 10.....	40-54	46-60	54-66
nº. 40.....	21-31	26-35	31-40
nº. 80.....	12-20	15-23	19-26
nº. 200.....	3-7	3,5-7,5	4-8

**DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS**

%betume	5-6	5,5-6,5	6-7,5

Peneiros	Percentagem que passa (em peso)					
	Dimensão máxima 1/2"			Dimensão máxima 3/8"		
	1	2	3	1	2	3
<b>ASTM</b>						
1/2"	100	100	100	---	---	---
3/8"	70-94	81-95	86-96	100	100	100
nº 4	50-73	64-80	72-95	75-95	78-95	80-95
nº 10	43-57	50-64	57-76	56-76	60-80	62-84
nº 40	23-33	27-37	31-42	26-44	29-47	32-50
nº 80	13-20	16-23	19-28	14-28	16-30	18-27
nº.200 .....	4-8	4-8	4-8	5-9	6-10	7-11
% betume	5-6,5	6-7,5	6-8	6-9	7-10	8-11

Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles < 20

**1.20.2** - Percentagem de material britado - A percentagem de material britado deve ser superior a 80%.

**1.21 - Betão betuminoso**

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa conduzidos pelo método Marshall devem estar de acordo com os valores indicados no quadro seguinte:

Número de pancadas em cada extremo do provete	75
Força de rotura mínima (quilo gramas)	700



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Percentagem de vazios preenchidos com betume	75 a 85
Percentagem de vazios	3 a 5
Deformação máxima (milímetros)	2 a 4

### 1.22 - Tolerâncias na composição do betão betuminoso

As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada para o betão betuminoso são:

- Na percentagem de material que passa nos peneiros nº. 4 e superiores - + 5%;
- Na percentagem de material que passa nos peneiros nºs. 10, 40 e 80 - + 3%;
- Na percentagem de material que passa no peneiro nº. 200 - + 1%;
- No teor de betume - + 0,3%.

### 1.23 - Calcário vidraço

**1.23.1** - O calcário vidraço a empregar em calçadas deverá ser branco, duro, de grão homogéneo, inatacável pelo ar ou pela água, não geladiço, isento de cavidades, lesins ou matérias estranhas.

**1.23.2** - As pedras a empregar deverão ter arestas vivas e faces de fractura recente e deverão apresentar forma sensivelmente cúbica, não se admitindo pedras talhadas em cunha.

**1.23.3** - As pedras para calçada em passeios deverão ter dimensões compreendidas entre 0,04m e 0,06m, rejeitando-se toda a pedra que não satisfaça esta condição.

**1.23.4** - As pedras para calçada de cubos deverão ter 0,10m de aresta, com a tolerância de 0,01m para mais ou para menos, até 20% da quantidade total a empregar. Todas as faces serão bem desempenadas e esquadriadas.

### 1.24 - Granito

**1.24.1** - A pedra deverá ser de granito azul ou ofite, dura, homogénea de textura compacta, sonora à pancada do martelo, inatacável pelo ar ou pela água, não geladiça, isenta de cavidades, lesins ou matérias estranhas e não apresentar grandes cristais de feldspato.

**1.24.2** - As pedras a empregar deverão ter arestas vivas e faces de fractura recente e deverão apresentar forma cúbica com 0,11m de aresta, com a tolerância de 0,01m para mais ou para menos, até 20% da quantidade total a empregar.

Todas as faces serão bem desempenadas e esquadriadas.

### 1.25 -Azulejo

**1.25.1** - De acordo com as normas portuguesas NP-52 e NP-56. A argamassa a utilizar no assentamento será de cimento, cal e areia ao traço 1:2:9.

### 1.26 - Cal ordinária



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**1.26.1** - Será de boa qualidade, extinta por imersão em tanques ou por aspersão e deve satisfazer às seguintes condições:

**1º.** - Ser bem cozida, sem cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido e isenta de quaisquer outras impurezas;

**2º.** - Ser cozida a mato;

**3º.** - Após a extinção ser isenta de fragmentos resultantes de deficiências ao excesso de cozedura do calcário.

Será guardada em armazém fechado, de modo a não ficar exposta à acção dos agentes atmosféricos. Na falta de armazém poderá ser permitida a sua conservação ao ar livre, desde que seja coberta, depois de extinta, com uma delgada camada de argamassa de cal e areia bem alisada.

Só poderá ser aplicada vinte e quatro horas depois de extinta.

### **1.27 - Cantarias e mármore**

**1.27.1** - Deverão ser de grão homogéneo e apertado nem geladiços, inatacáveis pelos agentes atmosféricos, isentos de cavidades, abelheiras, fendas, lesins e limpos de quaisquer matérias estranhas.

Os leitos e sobre os leitos ficarão em esquadria com os paramentos, aparelhados a pico fino e sem falta sensível em toda a sua extensão.

As juntas deverão ser bem desempenadas em esquadria com os paramentos e de forma a apresentarem a menor espessura possível, salvo determinações especiais do projecto.

As pedras deverão ser trabalhadas de forma que assentem sobre o leito de pedreira ou sejam comprimidas perpendicularmente a esse plano.

Todas as pedras deverão ter dimensões e a configuração previstas no projecto e serem executadas de acordo com as condições nele especificadas.

As cantarias de lioz serão perfeitamente claras, isentas de quaisquer colorações ou veios, salvo indicações especiais do projecto.

A resistência à rotura por compressão das pedras a utilizar em acabamentos será superior a 600Kgf/cm<sup>2</sup>, 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 1081Kgf/cm<sup>2</sup>.

A determinação desta tensão será feita de acordo com a especificação E-156-1964, do LNEC.

A espessura mínima de peças de dimensões inferiores a 40cm será de 2cm, podendo ser excepcionalmente reduzida para 1cm em peças de dimensões não superiores a 30cm e com a tensão de rotura por compressão superior a 1081Kgf/cm<sup>2</sup> e desde que a fiscalização o aprove.

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

A tolerância das dimensões das peças a aplicar em revestimentos será de mais ou menos 0,5mm, podendo, em casos especiais e caso a fiscalização aprove, atingir o valor de mais ou menos 1,0mm. A tolerância na espessura das peças será de mais ou menos 2mm. 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 0,5mm.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Os diferentes tipos de acabamentos da superfície das peças estão definidos no projecto de arquitectura e medições correspondentes.

### **1.28 - Gesso**

**1.28.1** - O gesso a empregar na obra será de primeira qualidade e os sacos deverão entrar na obra em embalagem de origem, não violada, e ser fabricado por meio mecânico.

Deve ser bem moído e cozido, de fabrico recente, de cor branca e uniforme e untuoso ao tacto.

Sendo amassado com água, na proporção de 1200l desta para 1m<sup>3</sup> de gesso, deverá apresentar, no fim de trinta dias de exposição ao ar livre à temperatura de 25º, a resistência à tracção de 12 Kg/cm<sup>2</sup>.

O dono da obra, antes da sua aprovação, poderá colher amostras para ensaio para verificação da sua resistência.

### **1.29 - Ladrilhos cerâmicos**

**1.29.1** - Refere-se este artigo a ladrilhos de material cerâmico cozidos à temperatura de 1200ºC.

O tipo de ladrilho a empregar encontra-se especificado nas peças do projecto.

Antes da sua aplicação e com antecedência necessária, será fornecida amostra, daquele que o empreiteiro pretende aplicar, ao dono da obra, para que este se pronuncie sobre a sua aceitação. A amostra ficará a fazer parte deste caderno de encargos.

Para características e recepção será aplicável a norma portuguesa NP-52.

Se o dono da obra tiver dúvidas quanto à aplicação do ladrilho, poderá mandar realizar ensaios, para que serão aplicáveis as normas portuguesas NP-305, NP-306, NP-308, NP-309 e NP-310

Nos ladrilhos cerâmicos consideram-se cores normais o creme e o vermelho e cores especiais o verde, o azul, o branco e o preto.

### **1.30 - Ladrilhos hidráulicos**

**1.30.1** - Deverão apresentar textura e coloração uniforme, bem desempenados, sem bolhas, de tamanho rigorosamente iguais e de arestas bem vivas.

O tipo a empregar encontra-se especificado nas peças do projecto.

Antes da sua aplicação e com a antecedência necessária será fornecida amostra, daquele que o empreiteiro pretende aplicar, ao dono da obra, para que este se pronuncie sobre a sua aceitação. A amostra ficará a fazer parte deste caderno de encargos.

Para características e recepção será aplicável a norma portuguesa NP-52.

Se o dono da obra tiver dúvidas quanto à qualidade de ladrilho poderá mandar realizar ensaios, para o que serão aplicáveis as normas portuguesas NP-305, NP-306, NP-308, NP-309 e NP-310.

A aprovação pelo dono da obra só será dada se , após a realização do ensaio de desgaste, a classificação da resistência ao desgaste for de "grande" ou melhor.

Após a aprovação de dois meses antes da aplicação, segundo o plano de trabalhos aprovado, deverão estar na obra 25% dos ladrilhos a aplicar. Se deste lote o dono da obra rejeitar mais de 10%, o material não será aceite e o dono da obra



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

passará a fornecer os ladrilhos ao empreiteiro, descontando-lhe o respectivo custo, em que se incluirão também as despesas de cargas, transportes e descargas.

Nos ladrilhos hidráulicos consideram-se cores normais o amarelo, o branco, o preto, o creme e o cinzento, e cores especiais o verde e o azul.

### **1.31 - Ladrilhos de grés fino**

**1.31.1** - Deverão satisfazer às prescrições da NP-52 e ainda das NP-305, NP-306, NP-308, NP-309 e NP-310, no que respeita, respectivamente, aos ensaios de determinação da difusão das dimensões, de determinação de deformação, de choque, de desgaste e de resistência às manchas.

### **1.32 - Louças sanitárias**

**1.32.1** - Serão de primeira qualidade NORA e deverão satisfazer às condições seguintes:

- a)** Serem de pasta vitrificada;
- b)** Serem bem cozidas;
- c)** Terem textura homogénea, uniforme e de grão fino;
- d)** Terem o vitrado bem impregnado de massa, regularmente distribuído em toda a sua superfície interior e exterior, sem qualquer fendilhação ou poro;
- e)** Serem bem desempenadas;
- f)** Devem apresentar as soldaduras perfeitas tanto pelo exterior como pelo interior;
- g)** Não apresentar rachas, fendas ou quaisquer outros defeitos;
- h)** Terem as marcas de fábrica em perfeito estado de conservação.

As louças a empregar estão indicadas no projecto e as amostras devem ser presentes ao dono da obra para a sua aprovação.

Consideram-se incluídos todos os acessórios necessários ao seu funcionamento, que, quando forem metálicos, serão sempre cromados.

### **1.33 - Madeiras**

**a)** Madeira de pinho. - Será sempre proveniente de matas exploradas em regime florestal, como as do Estado. Será sempre de primeira qualidade, devendo apresentar-se de fibras direitas e unidas cerne e sem nós viciosos ou em excessiva quantidade, bem seca, não ardida, sem fendas que comprometam a sua duração e resistência, isenta de caruncho ou outras doenças e de quaisquer manifestações de deterioração. Todas as peças de madeira de pinho, tanto em estruturas, carpintarias de tosto ou limpo, revestimentos, mobiliário, etc.; devem ser submetidas a um tratamento imunizador em autoclave, com produto de garantida eficácia, comprovada por meio de ensaio efectuado em laboratório oficial. Esta documentação será fornecida ao dono da obra para apreciação;



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**b)** Madeiras exóticas. - Serão de primeira qualidade, bem secas, isentas de fendas ou rachaduras e com textura e cor uniformes. Seja qual for a sua forma de aplicação, o aparelho será cuidado, sem asperezas ou revessos e passado à lixa de modo a ser possível dar-lhe o acabamento final previsto;

**c)** Tacos. - Serão sempre provenientes de madeira de primeira qualidade, devendo apresentar fibras unidas, cerne e sem nós viciosos ou em quantidade, bem secos, não ardidos e sem fendas que comprometam a sua duração e resistência, isentos de caruncho ou outras doenças e de quaisquer manifestações de deterioração. Deverão apresentar coloração uniforme e não apresentar empenos que impeçam que a sua aplicação se não faça em toda a superfície;

**d)** Serão de excluir todas as madeiras que apresentem nós "mortos", mas em qualquer caso não são de admitir nós que afectem mais de um quarto da largura de face que apresentem. Não serão de admitir empenos em "arco" superiores a 6mm e empenos "em hélice" superiores a 3º, medidos num comprimento de 3m.

Peças de madeira com empenas "em aduelas" são de excluir.

Qualquer madeira não deverá apresentar sinais de ataque de insectos ou fungos.

### 1.34 - Telhas

Devem satisfazer à NP-494 à NP-498 e em particular:

Terem textura homogénea e isenta de defeitos de fabrico ou fendas;

Serem bem desempenadas e terem formas e dimensões regulares, permitindo a perfeita adaptação de umas às outras quando forem do tipo Marselha ou Lusa, de modo a garantirem uma boa estanquidade da cobertura para inclinações mínimas das coberturas -20º;

A coloração geral ser uniforme, isenta de manchas de tonalidade diferentes;

A fractura ser de grão fino;

As telhas, quando apoiadas nos extremos, no sentido longitudinal, ou nas geratrizes, com a convexidade voltada ao alto, deverão resistir a uma carga de 80 Kg;

As telhas, devem ficar completamente desligadas das alvenarias.

A estanquidade deverá obter-se por meio de caleiras de zinco (para alinhamentos de encosto com convergência de águas) e fraldas de zinco (para alinhamentos de encosto sem convergência de águas).

### 1.35 - Tintas e vernizes

Todos os produtos serão de primeira qualidade de fábrica de reconhecida idoneidade e deverão dar entrada na obra em embalagens de origem, não violadas.

Antes do início dos trabalhos, o empreiteiro apresentará ao dono da obra a especificação técnica dos produtos que pretende aplicar, incluindo nomeadamente, entre outros, os seguintes:

**a)** Isolamento tipo Plastron para pinturas plásticas à base de água;

**b)** Primários, aparelhos e massas de barrar;

**c)** Óleo de linhaça;

**d)** Secantes;



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- e) Aguardar;
- f) Fixações para caiações;
- g) Tinta de base aquosa e resinas sintéticas;
- h) Massas de reacção e epikote;
- i) Tintas para cimento;
- j) Verniz epoxi para cimento;
- k) Resinas epoxi;
- l) Tintas petrificantes;
- m) Tintas de base oleosa para metais;
- n) Esmaltes;
- o) Verniz tipo "barco" para exteriores.

O dono da obra recusará todos os materiais que não cheguem à obra nas condições acima descritas, sobre os quais não tenha recebido documentação técnica e especificações de aplicação suficientes e para os quais não haja a garantia de não terem sofrido alteração a partir da fábrica fornecedora.

### 1.36 - Vidros

Os diversos tipos de vidro a empregar deverão ser de qualidade extra e obedecer, quanto à sua espessura, às indicações do projecto.

As chapas a empregar deverão ter textura homogénea, ser incolores, bem desempenadas, sem bolhas, onduladas e estriados e isentas de qualquer outro defeito de fabrico.

Para efeitos de recepção, a chapa de vidraça, obedecerá às normas NP-69, NP-70 e NP-177.

### 1.37 - Chapas de Zinco

Estas chapas serão aplicadas em pestanas, abas, rufos e remates ou caleiras em coberturas.

O zinco será da melhor qualidade, homogéneo, puro, isento de qualquer liga e bem maleável.

As folhas de zinco terão as dimensões requeridas pelas obras a executar e terão o comprimento necessário a vencer o desenvolvimento total da peça a executar.

Terá espessura mínima uniforme, correspondente à chapa nº. 14, sem fendas nem rasgadas.

