

Original

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Rev. 01

Depósito Intermediário de Medicamentos

24 de Novembro de 2017

USAID PROGRAMA DE
CADEIA DE ABASTECIMENTO DE SAÚDE GLOBAL
Gestão de Aquisições e Abastecimento

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

TÍTULO DO PROJECTO: Depósito Intermediário de Medicamentos

TÍTULO DO DOCUMENTO: Especificações Técnicas

Preparado para:
Procurement and Supply Management Project (PSM), Ministério da Saúde (MISAU) e Central de Medicamentos e Artigos Médicos (CMAM)

Preparado por:
HaskoningDHV Moçambique

Rua de Kassuende, Nr. 118, 1º andar
Maputo
Moçambique
Tel: +258 21 485917/8
Fax: +258 21 485923
Web: www.rhdhv.com

Historial do Documento – KA1323-PE-ET-01						
01	24-11-17	Para aprovação	MK	LB	EM	
00	27-06-17	Para aprovação	MK	LB	EM	
Revisão	**Data**	**Descrição**	**Preparado**	**Verificado**	**Aprovado**	**Aprov. Cliente**



Cópia 1

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Rev. 01

Depósito Intermediário de Medicamentos

24 de Novembro de 2017

USAID PROGRAMA DE
CADEIA DE ABASTECIMENTO DE SAÚDE GLOBAL
Gestão de Aquisições e Abastecimento

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

TÍTULO DO PROJECTO: Depósito Intermediário de Medicamentos

TÍTULO DO DOCUMENTO: Especificações Técnicas

Preparado para:
Procurement and Supply Management Project (PSM), Ministério da Saúde (MISAU) e Central de Medicamentos e Artigos Médicos (CMAM)

Preparado por:
HaskoningDHV Moçambique

Rua de Kassuende, Nr. 118, 1º andar
Maputo
Moçambique
Tel: +258 21 485917/8
Fax: +258 21 485923
Web: www.rhdhv.com

Historial do Documento – KA1323-PE-ET-01						
01	24-11-17	Para aprovação	MK	LB	EM	
00	27-06-17	Para aprovação	MK	LB	EM	
Revisão	**Data**	**Descrição**	**Preparado**	**Verificado**	**Aprovado**	**Aprov. Cliente**



Cópia 2

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Rev. 01

Depósito Intermediário de Medicamentos

24 de Novembro de 2017

USAID PROGRAMA DE
CADEIA DE ABASTECIMENTO DE SAÚDE GLOBAL
Gestão de Aquisições e Abastecimento

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

TÍTULO DO PROJECTO: Depósito Intermediário de Medicamentos

TÍTULO DO DOCUMENTO: Especificações Técnicas

Preparado para:
Procurement and Supply Management Project (PSM), Ministério da Saúde (MISAU) e Central de Medicamentos e Artigos Médicos (CMAM)

Preparado por:
HaskoningDHV Moçambique

Rua de Kassuende, Nr. 118, 1º andar
Maputo
Moçambique
Tel: +258 21 485917/8
Fax: +258 21 485923
Web: www.rhdhv.com

Historial do Documento – KA1323-PE-ET-01						
01	24-11-17	Para aprovação	MK	LB	EM	
00	27-06-17	Para aprovação	MK	LB	EM	
Revisão	**Data**	**Descrição**	**Preparado**	**Verificado**	**Aprovado**	**Aprov. Cliente**

ET00 – NDICE

ET01 - DISPOSIÇÕES GERAIS

ET01 DISPOSIÇÕES GERAIS

ET02 - MOVIMENTOS DE TERRAS

ET02.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS
ET02.2 EXECUÇÃO DE ESCAVAÇÕES
ET02.3 ATERROS
ET02.4 ENSECADEIRAS

ET03 - FUNDAÇÕES E CONSTRUÇÕES ENTERRADAS

ET03.1 FUNDAÇÕES DIRECTAS
ET03.2 FUNDAÇÕES INDIRECTAS
ET03.2.1 Estacas Betonadas in Situ
ET03.2.2 Estacas Betonadas in Situ com Cravação de Tubo Moldador não obturado
ET03.2.3 Pegões
ET03.3 PAREDES MOLDADAS
ET03.4 MUROS DE GABIÕES
ET03.5 MUROS DE SUPORTE EM BETÃO ARMADO

