

UNIVERSIDADE DO  
PORTO

U. PORTO REITORIA  arquivo  
central

PASTA N.º 2.309

PROJECTO GERAL

CONDIÇÕES TÉCNICAS  
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

---

U. PORTO

ac arquivo  
central

PROJECTO GERAL

## **CONDIÇÕES TÉCNICAS NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS**

---

### **1. ÁGUA**

A água a utilizar deverá ser, na generalidade, limpa doce e isenta de substâncias orgânicas, cloretos ou sulfatos em percentagens prejudiciais, óleos ou outras impurezas em solução ou suspensão.

A que for utilizada no fabrico de betões, argamassas ou na cura do betão deverá satisfazer as prescrições do Regulamento de Betão e Ligantes Hidráulicos, aceitando-se como utilizável a água que, empregada em obras anteriores, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricadas.

Quando não houver antecedentes sobre a sua utilização, ou em caso de dúvida, deverá a água ser analisada, devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados no quadro VII do artº 10º de R.B.L.H..

Salvo justificação de que não altera prejudicialmente as propriedades exigidas aos betões e às argamassas, deverá rejeitar-se toda aquela que apresente um  $\text{Ph} < 5$ ; possua substâncias solúveis em proporção superior a 35 gr/1; aquela cujo conteúdo em sulfato, expresso em  $\text{SO}_3$  ultrapasse 0,5 gr/1; as águas em que haja a presença de hidratos de carbono e, finalmente, as que contenham óleos ou gorduras de qualquer origem em quantidade superior a 15 gr/1.

A água a empregar em alvenarias será doce e a que for utilizada em macadame ordinário poderá ser doce ou salgada.

## 2. INERTES

### 2.1 Areia

A areia a empregar na obra deverá satisfazer as seguintes condições:

- ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa, isenta de argila, terras ou quaisquer outras substâncias estranhas e ter a composição granulométrica mais apropriada à natureza do trabalho a efectuar.
- A areia que se utilizar no fabrico de betões e argamassas deve, de preferência, ser natural, satisfazendo as prescrições do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.
- Poderá ser aceite areia contendo argila nas percentagens toleradas pelos Regulamentos oficiais desde que se encontre sob a forma de partículas finas devidamente disseminadas.
- Não será permitida a utilização de areia que contenha argila em grânulos ou envolvendo os grãos.
- A utilização de areias marinhas carece de prévia aprovação da Fiscalização.
- Poderão ser feitos ensaios a fim de se avaliar da sua boa qualidade e composição granulométrica.

As areias a empregar nas misturas betuminosas terão a composição granulométrica que for especialmente indicada, podendo ser provenientes de granulação de pedra e devem ter boa adesividade ao betume.

## 2.2 Brita para betão

A brita a empregar no fabrico do betão será calibrada mecânicamente ou obtida por extracção de depósitos naturais, calhau rolado ou seixo limpo, a aprovar pela Fiscalização.

No caso da pedra britada, deverá dar-se preferência ao granito e ao calcário, com dimensões variáveis, conforme as características da obra a moldar, de modo que permita a fácil penetração das pedras entre varões das armaduras e por entre estas e os moldes e ainda juntamente com a areia dê a maior capacidade ao betão.

O emprego de brita proveniente de rochas de natureza basáltica deverá ter a aprovação da Fiscalização.

No caso de pedras naturais, os elementos rolados deverão ser de natureza siliciosa e não poderão apresentar as superfícies nem excessivamente polidas nem revestidas total ou parcialmente por partículas de natureza orgânica ou mineral.

A brita deve apresentar três faces de fractura recente, ter as dimensões compreendidas entre 0,02 e 0,04 m, com a tolerância de 0,01 m para mais ou para menos até 20% do volume total a empregar, e não ter substâncias que alterem o cimento.

A perda ao desgaste na máquina de Los Angeles não deve ser superior a 25% em 500 voltas.

A curva granulométrica da brita e areia, que será devidamente comprovada, deverá satisfazer as

prescrições do Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos.

### 2.3 Godó ou burgau

O godó ou burgau a empregar deverá ser de grão resistente, isento de terras e outros materiais estranhos.

O godó ou burgau britado deverá ser anguloso e áspero ao tacto.

O que se destinar a agregado para argamassas ou betões betuminosos terá as dimensões apropriadas, será cirandado no local de extracção, se for necessário, e deverá ter boa adesividade ao betume.

## 3. **LIGANTES**

O ligante a empregar em toda a obra deverá ser o "Cimento Portland Normal", de preferência nacional, de fabrico recente e bem acondicionado, de modo que esteja eficientemente protegido contra a humidade.

As características mínimas de resistência, qualidade e condições de fornecimento devem satisfazer integralmente as prescrições contidas no "Caderno de Encargos para o fornecimento e recepção do cimento Portland normal", aprovado pelo decreto nº 40.870 de 22 de Novembro de 1956, com as alterações constantes do decreto nº 41.127, de 24 de Maio de 1957 e Portaria nº 18.189, de 5 de Janeiro de 1961.

O cimento poderá ser recebido no estaleiro a granel ou em sacos de linhagem ou de papel impermeabilizado.

Quando o fornecimento for efectuado a granel deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca, devendo ser armazenado em silos metálicos perfeitamente

estanques à humidade, e pintados exteriormente de cor clara, permitindo pela sua geometria do fundo um perfeito escoamento do cimento.

No caso de a recepção ser feita em sacos fechados, estes terão o peso líquido de 50 Kg e a indicação da marca da fábrica em perfeito estado de conservação. Os sacos serão acondicionados até à utilização do cimento, em armazém especial, exclusivamente destinado a esse fim, devidamente fechado, coberto e pavimentado com madeira e com as disposições necessárias para evitar a acção da humidade.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido com grânulos ou em embalagens com sinais de violação.

§ único - Quando se justifique, a Fiscalização poderá autorizar o emprego doutros tipos de cimento superiormente aprovados.

#### **4. SELECÇÃO E ARMAZENAMENTO DE INERTES**

A selecção e armazenamento dos inertes deverão ser feitos por lotes, abrangendo cada um as dimensões compreendidas dentro de determinados limites. Cada lote não deverá conter mais de 10%, em peso, de partículas fora das suas dimensões limites, nem mais de 10% de elementos lamelares.

Em caso de dúvida, a Fiscalização mandará proceder aos ensaios de comprovação das suas características devendo os resultados obtidos satisfazer as condições indicadas no quadro VI do artigo 9º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos. Os inertes que tenham sido rejeitados devem ser retirados, com a maior brevidade, da área do estaleiro.

## 5. ADITIVOS

Não poderão ser empregados no fabrico de betões quaisquer aditivos sem que a Fiscalização os tenha previamente aprovado, nomeadamente retardadores ou aceleradores de presa, inclusores de ar, dispersores, plastificantes, etc.

Não estando a sua utilização reconhecida pela experiência, serão de conta do empreiteiro todos os ensaios que se torne necessário realizar para comprovar a sua eficiência e inocuidade.

## 6. ARMADURAS

### 6.1- Aço macio para armaduras

O aço das armaduras para betão armado deverá ser macio, de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, óleo ou ferrugem solta, obedecendo em tudo ao especificado no REBA (Decreto-Lei nº 47.723, de 20.5.1967, rectificado pelo Decreto nº 47.824, de 11 de Agosto de 1967).

Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetas proporcionais longas e por ensaios de dobragem efectuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, respectivamente a NP-105 e NP-173, como estipula o § 5º do artº 11º do REBA e mais ainda os necessários para satisfazer o disposto no artigo 79º do mesmo diploma.

No caso de se pretender efectuar emendas de varões por meio de soldadura, serão os resultados verificados por ensaios a que se refere o § 6º do artigo 11º do mesmo regulamento.



As classes e diâmetros dos aços a utilizar no projecto a que se refere este Caderno de Encargos serão os que constam dos respectivos desenhos de execução.

Os varões de aço torcido a frio da Classe A40 serão obrigatoriamente nervurados.

§ único - O preço para armadura de betão armado posta em obra inclui as sobreposições ou soldagens (ou qualquer outro sistema de união), os ganchos e ainda o arame de atar e os espaçadores necessários.

#### 6.2 Aço laminado para estruturas metálicas e serralharias

O aço laminado deverá ser do tipo "corrente comercial", obedecendo a todas as especificações e requisitos próprios indicados no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios.

Os ensaios a realizar sãos os previstos naquele Regulamento.

#### 6.3 Aço duro para armaduras de pré-esforço

O aço duro a utilizar nas armaduras de pré-esforço não deverá apresentar ondulações acentuadas quando deixado livre num plano.

Se for de 05 m/m não apresentará mais do que duas ondulações no comprimento de 10 m e a flecha dessas ondulações não deverá ser superior a 0,20 m.

A tensão de ruptura deverá ser, no mínimo, 160-180 Kgf mm<sup>2</sup>.

Quando em varões, a tensão de ruptura à tensão não poderá ser inferior a 10 000 Kgf mm<sup>2</sup>, com limite aparente de elasticidade (tensão de cedência) igual ou superior a 9 000 Kg cm<sup>2</sup>.

A tensão de segurança a adoptar não deverá ser superior a:

0,85 da tensão de cedência ou

0,65 da tensão de ruptura.

Considera-se tensão de cedência a que produz a deformação permanente de 0,2%.

Deverá ser indicado o módulo de elasticidade para a tensão média (de zero ao valor máximo) e o módulo de elasticidade de 0,85 da tensão de cedência.

#### 6.4 Redes electrosoldadas

O emprego de redes electrosoldadas deverá obedecer às condições estipuladas no documento de homologação LNEC, DH-47.

### 7.

#### BETUMINOSOS

#### 7.1

##### Betume asfáltico

O betume asfáltico a empregar deverá apresentar-se com cor preta brilhante, homogéneo e isento de água e de outras substâncias estranhas. Deverá ser do tipo 180/200 ou outro a aprovar pela Fiscalização e satisfazer as características do produto que pretende aplicar, após os resultados dos ensaios das amostras que acompanharem os pedidos do empreiteiro.

#### 7.2 Emulsão betuminosa

As emulsões devem satisfazer as seguintes condições:

- a) conter pelo menos 50% de betume puro;
- b) não conter águas amoniacais, naftalina ou fenóis;

c) o betume que compõe a emulsão deverá satisfazer as seguintes condições:

- ser homogéneo, isento de água e não fazer espuma quando aquecido a 120°C;
- A penetração a 25°C ser superior a 150.

d) A emulsão terá menos de três meses de fabrico, devendo cada lote a empregar vir acompanhado de um certificado de origem com a data da sua fabricação;

e) se a emulsão for concentrada, a água para a sua diluição deverá ser isenta de sais de cálcio e de magnésio;

f) as emulsões, no momento da sua aplicação, devem correr facilmente, estarem bem misturadas e, depois de espalhadas, romper rapidamente o estado de emulsão, não serem reemulsionáveis e não conter nenhuma matéria solúvel.

As características mencionadas para o betume e emulsões serão definidas conforme os métodos usuais para os ensaios destes materiais.

Podem ser empregados produtos especiais, registados e que satisfaçam as condições actuais mencionadas, desde que a Fiscalização os aprove.

### 7.3 Betume fluidificado (cut-back)

O betume fluidificado a empregar na pavimentação será, em princípio, do tipo NC-70 (NC-1), devendo o tipo exacto do aglutinante ser determinado experimentalmente no início dos trabalhos.

Deve apresentar-se com côr e consistência homogéneas e isento de água e de outras substâncias estranhas.

As características e as condições de recepção são as definidas na Especificação E98-1962 de LNEC.

e) se a emulsão for concentrada, a água para a sua diluição deverá ser isenta de sais de cálcio e de magnésio;

f) as emulsões, no momento da sua aplicação, devem correr facilmente, estarem bem misturadas e, depois de espalhadas, romper rapidamente o estado de emulsão, não serem reemulsionáveis e não conter nenhuma matéria solúvel.