### 1.38 - Pavimentos constituídos por vigotas pré-esforçadas e elementos de enchimento

A aceitação destes elementos, que se devem apresentar com perfeito fabrico, betão compacto e arestas bem definidas, fica condicionada à prévia apresentação do documento de homologação emitido pela Laboratório Nacional de Engenharia Civil, dentro do prazo de validade, devendo o tipo do elemento a aplicar corresponder ao documento referido.

### 1.39 - Aglomerado de madeira prensada

As placas a empregar terão espessura, textura e cor uniforme e compactas, não se admitindo chapas que em qualquer zona apresentem indícios de desagregação.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

A sua aceitação ficará dependente da apresentação de certificados de qualidade, obtidos pelo fabricante, de laboratório oficial.

### **1.40 - Lamelado de madeira com contraplacado de pinho**

As placas a empregar terão espessura e textura uniformes, serão compactas e o contraplacado terá no mínimo a espessura de 3mm.

Serão perfeitamente desempenadas e as faces exteriores de contraplacado serão lisas, sem apresentar quaisquer riscos, ou cavidades, ou rachaduras.

Serão imunizadas com produtos de comprovada eficiência e fabricadas com produtos resistentes à acção da água.

### **1.41 - Contraplacados de madeira exótica**

Serão chapas de contraplacado com a espessura mínima de 5mm.

Serão produtos de primeira qualidade, fabricados com produtos resistentes à água e as faces devem apresentar-se completamente perfeitas, sem quaisquer cavidades e rachaduras, devendo qualquer zona do material não apresentar indícios de má colagem.

### **1.42 - Ladrilhos vinílicos**

Serão do tipo vinil - amiantados de espessura não inferior a 0,002m e com dimensões de 0,20m x 0,20m.

Deverão ser resistentes ao desgaste, às gorduras, aos ácidos fracos e aos detergentes usuais e deverão permitir uma fácil limpeza com pano húmido. Antes da sua aplicação e com a antecedência necessária será fornecida amostra ao dono da obra para que este se pronuncie sobre a sua aceitação.

Esta amostra ficará a fazer parte deste caderno de encargos.

Se o dono da obra tiver dúvidas quanto à qualidade do ladrilho poderá mandar realizar ensaios, para o que serão aplicáveis as normas portuguesas I-862, I-863, I-864, I-867 e I-868 e especificação do LNEC E-213 - 1968.

O dono da obra poderá ainda mandar realizar ensaios de desgaste, de estabilidade de dimensões, de resistência ao choque, de compressão e recuperação e de descoloração pela luz no Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

### **1.43 - Tubos de aço roscáveis para canalizações**

Os tubos a aplicar serão de série forte, sem costura, galvanizados, assim como todos os acessórios necessários

Os diâmetros a utilizar encontram-se especificados no projecto.

Obedecerá em tudo o que se refere à suas características, roscas, etc., às normas portuguesas NP-45, NP-513 e NP-514.

O dono da obra poderá mandar proceder aos ensaios necessários para verificação das suas qualidades de zincagem, segundo as normas portuguesas NP-525, NP-526 e NP-527.

### **1.44 - Tubos de plástico**

**1.44.1** - Os tubos de plástico para canalizações deverão obedecer a todas as normas de especificações existentes, estarem homologados e sujeitos a ensaios de recepção.

#### **1.44.2 - Características gerais**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

### 1.44.2.1 - Aspecto

Os tubos devem ter as superfícies, exterior e interior, lisas e não devem apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua marca.

### 1.44.2.2 - Cor

Os tubos devem ter cor preta obtida por integração de negro-de-fumo na massa de polietileno.

### 1.44.2.3 - Marcação

Os tubos devem ter inscritos, indelevelmente, de 3m em 3m:

- a) A marca do fabricante;
- b) As letras PEB indicativas de "polietileno de massa volúmica baixa";
- c) O número que exprime em milímetros o diâmetro exterior mínimo;
- d) A classe de pressão.

### 1.44.3 - Classe de pressão

Os tubos são classificados, em função da pressão adoptada para o seu dimensionamento, numa das seguintes classes de pressão nominal:

2,5      4      6      10      (Kgf/cm<sup>2</sup>)

A classe dos tubos a adoptar será indicada no projecto fixada pela fiscalização em face das condições de montagem e de utilização das canalizações. Não devem, todavia, ser utilizados tubos de classe inferior à classe 4 em canalizações de água permanentemente sob pressão.

Pressão nominal de um tubo é a mais alta pressão que o tubo pode suportar, sem deformação permanentes, em serviço contínuo a 20°C, devendo, no entanto, resistir a sobrepressões de curta duração (veja-se a norma NP-253).

### 1.44.4 - Dimensões

No quadro I indicam-se os valores mínimos e máximos do diâmetro exterior e da espessura para as várias classes de pressão:

**QUADRO I**

Diâmetro Exterior		Espessura							
		Tubos clas 2,5		Tubos clas 4		Tubos clas 6		Tubos clas 10	
d	d'	e	e'	e	e'	e	e'	e	e'
min	máx	min	máx	min	máx	min	máx	min	máx
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

12,0	12,6	---	---	---	---	1,6	2,0	2,0	2,4
16,0	16,7	---	---	1,6	2,0	1,7	2,1	2,7	3,2
20,0	20,8	---	---	1,6	2,0	2,1	2,5	3,3	3,8
25,0	26,0	1,6	2,0	1,9	2,3	2,7	3,2	4,2	4,8
32,0	33,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,4	3,9	5,3	6,0
40,0	41,4	1,9	2,3	3,0	3,5	4,3	4,9	6,7	7,6
50,0	51,7	2,4	2,8	3,7	4,3	5,4	6,1	8,3	9,3
63,0	65,1	3,0	3,5	4,7	5,4	6,8	7,7	---	---
75,0	77,4	3,6	4,2	5,6	6,4	8,0	9,0	---	---
90,0	92,9	4,3	4,9	6,7	7,6	9,6	10,8	---	---
110,0	113,5	5,2	5,9	8,1	9,1	---	---	---	---
125,0	129,0	6,0	6,8	9,3	10,4	---	---	---	---
140,0	144,4	6,7	7,6	---	---	---	---	---	---
160,0	165,0	7,6	8,6	---	---	---	---	---	---
180,0	185,6	8,6	9,7	---	---	---	---	---	---
200,0	206,2	9,5	10,7	---	---	---	---	---	---

#### 1.44.4.1 - Diâmetro

Os diâmetros exteriores mínimos, d, dos tubos, expressos em milímetros, são os seguintes:

12 16 20 25 32 40 50 63

75 90 110 125 140 160 180 200

As variações do diâmetro exterior não devem exceder  $0,2\text{mm} + 0,03d$ .

Em cada secção transversal dos tubos, o diâmetro exterior é a média de dois diâmetros ortogonais entre si.

#### 1.44.4.2 - Espessura

A espessura mínima, e, da parede dos tubos é dada pela expressão:

$$e = \frac{p \cdot d}{\dots}$$

Sendo:

e - a espessura mínima da parede, expressa em milímetros;

p - a pressão nominal, expressa em quilogramas-força por centímetro quadrado;

d - o diâmetro exterior mínimo, expresso em milímetros;

o' - a tensão de segurança do material que constitui os tubos, a 20°C, para a qual se adopta o valor de 25Kgf/cm<sup>2</sup>.

As variações de espessura não devem exceder 0,2mm + 0,1 e.

Em cada secção transversal dos tubos a espessura da parede deve ser verificada em quatro pontos equidistantes.

**1.44.5 - Características a controlar por ensaios**

**1.44.5.1. - Índice de fusibilidade**

O material que constitui os tubos deve ser tal que o índice de fusibilidade, determinado como se indica na norma P-558, não exceda 2,5.

**1.44.5.2 - Resistência à pressão anterior**

**1.44.5.2.1 - Resistência dos tubos**

**1.44.5.2.1.1 - Pressão de rotura**

A pressão de rotura a 10 minutos, p<sub>10</sub>, determina como se indica na norma P-692, não deve ser inferior ao valor indicado no quadro II.

Aos tubos da classe 2,5 não é exigida uma pressão de rotura mínima.

Como se refere na secção 3, os tubos desta classe não devem ser utilizados em canalizações de água permanentemente sob pressão.

**QUADRO II**

Taxa de decrécimo K	Pressão mínima de rotura de tubos		
	Classe 4	Classe 6	Classe 10
Percentagens	p <sub>10</sub> Kgf/cm <sup>2</sup>	p <sub>10</sub> Kgf/cm <sup>2</sup>	p <sub>10</sub> Kgf/cm <sup>2</sup>
10.....	13,5	20,0	33,5
11.....	14,5	21,5	36,0

**1.44.5.2.1.2 - Tensão de rotura**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

A tensão de rotura reduzida, determinada como se indica na norma P-692, não deve ser inferior a 25 Kgf/cm<sup>3</sup> se a taxa de decréscimo não exceder 10% e não deve ser inferior a 27 Kgf/cm<sup>2</sup> se a taxa de decréscimo for de 11%.

### **1.44.5.2.1.3 - Taxa de decréscimo**

A taxa de decréscimo da pressão de rotura dos tubos, determinada como se indica na norma P-692, não deve exceder 11%.

### **1.44.5.2.1.4 - Dispersão**

A dispersão, determinada como se indica na norma P-692, não deve ser superior a 1,0 Kgf/cm<sup>2</sup>.

### **1.44.5.2.2 - Resistência da uniões**

As uniões devem suportar durante dez minutos, sem perda de estanquidade nem rotura, pressão igual ao trípulo da pressão nominal dos tubos.

## **1.45 - Tubos de fibrocimento**

### **1.45.1 - Características gerais**

Os tubos de fibrocimento para canalizações de água sob pressão deverão satisfazer à norma portuguesa provisória P-521 (1966). Nomeadamente, deve verificar-se o seguinte:

- a)** Os tubos de fibrocimento apresentarão a superfície interior regular e lisa, não se devendo notar sinais de reparação de quaisquer defeitos, quer na superfície interior que na exterior;
- b)** Os tubos devem ter escrito de modo indelével a marca do fabricante, a data do fabrico, o valor do diâmetro nominal em milímetros e a sua classe;
- c)** Os tubos de fibrocimento deverão ter as dimensões e formas previstas no projecto e que constam da P-521, admitindo-se para as variações de diâmetro nominal, espessuras nominais e seus desvios limites, os valores expressos na mesma norma;
- d)** O comprimento nominal do tubo de fibrocimento será um múltiplo de 0,5m e igual ou superior a 3,0m em tubos de diâmetro nominal até 100mm e igual ou superior a 4,0m em tubos de diâmetro nominal superior a 100mm.

### **1.45.2 - Características a controlar por ensaio**

- a)** Resistência à pressão interior - A pressão de rotura dos tubos de fibrocimento determinada no ensaio de pressão interior, como se indica na NP-270, deverá ser superior à 24Kgf/cm<sup>2</sup> nos tubos até 100mm de diâmetro, superior à 21Kgf/cm<sup>2</sup> nos tubos de diâmetro, compreendido entre 125mm e 220mm e superior a 18Kgf/cm<sup>2</sup> nos tubos de diâmetro a 250mm;
- b)** Resistência à compressão diametral - A tensão de rotura determinada no ensaio de compressão diametral, conforme se indica na NP-271, deve ser igual ou superior a 450Kgf/cm<sup>2</sup>;
- c)** Resistência à flexão - A tensão de rotura determinada no ensaio de flexão, conforme se indica na NP-272, deve ser igual ou superior a 250Kgf/cm<sup>2</sup>;
- d)** Estanquidade - No ensaio de estanquidade, realizado conforme a P-520, não se deve verificar perda ou ressumação de água através do tubo ou da junta.

**1.45.3 - Condições de recepção, colheita de amostras e regras de decisão - As referidas na P-521.**

## **1.46 - Aglomerado negro de cortiça**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

São chapas constituídas por granulado torrado de cortiça aglomerada

O aglomerado negro acústico terá as seguintes características e dimensões indicadas no projecto.

- a) Coeficiente de absorção a 500 c/s - 0,5/0,8;
- b) Peso específico - inferior a 100 Kg/m<sup>3</sup>;
- c) Condutibilidade térmica - 0,03/0,033 Kcal/mhc.

O aglomerado negro vibrático, para juntas de dilatação, terá as seguintes características:

- a) Peso específico - 210/225Kg/m<sup>3</sup>;
- b) Módulo de elasticidade - 35/60Kg/cm<sup>2</sup>;
- c) Tensão de rotura por flexão - 3,9/4,5Kg/cm<sup>2</sup>;
- d) Espessura - 3 cm.

Serão fornecidas ao dono da obra amostras para aprovação. O dono da obra poderá mandar realizar ensaios ao LNEC para verificação das suas características.

Ser-lhe-ão aplicáveis as normas portuguesas NP-67, NP-68, NP-259 e NP-260 na parte que interessar.

### 1.47 - Artigos de materiais não ferrosos para canalizações

- a) Neste artigo incluem-se as torneiras de serviço, misturadoras, chuveiros, pateres, fluxómetros, tubagem cromada, torneiras de passagem, de suspensão, etc., necessários ao bom funcionamento de toda a canalização de abastecimento de águas e esgotos;
- b) O tipo de material a fornecer encontra-se especificado nas peças do projecto. Deverão ser de marca de reconhecida idoneidade;
- c) Todos os artigos que ficam à vista serão em latão cromado, isentos de rebarbas ou outros defeitos e o acabamento deverá ser isento de picaduras, riscos, fendilhação ou bolhas;
- d) Todas as torneiras serão do tipo "pistão fixo", isto é não sujeito a rotação;
- e) Deverão chegar à obra convenientemente acondicionados para que sejam protegidos durante o transporte e armazenagem;
- f) Os fluxómetros a empregar serão de marca conhecida e do tipo de botão;
- g) Todos os artigos que não fiquem à vista, quer por estarem mergulhados em alvenaria, quer enterrados ou em caixas de pavimento, poderão ser em latão polido ou escovado;
- h) O mostruário de todos os materiais a empregar deverá ser presente ao dono da obra, com o intervalo de tempo suficiente antes da publicação para que este se pronuncie sobre a sua aceitação;
- I) Serão aplicáveis as normas portuguesas P-483 e NP-184 e para pressões nominais de ensaio e de serviço a norma portuguesa NP-485.

### 1.48 - Colas



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e chegarão à obra em embalagens fechadas de origem, devidamente rotuladas.

As características das diversas colas a empregar deverão satisfazer os fins e utilização que se têm em vista e estar de acordo com as especificações particulares dos matérias a colar, se as houver.

Os documentos técnicos referentes a cada tipo de cola que o empreiteiro pretende aplicar deverão ser presentes ao dono da obra para que este se pronuncie sobre a sua aceitação.

Se o dono da obra tiver dúvidas quanto às características indicadas para as colas, especialmente no que diz respeito à sua resistência à humidade, poderá enviar amostras para ensaio ao Laboratório de Engenharia Civil.

### **1.49 - Mástiques**

Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e chegar à obra em embalagens fechadas de origem devidamente rotuladas.

Deverão ter as características necessárias de forma a satisfazerem o fim para que são utilizados.

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.

A aplicação de qualquer destes produtos deverá obedecer as especificações dos fabricantes.

Os documentos técnicos referentes a cada produto deverão ser presentes ao dono da obra para apreciação.

### **1.50 - Metalização sobre aço de construção**

Quando as condições especiais do caderno de encargos o exigirem, o aço de construção em contacto com os agentes atmosféricos ou em ambiente húmido - instalações sanitárias, etc. - será metalizado a zinco, antes de levar o acabamento final.

A zincagem será feita por projecção a quente e precedida por decapagem a jacto de areia. Todas as superfícies deverão ficar homogéneas e com uma camada uniforme de protecção.

Esta camada só será aplicada depois de os perfis serem cortados e soldados.

A espessura da camada de revestimento será no mínimo de 60u.

A película do metalizado deve ser realizada de forma que fique perfeitamente aderente em toda a superfície.