ET04 – ESTRUTURAS

ET04.1 ESTRUTURAS DE BETÃO
ET04.1.1 Materiais para Fabrico de Betões e Argamassas
ET04.1.2 Fabrico, Transporte e Colocação de Betões
ET04.1.3 Fabrico, Transporte e Colocação de Argamassas
ET04.1.4 Moldes, Cimbres, Escoramentos, Cavaletes e Andaimes
ET04.1.5 Aço Para Armaduras de Betão Armado
ET04.1.6 Aço para Armaduras de Pré-esforço
ET04.1.7 Bainhas e Caldas para Pré-esfoço
ET04.1.8 Execução da Estrutura
ET04.2 ESTRUTURAS METÁLICAS
ET04.2.1 Aços para Elementos de Construção Metálica
ET04.2.2 Vigas Metálicas
ET04.2.3 Chapas Metálicas
ET04.3 ESTRUTURAS DE MADEIRA
ET04.3.1 Madeiras em Geral
ET04.4 TRABALHOS DIVERSOS DAS ESTRUTURAS
ET04.4.1 Pavimentos Térreos

ET04.4.2 Drenagem e Protecção do Edifício

ET04.4.3 Impermeabilização de superfícies interiores de depósitos de água, com argamassas de resinas sintéticas

ET04.4.4 Juntas de dilatação

ET0 – AR UITECTURA

ET05.1 ALVENARIAS

ET05.1.1 Paredes de Alvenaria de Tijolo

ET05.1.2 Paredes de Alvenaria de Blocos de Cimento

ET05.2 REVESTIMENTOS DE PAREDES

ET05.2.1 Aplicação de Argamassa em Rebocos

ET05.2.2 Estuque Projectado

ET05.2.3 Tijoleira Cerâmica em Paredes

ET05.3 REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS E RODAPÉS

ET05.3.1 Betonilhas

ET05.3.2 Mosaico de GrésPorcelânico

ET05.3.3 Mosaico Cerâmico no Revestimento de Pavimentos

ET05.4 REVESTIMENTOS DE TECTOS E TECTOS FALSOS

ET05.4.1 Aplicação de Argamassa em Rebocos

ET05.4.2 Estuque Projectado

ET05.4.3 Placas de Gesso Cartonado em Tectos Falsos

ET05.4.4 Tecto Falso Metálico

ET05.5 COBERTURAS E IMPERMEABILIZAÇÕES

ET05.5.1 Impermeabilização e Isolamento Térmico de Coberturas

ET05.5.2 Chapas metálicas e/ou sanduiche

ET05.5.3 Impermeabilização de Zonas e Pontos Singulares

ET05.5.4 Impermeabilização e Drenagem de Paredes Enterradas

ET05.6 CANTARIAS

ET05.6.1 Cantarias

ET05.7 VÃOS E CAIXILHARIAS

ET05.7.1 Portas de Madeira

ET05.7.2 Portas, Caixilhos e Aros de Perfis de Aço

ET05.7.3 Portas com Sistema de Abertura Seccional e grades de enrolar

ET05.7.4 Caixilhos e Aros de Alumínio

ET05.8 VIDROS

ET05.8.1 Chapa de Vidro

ET05.8.2 Elementos de Vidro Temperado

ET05.9 CARPINTARIAS

ET05.9.1 Carpintarias

ET05.10 SERRALHARIAS

ET05.10.1 Serralharias

ET05.10.2 Guardas em Aço Inox e Madeira

ET05.11 EQUIPAMENTO SANITÁRIO

ET05.11.1 Loiças Sanitárias

ET05.12 PINTURAS

ET05.12.1 Pinturas e/ou Envernizamentos de Superfícies de Presa Hidráulica

ET05.12.2 Pinturas de Superfícies Metálicas

ET05.12.3 Galvanização por Imersão a Quente e Pintura de Elementos Metálicos

ET06 - INSTALAÇÕES DE GUAS ESGOTOS E G S

ET06.1 REDES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ET06.1.1 Tubagem em Polietileno Reticulado – PEX