As características mencionadas para o betume e emulsões serão definidas conforme os métodos usuais para os ensaios destes materiais.

Podem ser empregados produtos especiais, registados e que satisfaçam as condições actuais mencionadas, desde que a Fiscalização os aprove.

### 7.3

#### Betume fluidificado (cut-back)

O betume fluidificado a empregar na pavimentação será, em princípio, do tipo NC-70 (NC-1), devendo o tipo exacto do aglutinante ser determinado experimentalmente no início dos trabalhos.

Deve apresentar-se com cor e consistência homogêneas e isento de água e de outras substâncias estranhas.

As características e as condições de recepção são as definidas na Especificação E98-1962 de LNEC.

O betume fluidificado para impregnação de macadame de tout-venant será de média cura. Porém, só depois de construída a camada é que será fixado o tipo de betume a aplicar em face das características da estrutura da mesma camada.

## 8. FILLER

O filler a empregar será constituído por pó calcário, "cimento Portland", cal hidráulica ou outro material adequado a aprovar pela Fiscalização.

O filler deverá obedecer às seguintes condições:

- apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas ou outras substâncias prejudiciais;
- ter granulometria satisfazendo aos seguintes valores:
- percentagem de partículas passando no peneiro de 0,42 m/m (nº 40) ASTM 100
- percentagem de partículas passando no peneiro de 0,177 m/m (nº 8) ASTM 95
- percentagem de partículas passando no peneiro de 0,074 m/m (nº 200) ASTM 65

## 9. MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS DE DILATAÇÃO

Deverão possuir características de deformabilidade apropriadas para acompanharem os movimento das juntas sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas. O material a utilizar deverá aderir perfeitamente às superfícies das juntas, constituindo um preenchimento estanque, praticamente incombustível e capaz de conservar todas as suas propriedades, não endurecendo, fendendo, estalando ou exdudando, quando sujeito a temperaturas de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Poderão ser utilizados os materiais a seguir descritos, depois de aprovados pela Fiscalização.

Placa de poliestireno expandido e um mastic que deverá possuir as seguintes características:

- ser de aplicação a frio;

- não fissurar e aderir perfeitamente às paredes da junta, mesmo em contacto directo e prolongado com a água;
- a sua leasticidade deverá mater-se, resistindo às dilatações e contracções a que for submetido.

## 10. CAL AÉREA

### 10.1 Cal ordinária

A cal a empregar será da melhor qualidade extinta por imersão e deverá satisfazer as seguintes condições:

- ser bem cozida e isenta de cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido e também isenta de quaisquer outras impurezas que prejudiquem as suas melhores propriedades. A cal ordinária deve ser cozida a mato.

- Após a extinção, deve estar isenta de fragmentos que resultem de deficiência ou excesso de cozedura do calcário.

- A cal extinta por aspensão será guardada em armazens fechados para não ficar sujeita à acção dos agentes atmosféricos. Na falta de armazém, poderá ser permitida a sua arrumação ao ar livre, desde que seja coberta, depois de extinta, com uma camada delgada de argamassa de cal e areia bem alisada.

- No caso de se empregar cal extinta por imersão, será tratada sem nova adição de água.

- A cal só poderá ser empregada 24 horas depois de extinta.

### 10.2 Cal viva

A cal viva, qualquer que seja o seu modo de fornecimento, deverá satisfazer ao que prescreve a norma americana ASTM Designation C-5.

Poderá ser fornecida a granel ou embalada em sacos ou barricas.

Deverá ser extinta imediatamente após a sua chegada à obra, salvo se forem adoptadas disposições que eviem a sua hidratação ou carbonatação.

Em nenhum caso a cal viva poderá ser armazenada em conjunto com matérias inflamáveis.

Quando se torne necessário efectuar ensaios previstos na norma americana acima referida serão, conforme a sua natureza, realizados de acordo com o estabelecido nas normas americanas ASTM Designation C-110.

A colheita de amostras será efectuada de acordo com a norma americana ASTM Designation C-50.

O lote será aceite quando todos os ensaios forem satisfatórios e será rejeitada no caso contrário.

### 10.3 Cal apagada em pó

A cal apagada em pó deverá satisfazer ao preceituado na norma americana ASTM Designation C-6.

Deverá ser embalada em saco que impeçam o contacto com o ar e garantam a inviolabilidade. Os sacos deverão ter indicação visível da designação do material, peso nominal, nome comercial de fabricante e respectiva marca.

O armazenamento deverá ser feito em armazém fechado que ofereça segurança e protecção contra as intempéries e humidade do solo.

Os ensaios previstos na norma americana acima referida serão, quando necessário, realizados de acordo com as normas americanas ASTM Designation C-25 e ASTM Designation C-110 conforme a sua natureza.

A colheita de amostras será efectuada de acordo com a norma americana ASTM Designation C-50.

O lote será aceite se todos os ensaios forem satisfatórios e será rejeitado no caso contrário.

#### 10.4 Cal apagada em pasta

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

As características a que deverá satisfazer a cal apagada em pasta resultam das condições prescritas pelas normas ASTM Designation C-5 e ASTM Designation C- 6.

A preparação da cal apagada em pasta, por extinção da cal viva deverá revestir-se das maiores precauções, devendo ser sempre seguidas as indicações do fornecedor. Na falta destas indicações, proceder-se-á de acordo com a técnica prescrita no anexo da norma americana ASTM Designation C-5.

Após a extinção a cal deverá ser deixada em repouso durante um período mínimo de duas semanas.

O armazenamento poderá ser feito ao ar livre, desde que se adoptem disposições que evitem o seu contacto directo com o ar.

Antes da sua aplicação, a cal apagada em parte obtida por extinção da cal viva, deverá ser passada através do peneiro ASTM nº 30 (0,6 m/m).



## 11. CAL HIDRÁULICA E CIMENTOS NATURAIS

Entende-se por cal hidráulica o produto obtido pela cozedura, à temperatura de descarbonatação (cerca de 850° C) de um calcário contendo no máximo 6% de argila, e que apresente propriedades hidráulicas.

Entende-se por cimento natural o produto obtido pela calcinação de substâncias naturais calcárias e argilas a uma temperatura a que se produz a nitrificação (cerca de 1100° C).

A utilização da cal hidráulica ou cimentos naturais é sujeita à aprovação da Fiscalização quando não esteja expressamente indicada no projecto.

A cal hidráulica será de boa qualidade, bem extinta, isenta de corpos estranhos ou aglutinados e de quaisquer substâncias estranhas e terá qualidade e composição constantes.

Deverá ser de fabrico recente e bem acondicionado de modo que esteja eficientemente protegida contra a humidade, rejeitando-se toda a que se encontrar alterada.

A cal hidráulica deverá ainda obedecer às seguintes características:

- tempo mínimo de início de presa (determinado de acordo com os Decretos-Lei nºs 18 182 e 20 918): 30 minutos;
- expansibilidade máxima no ensaio pelo processo Le Chatelier ao fim de 3 horas de ebulição ou 7 dias de imersão: 10 m/m;
- resistência mínima à compressão aos 28 dias de cura húmida, em provetas de argamassa normal (Decretos-Lei nºs 18 182 e 20 918): 30 Kg/cm<sup>2</sup>.

A cal hidráulica deverá ser ensaiada, para efeitos de recepção, de acordo com o especificado no Decreto-Lei nº 40 870.

## 12. TIJOLOS

### 12.1 Tijolos para alvenarias

Os tijolos de barro vermelho para alvenarias deverão obedecer às normas anexas à portaria de 30.11.1956, publicada no Diário do Governo nº 290 - II Série, de 13.12.1965, que fixam as suas características e condições de recepção.

Os tijolos a empregar na obra devem, nomeadamente, satisfazer as seguintes condições:

- terem textura homogénea, isenta de quaisquer corpos estranhos, particularmente sais de gesso ou nódulos de cal viva, e não terem fendas;

- terem formas e dimensões regulares e uniformes, serem bem cozidos, duros e sonoros, consistentes e não vitrificados.

Relativamente às dimensões normalizadas admitem-se, para mais ou para menos, as tolerâncias de 2,5% para o comprimento, 3,5% para a largura e 4% para a altura.

- Terem côr bem uniforme, apresentando fractura de grão fino e compacto e isenta de manchas.

- Nos ensaios à compressão deve verificar-se uma tensão de rotura singular mínima não inferior a:

140 hg/cm<sup>2</sup> - para tijolos maciços

45 hg/cm<sup>2</sup> - para tijolos furados

Somente será permitido o emprego de tijolos de fabrico mecânico, devendo todos os tijolos apresentar a marca do fabricante gravada em relevo ou depressão.

Os tipos e categorias de tijolos a empregar serão os indicados para a execução das paredes com as características e dimensões do projecto, ou dados pela Fiscalização.

## 12.2 Tijolos de cofragem para pavimentos

Estes tijolos ou blocos de barro vermelho deverão satisfazer, no que lhes for aplicável, ao preceituado para os "Tijolos para alvenarias" e ainda às seguintes especificações:

NP-53; NP-55; NP-80; CIT-29 LNEC - Directivas comuns para a homologação de pavimentos não tradicionais de betão armado ou pré-esforçado.

## 13. ARGAMASSAS

### 13.1 Dosagens a empregar

- a) Impermeabilização - Cimento e areia ao traço 1:2,5 com adição de hidrófugo na proporção de 5% do peso de cimento;
- b) Alvenaria de tijolo - Cimento, cal hidráulica e areia ao traço 1:1:8;
- c) Betão magro na fundação de pavimentos - 220 Kg de cimento por m<sup>3</sup>;
- d) Regularização de pavimentos - Cimento e areia ao traço 1:4;
- e) Betonilha - Cimento e areia ao traço 1:3;
- f) Assentamento de mosaico e tijoleira - Cimento e areia ao traço 1:4;
- g) Assentamento de azulejo - Cal hidráulica, cal em pasta e areia ao traço 1:2:5;

- h) Rebocos interiores e exteriores - Cimento, cal hidráulica e areia ao traço 1:1:6;
- i) Estuques - Gesso estuque, cal em pasta e areia fina ao traço 1:1:5;

O construtor tomará as providências necessárias para que a Fiscalização e a Assistência Técnica da obra possam verificar com facilidade e em qualquer ocasião qual a dosagem que está a ser empregue e bem assim para que haja a garantia de constância da mesma dosagem conforme especificações referidas.

As argamassas podem ser fabricadas por meios manuais ou mecânicos sendo, no entanto, preferível que se utilizem os segundos.

Observar-se-ão os processos usuais de acordo com os preceitos estabelecidos de modo que a massa fique o mais homogênea possível, devendo a quantidade de água ser a suficiente para se obter uma argamassa de consistência média. Preparar-se-ão de cada vez as quantidades suficientes para que a amassadura seja aplicada de seguida e por completo. O fabrico far-se-á ao abrigo do sol e da chuva. Não é permitido o uso de argamassas que iniciaram a presa no amassadouro nem a sua correcção seja por que processo for.

### 13.2 Dosagens habituais de argamassas

As qualidades da areia têm importância fundamental nas propriedades das argamassas, de modo que, além do fim a que elas se destinam, as respectivas dosagens habituais podem diferir consoante os materiais de que se possa dispor.