Para verificação da espessura, aderência e uniformidade do revestimento, o dono da obra poderá mandar executar os ensaios necessários.

Estes ensaios serão realizados de acordo com as especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil E-116-1963, E-117-1963 e E-118-1963.

### **1.51 - Fibrocimento**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

O fibrocimento a aplicar sob a forma de canaletes, chapas lisas ou onduladas, chapas de remate de cobertura, ventiladores, caleiras, tubos de queda, etc., deverá ter a necessária rigidez e uniformidade de espessura de forma a evitar a existência de secções de rotura.

A resistência destas peças será a que lhe competir para poderem suportar com segurança os esforços a que irão estar sujeitas. As suas dimensões e secção serão as indicadas no projecto.

As peças destinadas a cobertura deverão garantir o escoamento das águas sem quaisquer infiltrações.

Não serão aplicados os elementos em que seja notada qualquer deficiência de fabrico ou que tenha sido originada posteriormente durante o transporte e aplicação.

A aceitação do material será efectuada pelo dono da obra em presença das peças a aprovar.

### **1.52 - Chapa ondulada translúcida**

Terá as dimensões, características e cor indicadas no projecto.

Devem ter coloração uniforme, bom comportamento sob a acção dos agentes atmosféricos e ser resistentes ao fogo e aos choques.

Devem suportar com segurança as cargas a que irão estar submetidas.

Ao dono da obra devem ser entregues os documentos técnicos que forem necessários para a sua apreciação.

O dono da obra poderá enviar amostras ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil, para determinação da sua resistência mecânica e verificação da sua estabilidade química perante a acção dos agentes atmosféricos.

### **1.53 - Ferragens**

**a)** Neste artigo incluem-se todas as ferragens - dobradiças, muletas puxadores, trincos, fechaduras, etc. - necessárias ao bom funcionamento das caixilharias, portas, janelas e equipamento fixo;

**b)** A ferragem a fornecer é a que se encontra indicada no projecto;

**c)** Todas as ferragens vistas serão cromadas, isentas de rebarbas ou outros defeitos e o acabamento deverá ser isento de picaduras, riscos, fendilhação ou bolhas;

**d)** Deverão chegar à obra convenientemente acondicionadas para que sejam protegidas durante o transporte e armazenagem;

**e)** A distância da broca à testa deverá ser de molde a que aquela fique centrada na couceira quando a houver, deixando a necessária folga para o perfeito funcionamento das muletas;

**f)** As dobradiças das portas serão providas de anilhas de apoio em material conveniente, com coeficiente de atrito baixo;

**g)** O mostruário de toda a ferragem a aplicar deverá ser presente ao dono da obra, com o intervalo de tempo suficiente antes da aplicação para que este se pronuncie sobre a sua aceitação.

### **1.54 - Materiais Diversos**

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança impostas, por regulamentos ou normas e lhe digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas. Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em atenção o local do



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se à fiscalização o direito de indicar, para cada caso, as condições a que devem satisfazer.

As disposições dos elementos do projecto e condições especiais completam estas condições gerais, que só são alteradas quando tal for expressamente fixado.

### **1.55 - Blocos de cofragem para pavimentos**

**1.55.1** - Os blocos de cofragem para pavimentos deverão satisfazer, no que lhes for aplicável, ao prescrito nos seguintes documentos:

**NP-53** - Ensaio de pavimentos pré-fabricados para habitações;

**NP-54** - Pavimentos de betão armado para habitações, constituídos por lajes nervuradas betonadas sobre blocos de enchimento ou cofragens especiais;

**NP-55** - Pavimentos pré-fabricados para habitações, constituídos por vigas de betão armado, blocos entre vigas e camada de betão de enchimento;

**NP-80** - Tijolos para alvenaria. Características e ensaios;

Circular de Informação Técnica, nº. 29 - LNEC - Pavimentos constituídos por vigotas de betão pré-esforçado. Regras para o seu dimensionamento analítico e execução.

### **1.56 - Tijoleiras para revestimento de paredes e de pavimentos**

**1.56.1** - Devem satisfazer às prescrições das NP-80 e NP-52 e ainda das NP-307, NP-308, NP-309, NP-310 e NP-496 no que respeita, respectivamente aos ensaios de estabilidade do vidro, choque, desgaste, resistência às manchas e resistência ao frio.

### **1.57 - Blocos de Betão e Argamassa**

#### **1.57.1 - Condições Gerais**

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

**1.57.1.2** - 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 correcto.

**1.57.1.3.** - 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.

**1.57.1.4** - A manipulação dos blocos deve limitar-se ao mínimo indispensável e será feita com os cuidados necessários para evitar a formação de rachas ou falhas.

**1.57.1.5** - Os blocos deverão ser armazenados em locais abrigados e empilhados de tal forma que os seus furos, se os houverem, fiquem orientados verticalmente.

**1.57.1.6** - Para a realização dos ensaios de recepção, considera-se cada fornecimento de blocos da mesma marca, tipo, dimensões e forma, repartidos por lotes de 5 000 blocos, contando-se igualmente como lote toda a fracção superior a 1 000 blocos. As fracções inferiores serão incluídas num dos lotes já formados. No caso de fornecimentos inferiores a 1 000 blocos, todos eles serão considerados pertencentes a um só lote.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**1.57.1.7** - Um lote será rejeitado quando algum dos ensaios de recepção não satisfizer as prescrições indicadas nas cláusulas respectivas.

### **1.57.2 - Blocos de betão e de argamassa para alvenaria**

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

**NP-147** - Blocos maciços de argamassa celular. Características e ensaios.

**1.57.2.2** - Os blocos podem ser maciços ou furados. Nos blocos furados, a areia 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 3cm.

**1.57.2.3** - Os blocos destinados à construção de paredes a revestir com argamassa deverão apresentar rugosidade suficiente para garantir a aderência dessa argamassa.

**1.57.2.4** - A resistência mínima à compressão referida aos vinte e oito dias de idade será das categorias dos blocos. Salvo especificação em contrário do projecto 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 - 50Kgf/cm<sup>2</sup>;

Resistência individual - 40Kgf/cm<sup>2</sup>.

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

Resistência média - 25Kgf/cm<sup>2</sup>;

Resistência individual - 20Kgf/cm<sup>2</sup>.

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

Resistência individual - 5Kgf/cm<sup>2</sup>.

(Quando for caso disso, o autor do projecto especificará valores diferentes para a resistência à compressão).

**1.57.2.5** - O peso específico aparente para os blocos de argamassa celular deverá estar compreendido entre os limites impostos pelo documento referido em 10.

(O autor do projecto poderá especificar para outros tipos de blocos valores limites do peso específico aparente).

**1.57.2.6** - Os valores da absorção de água e do teor de humidade dos blocos deverão ser inferiores a 25% e a 40% de absorção total, respectivamente.

**1.57.2.7** - A condutância térmica a exigir aos blocos será a seguinte:

(O autor do projecto especificará, quando necessário, valores limites para condutância térmica).

**1.57.2.8** - Prevê-se a realização das seguintes diligências de recepção:



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- a) Verificação das dimensões;
- b) Determinação da resistência à compressão;
- c) Determinação da massa específica (quando especificada);
- d) Determinação da absorção de água e do teor de humidade;
- e) Determinação da condutibilidade térmica (quando especificada).

**1.57.2.9** - Para realização das diligências e dos ensaios referidos na cláusula anterior, cada amostra é constituída por cinco blocos inteiros.

**1.57.2.10** - Na verificação das dimensões, as tolerâncias admitidas são referidas no documento citado na cláusula 10.

**1.57.2.11** - Os ensaios prescritos nas alíneas b), c) e d) da cláusula 1.57.2.8, serão, em geral, realizados de acordo com o especificado no seguinte documento:

**ASTM Designation:** C140 - Method of sampling and Testing Concrete Masonry Units.

**1.57.2.12** - Para blocos maciços de argamassa celular, os ensaios previstos nas alíneas b) e c) da cláusula 1.57.2.8 serão realizados de acordo com o especificado no documento referido em 10.

**1.57.2.13** - A determinação da condutibilidade térmica será de acordo com o especificado no seguinte documento:

**NP-116** - Materiais de construção. Determinação da condutibilidade térmica pelo processo da placa quente.

### **1.57.3 - Blocos de betão e de argamassa para enchimento de pavimentos**

**1.57.3.1** - Os blocos de betão de argamassa para enchimento de pavimentos deverão obedecer ao prescrito nas cláusulas seguintes e ao que lhes couber dos seguintes documentos:

**NP-53** - Ensaio de pavimentos pré-fabricados para habitações;

**NP-54** - Pavimentos de betão armado para habitações, constituídos por lajes nervuradas betonadas sobre blocos de enchimento ou cofragens especiais.

**NP - 55** - Pavimentos pré-fabricados para habitações, constituídos por vigas de betão armado, blocos entre vigas e camada de betão de enchimento;

**CIT** (Circular de Informação Técnica), nº. 29 - LNEC - Pavimentos constituídos por vigotas de betão pré-esforçado. Regras para o seu dimensionamento analítico e execução.

**1.57.3.2** - As diligências de recepção previstas, indicadas nos documentos referidos na cláusula anterior, são as seguintes:

- a) Verificação das dimensões;
- b) Determinação da carga estática de rotura dos blocos.

**1.57.3.3** - Para a realização das diligências de recepção indicadas na cláusula anterior, o número de provetas que constitui cada amostra será de três blocos inteiros.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**1.57.3.4** - Na verificação das dimensões referidas na alínea a) da cláusula 1.57.3.1, devem ser obtidos desvios das dimensões reais relativamente às dimensões nominais não superiores a 4% destas ou a 5mm, para dimensões nominais inferiores a 10cm.

**1.57.3.5** - O resultado do ensaio de determinação da carga estática de rotura deve ser superior a 250Kgf ou a 50Kgf, consoante se puder ou não transitar sobre os blocos durante a construção dos pavimentos.

**1.57.3.6** - As diligências de recepção indicadas na cláusula 1.57.3.1 realizar-se-ão segundo as prescrições do seguinte documento:

**CIT**, nº. 29 - LNEC - Pavimentos constituídos por vigotas de betão pré-esforçado. Regras para o seu dimensionamento analítico e execução.

### **1.58 - Mantas de lã de vidro, de basalto ou de rocha**

**1.58.1** - As mantas de lã de vidro, de basalto ou de rocha destinadas à correcção acústica e isolamento devem ter as seguintes características:

- Espessura nominal: conforme projecto;
- Peso específico: 40Kgf/m<sup>3</sup> a 80Kgf/m<sup>3</sup>;
- Índice de vazios: mais de 95%;
- Coeficiente de absorção sonora em montagem a nu, em mantas de espessura igual a 30mm: na banda de 150Hz a 300Hz, mais de 0,50; na banda de 300Hz, a 1.200Hz, mais de 0,75;
- As mantas devem apresentar-se cosidas a uma folha de papel só numa das faces;
- Incombustível;
- Resistente a temperatura até 120°C;
- Deve repelir a água;
- Imputrescível e resistente à acção de fungos.

**1.58.2** - Antes da aplicação destes materiais, o empreiteiro deve apresentar à fiscalização, para efeitos de aprovação, uma certidão passada pelo fabricante de que conste a indicação de o material ter as características atrás indicadas, juntamente com documentação comprovativa (resultados de ensaios feitos em organismos de reconhecida competência).

### **1.59 - Termolaminados**

**1.59.1** - Os termolaminados que porventura venham a ser empregues devem satisfazer às seguintes condições:

- Espessura nominal de 1,5mm, com uma tolerância de + - 0,15mm (margem de 10%);
- Estabilidade de dimensões: variação igual ou menor que 0,30% na direcção das estrias do tardo e igual ou menor que 0,75% na direcção perpendicular: nenhuma fissura, nem mudança de aspectos, nem destraficação;
- Absorção de água: menos de 2%;
- Comportamento com água em ebulição: aumentos de massa inferior a 3% e aumento de espessura inferior a 1%;
- Resistência hidrotérmica superficial: nenhum empeno, ampola ou outra alteração da face do provete;



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- Resistência térmica superficial a 180°C, nenhum empeno, ampola ou outra alteração da face do provete;
- Resistência aos produtos domésticos (líxivia, potassa, detergentes comerciais): nenhuma fissura, empolamento, mudança de cor ou qualquer outra alteração aparente das faces dos provetes para cada produto posto em contacto com eles;
- Resistência ao choque (para a espessura nominal de 1,5mm); moossa do diâmetro menor ou igual a 1,0mm e ausência de fendas;
- Resistência à combustão de cigarro de modo tal que os sinais devidos à combustão devem ser eliminados com água e sabão, não se devendo portanto notar empolamento nem manchas indeléveis alternativamente; exige-se uma resistência ao calor até 130°C.
- No ensaio de resistência à descoloração pela luz, após cem dias de ensaio não deve notar-se qualquer alteração na homogeneidade de coloração dos provetes.
- As chapas de termolaminados devem ser armazenadas nas embalagens de origem até à sua aplicação, ou segundo as instruções do fornecedor, mas sempre de modo a não ficarem deformadas nem se alterarem as suas propriedades.
- Antes do emprego de qualquer termolaminado, o empreiteiro deve obter a aprovação da fiscalização, para o que deve apresentar uma certidão, passada pelo fabricante, de que o produto proposto tem as características atrás referidas.
- Os ensaios que forem necessários para a verificação das características atrás indicadas serão efectuados no LNEC.

### **1.60 - Aditivos para argamassa e betões**

**1.60.1** - Os aditivos para argamassa ou betões deverão ser previamente submetidos à aprovação 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 dos ensaios comprovativos das características referidas realizados por laboratórios de reconhecida competência.

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.

Os aditivos para impermeabilização de massas podem ser em pó ou líquidos, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco 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.

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

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

Os aditivos plastificantes de argamassas que devem ser empregues em substituição de cal (excepto onde este caderno de encargos exige argamassas com cal) devem ter apenas acção física e não química.

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

Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela fiscalização devem ser aplicados em conformidade com as instruções do respectivo fabricante e os resultados de ensaios feitos.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

### 2 - Execução dos trabalhos

#### 2.1 - Escavações

##### 2.1.1 - Disposições gerais - Encargos do empreiteiro

**2.1.1.1** - Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de escavação e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no contrato, no projecto, ou no caderno de encargos.

**2.1.1.2** - Os erros ou omissões do projecto ou do caderno de encargos relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e às quantidades e condições do trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.

##### 2.1.2 - Segurança no trabalho

**2.1.2.1** - Na execução das escavações respeitar-se-ão as disposições do seguinte documento:

- Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil - Decreto nº. 41.821, de 11 de Agosto de 1958.

##### 2.1.3 - Classificação das escavações

**2.1.3.1** - Com base no comprimento da fundação, na sua largura e na profundidade medida na vertical, a partir do nível do terreno, tal como se apresenta aquando do início das escavações, definem-se para estas os seguintes tipos:

**a) Vala** - largura não superior a 2m e profundidade não superior a 1m;

**b) Trincheira** - largura não superior a 2m e profundidade superior a 1m; ou largura superior a 2m e profundidade superior a metade da largura;

**c) Poço** - comprimento e largura sensivelmente iguais e profundidade superior a 1m;

**d) Escavação superficial** - largura superior a 2m e profundidade não superior a metade da largura.

**2.1.3.2** - Consideram-se escavações a seco as que são executadas sob uma camada de água inferior a 10cm e escavações debaixo de água as que são executadas sob uma camada de água superior a 10 cm.

##### 2.1.4 - Classificação dos terrenos

**2.1.4.1** - A classificação dos terrenos adoptada neste caderno de encargos é a preconizada no seguinte documento:

**E - 217 - LNEC** - Fundações directas correntes. Recomendações.

##### 2.1.5 - Remoção dos produtos da escavação

**2.1.5.1** - Os produtos da escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais acordados com a C.M.O.

**2.1.5.2** - Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal ou do caderno de encargos deverão ser removidos do estaleiro.