ET06.1.2 Tubagem de PVC não plastificados

ET06.1.3 Assentamento de tubagem PVC

ET06.1.4 Continuidade de fornecimento de água

ET06.1.5 Maciços de ancoragem

ET06.1.6 Bombas e válvulas de pé

ET06.1.7 Montagem de peças especiais

ET06.1.8 Teste de pressão e desinfecção

ET06.1.9 Tanques plásticos

ET06.1.10 Tubagem PEAD

ET06.1.11 Tubagem PPR

ET06.2 REDES DE ESGOTO

ET06.2.1 Tubos de PVC não plastificados

ET06.2.2 Assentamento de tubagem PVC

ET06.2.3 Caixa de visita com secção quadrada

ET06.2.4 Caixa de visita com secção quadrada e vedação hidráulica

ET06.2.5 Caixa de visita com tampa em Ferro Fundido

ET06.2.6 Ensaios de Água em redes de Drenagem de Águas Pluviais e Residuais

ET06.2.7 Tubagem PEAD

ET06.2.8 Ramal domiciliario de esgotos

ET06.2.9 Caixa de ramal NORDISK

ET06.2.10 Caixa de visita TEGRA 1000

ET06.3 REDES DE INCÊNDIOS

ET06.3.1 Bocas de rega ou de incêndio de dn 1½'' em caixa com portinhola

ET06.3.2 Marcos de água

1. DISPOSIÇÕES

1.1. Desen os de E ecução

1.1.1. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização os detalhes de construção de todos os elementos não pormenorizados no projecto, não podendo proceder à execução de quaisquer destes elementos, sem que os referidos pormenores tenham sido aprovados pela Fiscalização.

1.1.2. O Empreiteiro deverá submeter a apreciação da Fiscalização quaisquer modificações nos pormenores de construção, acompanhadas dos justificativos necessários, não podendo, porém, proceder à execução dos trabalhos sem aprovação prévia das referidas alterações pela Fiscalização e pelo Projectista.

1.1.3. A aprovação e o visto da Fiscalização, a que se referem este artigo e suas alíneas, não atenua a responsabilidade que incumbe integralmente ao Empreiteiro em todos os trabalhos que executar e relativamente à segurança da obra em conjunto.

1.2. Plano de Trabal os

1.2.1. O Empreiteiro obriga-se a cumprir o Plano de Trabalhos aprovado pelo Dono da Obra, nos termos a seguir indicados, o qual todavia, poderá ser alterado no decorrer da empreitada por iniciativa do Dono da Obra, ou proposta pelo Empreiteiro, de modo a ajustar-se às circunstâncias que se forem verificando. Em qualquer caso, as propostas de alteração deverão ser devidamente justificadas, entendendo-se que dessas alterações não poderão resultar encargos de qualquer natureza, tão pouco, atrasos, no cumprimento dos prazos fixados.

1.2.2. Na elaboração do Plano de trabalhos, bem definido por fases de execução, o Empreiteiro deverá entre os condicionamentos a considerar decorrentes deste tipo de obra, ter em atenção o seguinte:

a) Manutenção de trânsito nas vias de comunicação adjacentes aos terrenos que irão processar os trabalhos;

b) Escoramento de colectores;

c) Vedação do local de trabalho;

d) Suspensão das canalizações e cabos das Empresas Públicas concessionárias, existentes no subsolo e que não sejam desviados;

e) Deixar todos os fixes e demais elementos necessários à montagem dos equipamentos nas estruturas de betão armado;

f) Preservação das árvores sempre que possível;

g) Tubos e negativos correspondentes à parte eléctrica, a deixar incorporados na estrutura de betão armado;

h) Desvio de colectores municipais quando necessário;

i) Desvio das canalizações, cabos e postes das Empresas Públicas concessionárias, a efectuar em íntima colaboração com estas;

j) Proximidade de edifícios, garantindo condições de integridade e tomada de medidas cautelosas para a preservação dos mesmos, durante e após a fase de conclusão;

k) Organização em trabalho nocturno de todos os trabalhos ou operações resultantes da obra que impliquem corte ou grandes alterações às condições normais de circulação do trânsito rodoviário em vias utilizadas para o efeito.