Como indicações de carácter geral, referem-se as seguintes dosagens expressas em quilogramas de ligantes para 1 m<sup>3</sup> de areia:

#### REBOCOS

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Cal hidráulica ao ar  | 300 a 400 Kg m <sup>3</sup>  |
| Cimento Portland ao ar  | 350 a 500 Kg m <sup>3</sup>  |
| Cimento Portland com rebocos estanques  | 600 a 700 Kg m <sup>3</sup>  |
| Cimento Portland com argamassas imersas frescas em águas agressivas (ex. água do mar) | 800 a 1000 Kg m <sup>3</sup> |

#### ASSENTAMENTO DE ALVENARIAS

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Alvenarias de enchimento, ou por detrás dos paramentos expostos a águas agressivas (ex. água do mar) | 250 a 550 Kg m <sup>3</sup> |
| Alvenarias correntes no ar ou na água doce não agressiva   | 350 a 400 Kg m <sup>3</sup> |
| Arcos e paramentos de alvenaria  | 400 a 500 Kg m <sup>3</sup> |
| Obras de alvenaria em contacto com águas agressivas (ex.: obras marítimas em contacto com a maré)    | 500 Kg m <sup>3</sup>       |
| Refechamento de juntas   | 600 Kg m <sup>3</sup>       |

**OBSERVAÇÃO** - NO CASO DE OBRAS EM CONTACTO COM AGUAS AGRESSIVAS (EX.: AGUAS MARITIMAS) É MAIS PRUDENTE SUBSTITUIR, NAS DOSAGENS DE CIMENTO PORTLAND INDICADAS, 30% A 40% DE CIMENTO POR UMA POZOLANA (D.L. 42 999 DE 1 DE JULHO DE 1960), UTILIZAR CIMENTO POZOLANICO OU CIMENTO DE ALTO FORNO 60/80.

Em algumas regiões as dosagens utilizadas na construção civil corrente poderão ser, de acordo com a Fiscalização, as seguintes, expressas em volume de materiais:

#### REBOCOS EXTERIORES

|  |       |
|--|-------|
| Utilizando cal hidráulica para rebocos | 1:5   |
| Utilizando cal comum e cimento         | 1:1:5 |

A areia a utilizar será de grão médio, isto é, mais fina do que a areia para betão, e mais grossa do que a areia para esboço. O inconveniente de utilização de rebocos ricos é o fendilhamento das superfícies.

#### REBOCOS INTERIORES

|   |       |
|---|-------|
| Utilizando cal hidráulica   | 1:7   |
| Utilizando cal comum e cimento  | 1:3:7 |
| Utilizando cal hidráulica e cimento para maiores resistências (bases para tintas de grande endurecimento, etc.) | 1:1:5 |

#### ALVENARIAS DE TIJOLO

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Utilizando cimento e uma areia grossa | 1:6 |
|---------------------------------------|-----|

#### ALVENARIA DE PEDRA

|   |     |
|---|-----|
| Utilizando cimento e areia grossa para paredes em fundação e elevação | 1:5 |
| Idem, para muros de suporte   | 1:4 |
| Utilizando cal hidráulica, para as fundações                          | 1:4 |
| Utilizando cal hidráulica, em elevação                                | 1:4 |

#### ASSENTAMENTO DE MANILHAS DE GRÉS OU BETÃO

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Utilizando cimento e areia | 1:3 |
|----------------------------|-----|

#### ASSENTAMENTO DE FORRO DE CANTARIA

|   |     |
|---|-----|
| Utilizando aguada de cimento e areia fina | 1:2 |
|---|-----|

## ASSENTAMENTO DE MOSAICOS

|   |     |
|---|-----|
| Utilizando mosaicos hidráulicos                           | 1:8 |
| Utilizando mosaicos cerâmicos (para melhorar a aderência) | 1:6 |

## ASSENTAMENTO DE AZULEJOS

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Utilizando cal hidráulica      | 1:7   |
| Utilizando cal comum e cimento | 1:2:8 |

## BETONILHA

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Utilizando cimento e areia grossa | 1:3 a 1:5 |
|-----------------------------------|-----------|

## 14.

## GESSO

O gesso de boa qualidade é doce ao tacto, aderindo aos dedos e conservando a forma destes, se comprimido. Forma pasta com água, aumentando de volume, adquirindo bastante resistência depois de ter feito presa, sendo esta acompanhada de elevação de temperatura. Se for mal cozido é poroso, não fazendo pasta sólida; se tiver sido cozido demais, sofre um começo de vitrificação, não absorvendo água nem com ela fazendo pasta.

Conhece-se que o gesso é de boa qualidade amassando-o com água em forma alongada e vendo depois da presa feito como ele resiste à compressão e tracção; se for friável, esboroando-se facilmente, é sinal de má qualidade. Apertando o gesso na mão, deve conservar os vestígios dos dedos e não se desagregar facilmente como a areia.

O gesso não adere à madeira, o que torna indispensável para a sua aplicação no estuque de tabique e frontais o

emprego prévio de uma camada de argamassa adicionada de pequena porção de gesso.

Tem a propriedade de oxidar o ferro, pelo que se empregam ferramentas de cobre e madeira na sua manipulação.

A resistência do gesso à tração é de 229,7 por centímetro quadrado, se se amassou com 40% de água; se esta percentagem atinge 70% a resistência fica reduzida a 109,7 por centímetro quadrado, ou seja, menos de metade. A quantidade mais conveniente de água para formar a pasta é de 50%, visto que o excesso de água é nocivo à presa e à resistência final.

O gesso apresenta a singularidade de ter dois períodos de diminuição de resistência: o primeiro seis horas depois de amassado e o segundo duas semanas depois.

A adição de 2 a 3% de gesso cru ou cozido à argamassa de cal hidráulica ou cimento aumenta a sua resistência, em proporção que pode atingir 30%. Juntando 1% de gesso à pasta de cimento Portland retarda-se a sua presa.

O gesso de boa qualidade apresenta a propriedade de fazer presa bastante lenta quando se amassa com água; começa entre 6 e 8 minutos e termina no fim de 20 a 28 minutos. Permite portanto a sua manipulação entre 14 a 20 minutos, podendo empregar-se grandes quantidades, de cada vez, até 50 Kg. O endurecimento do gesso é graduado de forma que o trabalho após a presa se faz com facilidade, podendo-se raspar, polir, etc..

Para que estes resultados se possam obter é necessário que o gesso contenha de 55 a 65% de *semi-hidrato*. A parte restante da sua composição é constituída por gesso hidráulico, ou seja gesso anidro que no fim de poucos dias se re-hidrata.



O estuque obtido com gesso é tanto mais duro e denso quanto menor é a porção de água com que se amassava. O gesso mais económico, ou o que dá maior rendimento, é aquele que permite obter esse mínimo de dureza com a maior quantidade de água de amassar, ou seja, o que tiver maior proporção de produtos hidráulicos. Daqui se depreende a necessidade de prescrever os *mal-cozidos* e os cozidos em excesso, ou *gesso morto*, que funcionam como matéria inerte.

O gesso adere mal à pedra, pior à madeira e ataca o ferro por provocar a sua oxidação, aumentando o volume, e chegando a estalar as pedras dentro das quais se encontra o ferro metido.

Não se pode usar senão em lugares secos, pois altera-se com a humidade; é a razão por que se não deve empregar ao ar livre. Igualmente não tolera temperaturas altas.

O peso do metro cúbico do gesso de presa em pó é de 1 250 quilos; 24 horas depois de amassado pesa 1 600 quilogramas.

#### 14.1 Estuque

Para o fabrico do estuque é conveniente empregar o gesso recentemente cozido.

Para 25 quilos de gesso são precisos 18 litros de água para a pasta resultante ser consistente.

Querendo demorar a presa, junta-se à massa cola forte ou gelatina, adquirindo pela presa maior dureza e podendo ser facilmente polido.

Para o estuque a cores deve a tinta ser adicionada à massa, diluindo-a, e depois é aplicado como no processo ordinário.

Antes de aplicar o estuque propriamente dito, faz-se o *esboço*. A massa de esboçar, aplicada sobre o *pardo* directamente, é formada por quatro partes de areia calcária branca, uma de cal em pasta e uma de gesso em pó. É sobre esta que se estuca, empregando a *massa de estender ou dobrar*, constituída por partes iguais de cal em pasta e gesso.

O estuque depois de acabado pode receber pintura.

#### 14.2 Gesso alumen

O gesso alumen, também chamado *cimento inglês* prepara-se do modo seguinte: coze-se a pedra de gesso entre 300° e 500° C, o qual é escolhido depois, procedendo-se em seguida à sua trituração, juntando-lhe 2% de alumen. Coze-se este produto segunda vez durante duas horas, à temperatura de 600° a 700° C. Tritura-se depois finalmente e passa-se no crivo.

O gesso alumen obtido faz presa mais lentamente que o gesso ordinário, cerca de três horas, sendo a sua dureza final muito superior à daquele, resistindo melhor à intempéries.

#### 14.3 Endurecimento do gesso

Torna-se o gesso duro por diversos processos.

Um deles consiste em mergulhar o gesso, depois de cozido, numa solução saturada de alúmen e submetê-lo em seguida ao calor rubro sombrio de um forno; adquire o gesso grande

tenacidade, resistindo perfeitamente às intempéries; é conveniente então adicionar-lhe uma parte de areia.

No processo *Sorel* adiciona-se-lhe sulfato de zinco em solução que marque 8° a 10° *Baumé*. O gesso assim preparado adere energicamente ao ferro, à madeira e à pedra; aplica-se para ligar o ferro à pedra, porque além da forte aderência, preserva o ferro da oxidação.

No processo *Kuhlmann* emprega-se o silicato de potássio para aumentar o endurecimento do gesso e a rapidez da presa.

Consegue-se endurecer o gesso já formado mergulhando-o durante meia hora na solução de 20% de alúmen ou na solução de uma parte de tartarato de potássio em duas de água.

Pode-se igualmente endurecer qualquer trabalho de gesso aplicando-lhe uma solução de cera em sulfato de carbónio.

#### 14.4 Estafe

O estafe é um composto formado por cré fina, gesso finíssimo e a estopa ou sisal, tudo consolidado por armação de madeira embebida na pasta. Serve o estafe para formar molduras de grande balanço e outros ornatos mais leves que os de estuque ordinário.

Prepara-se o molde como para os estuques ordinários e depois de untado de gordura para evitar a aderência, vaza-se uma pequena camada de gesso; depois faz-se-lhe um leito de estopa que se conchega bem e em seguida deita-se mais gesso. Onde houver precisão de assegurar a sua rigidez colocam-se pequenas hastes de madeira formando um esqueleto que se consolida ligando-as com arame de ferro. Estas peças de estafe fixam-se com pregos de

arame de ferro galvanizado às paredes ou tectos, sendo as molduras corridas com uma espécie de plaina, cujos ferros têm a forma das molduras.

## 15. LADRILHOS CERÂMICOS

Os ladrilhos cerâmicos deverão satisfazer o preceituado na norma NP-52.

As características de regularidade do material, grau de resistência ao desgaste, substâncias a utilizar no ensaio de resistência às manchas, côr e dimensões, serão as indicadas no projecto.

Os ensaios previstos na NP-52, que seja necessário efectuar, obedecerão ao preceituado nas normas seguintes: NP-305, NP-306, NP-308 e NP-310

A recepção será efectuada de acordo com o estipulado na norma NP-52.

Tanto os ladrilhos como todos os produtos cerâmicos deverão satisfazer as características e condições de recepção fixadas nas normas e especificações anexas à Portaria publicada no Diário do Governo nº 290, II Série, de 13 de Dezembro de 1965.

## 16. AZULEJOS

Os azulejos a utilizar serão de primeira qualidade (NOR) e deverão satisfazer as características gerais indicadas pela NP-52.

Todas as peças serão bem cozidas, ter massa com textura homogénea e uniforme, não apresentar cravos ou quaisquer manchas, ter superfície bem desempenada. As arestas

serão perfeitamente definidas e o vidrado não deve ser estaladiço, ser uniforme e regularmente distribuído por toda a superfície e apresentar constância de tom.

Os azulejos, quando de côr, deverão apresentar tonalidade uniforme depois de assentes.

Quando necessário, os ensaios a efectuar são os previstos na norma NP-52 e realizados de acordo com o especificado nas seguintes normas:

NP-305 (dimensão das arestas)

NP-306 (deformação)

NP-307 (estabilidade do vidrado)

As decisões de aceitação e rejeição serão tomadas de acordo com as determinações da norma NP-52 ou da Fiscalização.