##### 2.1.6 - Dimensões das escavações

**2.1.6.1** - As escavações deverão ser executadas por forma que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões indicadas no projecto.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.1.6.2** - Quando, em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projecto, o adjudicatário deverá executá-las de acordo com as indicações da C.M.O.

**2.1.6.3** - Se as escavações ultrapassarem as dimensões indicadas no projecto ou nas alterações nele introduzidas, com as tolerâncias admitidas em função da natureza dos terrenos, o adjudicatário será responsável pelos prejuízos daí resultantes para a obra e para as propriedades confinantes e deverá corrigir à sua custa as zonas escavadas em excesso, usando materiais e processos aprovados pela C.M.O.

### **2.1.7 - Regras de medição**

**2.1.7.1** - Para efeitos de abono ao empreiteiro, os volumes das escavações e das remoções efectuadas serão calculadas da seguinte forma:

**a)** Quando a zona a escavar tiver forma regular, o volume escavado será medido no terreno, calculando-se o volume da remoção a partir do volume de escavação, multiplicando-o pelos coeficientes 1,25, 1,38 ou 1,50, conforme se trate, respectivamente, de escavação em terra, ou rocha branda ou dura;

**b)** Quando a zona a escavar não tiver no terreno uma forma regular, o volume escavado será calculado a partir do volume da remoção medido sobre o transporte, afectando-o dos coeficientes 0,80, 0,725 ou 0,667, conforme a escavação for em terra, rocha branda ou dura, respectivamente.

### **2.1.8 - Intersecção de canalizações e de obras de qualquer natureza**

**2.1.8.1** - Se durante a execução das escavações for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, electricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao adjudicatário a adopção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado conforme o disposto no caderno de encargos ou no projecto ou decidido pela C.M.O.

**2.1.8.2** - De acordo com o nº.1 da cláusula 2.1.1 constitui encargo do adjudicatário os trabalhos relativos a sistemas e obras previstos no projecto ou previsíveis antes do início dos trabalhos.

Serão indicados nas cláusulas técnicas especiais - execução dos trabalhos ou no projecto - não só a localização dos sistemas e obras conhecidos mas ainda quais os que deverão ser mantidos em funcionamento e quais os que deverão ser removidos provisória ou definitivamente das suas posições iniciais.

**2.1.8.3** - Constituirão trabalhos a mais ou a menos ou relativos a sistemas e a obras não previstos no projecto nem previsíveis antes do início dos trabalhos.

**2.1.8.4** - Sempre que encontrem obstáculos não previstos no projecto nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o adjudicatário avisará a C.M.O. e interromperá os trabalhos afectados até à decisão daquela.

**2.1.8.5** - No caso do nº. 3 da cláusula 2.1.6, a C.M.O., procederá aos contactos necessários com as entidades interessadas, a fim de decidir das medidas a tomar.

**2.1.8.6** - Se durante os trabalhos de escavação forem encontrados objectos de arte ou antiguidades, o adjudicatário deverá proceder de acordo com o estabelecido no artigo 140º. do Decreto-Lei nº. 48.871.

### **2.1.9 - Emprego de explosivos**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.1.9.1** - O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito nos seguintes documentos:

- Fiscalização, comércio e emprego de explosivos e armamento - Decreto-Lei nº. 36.085;
- Regulamento sobre Substâncias Explosivas - Decreto-Lei nº. 37.925.

**2.1.9.2** - O adjudicatário só poderá utilizar explosivos mediante autorização da C.M.O., de conformidade com as condições que constarem das cláusulas técnicas especiais, quanto a limitações no emprego desses explosivos, quer no que respeita a horários, quer a partes da obra, quer ainda à potência das cargas.

**2.1.9.3** - O emprego de explosivos não será normalmente permitido durante a noite, salvo se nas cláusulas técnicas especiais constar qualquer disposição em contrário.

### **2.1.10 - Aprovação das escavações**

**2.1.10.1** - A aprovação dos trabalhos de escavação será efectuada por troços, à medida que o adjudicatário o solicitar. Será precedida de vistoria da C.M.O., para verificação de traçado, dimensões e acabamento.

**2.1.10.2** - Em geral, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de oito dias a partir da solicitação do adjudicatário.

**2.1.10.3** - Quanto a escavação deva ser imediatamente seguida de aterro ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de vinte e quatro horas a partir da solicitação do adjudicatário.

### **2.1.11 - Drenagem das escavações - Condições gerais**

**2.1.11.1** - O adjudicatário deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos, excepto nos casos em que o projecto ou o caderno de encargos permitam a execução de escavações debaixo de água.

**2.1.11.2** - Quando necessário, o adjudicatário deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

**2.1.11.3** - Os dispositivos de protecção contra as águas e de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.

**2.1.12 - Águas provenientes do exterior da escavação** - Quando necessário, a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local de onde não possam retornar.

### **2.1.13 - Águas provenientes das superfícies laterais e do fundo**

**2.1.13.1** - As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.

**2.1.13.2** - Quando se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o adjudicatário adoptará os processos de protecção adequados, podendo nos casos extremos, ter de proceder à execução de ensecadeiras ou ao abaixamento do nível freático.

### **2.1.14 - Recolha e evacuação de águas**

**2.1.14.1** - Para facilitar a recolha de águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5% e cobertos por uma camada de betão.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.1.14.2** - Se a topografia do terreno o permitir, poderá ser executada uma vala colectora envolvendo a zona prevista para as escavações.

**2.1.14.3** - Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

**2.1.14.4** - Salvo disposição em contrário, o abaixamento do nível da água dos poços será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.

**2.1.14.5** - Quando se utilize bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

### **2.1.15 - Escavações em terrenos não rochosos**

**2.1.15.1** - A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projecto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.

**2.1.15.2** - As diferenças por excesso, em planta, não devem ultrapassar 5cm para as escavações em vala e 10cm para as escavações em trincheira, por poços e superficiais.

**2.1.15.3** - As diferenças por excesso, em relação aos níveis fixados no projecto, devem ser inferiores a 5cm para todos os pontos do fundo das escavações.

**2.1.15.4** - Sempre que se empreguem os meios mecânicos de escavação, a extracção das terras será interrompida antes de atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remechimento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efectuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

### **2.1.16 - Escavações em terreno rochoso**

**2.1.16.1** - A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projecto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.

**2.1.16.2** - As diferenças por excesso não devem ultrapassar 20cm nas escavações em que sejam utilizados explosivos e 10cm nas restantes.

**2.1.16.3** - Nas escavações que não se destinam a receber alvenarias ou betões, as irregularidades do fundo serão preenchidas posteriormente por pedras e areias fortemente compactadas, de modo a obter-se um fundo plano à cota fixada no projecto.

**2.1.16.4** - Nas superfícies laterais das escavações, o adjudicatário deverá proceder à remoção dos blocos que corram perigo de desmoronamento.

**2.1.17 - Escavações em terrenos infectados ou infestados** - Se nas escavações for encontrado terreno infectado por fungos ou infestado por insectos, o adjudicatário deve notificar imediatamente a C.M.O. Esta indicará as medidas a tomar para assegurar a salubridade do estaleiro e, se for caso disso, a salubridade da futura construção.

Sempre que tenham sido detectados terrenos infectados ou infestados, será indicada nas cláusulas técnicas especiais. - Execução dos trabalhos ou no projecto a sua existência.

### **2.1.18 - Escavações para implantação**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.1.18.1** - Salvo indicações em contrário do projecto ou do caderno de encargos, o adjudicatário deverá efectuar as escavações necessárias à obtenção dos perfis indicados no projecto, numa faixa de 2,5m envolventes dos planos marginais de cada edifício e dentro dos limites do terreno da obra.

Serão indicadas nas cláusulas técnicas especiais - Execução dos trabalhos - ou nas peças desenhadas, quando necessário, quais os limites do terreno a regularizar e quais os perfis a obter.

**2.1.18.2** - Salvo indicações em contrário, o adjudicatário executará a regularização dos taludes a que a escavação der origem.

**2.1.18.3** - As escavações necessárias para a obra serão executadas em conformidade com o projecto.

**2.1.18.4** - O empreiteiro começará a obra pela colocação, em locais convenientes, de marcas de nivelamento bem definidas, verificadas pela fiscalização, destinadas a ser conservadas durante toda a execução dos trabalhos, seguindo-se a implantação geral dos limites do terreno e da obra, que será verificada pela fiscalização.

As escavações da zona dos trabalhos serão precedidas da marcação de eixos gerais e dimensões das zonas a escavar.

**2.1.18.5** - As árvores existentes no terreno são propriedade do dono da obra e não podem ser cortadas sem ordem expressa deste.

### **2.1.19 - Escavações para fundações**

**2.1.19.1** - A fim de facilitar a drenagem, o fundo das valas e trincheiras para fundações poderá ter uma inclinação longitudinal de 2% a 5%.

**2.1.19.2** - Salvo disposições em contrário do projecto ou das cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, quando o perfil do terreno resistente conduzir inclinações superiores a 5%, o fundo das valas e trincheiras será executado por degraus com altura inferior a 0,5m, não se ultrapassando os limites da inclinação referidos na cláusula 2.1.19.1 deste artigo.

**2.1.19.3** - O adjudicatário deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza dos terrenos e, quando necessário, proceder à sua entivação.

**2.1.19.4** - Quando o terreno for sensível à acção das intempéries (chuva, congelação, variações de humidade, inundações, etc.), o tempo que medeia entre a abertura dos caboucos, incluindo o acabamento do fundo e das superfícies laterais, e a execução das fundações deverá ser reduzido ao mínimo.

**2.1.19.5** - Em terrenos particularmente sensíveis haverá necessidade de disposições especiais, tais como a execução de uma camada de betão aplicada directamente sobre a superfície do fundo.

**2.1.19.6** - Nas escavações para ensoleiramento geral, os materiais encontrados no fundo e susceptíveis de constituírem pontos de maior rigidez, tais como afloramentos de rochas e de fundações, deverão ser removidos .

As bolsas de natureza mais compressibilidade que o conjunto do fundo da escavação deverão ser substituídas por material de compressibilidade análoga à do restante terreno, de modo a obter-se um fundo de compressibilidade uniforme, à cota fixada no projecto.

### **2.1.20 - Escavações para assentamento de cabos e canalizações**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.1.20.1** - As dimensões, tolerâncias e acabamentos destas escavações serão as correspondentes aos trabalhos a que a escavação se destina (água, esgotos, gás, electricidade, etc.).

**2.1.20.2** - O adjudicatário deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza do terreno e, quando necessário, proceder à sua entivação.

**2.1.20.3** - 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.

### **2.1.21 - Escavação em poços**

**2.1.21.1** - A escavação em poços em que a máxima distância entre faces interiores opostas seja inferior a 1,20m, não poderá ser efectuada por descida de um operário ao fundo.

**2.1.21.2** - Quando necessário, deverá ser instalada adequada ventilação e iluminação nos poços enquanto dure a sua escavação.

**2.1.21.3** - Quando se empreguem explosivos nas escavação dos poços, o adjudicatário tomará as medidas necessárias à evacuação dos gases tóxicos produzidos.

### **2.1.22 - Escavação na vizinhança de construções existentes**

**2.1.22.1** - As escavações na vizinhança de construções existentes deverão ser executadas com os cuidados necessários para não ser afectada a segurança destas construções.

Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de protecção especificados no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos.

**2.1.22.2** - Quando verificar a necessidade de trabalhos de protecção não definidos no projecto, o adjudicatário avisará a C.M.O., propondo as medidas a tomar, e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquela.

**2.1.22.3** - No caso da cláusula anterior, a C.M.O., procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas a fim de decidir das medidas a tomar.

**2.1.22.4** - Sempre que da execução das escavações resulte o pedido para as construções vizinhas, e que a finalidade dos trabalhos o permita, a extracção das terras deverá ser realizada por fases.

**2.1.22.5** - Quando houver necessidade de reforçar as fundações das construções existentes, as escavações necessárias a este reforço serão executadas por pequenos troços, com recurso a trincheiras, poços ou galerias.

**2.1.22.6** - Quando houver necessidade de executar escoramentos, o adjudicatário deverá tomar medidas tendentes a garantir que as escoras são mantidas em carga sem assentamento prejudicial para o terreno ou para os elementos a suportar.

### **2.1.23 - Escavações na base de taludes**

**2.1.23.1** - Quando houver que efectuar escavações na base dos taludes, serão executadas as obras acessórias necessárias a fim de evitar deslocamentos do terreno, tendo em conta as disposições aplicáveis das cláusulas do 2.1.22.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de protecção especificados do projecto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos.

### **2.1.24 - Escavações abaixo do nível freático**

**2.1.24.1** - Salvo indicação em contrário do caderno de encargos ou no projecto, os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, para o que o adjudicatário deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela C.M.O., tais como drenagem, ensecadeiras, entivações, abaixamento do nível freático por meio de poços, congelação, cimentação, etc.

**2.1.24.2** - Serão considerados trabalhos a mais ou a menos, os referentes a escavações abaixo do nível freático resultantes das diferenças entre o nível real e o previsto no projecto.

### **2.2 - Entivações e escoramentos**

**2.2.1** - Condições gerais - A entivação e o escoramento das escavações e das construções existentes serão estabelecidos de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções e, por outro lado, a evitar acidentes às pessoas que circulem na escavação ou na vizinhança.

**2.2.2** - Desmontagem das peças de entivação e escoramento - As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

**2.2.3** - Abandono de peças de entivação e escoramento - No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o adjudicatário deverá submeter à aprovação da C.M.O., uma relação da situação, dimensões e quantidade de peças abandonadas.

### **2.3 - Transporte de terras**

#### **2.3.1. - Âmbito de Aplicação**

**2.3.1.1** - Salvo indicação expressa nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, não se garante a utilização de vazadouros municipais, razão por que o adjudicatário deverá em tempo oportuno assegurar-se das possibilidades que lhe ofereçam quaisquer outros vazadouros.

**2.3.1.2** - Incluem-se em transporte de terras as operações de condução das terras em excesso, desde os locais de extracção aos vazadouros, e das terras de empréstimo, desde os locais de origem aos de aplicação.

**2.3.1.3** - Também são incluídas em transporte de terras as operações de condução destas a depósitos provisórios e, posteriormente, aos locais de aplicação.

**2.3.1.4** - Os erros ou emissões do projecto ou do caderno de encargos relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos e às condições de carga e descarga, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente de equipamento necessário.

**2.3.1.5** - Incluem-se neste artigo os transportes de materiais de demolições.

#### **2.3.2 - Encargos do empreiteiro**

**2.3.2.1** - Constitui encargo do adjudicatário a execução das operações de transporte de terras decorrentes da localização das zonas de trabalho, de empréstimo e de depósito, indicadas no contrato, no projecto ou no caderno de encargos.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.3.2.2** - Constituirão trabalhos a mais ou a menos ou transportes de terras resultantes das alterações dos locais de empréstimo ou de depósito de terras, não imputáveis ao adjudicatário.

**2.3.2.3** - Os preços unitários do transporte devem incluir as operações de carga e descarga, e serão referidos ao transporte de 1m<sup>3</sup> nos percursos decorrentes da localização das zonas de trabalho, de empréstimo e de depósito, indicadas no contrato, ou no projecto ou no caderno de encargos.

**2.3.2.4** - Os encargos referentes aos transportes a mais ou a menos devidos à alteração dos percursos, serão determinados com base nos preços unitários relativos ao transporte de 1m<sup>3</sup> à distância de 1Km, sem operações de carga e descarga.

**2.3.2.5** - Constituem encargo do adjudicatário os trabalhos referentes à instalação dos acessos provisórios necessários, dentro e fora do estaleiro.

**2.3.2.6** - Os danos causados na via pública ou embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e de operações de transportes de terras, serão encargo do empreiteiro.

### **2.3.3 - Equipamento e precauções - Condições gerais**

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

**2.3.3.2** - A passagem dos meios de transporte sobre os aterros executados na obra deve fazer-se tanto quanto possível em percursos diferentes, de forma a obter-se uma melhor compactação das zonas aterradas.

**2.3.3.3** - Os danos causados nas vias públicas, ou embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e das operações de transportes de terras, serão encargos do adjudicatário.

## **2.4 - Aterros**

### **2.4.1 - Disposições gerais - Encargos do empreiteiro**

**2.4.1.1** - Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de aterro e das respectivas obras acessórias em conformidade com o previsto no contrato, no projecto ou no caderno de encargos.

**2.4.1.2** - Os erros ou omissões do projecto ou do caderno de encargos, relativos à natureza dos materiais de aterro e às quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.

### **2.4.2 - Materiais de aterro**

**2.4.2.1** - Os materiais a empregar nos aterros devem satisfazer as cláusulas seguintes, salvo indicação em contrário do projecto ou do caderno de encargos em relação a cada zona ou a cada tipo de aterro.

**2.4.2.2** - Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, terras vegetais, entulhos heterogêneos, lodos, turfas ou terras de elevada compressibilidade.

**2.4.2.3** - Será permitido o emprego de restos de construções, desde que não contenham matérias orgânicas nem materiais de elevada compressibilidade e satisfaçam à dimensão máxima fixada na cláusula 2.4.2.7 deste artigo.

**2.4.2.4** - Quando forem utilizados produtos de escavação de rocha ou detritos de pedreiras, estes materiais serão devidamente arrumados na base dos aterros de maior altura, ficando os seus vazios preenchidos por elementos mais finos, de modo a obter-se uma camada compacta. Não será permitido o emprego de pedras com mais de 10cm de dimensão máxima, a menos de 30cm da parte superior do terreno.

**2.4.2.5** - O emprego da argila de elevado teor de humidade, ou de materiais sensíveis às intempéries limitar-se-á ao núcleo do aterro, não sendo permitido em pontos situados a menos de 2m da superfície final do aterro.

**2.4.2.6** - A região superficial envolvente do núcleo do aterro deverá ser constituída por materiais bem graduados, espalhados e compactados de modo a preencher os vazios do núcleo.

**2.4.2.7** - A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respectiva camada.

**2.4.2.8** - Quando os materiais para os aterros forem provenientes de empréstimos os materiais devem apresentar uma percentagem passando no peneiro nº. 40 ASTM inferior a 60%.

### **2.4.3 - Preparação do terreno para aterro**

**2.4.3.1** - A preparação do terreno para aterro deverá ser efectuada de acordo com as disposições gerais, estabelecidas nas cláusulas 2.1 e com as seguintes.

**2.4.3.2** - Em caso algum se devem efectuar aterros sobre o terreno enlameado, gelado ou coberto de geada.

**2.4.3.3** - Na preparação da base em que assentam os aterros deverá ter-se em atenção que, quando existam declives superiores a 1:5, deverá escarificar-se a superfície ou dispô-la em degraus de forma a assegurar a ligação ao material dos aterros. A compactação relativa de solos referida ao ensaio AASHO modificado deve ser de 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores numa espessura de 50cm.

**2.4.3.4** - O adjudicatário só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois da C.M.O., ter procedido à vistoria e aprovação das áreas que irão ficar cobertas pelos aterros.

### **2.4.4 - Execução de aterros**

**2.4.4.1** - Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou com uma ligeira inclinação para fora, ficando o material de pior qualidade na parte inferior, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empreguem aqueles que tenham melhores características.

**2.4.4.2** - Os aterros deverão ser executados por camadas horizontais de 0,30m de espessura, regadas e bem compactadas por cilindramento reservando-se a fiscalização o direito de indicar o tipo de cilindro a adoptar e o número, ordem e sentido das passagens necessárias.

**2.4.4.3** - Se o adjudicatário pretender usar meios de compactação que permitam que esta seja efectuada por camadas de espessura superior à fixada, compete-lhe propor e justificar tal procedimento.

**2.4.4.4** - As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado à obtenção da compactação relativa e especificada.

**2.4.4.5** - A compactação relativa dos aterros será a indicada no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais - execução dos trabalhos Na falta desta indicação, a compactação será efectuada energicamente por meios mecânicos ou manuais, de forma a que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar danos em pavimentos, canalizações ou outros trabalhos.

**2.4.4.6** - Os aterros têm sempre de ser construídos por forma a poderem dar perfeito escoamento às águas não devendo no entanto o declive transversal ser superior a 1:1.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

### **2.4.5 - Dimensões dos aterros**

**2.4.5.1** - Os aterros serão executados com os perfis indicados no projecto ou no caderno de encargos e de acordo com as cláusulas seguintes:

**2.4.5.2** - As cotas provisórias a dar aos aterros serão tais que, após os assentamentos, se atinjam as cotas fixadas, com as respectivas tolerâncias.

Serão indicadas nas cláusulas técnicas especiais - Execução dos trabalhos - ou no projecto, quando necessário, as cotas provisórias a adoptar, em função das características dos terrenos.

**2.4.5.3** - Se os outros valores não forem fixados no projecto ou no caderno de encargos, ou exigidos pelos trabalhos que sobre os aterros venham a ser executados, adoptar-se-à a tolerância de 10cm.

**2.4.5.4** - Salvo indicação em contrário do projecto ou do caderno de encargos, o adjudicatário deverá efectuar os aterros necessários à obtenção dos perfis indicados no projecto, numa faixa de 2,5m envolvente dos planos marginais da obra e dentro dos limites desta.

Serão indicados nas cláusulas técnicas especiais - Execução dos trabalhos - ou nas peças desenhadas, quando necessário os limites dos aterros a efectuar e os perfis a obter.

### **2.4.6 - Aprovação dos aterros**

**2.4.6.1** - Quaisquer trabalhos a executar sobre os aterros só poderão ser iniciados depois da C.M.O., ter procedido à vistoria e aprovação dos mesmos.

**2.4.6.2** - A aprovação dos trabalhos de aterro, quando necessária, será efectuada por troços, à medida que o adjudicatário a solicitar. Será precedida de vistoria da C.M.O., para verificação dos perfis.

Será imposto nas cláusulas técnicas especiais - Execução dos trabalhos - quando necessário, que a aprovação só tenha lugar depois de terminado o processo de assentamento dos aterros.

**2.4.6.3** - Em geral, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de oito dias a partir da solicitação do adjudicatário.

**2.4.6.4** - Quando o aterro tenha de servir de base a trabalhos imediatos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de vinte e quatro horas, a partir da solicitação do adjudicatário.

### **2.4.7 - Aterros em contacto com edifícios - Materiais de aterros**

**2.4.7.1** - Os materiais destinados a aterros em contacto com edifícios existentes ou a construir deverão obedecer ao disposto em 2.4.2 e poderão em geral ser os materiais resultantes das escavações.

**2.4.7.2** - Os materiais destinados a aterros em contacto com edifícios não devem conter terras infectadas por fungos ou infestadas por insectos.

**2.4.7.3** - Os materiais destinados a aterros em contacto com paredes em cave devem assegurar as condições de drenagem previstas no projecto ou no caderno de encargos.

Serão indicados no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais - Execução dos trabalhos - quando for caso disso, os dispositivos a colocar com vista à drenagem do terreno na vizinhança destes elementos.

### **2.4.8 - Aterros em contacto com edifícios - Execução dos aterros**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.4.8.1** - Os aterros em contacto com edifícios deverão ser executados por camadas de cerca de 20cm, compactadas por processo que não provoque danos nas construções

**2.4.8.2** - Os aterros em contacto com paredes em cave ou muros de suporte só serão executados depois de estes elementos apresentarem resistência suficiente e de se ter procedido à colocação dos dispositivos de drenagem previstos no projecto.

### **2.4.9 - Aterros de valas ou trincheiras para galerias enterradas, colectores, canalizações ou cabos subterrâneos - Disposições gerais**

**2.4.9.1** - O aterro das valas e trincheiras só poderá ser iniciado após a aprovação prevista nas cláusulas de 2.1.10 e após os ensaios previstos no caderno de encargos para os elementos que irão ficar enterrados.

### **2.4.10 - Aterros de valas ou trincheiras para galerias enterradas, colectores, canalizações ou cabos subterrâneos - Materiais e execução de aterros**

**2.4.10.1** - Nos aterros de valas e trincheiras, os materiais e as técnicas de execução deverão obedecer às condições especificadas no projecto ou no caderno de encargos para os trabalhos a que os aterros se destinam.

**2.4.10.2** - Se outras condições não forem especificadas, utilizar-se-ão os materiais e as técnicas aplicáveis prescritos nos seguintes documentos:

- Regulamento Geral de Abastecimento de Água - Portaria nº. 10637;
- E-194 - LNEC - Redes de esgoto. Execução e conservação.

## **2.5 - Regularização das terraplenagens**

**2.5.1** - Regularização das superfícies - A superfície da cama superior das terraplenagens deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas e ondulações, não podendo em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 3 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos. Não será permitida a construção da primeira camada de pavimentação sobre camadas cujo teor em humidade seja superior em 15% ao teor óptimo em humidade, referido ao ensaio AASHO modificado.

Não será ainda permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, ou início da construção desta sem que estejam efectuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projecto e que interessem o troço a iniciar.

**2.5.2** - Aprovação das terraplenagens - A aprovação dos trabalhos de terraplenagens será efectuada por troços, à medida que o empreiteiro o solicitar e será precedida de vistoria do dono da obra para verificação do traçado, dimensões e acabamento.

Em geral, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de oito dias a partir da solicitação do empreiteiro.

Quando os trabalhos de escavação devam ser imediatamente seguidos de execução de aterros ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de vinte e quatro horas a partir da solicitação do empreiteiro.

## **2.6 - Esgotos**

### **2.6.1- Abertura de valas**

**2.6.1.1** - A abertura de valas deverá ser executada com a largura que permita um espaço livre de cada lado do tubo de 0,30m para tubos de diâmetro menor que 1,0m e um espaço de 0,70m para tubos de diâmetro maior que 1,0m.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.6.1.2** - Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos por forma a assegurar o livre escoamento das águas que porventura existam, terá de proceder-se ao esgoto por bombagem, devendo o empreiteiro dispor do equipamento necessário.

**2.6.1.3** - O fundo será regularizado cuidadosamente, ficando sem ressaltos nem covas, de modo a dar um apoio perfeito e contínuo aos colectores.

Quando o fundo de uma vala encontrar alvenaria ou rocha, aprofundar-se-á a vala de 0,20m, altura essa que será preenchida com areia ou saibro bem apiloado com maço de peso não inferior a 20Kg.

**2.6.1.4** - Após perfeita regularização do fundo da vala de acordo com o número anterior, espalhar-se-á uma camada de saibro convenientemente desterroado com a espessura uniforme mínima de 0,15m, que constituirá uma almofada na qual se assentarão os colectores previstos.

Se se verificar que o terreno no fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamentos dos colectores, a vala será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se este aprofundamento com saibro bem compactado.

**2.6.1.5** - Antes do preenchimento do fundo das valas com saibro, estas devem ser aprovadas pela fiscalização.

**2.6.1.6** - O empreiteiro executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver de abrir, sempre que se manifestem necessários, sendo o único responsável pelas ocorrências que resultem da falta ou deficiência na execução destes trabalhos.

### **2.6.2 - Assentamento e construção de colectores**

**2.6.2.1** - O assentamento ou construção de colectores não podem ser iniciados antes de a vala ser aprovada pela fiscalização.

**2.6.2.2** - Os colectores serão assentes ou construídos em alinhamentos rectos entre as caixas, com as cotas e inclinações previstas no projecto.

**2.6.2.3** - No assentamento de colectores de manilhas todos os tubos serão analisados antes do assentamento, para impossibilitar a utilização de tubos defeituosos.

Os tubos serão ajustados nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento de traço de 500Kg de cimento para 1m<sup>3</sup> de areia, e as juntas assim constituídas, vedadas por corda ou estopa de linho embebido em calda de cimento, por forma a garantir a estanquidade necessária.

Evitar-se-á a formação de rebarbas de argamassa na parte interior do colector pelos processos que a fiscalização indicar.

**2.6.2.4** - Os colectores de betão terão a forma, dimensões e características resistentes especificadas nas peças desenhadas e ou escritas do projecto.

Se nos referidos elementos não for exigido doseamento mais elevado, ou determinada classe de betão, os colectores serão executados com betão de 300Kg de cimento por 1m<sup>3</sup> de inertes.

As superfícies terão de ser perfeitamente desempenadas e as interiores convenientemente alisadas e isentas de quaisquer irregularidades e defeitos que possam prejudicar o bom funcionamento ou a conservação da obra.

**2.6.2.5** - Os colectores de alvenaria terão a forma e dimensões indicadas nos desenhos e serão de alvenaria com argamassa hidráulica ao traço de 250Kg de cimento para 1m<sup>3</sup> de areia.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Serão interior e exteriormente, no extradorso da abóboda, rebocados com argamassa hidráulica ao traço 600Kg de cimento para 1m<sup>3</sup> de areia.

**2.6.2.6** - Deve em todos os casos, ser assegurado um perfeito escoamento hidráulico durante a construção.

### **2.6.3 - Caixas de inspecção**

**2.6.3.1** - As caixas de inspecção serão executadas de acordo com os desenhos de pormenor respectivos.

O fundo nunca poderá ter uma espessura inferior a 0,20m e será executado em betão de 300Kg de cimento por metro cúbico, sendo construída uma caleira de grés com a secção conveniente quando se tratar de colectores domésticos.

Até à geratriz superior da manilha mais baixa a parede da caixa de inspecção será executada em alvenaria de pedra, podendo ser a parte superior de betão de 300Kg, pré-fabricado, com espessura nunca inferior a 0,08m.

As juntas das peças pré-fabricadas serão executadas por forma a garantir a estanquidade total da caixa.

**2.6.3.2** - Todas as caixas serão acessíveis, devendo ter degraus de ferro de 20mm de diâmetro, afastados de 0,30m e com largura mínima de 0,30m.

Os degraus deverão ser pintados com tinta anticorrosiva.

**2.6.3.3** - As tampas das caixas de inspecção serão em tudo idênticas às do modelo utilizados nos Serviços Municipalizados desta C.M.O.

### **2.6.4 - Ligações aos colectores existentes**

**2.6.4.1** - As ligações serão feitas de acordo com as indicações do projecto, devendo garantir-se a sua perfeita estanquidade, além de se evitarem quaisquer obstruções ou estrangulamentos nas secções interiores dos colectores.

**2.6.4.2** - Quando as ligações não forem especificadas no projecto e em especial nas ligações de tubos ou manilhas a colectores, as inserções, sujeitas a aprovação da fiscalização, deverão fazer-se de acordo com o estipulado no Regulamento Geral de Canalizações de Esgotos, da C.M.O.

**2.6.4.3** - O empreiteiro não terá direito a qualquer indemnização se tiverem de ser alteradas as ligações previstas. Fica entendido que o empreiteiro se informou da situação das diferentes instalações subterrâneas das companhias concessionárias, já existentes, e que executará por sua conta todos os trabalhos que possam resultar da sujeição a essas instalações.

### **2.6.5. - Enchimento de valas**

**2.6.5.1** - O enchimento das valas só será executado mediante autorização da fiscalização e após se terem feito os ensaios por ela considerados necessários.

**2.6.5.2** - À medida que os colectores vão sendo executados e aprovados pela fiscalização, ataca-se o espaço entre estes e as paredes da vala, com terra limpa, isenta de pedras, que será regada e comprimida de modo que não fiquem vazios na camada envolvente do colector. Este envolvimento abrangerá a parte superior dos colectores ou manilhas, de modo que a espessura da camada acima da geratriz mais elevada seja, pelo menos de 0,20m.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.6.5.3** - A restante altura do aterro será feita por camadas de 0,30m bem apiloadas e regadas, devendo ficar com uma compactação no mínimo idêntica à das camadas confinantes com a vala aberta. O recalque das terras não deverá transmitir às canalizações pressões superiores às que elas suportam com segurança.