Os rodapés, côncavos e convexos e remates, deverão satisfazer ao que lhes for aplicável das condições anteriores.

As despesas relativas à inspecção e ensaios serão satisfeitas pelo adjudicatário no caso do lote ser rejeitado e pelo dono da obra quando o lote satisfizer as condições das normas portuguesas.

Os ensaios a efectuar poderão ser substituídos por certificados de garantia passados pelo LNEC, nos casos determinados pelo dono da obra, comprometendo-se o adjudicatário a colocar na obra material de características iguais ao que serviu para a obtenção de certificados de garantia.

## **17. CORTIÇA**

A cortiça a empregar sob a forma de aglomerado, granulados, regranulados, ladrilhos, etc., deve ser macia,

elástica, compressível, resistente às intempéries e à acção dos materiais de construção com que tenha de estar em contacto. Deve ser homogénea e de boa qualidade, não atacada pelos insectos nem por doenças tais como o bolor, podridão, etc.

#### 17.1 Mosaicos para revestimento

Os mosaicos de cortiça para revestimentos devem satisfazer às características de qualidade e acabamentos referidas na NP-259 - "Cortiça", homologada por despacho ministerial de 18 de Janeiro de 1960.

ACABAMENTO: bem desempenados, faces em esquadria, e arestas perfeitas.

PESO ESPECIFICO: não inferior a 450 Kg/cm<sup>2</sup>.

COMPRESSÃO-RECUPERAÇÃO: mossa inicial e residual inferior a 10 e 15% respectivamente.

TENSÃO MINIMA DE ROTURA POR TRACÇÃO: 2 Kg/cm<sup>2</sup>.

TEOR EM CINZA: menor que 1,5%.

COMPORTAMENTO EM AGUA FERVENTE: sem desintegração.

COMPORTAMENTO EM ACIDO CLORIDICO FUMANTE: sem desintegração.

Os ensaios para verificação das características atrás indicadas deverão ser executados segundo a NP-260 - "Cortiça", homologada por despacho ministerial de 18 de Janeiro de 1960.

**18. LOUÇAS SANITÁRIAS**

As louças sanitárias a empregar na obra serão sempre de 1ª escolha (NOR) e só serão assentes depois de aprovadas pela Fiscalização.

As louças sanitárias deverão satisfazer, fundamentalmente, as seguintes condições:

- a) serem bem cozidas;
- b) terem textura homogénea, uniforme e de grão fino;
- c) terem esmalte vidrado, regularmente distribuído e impregnado na massa;
- d) serem bem desempenadas, por forma a darem um perfeito assentamento na base;
- e) não apresentarem rachas, fendas ou quaisquer defeitos;
- f) poderão ser brancas ou ter outra cor uniforme prevista no Caderno de Encargos ou que seja aceite pela Fiscalização.

**19. CANTARIAS E MÁRMORES**

Deverão ser de grãos homogéneos, não geladiços, inatacáveis pelos agentes atmosféricos, limpos de matérias estranhas e isentos de cavidades, abelheiras, fendas e lesins, tacos, betumes, manchas acentuadas ou de mau aspecto ou qualquer outro defeito.

Os leitos e sobreleitos ficarão em esquadria com os paramentos e aparelhados com o aparelho fixado no Caderno de Encargos - Execução dos Trabalhos - e sem falha sensível em toda a sua extensão.

As juntas deverão ser bem desempenadas, em esquadria com os paramentos e de forma a apresentarem a menos espessura possível salvo determinação especial em contrário.

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

Não será aceite o granito que tenha cristais de feldspato muito grosso ou mica em grande quantidade.

Os mármore não deverão apresentar o mínimo defeito e serão perfeitamente cristalizados, sem fendas ou cavidades, com faces perfeitamente desempenadas e com uma coloração perfeita e bem polidos nos paramentos que ficarem à vista.

As chapas de revestimento de mármore ou de qualquer outra pedra terão a espessura mínima de 2 cm quando destinadas a pavimentos, paredes e espelhos de degraus e 4 cm em cobertores de degraus. A tolerância permitida nas espessuras atrás indicadas é de + ou - 10%.

Todas as pedras terão a proveniência, configuração, dimensões e execução fixada no projecto e nas Condições Especiais do Caderno de Encargos.

As cantarias e mármore só serão empregues depois de terem perdido completamente a água da pedreira e serão rejeitados aqueles que oferecerem uma coloração diferente e cujos defeitos tenham sido dissimulados com betume ou qualquer outra substância.

## 20. FERRO

1- Os ferros forjados e laminados serão macios, não quebradiços, maleáveis a quente e a frio, isentos de falhas, escamas ou outros defeitos. Apresentarão nas fracturas ou cortes textura homogénea, de grão compacto.



Tanto uns como outros devem ainda satisfazer ao fixado no Regulamento de Pontes Metálicas.

2- As chapas de ferro serão de boa qualidade e de espessura uniforme, devendo dar corte macio com máquinas de furar ou com a tesoura.

As chapas de 1 mm de espessura e superior deverão poder dobrar sem fenderem, com ângulos de  $125^\circ$  no sentido do grão e de  $90^\circ$  no sentido contrário. As que forem de nervo folheado e apresentarem fenda ou se esgaçarem na flexão sob a tesoura serão rejeitadas.

3- O ferro fundido será de segunda fusão, bem resistente, compacto e homogéneo, isento de fendas, bolhas e areias, fácil de trabalhar com instrumentos cortantes e compressível à pancada de martelo. Deverá ainda satisfazer ao fixado no Regulamento de Pontes Metálicas.

4- As peças de ferro fundido a utilizar terão as formas do projecto e a dosagem dos seus componentes será submetida à aprovação da Fiscalização, antes de iniciarse o fabrico. A determinação do teor destes elementos será realizada de acordo com as E 162 e E 165.

5- Os tubos e acessórios de ferro fundido serão de fundição ao alto, perfeitamente rectilíneos e cilíndricos, de paredes com espessura uniforme, bem lisas e sem bolhas, fendas ou quaisquer outros defeitos.

O comprimento útil dos tubos de boca e cordão não deverá ser inferior a 3,00 m, salvo determinação expressa em contrário; uma vez emboquilhado a diferença entre o diâmetro interior da boca e o exterior do tubo que nela emboquilha, e destinada a nela se fazer junta estanque, deverá variar entre 16 e 24 mm num comprimento de 6 a 8 cm conforme o calibre dos tubos.

Tratando-se de tubos com flanges, as faces das mesmas serão planas, rigorosamente perpendiculares ao eixo dos

tubos e bem justas em todo o contorno, devendo a sua furação ser feita a broco e a frio, segundo os "gabarits" do projecto.

As peças e acessórios de ferro fundido apresentarão as formas e dimensões fixadas e obedecerão ao já indicado para os tubos do mesmo material, devendo as curvas ser fundidas sem suportes.

Tanto os tubos como os acessórios serão ensaiados antes da sua recepção, submetendo-se à pressão hidráulica interna de 20 atmosferas. Todos os tubos ou acessórios que sob esta pressão se deixaram atravessar pela água ou que apresentem simples indícios de humidade exterior, serão rejeitados.

As diferentes peças de ferro fundido serão fornecidas devidamente calterizadas a quente em todas as faces depois de se lhe ter tirado todo o vestígio de ferrugem. A camada de caolter deverá formar um revestimento seco e bem aderente.

6- Os tubos e acessórios de ferro galvanizado serão de primeira qualidade, bem fabricados, perfeitamente cilíndricos e convenientemente zincados por galvanização por dentro e por fora. Os acessórios terão bom acabamento e serão também devidamente zincados por galvanização.

A zincagem deverá ser perfeita e executada por forma que não tenham sido alteradas as qualidades do ferro e que a camada de zinco seja de espessura uniforme, bem aderente às superfícies interna e externa dos tubos e acessórios e cobrindo-as completamente.

Submetendo os tubos à prova de curvatura a frio, com o raio de 50 vezes o seu diâmetro, não se deverá notar qualquer empolamento ou fenda no revestimento do zincado e devem manter-se estanques quando submetidos à pressão hidráulica interna de 8 Kg/cm<sup>2</sup>.

7- Todos os caixilhos de ferro serão executados de acordo com o que abaixo se especifica:

- Conforme o expressamente designado nos desenhos, os perfis de ferro serão das dimensões e espessuras indicadas. Na eventual dificuldade de obtenção destes perfis, por se encontrarem esgotados ou qualquer outro motivo, poderão ser substituídos por outros, mas só com o acordo prévio do autor do projecto e da Fiscalização.
- O material de ferro será decapado e metalizado a frio (60 microns).

## 21. MADEIRAS

1- As madeiras a empregar serão de proveniência e qualidades indicadas no projecto.

2- Terão as dimensões e serão fornecidas de acordo com as necessidades de execução da obra.

3- Estas deverão ser bem cernes, não ardidadas, sem nós que comprometam o seu efeito estético ou as suas qualidades de resistência, caruncho, falhas ou fendas. Serão de 1ª escolha, escolhidas por forma que os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não sejam muitos nem se apresentem com grandes dimensões, nem em zonas das peças onde se encontrem instaladas as maiores tensões. A madeira será completamente seca, desempenada, e terá as fibras direitas. A madeira para tacos e parquets terá dimensões rigorosamente uniformes.

Para determinação da qualidade das madeiras, e de acordo com o fim a que se destinam, dever-se-ão seguir as Normas Portuguesas

NP-180 - Anomalias e Defeitos da Madeira

NP-987 - Madeiras Serradas - Medição de defeitos

4- Para as madeiras em obras estruturais (tensão admissível não superior a 80 Kg/cm<sup>2</sup>) admitem-se os seguintes defeitos máximos:

NÓS:

- a) Nó de cutelo 1/2 da espessura do cutelo
- b) Nó de margem 1/4 da largura da face
- c) Nó de face 1/3 da largura da face
- d) Nó de aresta 1/2 da espessura do cutelo

DESCAIO DO VEIO

- a) No cutelo 1/3 da espessura
  - b) na face 1/4 da largura
- Empeno em arco 1,5 cm em 30 cm.  
Empeno em meia cana 3mm em 15 cm.

5- Não se admitem rachas ou fendas que possam prejudicar a resistência da peça, por simples apreciação à vista.

6- Serão rejeitadas todas as peças que não cumpram as especificações indicadas.

7- As madeiras deverão ser protegidas e armazenadas por forma a evitar o ataque de humidades, fungos, carunchos e outros factores que a deterioremem.

Em superfícies e peças em contacto ou permanecendo em meios favoráveis ao aparecimento de fungos ou animais xilófagos, deverão ser protegidas com produtos à base de naftalato de cobre.

## 22. TINTAS E VERNIZES

1- As tintas, vernizes e produtos afins, a aplicar na obra, serão de marca de reconhecida qualidade.

Na designação de tintas e vernizes inclui-se ainda os produtos tais como isolantes, fixadores, fungicida para lavagem das paredes, tintas vitrificantes, betumes, sub-capas primários, revestimentos de rebocos sintéticos por projecção ou pintura, óleo de linhaça, diluentes, solventes, decapantes, secantes e resinas epoxi e pinturas petrificantes.

2- Os produtos escolhidos terão em conta o fim a que se destinam atendendo à natureza do material de duporte e suas qualidades superficiais, às condições de utilização, aos agentes agressivos e exposição às intempéries.

3- Em cada um dos produtos escolhidos será exigida uniformidade de cor, textura, brilho, granulometria, isolamento além dos outros padrões de qualidade exigíveis segundo o tipo do produto, as indicações de catálogo do fabricante, ou normas específicas.

As características serão mantidas em todos os fornecimentos necessários à completa execução da obra.

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

a) esmaltes brilhantes: mais de 25% de anidrido ftálico, mais de 60% de óleo;

b) esmaltes meio-brilho e mates: mais de 26% de anidrido ftálico, mais de 45% de óleo.

O teor em anidrido ftálico do veículo fixo deve ser determinado em conformidade com a NP 186. O empreiteiro apresentará resultados de ensaios.

## 23. VIDROS

1- Os tipos de vidros em chapas, telhas ou tijolos a empregar serão os indicados nas peças do projecto ou a indicar pela Fiscalização, no respeitante à sua espessura, dimensões, transparência, côr, dureza, aspecto superficial, trabalho de talha ou gráficos a executar e aspecto superficial. Dar-se-á preferência a vidros de fabrico nacional.

2- Os vidros empregues sob qualquer forma, serão de resistência adequada ao fim a que se destinam, tratados e trabalhados com o cuidado necessário, isentos de defeitos que ultrapassem os admitidos por normas específicas ou por simples apreciação à vista e resistentes aos agentes atmosféricos.

a) A qualidade de chapas de vidro impresso deve ser equivalente à das chapas lisas das vidraças. De um modo geral os vidros sob qualquer das formas serão de textura homogénea, incolores ou com côr uniforme, bem desempenado, sem bolhas, ondulados e estriados e isentos de defeitos de fabrico.

b) As chapas de vidro impresso, martelado ou aramado, serão de padrão a escolher pela Direcção Técnica se não se indicarem no projecto.

c) A vidraça a aplicar obedecerá à classificação e condições de recepção referidas na NP 177 (1960). Nomeadamente deve verificar-se o seguinte:

- A chapa de vidraça deve ter côr uniforme e, quando vista de cutelo, apresentar a mesma tonalidade em todo o seu comprimento. Deve apresentar um ondulado tal que a deformação dos objectos, quando observados dentro de um ângulo de 20°, seja apenas ligeiramente perceptível;

- Poderá apresentar um máximo de 5 "piques" por m<sup>2</sup>, que não devem estar situados num círculo de 20 cm de diâmetro. A chapa de vidraça não deve apresentar "bolhas, ampolas, serpenteios, fiadas, cordas, arranhaduras, queimaduras, desvitrificações ou bolhas rebentadas", nem "bolhetes espalhados" ou "murças".

(Para definição dos termos usados designativos dos defeitos de vidraça deve-se consultar a NP 69).

- Admitem-se para tolerância destas medidas os valores assinalados na NP 70.

3- O empreiteiro é obrigado a apresentar duas amostras de chapas de vidro polido com as dimensões dos vidros mais repetidos, para aprovação pela Fiscalização. Sendo aprovadas, esses vidros constituirão o padrão para todo o fornecimento, reservando-se a Fiscalização o direito de verificar a identidade das características mediante ensaios.

4- O projecto ou as Condições Técnicas poderão exigir que seja efectuado um ensaio de choque, fractura e flexão de vidros temperados. Utilizando uma esfera de aço com o peso de 500 g e dois cutelos de madeira de secção triangular, distanciados 50 cm.

No ensaio de choque, a altura da esfera, dada pela fórmula  $h = 250 e$  e  $e$  é a espessura da chapa em mm, não deve provocar a ruptura de nenhuma das amostras.

No ensaio de fractura, aquela altura é aumentada de 15 cm por pancada até ser dada a fractura, sendo o resultado dado pela altura da queda da esfera que provocou a fractura da chapa.

No ensaio de flexão determina-se a força de ruptura da chapa, aplicada a meio vão, para uma distância entre apoios de 200 mm, num provete com cerca de 50,0 mm de largura, e ainda a força que, aplicada por dois cutelos à

distância de 100 mm e 50 mm de cada um dos apoios, provoca a ruptura de um provete com aqueles mesmas dimensões.

Os ensaios devem ser efectuados a uma temperatura ambiente de  $20 \pm 2^\circ \text{C}$ .

Nas chapas de vidro temperado, a fractura deve-se dar pela fragmentação do provete em partículas com um volume da ordem dos 3 mm.

5- As condições de recepção, colheita e regras de decisão, são as indicadas na NP 177.

Cada embalagem à saída da fábrica só deve conter chapa de vidraça de uma classe e deve levar indicado, por forma indelével, a designação do fabricante e a sua classe.

6- Deve haver o particular cuidado na descarga, acomodação e armazenamento dos vidros, evitando que se possam quebrar nas amostras ou riscar por contacto com materiais duros ou de umas com as outras.

Com esse fim, quando se armazenarem em sobreposição, haverá que colocar entre elas umas camadas de papel grosso ou palha miúda. Deverão ser armazenadas em recinto coberto e vedado, separadas por lotes, perfeitamente identificados, só devendo daí ser retiradas para transporte imediato para o local de colocação.

As chapas de vidro polido, em particular, devem ser transportadas com toda a segurança, de modo a não se soltarem ou danificarem, devendo as chapas de maiores dimensões e peso ser transportadas com equipamento especial, isto é, com ventosas.

## 24. ZINCO

Será da melhor qualidade, homogéneo, puro, isento de qualquer liga e bem maleável.



As folhas de zinco terão as dimensões prescritas e serão bem planas, de espessura uniforme, sem fendas nem rasgaduras.

## **25. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS**

Todos os materiais não especificados e que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, deverão obedecer aos Regulamentos, Normas, Cadernos de Encargos e mais legislação aplicável e em vigor, sendo rejeitados todos aqueles que não se encontrem nas devidas condições exigidas pelas imposições da boa técnica de construção.

## **26. DEPÓSITOS DE MATERIAIS**

Os materiais deverão ser arrumados em lotes de maneira que se distingam facilmente e se conservem em perfeito estado de conservação ao abrigo dos agentes atmosféricos que lhes possam ser prejudiciais.

## **27. VERIFICAÇÃO E ENSAIO DE MATERIAIS**

Os materiais a empregar na obra serão submetidos aos ensaios e análises que o autor do projecto julgar necessários para o perfeito conhecimento das suas propriedades e que serão realizados segundo os preceitos regulamentares em vigor ou segundo as normas adoptadas pelo LNEC ou ainda conforme as prescrições indicadas no projecto.

O facto de o autor do projecto permitir o emprego de qualquer material não isenta o construtor da responsabilidade sobre a maneira como ele se comportar.

**28. REJEIÇÃO DE MATERIAIS**

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

U. PORTO

ac arquivo  
central

PROJECTO GERAL

CONDIÇÕES TÉCNICAS  
EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

---

U. PORTO

ac arquivo  
central

PROJECTO GERAL

## CONDIÇÕES TÉCNICAS

### EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

---

#### 1. ALVENARIAS

Estão incluídos neste capítulo todos os trabalhos de alvenaria ainda que impliquem a prévia realização de outras obras, como as de colocação de isolamento térmico e impermeabilizações, massames de assentamento em muretes exteriores, etc..

As implantações das alvenarias atenderão a todas as exigências dos diversos trabalhos subsequentes, e serão verificadas pela Fiscalização em cada caso.

Os tijolos, depois de mergulhados em água, serão assentes à fiada sobre argamassa em quantidades suficientes para que, uma vez comprimidos contra as juntas e leitos, a argamassa ressuma por todos os lados. A espessura final das juntas não deverá exceder 10 mm. Nenhuma fiada deverá ser assente sem que, previamente, seja humedecida a fiada anterior.

Os trabalhos relativos ao assentamento destas alvenarias compreenderão os serviços complementares necessários, como remates de vãos, reforços de betão armado em padieiras, fixações de prisões para aros, etc..

As paredes de tijolo vazado serão realizadas por forma a terem pelo menos duas fiadas de furos na sua espessura, a fim de permitir a abertura dos roços para as diversas instalações.

As caixas de ar deverão ficar perfeitamente limpas de argamassa.

1.1 TIJOLO VAZADO EM PAREDE DE 15 CM

Alvenaria de tijolo vazado de 0,30 x 0,20 x 0,15, formando parede cotada a 0,15 m de espessura, nas paredes exteriores.

1.2 TIJOLO VAZADO EM PAREDE DE 11 CM

Alvenaria de tijolo vazado de 0,30 x 0,20 x 0,11, formando parede cotada a 0,11 m de espessura, nas paredes interiores e nos muretes exteriores, formando parede dupla cotada a 0,48 m.

1.3 TIJOLO VAZADO EM PAREDE DE 7 CM

Alvenaria de tijolo vazado de 0,30 x 0,20 x 0,07, formando parede cotada a 0,07 m de espessura, em paredes interiores.

1.4 TIJOLO PERFURADO EM PAREDE DE 11 CM

Alvenaria de tijolo perfurado de 0,22 x 0,11 x 0,07, formando parede cotada a 0,11 m de espessura, nas paredes exteriores e remates de platibandas.

1.5 TIJOLO PERFURADO EM PAREDE DE 22 CM

Alvenaria de tijolo perfurado de 0,22 x 0,11 x 0,07, formando parede cotada a 0,22 m de espessura (a uma vez), nas paredes exteriores recuadas do auditório.

2. **BETÃO ARMADO**

Execução de elementos complementares da construção que não fazem parte do processo de estruturas, como muretes

de guarda, tectos falsos nas zonas do bar, auditório e museu ou para constituição de condutas de ar condicionado, placas de remate, padieiras e outras, em condições análogas às especificadas no projecto de betão armado, de acordo com as indicações que vierem a ser fornecidas pelo respectivo projectista.

#### 2.1 GUARDAS

Construção de muretes de guardas de galerias e outras, com a altura média de 1,00 m e espessura de 0,10 m.

#### 2.2 TECTOS FALSOS

Construção de lajes em tectos falsos para formação de condutas sobre as galerias dos pisos 2 e 3, no museu e nos acessos do auditório, na zona do bar e, em geral, na formação das condutas que se indicam nas peças desenhadas do projecto.

#### 2.3 CHAMINÉ

Construção de chaminé exterior em conduta de betão armado com extensão de 16 m e a secção exterior de 0,45 x 0,45 m e interior de 0,25 x 0,25 m, ligando na central térmica.

#### 2.4 MURO DE SUPORTE

Construção de fossa de ventilação da central térmica em muros de suporte de betão armado, formando caixa aberta com 6,00 x 4,00 x 2,00 m.

### 3. PREPARAÇÃO DE PAVIMENTOS

Na preparação dos pavimentos exteriores assentes sobre o terreno para acabar em lajetas, ter-se-á em atenção a natureza dos solos e a sequência das operações deverá garantir a estabilidade futura dos acabamentos.

Abertura, formação e compactação da caixa por camadas pouco espessas de areia, regadas convenientemente.

Enrocamento de brita rija bem apertada a maço com a espessura final mínima de 0,20 m, bem regularizada.

Camada de massame de betão com a espessura de 0,10 m. O betão a utilizar será de 250 Kg de cimento por m<sup>3</sup>. O massame deverá ter uma constituição cuidada com areia limpa e brita de pedra rija de dimensões compreendidas entre 0,03 e 0,05 m. Ficar bem apertado e regularizado, devedno o acabamento ser feito com uma talocha metálica, para que a superfície fique absolutamente lisa de modo a receber os respectivos revestimentos, sem necessidade de betonilhas de regularização.

O acabamento das superfícies deverá resultar desempenado e de aspecto uniforme com uma tolerância de 0,003 m de placa, observada com a régua de 2 m de comprimento, colocada em qualquer direcção, introduzindo-se pendentos de caimento de 1%.

### 4. IMPERMEABILIZAÇÕES

#### 4.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DA COBERTURA (SISTEMA DE COBERTURA INVERTIDA)

Neste capítulo estão incluídos:

- a) camada de forma;
- b) impermeabilização em tela de PVC;

- c) isolamento térmico com poliestireno extrudido;
- d) colocação de um feltro grotêtil;
- e) protecção com camada de gravilha;
- f) execução de todos os remates em zinco, chumbo, membrana impermeável ou cantoneira de zinco, para passagem de tubos de ventilação ou de chaminés, para ligação às gárgulas e tubos de queda e para remate nos topos;
- g) camada de terra vegetal (nas situações indicadas nos desenhos).