### **2.6.6 - Sarjetas**

**2.6.6.1** - As sarjetas deverão obedecer, tanto nas dimensões como na forma, às indicações do projecto.

**2.6.6.2** - As pias e as caixas das sarjetas serão construídas em betão como uma dosagem de cimento de 350Kg/m<sup>3</sup>, podendo as caixas ser em alvenaria de pedra com argamassa ao traço de 250Kg de cimento por metro cúbico de areia.

No caso de as caixas serem executadas em alvenaria, as superfícies interiores serão emboçadas e rebocadas com argamassa hidráulica ao traço de 600Kg de cimento por metro cúbico de areia.

### **2.7 - Pavimentos**

#### **2.7.1 - Sub-bases**

##### **2.7.1.1 - Preparação do leito**

**a)** Antes do início dos trabalhos de execução da sub-base, deverá a superfície da fundação estar limpa de vegetação, detritos orgânicos, rochas e escombros;

**b)** A camada superficial do leito será em seguida, se necessário, escarificada numa profundidade de 20cm e recompatada a teor em humidade conveniente.

A compactação relativa, referida ao ensaio AASHO modificado, não deve ser inferior a 95% em toda a área do leito;

**c)** A superfície sobre a qual irá ser assente a sub-base deverá ser lisa, desempenada e ajustar-se estritamente aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos no projecto, não sendo admitidas diferenças em relação às cotas de projecto superiores a 2,5cm quando se assente uma régua de 5m sobre ela;

**d)** A superfície do leito deverá ser firme, devendo as superfícies brandas encontradas ser corrigidas antes do início da construção da sub-base, a fim de se tornarem estáveis;

**e)** Não será permitida a construção da sub-base sobre uma superfície de solo cujo teor em humidade seja 10% superior ao teor óptimo para esse solo e sem que estejam efectuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projecto ou julgados convenientes pela fiscalização e que interessem o troço a iniciar.

##### **2.7.1.2 - Espalhamento**

**a)** No espalhamento do material deve utilizar-se moto-niveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo que toda a camada seja perfeitamente homogénea;

**b)** Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

##### **2.7.1.3 - Compactação**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

A "compactação relativa", referida ao ensaio AASHO modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área espessuras tratadas.

Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária, terá de proceder-se a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros-tanques de pressão, cujo jacto deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada. A distribuição de água organizar-se-á de modo que se faça de forma rápida e contínua.

A compactação deve ser feita dos lados para o centro nas rectas e curvas sem sobrelevação e do intradorso para o extradorso nas curvas com sobrelevação.

### **2.7.1.4 - Regularidade**

A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, quando se assente uma régua de 5m sobre ela.

### **2.7.1.5 - Espessura de sub-base**

A espessura total da sub-base é indicada nos desenhos, sendo de 0,20m a espessura máxima de cada camada. No caso de, após o cilindramento, se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura projectada.

Em princípio proceder-se-á à escarificação da camada e só depois à sua recarga e cilindramento. No entanto, se a fiscalização julgar conveniente poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte. Em nenhum caso a espessura de uma camada deverá ser inferior a 0,10m, depois da compactação.

## **2.7.2 - Bases de granulometria extensa**

### **2.7.2.1 - Compactidade e regularidade**

A execução da base deve ser tal que sejam satisfeitas as características seguintes:

- Índice de vazios máximo - 13%

- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, quando se assente uma régua de 5m sobre ela;

No processo construtivo deve ser observado o seguinte:

**a)** No espalhamento do agregado deve utilizar-se moto-niveladora ou outro equipamento similar de forma que a superfície de cada camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva;

**b)** O espalhamento deve ser feito regularmente e de forma a evitar-se a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsas de material fino ou grosso. Será feita a prévia humedificação dos agregados na central de produção justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida.

Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5%) terá de proceder-se a uma distribuição uniforme de água;



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

c) Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

### **2.7.2.2 - Espessura da base**

A espessura da base depois da compactação e o número de camadas serão as indicadas nas peças desenhadas.

A espessura máxima considerada para as camadas após a compactação é de 20cm.

No caso de, após o cilindramento, se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada e só depois à sua recarga e cilindramento. No entanto, se a fiscalização julgar conveniente poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento de espessura da camada seguinte.

Em nenhum caso a espessura de uma camada deverá ser inferior a 10cm depois da compactação.

### **2.7.3 - Macadames**

**2.7.3.1** - A construção de macadames terá de satisfazer, quanto à compactidade e regularidade, processo construtivo e espessura das camadas, ao estipulado na cláusula anterior para a execução de outros tipos de base, havendo para além destas condições que proceder ao ensaibramento de cada camada nas quantidades convenientes.

**2.7.3.2** - As espessuras das camadas parciais de macadame serão estabelecidas para cada caso no respectivo projecto, podendo adoptar-se camadas de 0,10m, 0,15m ou 0,20m.

### **2.7.4 - Camadas de regularização betuminosa**

#### **2.7.4.1 - Limpeza**

Antes de se iniciar o espalhamento, a superfície sobre a qual a camada vai assentar, deve apresentar-se livre de sujidade, detritos e poeiras que devem ser retirados do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se na superfície a revestir.

#### **2.7.4.2 - Impregnação**

A superfície da camada de base deve sofrer um tratamento de impregnação preliminar de betume a uma taxa de 1,2 Kg/m<sup>2</sup>. A temperatura de espalhamento deve estar compreendida entre 50°C e 85°C.

Quando o betume não for completamente absorvido pela base no período de 24 horas, deve espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o betume em excesso.

#### **2.7.4.3 - Tapete de regularização betuminosa**

Deve obedecer às mesmas prescrições fixadas para o tapete de betão betuminoso excepto que após o cilindramento não será aplicado filer.

#### **2.7.4.4 - Espessura**

A espessura da camada de regularização betuminosa, depois da compactação, é a indicada nos desenhos.

### **2.7.5 - Execução de betão betuminoso**

#### **2.7.5.1 - Aplicabilidade**

O betão betuminoso deve ser executado somente com tempo seco e com temperatura ambiente superior a 10°C.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

### 2.7.5.2 - Equipamento

Os métodos empregues na execução do trabalho e todo o equipamento, ferramentas e maquinaria usada na manipulação dos materiais e execução das camadas, devem obedecer às normas técnicas aplicáveis, reservando--se à fiscalização o direito de, em qualquer altura, exigir a sua total ou parcial substituição sempre que se verificarem anomalias no seu funcionamento.

### 2.7.5.3 - Impregnação

Assegurada a limpeza da superfície sobre a qual o betão betuminoso vai assentar será feita uma rega de colagem com betume de elevada penetração a uma taxa de 0,80Kg/ m<sup>2</sup>. Quando o betão betuminoso for assente sobre a camada de regularização (binder), e o intervalo de tempo entre a construção desta e do tapete de betão betuminoso for curto, a fiscalização poderá dispensar a rega de colagem.

### 2.7.5.4 - Fabrico, transporte e espalhamento da mistura betuminosa

As massas deverão ser fabricadas em estaleiros localizados de acordo com a fiscalização, sendo observados os seguintes pontos:

- a) A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser tal que não altere as características físicas das partículas e será fixada pela fiscalização, devendo estar compreendida entre 35°C e 40°C;
- b) O teor em humidade da mistura betuminosa não será superior a 0,5%, quer durante a operação da mistura, quer durante o espalhamento;
- c) O Betume deve ser aquecido lenta e uniformemente a uma temperatura compreendida entre 130°C e 160°C;
- d) As massas deverão ser fabricadas e transportadas por forma que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase não deverá ser inferior a 100°C, nem superior a 150°C. A fiscalização poderá exigir o recobrimento das massa durante o transporte para a protecção da mistura contra poeiras ou o tempo;
- e) O espalhamento só poderá ter início depois de a superfície sobre a qual a camada vai assentar estar limpa de todos os detritos e material solto e ter sido aprovado pela fiscalização.

O espalhamento deverá fazer-se numa largura mínima de 3m e deverá processar-se do eixo para as bermas em perfis de duas pendentes, ou em perfis de outro tipo, do ponto mais alto para o mais baixo, mantendo as inclinações previstas no projecto;

f) Não é permitida qualquer circulação de veículos sobre a camada antes da compactação da mistura ter atingido os valores especificados.

### 2.7.5.5 - Cilindramento

O processo de compactação e regularização das misturas betuminosas deve ser tal que seja observado o seguinte:

- a) A compactação relativa, referida ao ensaio Marshall, não será inferior a 95%. Independentemente da exigência anterior é obrigatória a aplicação de um cilindro de pneus enquanto a temperatura da mistura for superior a 60°C com, pelo menos, quatro passagens completas. A pressão nos pneus será à volta de 6Kg/cm<sup>2</sup>. A velocidade do cilindro deve ser muito lenta para evitar o deslocamento das massas quentes;



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- b)** A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correcto e livre de depressões, alteamentos ou vincos. Não serão de admitir irregularidades superiores a 3mm quando feita a verificação com uma régua de 5m;
- c)** No fim do cilindramento deverá espalhar-se sobre o tapete uma ligeira camada de cimento ou filer, de modo que toda a superfície fique coberta e que lhe fique aderente;
- d)** O trânsito nunca poderá ser estabelecido sobre o tapete nas três horas posteriores ao cilindramento, devendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado para vinte e quatro horas sempre que for possível.

### **2.7.5.6 - Juntas de trabalho**

Nas juntas, a camada deve apresentar as mesmas características de uniformidade de textura, densidade, desempenho, grau de compactação ou outras exigidas para as restantes partes da camada. Todas as juntas devem assegurar uma perfeita união em toda a espessura entre as camadas adjacentes.

Os topos do troço executado anteriormente deverão ser cortados em toda a espessura e numa largura de 15cm e as superfícies obtidas pintadas levemente com betume, iniciando-se depois o espalhamento das massas betuminosas do novo troço.

Igualmente deverão ser pintadas levemente com betume todas as superfícies de contacto do tapete com caixas de visita, lancis, etc.

Quando a camada de desgaste for constituída por duas ou mais camadas parciais as juntas de uma não deverão coincidir com as da camada imediatamente inferior.

### **2.7.5.7 -Espessura do tapete**

As espessuras do tapete ou das camadas parciais, depois da compactação, são as indicadas nos desenhos do projecto.

## **2.7.6 - Revestimento superficial betuminoso**

### **2.7.6.1 - Aplicabilidade**

O revestimento betuminoso deve ser executado sómente com tempo seco e com temperatura ambiente superior a 10°C.

### **2.7.6.2 - Limpeza**

A superfície a revestir deve apresentar-se livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre a superfície a revestir.

### **2.7.6.3 - Impregnação**

A superfície da camada de base será sujeita a um tratamento de impregnação preliminar de betume 180/200 a uma taxa que será fixada nas peças escritas do projecto ou pela fiscalização. A temperatura de espalhamento deverá estar compreendida entre 150°C e 175°C, sendo rejeitado todo o betume que tenha sido aquecido a mais de 175°C.

Quando o betume não for completamente absorvido pela base no período de vinte e quatro horas, deve espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso.

### **2.7.6.4 - Revestimento betuminoso**

A execução da camada deve ser tal que sejam satisfeitas as seguintes características:

- As taxas de betume 180/200 e de agregados por metro quadrado serão indicadas no projecto;



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- A distribuição do betume não poderá variar longitudinalmente ou transversalmente mais do que 10%;
- A temperatura de espalhamento do betume deve estar compreendida entre 150°C e 175°C.

Nas operações de espalhamento do betume e do agregado, e no cilindramento, devem ser observados os seguintes pontos:

- O espalhamento do betume não pode ser feito antes da cura da impregnação betuminosa e nunca antes de terem decorrido vinte e quatro horas após a execução da impregnação;
- O espalhamento do agregado deve ser efectuado logo em seguida ao do aglutinante e por forma a obter-se uma superfície perfeitamente regularizada, sem falhas e sem sobreposição dos elementos do agregado;
- O cilindramento deve efectuar-se logo após o espalhamento do agregado, de preferência com cilindros de pneus a uma velocidade não superior a 8Km/hora.
- Admite-se o emprego de cilindros de rasto liso, com peso não superior a 8 t. A operação de cilindramento deve prosseguir até todo o agregado ficar incorporado no betume;
- Deve haver o máximo cuidado na execução das juntas de ligação do espalhamento, por forma a não haver nem falha nem sobreposição de aglutinante;
- Qualquer excesso de gravilha resultante da primeira aplicação deve ser uniformemente distribuído na superfície antes do início da segunda aplicação de aglutinante;
- Durante um período de cinco dias, após a conclusão de um troço de trabalho, o empreiteiro deverá espalhar agregado ou areão onde o material betuminoso ressumar, procedendo-se em seguida ao seu cilindramento.

### **2.7.7 - Tomada de juntas de calçadas**

**2.7.7.1** - Depois de consolidada toda a calçada, proceder-se-à à escarificação das juntas por meio de um jacto de água sob pressão até cerca de dois terços da altura da pedra, após o que serão as juntas preenchidas com gravilha de dimensões apropriadas. Em seguida será feita uma rega de emulsão, preparada com betume de penetração 180/200 e com uma percentagem de betume não inferior a 50%, espalhando-se uniformemente areia basáltica.

Quando a fiscalização o determinar, será retirada a areia solta e feita a segunda rega de emulsão que será coberta com areia fina, procedendo-se à sua regularização e cilindramento com um cilindro de rolos.

**2.7.7.2** - As quantidades de emulsão a aplicar em cada camada serão fixadas pela fiscalização e a quantidade total será a indicada no projecto.

### **2.7.8 - Assentamento de lancil**

**2.7.8.1** - A fundação de lancil será de alvenaria de pedra ou betão pobre e terá a secção especificada no projecto.

Quando a fundação for de alvenaria, será utilizada argamassa hidráulica ao traço de 1 de cimento para 6 de areia em volume.

**2.7.8.2** - As juntas das pedras de lancil não deverão ser superiores a 5mm e serão refechadas com argamassa fluida ao traço de 600kg de cimento por metro cúbico de areia fina. A execução deste trabalho deverá ser precedida de limpeza e lavagem das juntas.

**2.7.8.3** - Quando se tratar de reposição de lancil e a fundação estiver em bom estado, deverá proceder-se à picagem da argamassa antiga e à regularização da superfície da alvenaria.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.7.8.4** - Não será permitida a aplicação em alinhamentos rectos de pedras de lancil com comprimento inferior a 0,60m.

### **2.7.9 - Calçada de vidro**

Depois de consolidada a caixa, será espalhada uma camada de areia com a espessura uniforme de 0,05m, procedendo-se, em seguida, ao assentamento da pedra, de forma a que as juntas não sejam superiores a 3mm.

Preenchidas as juntas com areia, a calçada será regada e batida com um maço de peso não inferior a 20Kg. Todas as pedras que se partirem serão substituídas e as que se desnivelarem serão levantadas e recolocadas, de modo a obter-se uma superfície desempenada e com inclinação uniforme.

A calçada deverá ser novamente regada, após o que se espalhará uma ligeira camada de areia fina.

### **2.7.10 - Calçada de cubos de granito**

**2.7.10.1** - A execução da calçada só poderá iniciar-se depois de o macadame estar devidamente limpo, isento de lama, poeiras ou outras substâncias estranhas.

**2.7.10.2** - Depois de limpa a base, será espalhada uma camada de areia com a espessura uniforme de 0,05m, sobre a qual se fará o assentamento dos cubos em espinha, em fiadas rectilíneas, formando entre si ângulos de 90°, de modo a que as juntas de cada fiada correspondam aos meios das arestas dos cubos das fiadas contíguas.