Camada de forma:

Sobre a laje será colocada uma camada de betão leve, de modo a criar os caminhos previstos para escoamento das águas pluviais.

Antes de receber a tela, esta camada será completamente limpa de poeira, rugosidades, liberta de humidade excessiva e eventuais fendas refechadas.

Impermeabilização com tela de PVC:

A tela de PVC a utilizar será do tipo "SIKAPLAN" ou similar com 1,2 mm de espessura nas zonas em que está protegida e com 1,5 mm de espessura nas zonas em que fica à vista (situações de remates). Nestas últimas situações a tela deverá estar preparada para suportar as radiações solares.

Recomenda-se especial cuidado na execução dos remates com paredes, das juntas, ralos de pinha, etc., de modo a impedirem-se quaisquer infiltrações de humidade.

A execução do trabalho de impermeabilização deverá ficar a cargo de casa da especialidade, que garanta (mínimo de 10 anos) a eficiência da impermeabilização e duração do material.

Isolamento térmico com poliestireno extrudido:

Sobre as telas de PVC serão colocadas placas de poliestireno extrudido com 5 cm de espessura, tipo



"ROOFMATE SL" ou similar, com estrutura de células fechadas e densidade entre 32 e 35 Kg/m<sup>3</sup>.

Feltro Geotêxtil:

Sobre o isolamento térmico será colocado um feltro separador, não tecido, imputrescível e permeável ao vapor de água.

Camada de gravilha:

Sobre o feltro separador será colocada uma camada de 5 cm de gravilha, a qual deve ser arredondada, lavada e com granulometria 16-32 mm Ø.

Esta camada de gravilha tem como função proteger o isolamento térmico das radiações ultravioletas, da força ascensional do vento e evitar a sua flutuação.

Trabalhos complementares:

Inclui ainda este trabalho quaisquer acessórios indispensáveis como todos os remates em zinco, chumbo, cantoneiras de zinco, ralos de pinha, para perfeita vedação ou remate dos extremos.

Todos estes remates serão executados em chapa de zinco nº 12 ou chapa de chumbo de 1,5 mm, de acordo com os desenhos do projecto ou, na sua falta, com os desenhos a apresentar pelo Empreiteiro e sujeitos à Fiscalização, devendo garantir perfeita estanqueidade e perenidade acentuada.

Cobertura ajardinada:

Nas floreiras do terraço da cobertura das clínicas.

4.2 RUFOS

O complemento do sistema de coberturas para drenagem de águas pluviais e remate superior de juntas de dilatação horizontal entre muros de platibanda, será constituído por rufos, caleiras e tubos de queda em chapa de zinco laminado corrente (nº 12). As chapas serão

cuidadosamente soldadas e a sua fixação deverá permitir a livre dilatação sem prejuízo da sua estanquidade.

Serão particularmente cuidados os remates junto da inserção dos tubos de queda protegidas superiormente por ralos de tipo "PINHA" de arame de latão a fim de evitarem entupimentos. Os tubos, de secção circular de 8 cm, serão presos por braçadeiras chumbadas à parede de 2 em 2 m, colocadas logo abaixo das argolas, ficando os tubos em movimento livre.

#### 4.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DE PAREDES

A estanquidade da face exterior das alvenarias será obtida pela aplicação de uma camada de argamassa hidrofugada de cimento e areia (dosagem 1/2) adicionada de um hidrófugo do tipo "barra em pó" ou equivalente, na proporção de 2% em peso de cimento. A areia será natural, bem lavada e isenta de detritos ou resíduos argilosos e com uma granulometria regular de 0,2 mm, bem proporcionada em elementos muito finos, finos e médios (1/3 em volume de cada uma destas categorias).

A superfície de aplicação das argamassas impermeabilizantes deverá ser previamente bem limpa e bem molhada, eliminando-se toda a argamassa ou leitada não aderente, poeira ou quaisquer outras sujidades. A argamassa será aplicada numa camada de espessura média de 10 mm, bem apertada e metida nas juntas das alvenarias, de modo que este esboço fique bem agarrado à base.

Sobre a camada de argamassa impermeabilizante quando aplicada em faces de muros de suporte de terra que vão estar em contacto com os enrocamentos ou aterros, deverá ser aplicada uma demão de pintura betuminosa.

Após a conclusão da camada impermeabilizante e num prazo máximo de 24 horas deverá ser feito o salpico das superfícies que venham a receber outras argamassas de preparação de acabamentos, depois de terem sido bem molhadas.

## 5. REVESTIMENTOS EXTERIORES

### 5.1 PARAMENTOS EXTERIORES

O revestimento de todos os paramentos exteriores será feito com lajetas de betão pré-moldado com 0,70x0,60x0,07 m, com acabamento de superfície em gravilha calcária projectada (duas cores a definir na fase de ensaio).

As peças deverão ser executadas com a maior perfeição, por firma especializada e de comprovada experiências. Exigir-se-ão moldes rígidos (mesas vibratórias basculantes), de modo a que as peças moldadas tenham uma secção constante, de acordo com os elementos do projecto.

Deverão ser considerados os tratamentos de topo biselado nas peças de ligação de cantos, bem como os dimensionamentos nos remates dos aros de vão e posição especiais, de acordo com os desenhos do projecto.

A fixação dos painéis será feita por grampos de aço inoxidável, ligados à parede por parafusos e bucha metálica, de acordo com os pormenores especificados nos desenhos do projecto.

O isolamento térmico das paredes exteriores é obtido pela aplicação de placas de poliestireno extrudido com 5 cm de espessura, tipo WALLMATE ou similar, com estrutura de células fechadas e densidade mínima de 20 Kg/m<sup>3</sup>.

### 5.2 PAVIMENTOS EM PLACAGEM

Revestimento de pavimentos com placas de betão pré-moldado nas condições previstas em 5.1, sobre ensoleiramento de brita e caixa de areia nos acessos exteriores. Idem, fixadas com argamassa de cimento e areia ao traço 3:1, nos espelhos de degraus.

### 5.3 PAVIMENTOS EM CUBOS

Acabamento do pavimento das zonas de circulação mecânica e estacionamento em cubos de granito cinzento com 0,10 m de aresta, assentes sobre caixa de areia. A marcação dos lugares de estacionamento será obtida pela aplicação de fiadas duplas de cubos de pedra calcária branca nas mesmas dimensões dos cubos de granito.

### 5.4 SOLEIRAS

Soleiras e patins de degraus em placas de granito (gris) serrado com 3 cm de espessura.



### 6.1 EMBOÇO E REBOCO ESTANHADO

#### Preparação da parede base:

A parede base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. Todas as superfícies a cobrir deverão apresentar-se totalmente desembaraçadas de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam afectar a argamassa do reboco, regulares, homogéneas, bem como isentas de pó, gorduras, fuligem de fogo, fendilhações ou quaisquer defeitos que prejudiquem o seu acabamento. A mesma superfície a rebocar deverá apresentar a rigidez indispensável e estar perfeitamente desempenada para que se não tenham de empregar espessuras de argamassa superiores a 2,5 cm. Imediatamente antes da aplicação do reboco, a parede base deverá ser abundantemente molhada de modo a que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo, apresente qualquer cavidade com água retida.

#### Tolerância no desempenho da parede base:

Quando nada em contrário fôr determinado pela Fiscalização, a tolerância admitida, ou seja, a diferença entre os pontos da superfície mais salientes e os mais reentrantes, não deverá ser superior a 2,5mm.

O desempenho poderá ser avaliado, em paredes planas, com uma régua desempenada de comprimento superior a 2 m ou condicionado pelas dimensões da parede.

#### Aplicação do chapisco:

A argamassa a utilizar deverá ter o traço 1:1 a 1:3, conforme os casos, e ser projectada com força contra a parede, de modo a constituir uma camada rugosa e aderente de espessura compreendida entre 1 e 3 mm.

Nos casos em que exista camada de argamassa impermeabilizante o chapisco deverá ser feito imediatamente após a conclusão da referida camada e nunca depois de 24 horas.

#### Aplicação dos rebocos:

— Generalidades:

A argamassa deverá ser utilizada imediatamente após o seu fabrico, devendo ser totalmente aplicada antes de iniciar a presa.

Durante o período em que aguarde a ligação, deverá estar protegida do sol, chuva ou vento.

Será interdito o aproveitamento de argamassa já endurecida, mesmo com adição de água.

A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

Considera-se que a argamassa está endurecida quando apresentar quebra de trabalhabilidade ou tiver sido amassada há mais de 1 hora no verão e 2 horas nas outras estações.

A alteração destes períodos será sujeita à aprovação da Fiscalização.

A medição dos emboços, rebocos e massas de areia, é obtida em metros quadrados de superfície realmente rebocada, não se considerando alhetas ou outros elementos de remate como paramentos e tectos.

— Condições atmosféricas:

A aplicação de rebocos exteriores deverá ser interdita sempre que se verifiquem temperaturas inferiores a 3º C ou superiores a 30º, vento forte, chuva, ou quando se preveja a formação de geada.

No caso dos rebocos interiores, poderá recorrer-se a aquecedores para manter a temperatura a nível conveniente, mas estes devem ser colocados a uma distância da parede que não provoque aquecimentos ou secagens exageradas.

— Métodos de aplicação:

Salvo determinação em contrário da Fiscalização, sempre que a espessura total do reboco exceda 1,5 cm, deverá ser aplicada em duas camadas, intervaladas no mínimo 24 horas.

A primeira camada deverá ter 1,0 a 1,5 cm de espessura e a segunda diferença para a espessura total. No caso de não ser previamente fixada pela Fiscalização, a espessura total não deverá exceder 2,5 cm.

Quando se trate de duas camadas, a primeira será projectada e bem apertada com a colher e só depois será sarrafada.

A segunda será igualmente projectada, apertada e, conforme o acabamento pretendido, sarrafada, talochada, passada à esponja, espátula, ou queimada à colher.

A segunda camada poderá ser feita com o mesmo tipo de areia que a primeira ou com areia mais fina, areia de acabamento, conforme estipulado ou parecer da Fiscalização.

— Remendos ou reparações em rebocos:

Todos os remendos ou reparações deverão ser feitos de modo a que se obtenham acabamentos iguais aos circundantes e com linhas ou remates que não representem descontinuidade, mas superfícies vistas.

Havendo acordo da Fiscalização, a extensão do remendo ou reparação deverá ser tal que as linhas de remate coincidam com arestas, alhetas, ou outras linhas singulares de construção.

— Cura de rebocos:

Quando se verificarem temperaturas elevadas, sol quente ou vento forte, deverão os rebocos recém colocados manter-se permanentemente húmidos, durante o mínimo de três dias, o que poderá ser feito por meio de rega, de aspersão ou de qualquer outro sistema adequado.

## 6.2

TECTOS FALSOS

Complementação do tecto das clínicas com elementos de tecto falso em placas de gessos estabilizado com suportes de cartão especial (tipo PLADUR) com 13 mm de espessura, assente sobre estrutura portante de perfis de chapa galvanizada. Depois de aplicadas as placas devem apresentar superfícies de total uniformidade, sendo as juntas cobertas por adesivo de papel especial microperfurado de alta resistência e acabados com pasta de junta, de base vinílica, nas condições especificadas pelo fabricante do sistema.

Idem na construção do tecto acústico do auditório.

## 6.3

REVESTIMENTO A AZULEJO

As paredes a revestir a azulejo serão emboçadas e rebocadas com argamassa de cimento, cal em pasta e meia areia ao traço 1:1:5.

A aplicação do emboço e reboco será segundo o descrito em 6.1.

Os azulejos a utilizar serão brancos e, a uma altura definida pela Fiscalização, existirá uma fiada de cor também a definir.

Os azulejos serão assentes com goma de cal e cimento.

No refechamento das juntas será empregue cimento branco. As juntas entre as peças não devem ser superiores a 1 mm.

#### 6.4 PAVIMENTOS EM MARMORITE

Estes pavimentos serão constituídos por argamassas próprias cujos inertes (areias e gravilhas) serão de mármore com dosagens, dimensão e colorações a acertar na fase de ensaio em estaleiro, para fixação das cores finais. Serão utilizados separadores de junta em barra de latão com 1 x 0,2 cm de secção por cada 5 m<sup>2</sup> de superfície revestida.

As concordâncias entre os pavimentos e os lambris dos corredores ou os rodapés com 0,15 m de altura, serão estabelecidas em meia cana com 5 cm de raio.

Todas as superfícies serão rigorosamente polidas e desempenadas, à máquina ou à mão, de modo a obter planos contínuos e homogêneos.

Os degraus das escadas com revestimento em marmorite deverão ter os encontros dos espelhos com patins em forma redonda com raio de 2 cm.

#### 6.5 PAVIMENTOS DE LINÓLEO

Fornecimento e colocação, incluindo o tratamento final, do revestimento natural tipo "MARMOLEO NUANCE - PERGOL", permanente e naturalmente anti-estático, biodegradante, em peça com 2 m de largura com a espessura de 3,2 mm e a classificação U4 P3 E1/2 C2 - M2.



A base de betonilha em que vai ser colocado deverá estar bem firme (traço 1:3), limpa, desempenada e regularizada, não contendo humidade permanente superior a 3,5%, medida com o aparelho C-M GERAT. Na regularização, utilizar-se-á um regularizador que possa garantir o valor conveniente para um revestimento P3.

O revestimento será colocado em toda a superfície, com uma cola à base de dispersão de resina sintética de borracha, resistente a cadeira de rodas e cilindrado com um rolo de 70-80 Kg.

As juntas serão soldadas a quente com cordão próprio.

No revestimento, após colocação, será feito um tratamento final, de acordo com as instruções do fabricante do linóleo.

#### 6.6

#### PAVIMENTOS EM SOALHO

Os pavimentos de soalho serão executados em madeira de Kâmbala com tábuas de 0,10 x 0,22 m de secção, macheada e pregada sobre régua de madeira de pinho tratada embebidas na massa de regularização do pavimento.

Os pavimentos com soalho serão rematados por rodapé da mesma madeira com 0,15 x 0,017 m de secção.

#### 6.7

#### PAVIMENTOS EM BETONILHA

A betonilha será de argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 e será aplicada antes da presa do betão das lajes sobre as quais será aposta.

A compactação será feita por meios mecânicos por processo "vibro-vácuo" ou equivalente. No caso em que as dimensões do compartimento não o permitam, o acabamento será feito à talocha.

## 7. CARPINTARIAS METÁLICAS

Todos os elementos de perfilados de ferro serão previamente decapados e metalizados a zinco por projecção, com uma espessura mínima de 60 microns. Sobre a metalização serão aplicadas as duas demãos de cromato de zinco, das quais a primeira precederá a colocação da obra. Todos os parafusos serão cadmiados.

- Para a execução das soldaduras deverá seguir-se a Norma DIN 4100.
- As ligações que não se efectuem através de soldadura serão executadas por rebiteagem ou parafusos, anilhas e porcas metálicas. Serão dispensados cuidados especiais aos acertos de arestas.
- Deverá ser dada a maior atenção à fixação às alvenarias ou betões, de forma a garantir uma solidez perfeita. Para o efeito, serão executados grampos, unhas, ou prolongar-se-ão os perfis no comprimento óptimo para garantir essa fixação. Em todos os casos as faces embebidas em alvenarias terminarão em "rabo de andorinha". Os elementos embebidos serão igualmente decapados.
- Os caixilhos serão bem apertados aos vãos e serão preenchidos com massa asfáltica (mastique) as juntas dos aros com as paredes.
- Serão igualmente feitos os furos necessários para o escoamento quer das águas pluviais quer das humidades de condensação interior.

### FERRAGENS

As ferragens necessárias para a perfeita segurança, vedação e funcionamento de cada uma das partes do edifício serão fornecidas e assentes pelo empreiteiro. O empreiteiro fornecerá com a devida antecedência, amostras daquelas que existam no mercado para se verificar das possibilidades do seu aproveitamento, se estudarem as modificações a introduzir ou se fizerem pormenores para execução de novos tipos.

Os tipos de ferragens e seus acabamentos são os descritos nas FICHAS DE VÃOS para onde este Caderno de Encargos remete. No caso de não vir devidamente especificado nas FICHAS DE VÃOS entende-se que todas as ferragens serão de 1ª qualidade e sujeitas a escolha.

As dobradiças e demais ferragens, em aço inoxidável, deverão ser em número e resistência suficiente para o bom funcionamento dos caixilhos. As fechaduras terão chapa de testa e caixa em aço inoxidável.

O assentamento deve ser efectuado com o esmero indispensável ao bom funcionamento das partes móveis, de forma que os movimentos de abrir e fechar se façam levemente e sem arrastamentos ou prisões.

O assentamento das ferragens será efectuado de maneira que as folgas entre os elementos fixos e móveis não excedam 1,5mm.

Em todas as fechaduras, a distancia da broca à testa deverá ser de molde a que aquela fique centrada na couceira, deixando a necessária folga para o perfeito funcionamento das muletas.

#### Puxadores de porta especiais

Serão executados em tubular de aço inoxidável, com as dimensões indicadas nos desenhos, e aparafusados através de presilhas, também em aço inoxidável, à caixilharia

### 7.1 CAIXILHARIA EXTERIOR E INTERIOR EM PERFIS E CHAPA DE FERRO

Os tipos, dimensões, materiais, acabamentos e ferragens da caixilharia exterior e interior em perfis de ferro, são discriminados na respectiva FICHA DE VÃO e nos desenhos de pormenor, para onde este Caderno de Encargos remete, referindo-se nomeadamente a portas, janelas e envidraçados exteriores e interiores, lanternins, etc.

## 7.2 QUEBRA-SÓIS

Os quebra-sóis que complementam os vãos exteriores das fachadas sul e poente e dos lanternine das clínicas, serão construídos com perfis normalizados de ferro metalizado e chapa de aço distendido, fixados às paredes com parafusos de aço e suspensão com tirantes de barra redonda de  $\varnothing$  5 mm.

## 7.3 ESCALA METÁLICA

A estrutura, guardas e complementos da escada principal ligando os três níveis da escola será executada em perfis de ferro metalizado, com suportes para degraus de madeira de Kâmbala, executada de acordo com os desenhos do projecto.

## 7.4 PAREDES DE VIDRO

Armação de estrutura metálica para suporte de paredes de vidro, em perfis de ferro metalizado, executada de acordo com os desenhos do projecto. O tijolo de 0,20 x 0,20 x 0,10 m, será assente com argamassa de cimento branco colocando-se uma verguinha de aço de  $\varnothing$  6 mm na junta. Nas boxes das clínicas, a armação será executada de modo a permitir a instalação de tubarias do projecto eléctrico no interior dos perfis metalizados.

## 7.5 GRELHAS

Serão executadas grelhas de pavimento nas caixas de drenagem e no poço de ventilação da sala das caldeiras, em painéis pré-fabricados de aço metalizado com quadrícula de 45 x 45 mm e barras de 25 x 5 mm, assente sobre batentes do pavimento ou sobre estrutura de perfis normalizados.

#### 7.6 SANCAS DE LUZ

Serão executadas em perfilados de chapa de ferro metalizado de 2 mm de espessura, dobrada, análogos aos das bases dos vãos interiores, de acordo com o pormenor desenhado.

#### 7.7 TAPETES METÁLICOS

Os tapetes metálicos serão executados em barras chatas de ferro de 20 x 5 mm com intervalo de 15 mm e serão localizados em caixas no pavimento, nas portas de acesso exterior (vãos E18 - 5,40 x 1,20 m, E19 - 1,80 x 1,00 m, E23 - 1,20 x 0,60 m).

O remate do pavimento será efectuado por uma cantoneira de aço inoxidável de 40 mm.

U. PORTO

ac arquivo central

### 8. VIDROS

Os vidros serão assentes em caixilharias de ferro ou mistos de ferro e madeira, fixas ou móveis, incluindo os cortes, remates, calços, mastiques e demais produtos e operações necessárias à perfeita colocação em obra.

#### 8.1 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE VIDRO SIMPLES

Os vidros a utilizar serão de fabrico nacional, com a espessura de 4 mm.

Os vidros serão assentes nos respectivos vãos com uma folga de 1 mm em relação aos caixilhos.

Os vidros não assentarão directamente nas madeiras ou serralharias, devendo sim ser assentes sobre uma camada de "mastique" com vedante apropriado.

Deverão ficar perfeitamente imobilizados pela massa ou bites, quando os houver, de modo a não sofrerem os efeitos da vibração.

## 8.2 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE VIDRO DUPLO

Os vidros a utilizar serão de fabrico nacional, com a espessura total de 16 mm, compostos por duas chapas de 6 e 4 mm e por uma caixa de ar de 6 mm.

Os vidros serão assentes nos respectivos vãos com a folga, vedantes e outros acessórios recomendados pelo fabricante.

Deverão ficar perfeitamente imobilizados pela massa ou bites, quando os houver, de modo a não sofrerem os efeitos da vibração.

## 8.3

### ESPELHOS DE QUARTO DE BANHO

Por cima dos lavatórios dos quartos de banho serão colocados espelhos com as dimensões de 60x80 cm.

Os espelhos serão constituídos por chapas de vidro de 4 mm de espessura e a espelhagem será do tipo reforçado, especial para zonas húmidas.

Os espelhos serão fixados à parede através de peças metálicas apropriadas e buchas de plástico de modo a que o espelho não encoste à parede, permitindo a diminuir as desvantagens decorrentes da condensação.

## 9. PINTURAS

Todas as tintas e vernizes a empregar deverão entrar na obra em embalagem de origem, intacta, não sendo permitido o emprego de qualquer produto que não venha nestas condições.

Deverão obedecer às prescrições das normas portuguesas em vigor.

O empreiteiro deverá apresentar documentação comprovativa de que o produto satisfaz aquelas condições e um certificado de garantia por 10 anos passado pelo fabricante.

Quando se proceder a diluição de tintas e vernizes elas deverão ser feitas nas percentagens indicadas pelo fabricante.

Para cada tipo de tintas e vernizes só podem ser utilizados os diluentes indicados pelo fabricante.

São interditas as misturas de vernizes de marca diferente, bem como de materiais de características diferentes, embora da mesma marca.

O empreiteiro deverá ter sempre em depósito as quantidades de materiais necessários para garantir o andamento normal dos trabalhos.

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

Todas as latas que contenham tintas serão, após utilização parcial, tapadas e retornadas à sua posição normal, para se conseguir uma vedação ao ar o mais perfeita possível.

#### Execução

Na execução dos trabalhos serão integralmente cumpridas todas as instruções dos fabricantes dos materiais aplicados, com especial atenção no que se refere a diluição e tempos de secagem.

Sejam quais forem os materiais a utilizar ou o seu modo de emprego, não deverão aplicar-se camadas excessivamente espessas.

A aplicação dos materiais deve, em todos os casos, ser feita de maneira uniforme, de modo a evitar estriações e desigualdades de aspecto, procurando-se obter um acabamento homogéneo.

Deverá haver especial cuidado em evitar que as tintas engrossem nas depressões, curvas ou reentrâncias, ou que tenham tendência a fugir das arestas, deixando películas excessivamente finas.

Antes do início dos trabalhos de pintura, o empreiteiro apresentará à Fiscalização a especificação técnica da tinta que pretende aplicar.

A espessura final a obter para o conjunto de todas as camadas de tinta aplicadas sobre cada superfície, será definida conforme o sistema de pintura a utilizar.

A superfície a pintar deverá estar bem limpa e sem humidade. Além disso, tratando-se de uma segunda demão, só deverá ser executada depois da primeira estar convenientemente seca. Se a película de tinta se apresentar muito dura e lisa, terá que ser lixada para se obter melhor aderência.