Durante o assentamento dos cubos, as juntas serão preenchidas com areia e, depois de concluído este trabalho, os cubos batidos com um maço de peso não inferior a 20Kg, até atingirem uma perfeita estabilidade.

**2.7.10.3** - Serão levantadas e tornadas a colocar as pedras que abaterem e substituídas todas as que fenderem, partirem ou formarem saliência ou depressão na calçada.

### **2.7.11 - Calçada de cubos de vidro**

**2.7.11.1** - A calçada será executada sobre mistura de cimento e areia ao traço de 250Kg de cimento por metro cúbico de areia.

O assentamento dos cubos será idêntico ao indicado para a calçada de cubos de granito.

Depois de assente, a calçada será regada abundantemente, de forma a que a água penetre nas juntas até o traço formar argamassa.

As pedras serão em seguida batidas com um maço de peso não inferior a 20Kg, até atingirem perfeita estabilidade.

**2.7.11.2** - Serão levantadas e tornadas a colocar as pedras que abaterem e substituídas todas as que fenderem, partirem ou formarem saliência ou depressão na calçada.

## **2.8 - Alvenarias**

### **2.8.1 - Alvenaria de pedra**

**2.8.1.1** - As alvenarias serão executadas com pedra rija e argamassa com a composição e a dosagem indicadas no projecto. Quando não seja especificada a composição da argamassa, ela será de cimento e areia ao traço de 250Kg de cimento por metro cúbico de areia.

As pedras deverão ter as dimensões proporcionais às espessuras das paredes, de modo que possam travar-se umas com as outras no sentido longitudinal e transversal.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.8.1.2** – As pedras destinadas à execução da alvenaria, depois de terem sido limpas e desbastadas, serão molhadas, no momento do seu emprego, para que fiquem com as superfícies limpas e húmidas.

Colocar-se-à cada uma das pedras no lugar que deve ocupar e tirando-a, em seguida, para encher com argamassa o leito sobre que deve ficar, assentar-se-à novamente, batendo com um maço de modo a fazer-se ressumar por todos os lados a argamassa, calçando-a depois com lascas de pedra dura e metidas a maço.

Não deve apresentar espaços vazios, nem pedras mal assentes ou oscilantes, nem intervalos cheios unicamente com argamassa e não será executada por camadas ou fiadas sucessivas, encascadas na parte superior com pedra miúda; pelo contrário, deverá deixar-se em cada fiada um grande número de cabeças ou pedras salientes, a fim de melhor travar as diferentes partes sucessivamente construídas, formando-se assim um único maciço.

**2.8.1.3** - Quando a espessura da parede for inferior a 0,40m, empregar-se-ão pedras, formando perpianhos, que liguem convenientemente os dois paramentos entre si.

**2.8.1.4** - Nos ângulos reentrantes ou salientes não serão admitidas juntas e, assim, as pedras de ângulo deverão fazer parte dos dois paramentos que o constituem.

### **2.8.2 - Alvenaria de tijolo**

**2.8.2.1** - As argamassas a empregarem na construção da alvenaria de tijolo, e quando não seja especificada a sua composição, serão de cimento e areia ao traço de 250Kg/1m<sup>3</sup>.

**2.8.2.2** - Os tijolos a aplicar serão previamente molhados, só se assentando depois de ter molhado completamente a fiada precedente. A argamassa será espalhada em camadas, de forma a ressumar quando se comprimem os tijolos contra o leito e as juntas.

**2.8.2.3** - A espessura final das juntas não deverá exceder 0,011m. As superfícies em contacto com panos de tijolo devem ser previamente bem aferroadas, limpas e molhadas.

### **2.9 - Argamassas hidráulicas correntes**

#### **2.9.1 - Cláusulas gerais**

**2.9.1.1** - Por argamassas hidráulicas correntes entendem-se as misturas íntimas de ligante, inerte e água, podendo ainda contar aditivos ou adjuvantes, destinadas aos trabalhos correntes de alvenaria, de revestimento de paredes e de pavimentos.

**2.9.1.2** - 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.

**2.9.1.3** - Os tipos e as composições das diferentes argamassas a utilizar são os referidos no projecto.

**2.9.1.4** - Sempre que o projecto não especifique as argamassas a empregar entende-se que serão argamassas do tipo II, cujas composições são as indicadas nestas cláusulas para os respectivos trabalhos em que serão aplicadas.

#### **2.9.2 - Componentes**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.9.2.1** – Os materiais componentes das argamassas hidráulicas correntes deverão satisfazer ao já especificado nas respectivas cláusulas do presente caderno de encargos:

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

### **2.9.3 - Composições**

**2.9.3.1** - Indicam-se, como composições tipo para argamassas hidráulicas correntes, as seguintes:

**a)** Argamassas de cimento:

	Quilos de cimento por M3 de inerte	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:

	Quilos de cal por M3 de inerte	Traço (cal inerte)
Nº 21 .....	400	1 : 2
Nº 22 .....	270	1 : 3
Nº 23 .....	200	1 : 4

**c)** Argamassas de cal não hidráulica:

**DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS**

	Traço (cal inerte)
Nº 31 .....	1 : 2
Nº 32 .....	1 : 3

**d) Argamassas bastardas:**

	Quilos de Cimento por M3 de inerte	Quilos de cal por M3 de inerte	Traço (cimento / cal 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

**2.9.3.2** - Nos casos omissos do projecto, as argamassas do tipo I são argamassas de cimento com a composição nº 12.

**2.9.3.3** - As argamassas de cimento devem ser utilizadas quando for indispensável obter uma argamassa densa e resistente.

**2.9.3.4** - As argamassas de cal hidráulica podem ser aplicadas em obras interiores ou exteriores, salvo nos casos em que estas estejam em contacto com meios agressivos.

**2.9.3.5** - As argamassas de cal não hidráulica só podem ser utilizadas em obras interiores.

**2.9.3.6** - Nas argamassas bastardas, a cal a utilizar deve ser uma cal não hidráulica ou semi-hidráulica e o seu campo de aplicação é idêntico ao indicado para as argamassas de cal hidráulica, na cláusula 2.9.3.4.

**2.9.4 - Medição dos componentes**

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

**2.9.4.2** - Nas argamassas hidráulicas do tipo I, o ligante será medido em peso.

**2.9.4.3** - As medidas para a 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.

**2.9.5 - Fabrico:**

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



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.9.5.2** - É obrigatória a utilização de processos mecânicos no fabrico de argamassas do tipo I.

**2.9.5.3** - 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 argamassas de cal não hidráulica.

**2.9.5.4** - É obrigatória a utilização de processos mecânicos na confecção de argamassas do tipo II quando o volume diário de produção de uma mesma argamassa desse tipo for superior a 10m<sup>3</sup>, salvo para argamassas de cal não hidráulica.

**2.9.5.5** - Na amassadura das argamassas, realizada quer por processos mecânicos quer por processos manuais, deverá observar-se o especificado no seguinte documento:

Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos - Decreto Nº 404/71, de 23 de Setembro

### **2.9.6 - Recepção**

**2.9.6.1** - 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 toda a construção, a lotes de peças, a volumes de argamassas fabricadas ou a intervalos de tempo de fabricação.

Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre argamassa com as mesmas características de componentes, de composições e de fabrico.

(O autor do projecto completará estas regras de separação por lotes tendo em atenção o volume de argamassa a fabricar e as características e o tipo de obra a que se destina).

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

**2.9.6.3** - Os ensaios de recepção de argamassas são os seguintes e os previstos nas cláusulas relativas às suas aplicações.

(O autor do projecto poderá exigir a realização de outros ensaios de recepção, devendo indicar os métodos de ensaio e os valores limites a exigir).

**2.9.6.4** - Para argamassa do tipo I prevê-se a realização do ensaio de resistência à compressão de acordo com o especificado no seguinte documento:

- Cimento Portland normal. Caderno de encargos para o seu fornecimento e recepção - Decretos números 40 870 e 41 127 e Portaria nº. 18 189.

**2.9.6.5** - Se outros valores não forem especificados para a resistência à compressão das argamassas do tipo I, deverá ser obtido o valor mínimo de 100Kgf/cm<sup>2</sup> em cada um dos provetes ensaiados.

### **2.9.7 - Transporte e depósito**

**2.9.7.1** - 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.

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

### **2.9.8 - Condicionamentos de aplicação**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.9.8.1** - Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa ou o endurecimento quando se trate de argamassas de cal não hidráulica

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

**2.9.8.3** - No fabrico e utilização de argamassas de cimento ou de cal hidráulica em condições de temperatura desfavoráveis observar-se-à o prescrito no documento citado na cláusula 2.9.5.5.

**2.9.8.4** - As argamassas de cimento, densas e com funções resistentes, não são 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).

**2.9.8.5** - As argamassas de cal hidráulica poderão ser empregadas 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.

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

**2.9.8.7** - As argamassas bastardas das composições nºs. 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 as das composições nºs. 43 e 44 serão destinadas a rebocos exteriores ou interiores quando o tipo de acabamento exigido for de base alcalina (caiações, estuques, revestimento de azulejos ou ladrilho cerâmico).

### **2.10 - Betões**

#### **2.10.1 - Características do betão, processos de fabrico e colocação em obra**

**2.10.1.1** - Sempre que a fiscalização o considere necessário, o empreiteiro procederá ao estudo da dosagem, processo de fabrico e colocação dos betões a utilizar, sendo a dosagem definitiva determinada por tentativas, pela execução de ensaios preliminares em laboratórios até se obter uma massa com trabalhabilidade e resistência convenientes. Observar-se-ão as disposições do RBLH (regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos) - Decreto-Lei nº. 404/71.

**2.10.1.2** - Estes estudos devem ser apresentados à aprovação da fiscalização no prazo de trinta dias antes de ser iniciada a betonagem do primeiro elemento. A betonagem nunca pode começar antes de a fiscalização se ter pronunciado sobre os resultados dos ensaios em laboratórios aos vinte e oito dias.

**2.10.1.3** - A fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efectuados pelo empreiteiro, caso não concorde com os métodos estabelecidos pelo mesmo. Neste caso, o empreiteiro obriga-se a proceder a novos estudos, tendo em atenção as observações feitas pela fiscalização.

**2.10.1.4** - O empreiteiro deverá propor os materiais inertes que deseja utilizar, fornecendo amostras deles, que serão colhidas na presença e segundo indicações da fiscalização.

Caso estes materiais inertes propostos pelo empreiteiro não mostrem possuir condições que satisfaçam o fim em vista, não serão os mesmos aprovados, devendo o empreiteiro propor outros inertes, que ficarão sujeitos a provas idênticas de fiscalização.

**2.10.1.5** - As quantidades de cimento, quando não forem indicadas expressamente no projecto, serão indicadas no REBAP e no RBLH.

#### **2.10.2 - Betonagem**



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.10.2.1** - A betonagem, cura e desmoldagem deverão obedecer às normas estabelecidas no RBLH e no REBAP atendendo ao indicado neste caderno de encargos.

**2.10.2.2** - O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração de betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, podendo ainda estas tolerâncias ser diminuídas quando as circunstâncias o aconselharem.

**2.10.2.3** - Será rejeitado todo o betão que apresentar começo de presa antes de moldagem ou aquele em que se tenha produzido segregação dos materiais.

**2.10.2.4** - Durante a betonagem, o betão será totalmente compactado por vibração mecânica interna.

Os vibradores terão de ser aprovados pela fiscalização, devendo a vibração ser feita introduzindo e retirando lentamente o aparelho em posição vertical e com cuidados especiais junto das armaduras, cantos e ângulos das cofragens. A intensidade de vibração será suficiente para produzir na massa um abaixamento de 2,5cm num raio de 50cm em relação ao aparelho.

**2.10.2.5** - A duração da vibração dependerá da composição e consistência do betão, devendo ser suficiente para garantir uma perfeita compactação do mesmo, não podendo, no entanto, ser excessiva, pois dará, nesse caso, origem à segregação dos materiais.

O empreiteiro disporá do número de vibradores necessários para garantir a compactação do material durante um espaço de tempo que nunca será superior a quinze minutos após a descarga.

**2.10.2.6** - A aplicação dos vibradores deverá ser feita em pontos uniformemente distribuídos na superfície a betonar, de modo que a sua acção se exerça regularmente sobre toda a massa.

A vibração não poderá ser feita tão próxima da frente da betonagem que dê origem ao deslizamento da massa descarregada, nem sobre as armaduras em sectores ou camadas de betão que já tenham ultrapassado o estado plástico, por endurecimento.

**2.10.2.7** - O betão deverá ser colocado em camadas horizontais de espessura não superior a 30cm e cada camada será colocada e compactada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfícies de separação no betão.

Quando tenha de interromper-se a betonagem temporariamente, proceder-se-á antes do endurecimento do betão à limpeza não só do massame formado sobre a superfície exterior mas também de quaisquer substâncias estranhas, para que fique exposta uma superfície viva de betonagem.

**2.10.2.8** - Quando houver juntas à vista estas serão sujeitas a acabamento cuidadoso.

**2.10.2.9** - As depressões e vazios serão limpos de betão solto, lavados e cheios com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:2, que depois de ter feito presa será polida com pedra de carborundum para assim se obter a mesma cor do material circundante.

**2.10.2.10** - A betonagem de peças de betão cujas superfícies se destinem a ficar à vista será feita com especiais cuidados, tendo em atenção a vibração que deverá ser feita de modo a evitar chochos, cavidades, etc., que não se admitirá que sejam preenchidos após a betonagem. Especial atenção deve igualmente ser dada à quantidade de água na argamassa de modo a obter-se boa compactidade, mas evitando escorrimentos, através de cofragem, dos elementos mais finos.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.10.2.11** - Quando se tratar 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 desse plano serão seguidas as regras indicadas na Regulamento de Betões de ligantes hidráulicos (Decreto nº. 404/71, de 23 de Setembro).

### **2.10.3 - Ensaios**

**2.10.3.1** - Serão executados por conta do adjudicatário todos os ensaios considerados necessários para o controle da composição, qualidade e resistência do betão, em conformidade com as normas regulamentares em vigor e com as respectivas especificações do LNEC.

### **2.10.4 - Armaduras para betão armado**

**2.10.4.1** - O aço para armaduras será colocado na obra nas secções, tipos e quantidades fixadas no projecto, de modo a ser fácil a sua identificação em qualquer altura.

**2.10.4.2** - O trabalho de dobragem será normalmente executado a frio, para diâmetros inferiores a 28mm, podendo ser feita a quente para diâmetros superiores ao referido, devendo, neste caso, o arrefecimento ser lento por acção do ar, ao abrigo da chuva e do mau tempo.

**2.10.4.3** - As emendas de varões serão admitidas unicamente nos pontos indicados nos desenhos, não sendo em qualquer caso admitidas emendas em varões de comprimento inferior a 3m.

**2.10.4.4** - A posição das armaduras será fixada de acordo com as indicações das peças desenhadas, por meio de calços de betão expressamente fabricados para o efeito e munidos de fixação.

Não será admitida a utilização de pedras para calçar armaduras, e a separação de varões em muros, lajes e vigas será feita com separadores ou elementos apropriados, de aço.

**2.10.4.5** - Não será permitida a colocação de armaduras transversais sobre camadas de betão fresco nem a utilização de suportes metálicos que atinjam a superfície do betão.

**2.10.4.6** - A colocação das malhas soldadas fornecidas em rolos terá de ser executada com a maior atenção e a respectiva fixação será conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela fiscalização.

As emendas em malhas soldadas terão uma sobreposição não inferior a 45 diâmetros acrescidos de uma malha.

**2.10.4.7** - No caso de emprego de redes de aço electrossoldadas estas serão dos tipos indicados no projecto e deverão satisfazer ao disposto nos respectivos documentos de homologação, bem como às prescrições anteriores aplicáveis.