No caso particular dos trabalhos a executar com tintas ou vernizes de reacção (dois ou mais componentes) deverão respeitar-se as instruções dos fabricantes, em especial no que se refere às proporções da mistura dos diversos componentes e ao "POT-LIF" (tempo de aplicabilidade do produto depois de efectuada a mistura da base com o catalizador).

#### 9.1 PINTURA DE PAREDES INTERIORES A TINTA PLÁSTICA

As paredes interiores, de acordo com o indicado no Mapa de Acabamentos, serão pintadas com duas demãos de tinta de emulsão sintética (tinta de água) de cor a aprovar pela Direcção Técnica.



Na preparação da tinta deverão ser seguidas todas as indicações do fabricante, bem como as prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis.

## 9.2 PINTURA DE TECTOS INTERIORES

Os tectos interiores, de acordo com o indicado no Mapa de Acabamentos, serão pintados com duas demãos de tinta de emulsão sintética (tinta de água) de cor a aprovar pela Direcção Técnica.

Na preparação da tinta deverão ser seguidas todas as indicações do fabricante, bem como as prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis.

## 9.3 PINTURA A ESMALTE SOBRE FERRO

As superfícies de ferro serão pintadas com esmalte sintético de cor a escolher pela Direcção Técnica.

Depois das superfícies preparadas e protegidas contra a corrosão, de acordo com o descrito em 6, será dada uma demão de primário tipo 21-940 SHOPRIMER-JAMATA e duas demãos de esmalte tipo 40-200 SINTECIN, ou equivalente.

## 9.4 ENVERNIZAMENTO DE PAVIMENTOS DE MADEIRA

Os pavimentos dos gabinetes com acabamento em soalho bem como os degraus da escada principal serão envernizados com verniz de grande dureza, resistente e a proporcionar um acabamento mate.

## 10. EQUIPAMENTO

### 10.1 LOUÇAS SANITÁRIAS

Louças sanitárias de porcelana vitrificada branca - modelo de referência série Monte Bianco, Valadares.

### 10.2 TORNEIRAS

Torneiras, passadores, bicas e acessórios em latão fundido com acabamento cromado.

### 10.3 BANCAS

Bancas fixas nas clínicas de acordo com o desenho de pormenor construídas com estrutura em aço inox, abertas, com uma prateleira em aço inox e tampo de lousa polida com 3 cm de espessura, no qual serão abertos os espaços para encastramento dos pios. As bancas serão assentes sobre base de alvenaria com a altura dos rodapés e passagens do ar condicionado.

Bancas análogas às anteriores encostadas às paredes nos laboratórios e espaços análogos.

### 10.4 BALCÕES

Balcões fixos com estrutura e tampo em madeira de Kâmbala nas secretarias e espaços de atendimento, de acordo com a distribuição referenciada no projecto.

### 10.5 ESTANTES

Estantes de madeira de Kâmbala com prateleiras e prumos de 0,25 x 0,04 m de secção assentes sobre os rodapés de alvenaria, em todas as paredes da biblioteca referenciadas no projecto.

U.P. - FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA  
PROJECTO GERAL

QUANTIDADES DE TRABALHO E ORÇAMENTO

U. PORTO

ac arquivo  
central

QUANTIDADES DE TRABALHO E ORÇAMENTO

| CAP. | DESIGNAÇÃO                                 | UNID. | QUANTIDADE | PREÇO UNIT | IMPORTÂNCIAS |                     |
|------|--|-------|------------|------------|--------------|---------------------|
|      |  |       |            |            | PARCIAIS     | TOTAIS              |
| 1.   | <b>ALVENARIAS</b>                          |       |            |            |              |                     |
| 1.1  | Tijolo vazado em paredes de 15 cm          | m2    | 2480       | 2 200\$    |              | 5 456 000\$         |
| 1.2  | Tijolo vazado em parede de 11 cm           | m2    | 5650       | 1 800\$    |              | 10 170 000\$        |
| 1.3  | Tijolo vazado em parede de 7 cm            | m2    | 150        | 1 800\$    |              | 270 000\$           |
| 1.4  | Tijolo perfurado em parede de 11 cm        | m2    | 2360       | 2 300\$    |              | 5 428 000\$         |
| 1.5  | Tijolo perfurado em parede de 22 cm        | m2    | 80         | 4 500\$    |              | 360 000\$           |
|      |  |       |            |            |              | <u>21.684.000\$</u> |
| 2.   | <b>BETÃO ARMADO</b>                        |       |            |            |              |                     |
| 2.1  | Guardas                                    | m3    | 15         | 50 000\$   |              | 750 000\$           |
| 2.2  | Tectos falsos                              | m2    | 139        | 5 000\$    |              | 695 000\$           |
| 2.3  | Chaminé                                    | m3    | 2          | 55 000\$   |              | 110 000\$           |
| 2.4  | Muro de suporte                            | m3    | 6          | 40 000\$   |              | 240 000\$           |
|      |  |       |            |            |              | <u>1.795.000\$</u>  |
| 3.   | <b>PREPARAÇÃO DE PAVIMENTOS</b>            |       |            |            |              |                     |
| 3.1  | Caixa de pavimento para cubos de granito   | m2    | 1050       | 1 200\$    |              | 1 260 000\$         |
| 3.2  | Preparação de pavimentos em massa de betão | m2    | 3530       | 1 000\$    |              | 3 530 000\$         |

4.790.000\$

QUANTIDADES DE TRABALHO E ORÇAMENTO

| CAP. | DESIGNAÇÃO   | UNID. | QUANTIDADE | PREÇO UNIT | IMPORTÂNCIAS |              |
|------|--|-------|------------|------------|--------------|--------------|
|      |  |       |            |            | PARCIAIS     | TOTAIS       |
| 4.   | <b>IMPERMEABILIZAÇÕES</b>  |       |            |            |              |              |
| 4.1  | Impermeabilização da cobertura pelo sistema invertido                                  | m2    | 3400       | 10 000\$   |              | 34 000 000\$ |
| 4.2  | Rufos de zinco nº 12   | m2    | 340        | 15 000\$   |              | 5 100 000\$  |
| 4.3  | Impermeabilização de paredes com argamassa hidrofugada                                 | m2    | 5160       | 600\$      |              | 3 096 000\$  |
| 5.   | <b>REVESTIMENTOS EXTERIORES</b>  |       |            |            |              |              |
| 5.1  | Placagem de betão pré-moldado sobre isolamento de poliestireno extrudido               | m2    | 4400       | 8 800\$    |              | 38 720 000\$ |
| 5.2  | Pavimentos e paredes exteriores em placagem de betão pré-moldado sobre base de massame | m2    | 2670       | 4 600\$    |              | 12 282 000\$ |
| 5.3  | Pavimentação a cubos de granito em caixa de areia                                      | m2    | 1860       | 2 000\$    |              | 3 720 000\$  |
| 5.4  | Soleiras e patins de degraus em chapa de granito serrado de 3 cm                       | m2    | 170        | 2 200\$    |              | 374 000\$    |
|      |  |       |            |            |              | 42.196.000\$ |
|      |  |       |            |            |              | 55.096.000\$ |

QUANTIDADES DE TRABALHO E ORÇAMENTO

| CAP. | DESIGNAÇÃO   | UNID. | QUANTIDADE | PREÇO UNIT  | IMPORTÂNCIAS |              |
|------|--|-------|------------|-------------|--------------|--------------|
|      |  |       |            |             | PARCIAIS     | TOTAIS       |
| 6.   | <b>REVESTIMENTOS INTERIORES</b>                              |       |            |             |              |              |
| 6.1  | Emboço e reboco estanhado                                    | m2    | 13600      | 1 100\$     |              | 14 960 000\$ |
| 6.2  | Tectos armados em placas de zinco cartonado                  | m2    | 860        | 6 000\$     |              | 5 160 000\$  |
| 6.3  | Revestimento a azulejo branco de 0,15 x 0,15 m               | m2    | 450        | 2 600\$     |              | 1 170 000\$  |
| 6.4  | Pavimentos de marmorite polido                               | m2    | 1686       | 3 200\$     |              | 5 395 200\$  |
| 6.5  | Pavimento de linóleo   | m2    | 5020       | 5 000\$     |              | 25 100 000\$ |
| 6.6  | Soalho de madeira de Kâmbala                                 | m2    | 582        | 7 500\$     |              | 4 365 000\$  |
| 6.7  | Betonilha  | m2    | 450        | 800\$       |              | 360 000\$    |
| 7.   | <b>CARPINTARIAS METÁLICAS</b>                                |       |            |             |              |              |
| 7.1  | Caixilharias em perfilados e chapas de ferro                 | m2    | 2375       | 30 000\$    |              | 71 250 000\$ |
| 7.2  | Quebra-sóis em perfilados de ferro e chapa de aço distendido | m2    | 158        | 22 000\$    |              | 3 476 000\$  |
| 7.3  | Escada metálica  | u     | 1          | 1 300 000\$ |              | 1 300 000\$  |

arquivo central

56.510.200\$

QUANTIDADES DE TRABALHO E ORÇAMENTO

| CAP. | DESIGNAÇÃO  | UNID. | QUANTIDADE | PREÇO UNIT | IMPORTÂNCIAS |              |
|------|---|-------|------------|------------|--------------|--------------|
|      |   |       |            |            | PARCIAIS     | TOTAIS       |
| 7.4  | Paredes de tijolo de vidro sobre armação metálica   | m2    | 650        | 28 000\$   |              | 18 200 000\$ |
| 7.5  | Grelhas de aço metalizado                           | m2    | 30         | 18 000\$   |              | 540 000\$    |
| 7.6  | Sancas para iluminação de chapa de ferro metalizado | m2    | 220        | 5 000\$    |              | 1 100 000\$  |
| 7.7  | Tapetes metálicos                                   | m2    | 26         | 25 000\$   |              | 650 000\$    |
| 8.   | <b>VIDROS</b>                                       |       |            |            |              |              |
| 8.1  | Vidros simples ou aramados de 6 mm                  | m2    | 2300       | 5 000\$    |              | 11 500 000\$ |
| 8.2  | Vidros duplos de 16 mm                              | m2    | 76         | 11 200\$   |              | 851 200\$    |
| 8.3  | Espelhos  | u     | 52         | 4 000\$    |              | 208 000\$    |
| 9.   | <b>PINTURAS</b>                                     |       |            |            |              |              |
| 9.1  | Pintura de paredes interiores a tinta de água       | m2    | 6200       | 400\$      |              | 2 480 000\$  |
| 9.2  | Pintura de tectos a tinta de água                   | m2    | 8000       | 450\$      |              | 3 600 000\$  |
| 9.3  | Pintura a esmalte sobre ferro                       | m2    | 1020       | 1 300\$    |              | 1 326 000\$  |
| 9.4  | Envernizamento de pavimentos de madeira             | m2    | 582        | 500\$      |              | 291 000\$    |

96.516.000\$

arquivo central

12.559.200\$

1.697.000\$

U.P. - FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA  
PROJECTO GERAL

**QUANTIDADES DE TRABALHO E ORÇAMENTO**

| CAP. | DESIGNAÇÃO         | UNID. | QUANTIDADE | PREÇO UNIT | IMPORTÂNCIAS |                      |
|------|--------------------|-------|------------|------------|--------------|----------------------|
|      |                    |       |            |            | PARCIAIS     | TOTAIS               |
| 10.  | <b>EQUIPAMENTO</b> |       |            |            |              |                      |
| 10.1 | Bancas             | m l   | 346        | 50 000\$   |              | 17 300 000\$         |
| 10.2 | Balcões            | m l   | 35         | 40 000\$   |              | 1 400 000\$          |
| 10.3 | Estantes           | m2    | 128        | 30 000\$   |              | 3 840 000\$          |
|      |                    |       |            |            |              | <u>22.540.000\$</u>  |
|      |                    |       |            |            | <b>TOTAL</b> | <b>321 383 400\$</b> |

U. PORTO

ac

arquivo central