### **2.10.5 - Betão ciclópico**

**2.10.5.1** - O betão ciclópico será constituído pela incorporação de cerca de 30% de pedra com a maior dimensão não superior a 20cm, num betão de 180Kg/m<sup>3</sup>, de dosagem de cimento, de consistência normal, e de classe não inferior a B120. Não deve ser aplicado em partes de construção de espessura inferior a 0,40m ou armadas.

**2.10.5.2** - A pedra deverá satisfazer ao estipulado para a pedra para alvenaria ser humedecida antes de aplicada e a sua colocação será feita por forma a conseguir uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras e entre estas e a cofragem fique uma espessura de betão igual ou superior a três vezes a máxima dimensão do inerte do betão de incorporação.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

**2.10.5.3** - Sempre que a betonagem for interrompida, serão deixadas salientes algumas pedras, de forma a melhorar a ligação com a camada superior, assegurando-se que elas fiquem bem ligadas à camada inferior.

### **2.10.6 - Moldes para betão**

**2.10.6.1** - Todos os moldes deverão ser executados de modo a oferecerem superfícies lisas e bem desempenadas e a garantirem que a forma e as dimensões dos elementos de betão, após a desmoldagem, sejam rigorosamente as indicadas no projecto. A sua montagem deverá prever uma fácil desmoldagem dos paramentos laterais ou de outras que a fiscalização indicar. Os escoramentos deverão dar uma perfeita rigidez aos moldes de modo a garantirem as peças isentas de flechas depois de desmoldadas.

**2.10.6.2** - Antes do início da betonagem, os moldes serão convenientemente limpos de detritos, e se forem de madeira, bem regados com água durante várias horas até fecharem por completo todas as aberturas causadas pela secagem de madeira. Os moldes que não tenham funções de suporte poderão ser retirados vinte e quatro horas após a betonagem, se a fiscalização não vir inconveniente.

**2.10.6.3** - Quando apareça qualquer defeito antes ou durante a betonagem, a fiscalização ordenará a interrupção dos trabalhos até o mesmo se encontrar corrigido.

**2.10.6.4** - Ter-se-á em especial atenção a execução dos moldes das peças destinadas a ficarem à vista.

### **2.10.7 - Massame de betão sobre enrocamento**

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

- a)** O trabalho começa pela abertura de caixa, cujo fundo deverá ser batido a maço ou por outro processo eficaz de compactação e regularizado;
- b)** Seguidamente colocar-se-á uma camada de pedra arrumada à mão com as dimensões máximas e a espessura indicadas no caderno de encargos e projecto;
- c)** A seguir lança-se uma camada de betão magro, que deverá ser apiloada e regularizada, para preenchimento dos vazios;
- d)** As armaduras, no caso de existirem, serão colocadas sobre este betão e antes da aplicação da camada seguinte;
- e)** A seguir lança-se uma camada de betão magro, que deverá ter a espessura e traço indicados no projecto;
- f)** Esta camada será compactada e regularizada à régua, talocha e colher, de forma a ficar perfeitamente desempenada e lisa;
- g)** A impermeabilização, se a isso o projecto obrigar, será aplicada sobre esta superfície;
- h)** O betão a empregar será de 200Kg de cimento, 400l de areia e 800l de brita.

### **2.10.8 - Lajes aligeiradas**

**2.10.8.1** - Deverão obedecer ao especificado nos respectivos documentos de homologação do LNEC.

### **2.10.9 - Betonilha**

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



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

- a) A betonilha será assente sobre o massame e a sua espessura não será inferior a 0,02m;
- b) Quando a betonilha se destinar a ser piso de utilização, a sua face superior acertará com a face superior dos pavimentos contínuos. Se se destinar a ser suporte de pisos de desgaste de pavimentos de pouca espessura - ladrilhos vinil-amiantados ou tacos de madeira - haverá que contar com a espessura necessária ao assentamento destes pavimentos.
- c) A betonilha será de cimento e areia aos traços indicados na descrição de trabalhos;
- d) Os materiais a empregar deverão obedecer ao especificado nas cláusulas técnicas gerais deste caderno de encargos que a eles dizem respeito;
- e) Na execução da betonilha procurar-se-á obter a maior compactação possível, batendo-a durante o seu assentamento;
- f) A superfície superior da argamassa deverá ser analisada à colher, espargindo-a, se for necessário, com cimento em pó;
- g) O dono da obra indicará os corantes a incorporar, quando pretenda obter cor diversa da do cimento.

### 2.11 - Caixilharia de madeira

**2.11.1** - Antes da execução dos trabalhos serão submetidos a aprovação da fiscalização desenhos pormenorizados onde constem todas as secções adoptadas, samblagens, ligações, ferragens, fixação às paredes ou estruturas, de modo a garantirem a sua perfeita solidez e bom funcionamento, devendo ter-se em conta que as secções dos desenhos do projecto são apenas indicações gerais e susceptíveis de alterações de melhoria.

A estanquidade das caixilharias das janelas e o ajustamento das caixilharias das portas deverão ser perfeitas e, portanto, merecerem especial atenção.

Todas as madeiras serão bem aparelhadas, não sendo permitidas quaisquer emendas que prejudiquem o comportamento futuro das caixilharias.

Todas as caixilharias serão fornecidas com as respectivas ferragens especificadas no projecto.

Todos os guarnecimentos e aros serão solidamente ligados a mineus de pedra por meio de parafusos chumbados ou por meio de parafusos e tacos de castanho, devidamente pintados quando interiores.

### 2.11.2 - Caixilharias e gradeamentos metálicos

**2.11.2.1** - Antes da execução destas estruturas, deverão ser submetidas à aprovação da fiscalização desenhos pormenorizados onde constem todas as secções adoptadas, ferragens e ainda os tipos de ligação previstos.

Deverá ter-se em especial atenção a necessidade de se garantir a rigidez do conjunto e também a estanquidade das caixilharias, assegurando ainda o bom funcionamento destas quando tenham painéis móveis.

As secções do projecto serão consideradas apenas como indicação sumária das estruturas a adoptar, mas susceptíveis de melhoria.

Todas as caixilharias serão fornecidas com as respectivas ferragens, devendo, logo após a sua execução, ser aparelhadas a zarcão.

Todos os nós, ângulos e ligações serão cuidadosamente executados, devendo ter acabamento perfeito e uniforme.

Todas as ligações a cantarias serão feitas por chumbadores adequados.

### 2.11.3 - Caixilharia e gradeamentos de betão armado



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Antes da execução destas estruturas, deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização desenhos pormenorizados onde constem todas as secções adoptadas e, ainda, os tipos de ligação previstos.

Deverá ter-se em especial atenção a necessidade de se garantir a rigidez do conjunto e também a estanquidade nas caixilharias, para o que se deverão prever armaduras e perfis das secções mais adequadas a esse efeito.

O betão a empregar na sua execução deverá ser mínimo de classe B 300, com composição granulométrica capaz de garantir uma perfeita compacticidade e um bom acabamento das superfícies.

Quando as caixilharias forem previstas com painéis móveis, estas serão metálicas. As secções e ferragens adoptadas deverão garantir o seu funcionamento em condições perfeitas de rigidez e de estanquidade.

Estes painéis deverão ser fornecidos com as respectivas ferragens, incluindo as de comando, devendo, logo após a sua execução, ser aparelhadas a zarcão.

As secções do projecto serão consideradas apenas como indicação sumária das estruturas a adoptar, mas susceptíveis de melhoria.

Todos os nós, ângulos e ligações serão cuidadosamente executados, devendo ter acabamento perfeito e uniforme.

Todas as ligações e cantarias serão feitas por chumbadores adequados.

### **2.12 - Estruturas de madeira**

**2.12.1** - As estruturas de suporte, nomeadamente as asnas de cobertura, serão executadas de acordo com o projecto.

O empreiteiro poderá submeter à aprovação da fiscalização quaisquer alterações das samblagens ou ligações dos nós que possam garantir melhor estabilidade e rigidez no conjunto. As secções indicadas no projecto serão as adoptadas, podendo, no entanto, o empreiteiro propor outras equivalentes que estejam de acordo com o restante da obra e como tal possam merecer a aprovação da fiscalização.

Todas as chapas metálicas de ligação serão pintadas a duas demãos de zarcão antes de serem aplicadas.

Todas as estruturas deverão ficar bem alinhadas, niveladas e com as peças em perfeita correspondência. As distâncias fixadas entre as diferentes peças serão rigorosamente observadas. Os tipos dos apoios e os contraventamentos gerais deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização.

As estruturas dos tectos serão executadas de acordo com as indicações do projecto, tendo em atenção o tipo do seu revestimento. Nos tectos que se destinem a ser revestidos com estafe e estuque, a distância entre os eixos das vigas será de 0,50m.

É obrigatória em todas as estruturas dos tectos, quando as coberturas o permitem, o estabelecimento de passarelas de circulação.

Todos os vigamentos serão executados de acordo com as indicações do projecto. Todas as suas extremidades deverão ser devidamente protegidas contra o apodrecimento, evitando-se ainda o contacto das suas faces com a alvenaria.

Os pavimentos serão executados de acordo com as indicações do projecto. As tábuas serão tão compridas quanto possível e terão todas a mesma largura; serão aplainadas nos paramentos vistos. As juntas serão bem aparelhadas, de modo a resultar a sua perfeita justaposição com o mínimo de espessura.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

A fixação das tábuas será feita por pregos do tipo e dimensões adequados, ficando as cabeças à vista e devidamente rebaixadas, salvo indicações em contrário do projecto. As juntas transversais serão dispostas alternadamente. O acabamento das superfícies será feito, devendo ficar bem desempenadas, uniformes de aspecto, niveladas e isentas de arestas ou rebaixos.

### **2.13 - Estruturas metálicas**

**2.13.1** - Serão executadas de acordo com as indicações do projecto.

Deverão merecer especial atenção as ligações dos nós e as condições de apoio. O empreiteiro deverá apresentar à aprovação da fiscalização os desenhos pormenorizados das estruturas antes da sua execução. Deverão merecer especial atenção as ligações dos nós e as condições de apoio. As ligações serão feitas cuidadosamente, sendo rejeitadas aquelas que, por defeito de cravação ou de soldadura, possam prejudicar a boa estabilidade da obra, quer por efeito de prejuízos causados às secções resistentes, quer pela sua execução.

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

Os acabamentos das superfícies das ligações nos nós ou ângulos serão cuidados e isentos de quaisquer defeitos que prejudiquem o bom acabamento do trabalho.

### **2.14 - Estuques**

**2.14.1** - Os estuques serão executados sempre por duas camadas. A primeira camada de esboço será executada a massa de areia com gesso. A composição dos estuques será a mais adequada aos acabamentos previstos e nela se empregarão tanto cal como gesso de primeira qualidade.

As chapas de estafe serão fabricadas com esmero e apresentar-se-ão bem desempenadas. Todos os esboços sobre estafes ou fasquiados serão sempre alinhados convenientemente.

Todas as superfícies estucadas deverão apresentar-se perfeitamente desempenadas, regulares e isentas de manchas ou quaisquer outras imperfeições.

Todas as sancas, molduras ou ornatos deverão ser executados com perfeição, de modo a garantirem uma ligação perfeita e ficarem isentas de fendilhações.

As cores e os acabamentos das superfícies serão fixados conforme as instruções especiais do projecto e de acordo com a fiscalização.

A argamassa do esboço será de cal em posta e areia fina ao traço 1:2.

A do estuque será de gesso de 1ª. e cal em pasta aos traços de 2:5 e 2:7, respectivamente, em tectos e paredes.

Os estuques serão executados depois de:

- Acabados os elementos de tosco que com eles estejam em contacto;
- Colocadas as portas e janelas exteriores e respectivos vidros;
- Colocados os tubos e bainhas interiores e lançadeiras para canalizações.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

Mas antes da:

- Colocação de portas e carpintarias interiores;
- Colocação de ladrilhos e revestimentos das paredes;
- Colocação das tubagens exteriores.

### **2.15 - Ferragens**

**2.15.1** - Todas as caixilharias de portas e janelas serão dotadas de ferragens que garantam o seu funcionamento perfeito. As portas serão sempre dotadas de fechaduras, conforme indicações do projecto.

A construção das ferragens será cuidada, tendo em atenção a boa fixação de peças ou eixos que pelo seu uso constante tenham tendência a desgastarem-se ou deformarem-se com facilidade.

### **2.16 - Fundações**

**2.16.1** - O empreiteiro deverá executar as escavações necessárias para atingir a cota e dimensões previstas no projecto. Quando não se especificar a cota da fundação, o empreiteiro levará as escavações até atingir uma formação de terreno que possa garantir a estabilidade da obra a construir, o que será verificado pela fiscalização. A fundação será bem regularizada, nivelada e calcada a maço.

Na execução das fundações, o empreiteiro deverá prever todas as travessias de canalizações e cabos existentes ou a assentar e promover a realização dos trabalhos inerentes.

As fundações de tipos especiais serão executadas de acordo com as indicações do projecto.

### **2.17 - Guarnecimentos**

**2.17.1** - Serão executados à base de argamassa de cal e areia de composição adequada para resultarem perfeitamente aderentes aos paramentos sobre os quais serão aplicados.

Deverão ser sempre executados por duas camadas, sendo a primeira bem apertada e rugosa. A segunda será aplicada quando a primeira estiver convenientemente seca.

Deverão apresentar tonalidade uniforme e serem perfeitamente desempenadas, isentas de fendilhações ou de quaisquer defeitos. O seu acabamento será liso ou áspero, conforme as especificações.

### **2.18 - Impermeabilizações**

**2.18.1** - Serão executadas de modo a serem efectivas, não só pela qualidade dos materiais empregues mas também pelas disposições adoptadas para evitar quaisquer possibilidades de infiltração.

Nas coberturas consideram-se obrigatórias a execução de rodapés de, pelo menos, 0,15m de altura e o envolvimento de todas as abas com cerca de 0,05m dos seus alçados.

Todas as juntas de dilatação serão convenientemente protegidas e isoladas, de modo que dos seus movimentos não resultem danos para a impermeabilização. Todas as juntas existentes em planos de níveis diferentes serão

convenientemente protegidas por chapas de zinco presas de um lado e soltas do outro. Todas as juntas verticais serão convenientemente atacadas por produto impermeabilizante adequado.



## DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS

No caso de se empregarem várias espessuras de impermeabilizadores, deverá garantir-se a perfeita ligação de umas às outras. As sobreposições das emendas serão sempre superiores a 0,10m.

As ligações com tubos de descarga das águas pluviais, chaminés, canalizações, etc., deverão ser executadas com cuidado especial, de modo a resultarem eficazes.

Todas as superfícies a impermeabilizar terão a inclinação mínima de 0,02m por metro. Estas inclinações, bem como as descargas de águas, serão submetidas a aprovação da fiscalização quando não sejam indicadas no projecto.

Os enchimentos das coberturas para efeitos de obtenção das inclinações poderão ser feitos com jorra convenientemente fixada e regularizada superficialmente por argamassa de cimento e areia. Todas as superfícies impermeabilizadas, quando não se destinem a trânsito permanente, serão protegidas por uma camada de gravilha colocada imediatamente em seguida à sua execução. Noutros casos, a protecção será executada de acordo com as indicações do projecto.

Os tipos de materiais e processos empregues na impermeabilização, especificados ou não no projecto, deverão garantir execução perfeita.

A sua eficiência não deverá sofrer alterações com o tempo, quer por efeito dos ajustes exteriores, quer por efeito de contacto com a construção.

As suas qualidades de impermeabilidade, elasticidade e coesão deverão manter-se constantes.

Todas as superfícies impermeabilizadas, conforme a especificação do projecto, deverão apresentar-se perfeitamente desempenadas, isentas de ondulação ou fendilhação e resultarem perfeitamente eficazes quanto a isolamento completo de águas ou humidades das superfícies protegidas.

Seja qual for o tipo de impermeabilização adoptado, deverão observar-se rigorosamente todas as disposições constantes dos respectivos documentos de homologação, das especificações dos fabricantes e das normas oficiais aplicáveis.