Os trabalhos referidos de a) a g) são por conta do Empreiteiro.

1.2.3. O Empreiteiro e os executantes desses trabalhos, obrigam-se a cooperar entre si e com o Dono da Obra, responsabilizando-se cada um, inteira e exclusivamente, pelos prejuízos e danos causados a outrem, em consequência dos actos por si praticados. O Dono da Obra poderá, se achar conveniente, intervir em qualquer litígio que ocorra.

1.2.4. O modo de execução de todas as partes da obra, a sua sequência cronológica e os meios de trabalho de que o Empreiteiro deverá dispor, serão estabelecidos para que se integrem tão harmoniosamente quanto possível no conjunto de trabalhos a realizar.

1.2.5. No decorrer da empreitada, o Empreiteiro enviará mensalmente ao Dono da Obra até ao dia 10 (dez) de cada mês, um mapa comparativo entre os trabalhos realizados no mês anterior e as previsões do mapa de avanço ou atraso em relação aos prazos previstos, apresentando os meios a dispor para a sua recuperação, se for caso disso.

1.2.6. O Plano de Trabalhos deverá compreender designadamente o seguinte:

a) Planeamento geral onde deve ser indicado o tempo correspondente à execução das unidades principais dos trabalhos a realizar, definindo o caminho crítico e assinalar claramente os prazos intermédios fixados na proposta, devendo, com a adjudicação, o Empreiteiro, apresentar o Planeamento pormenorizado com o desdobramento de actividades, de modo a que o Dono da Obra possa acompanhar o ritmo dos trabalhos e possibilitar a coordenação das suas intervenções sectoriais;

b) Descrição do processo de implantação da obra e características do equipamento topográfico a utilizar;

c) Descrição dos métodos de trabalho, dentro dos condicionamentos impostos e do equipamento previsto para as diversas operações de construção, entivações, rebaixamento dos níveis freáticos durante a execução da obra e demais trabalhos acessórios necessários à boa execução;

d) Projecto do estaleiro;

e) Descrição das bases fundamentais dos processos de escavação;

f) Esquema pormenorizado do tipo de entivação a aplicar na obra;

g) No que respeita a betões haverá que descriminar o seguinte:

- Método de fabrico.
- Transporte.
- Condições de aplicação e moldagem. Contudo, antes de iniciados os trabalhos, deverá ser feito um estudo experimental, de modo a reduzir-se a composição definida dos diversos tipos de betões a aplicar.

h) Descrição do método de drenagem e de rebaixamento do nível freático a aplicar, relação do equipamento previsto para a sua realização e descrição dos métodos para impedir eventuais inundações da obra e interferências com construções existentes;

i) Esquema dos modelos de passadiços para veículos, para assegurar continuidade do trânsito aquando da ligação dos colectores afluentes, se necessário;

j) Esquema dos modelos de passadiços para peões, para assegurar o atravessamento da zona em obra, se necessário;

k) Esquema da vedação de protecção;

l) Gráficos de previsão da ocupação de pessoal, por profissões e categorias em função do tempo;

m) Gráficos da utilização das diversas máquinas, em função do tempo.

1.3. Implantação da obra

1.3.1. É da estrita competência do Empreiteiro a implantação e piquetagem da obra, respeitando as cotas e dimensões indicadas no projecto. A implantação da obra está definida nos desenhos do projecto bem como as cotas a cumprir.

1.3.2. A observância das cotas de projecto, não isenta o Empreiteiro da verificação e rectificação de cotas, pelo que deverá executar o levantamento topográfico antes de iniciar os trabalhos, bem como confirmar as cotas das plataformas resultantes do movimento de terras. Marcos de referência para a definição da altimetria e planimetria, devidamente apoiados, deverão ser implantados à custa do Empreiteiro e com a aprovação da Fiscalização.

1.3.3. Desta forma, deverá o Empreiteiro comunicar à Fiscalização quaisquer incongruências que detecte nas cotas planimétricas ou altimétricas referentes à implantação da obra, sendo inteiramente responsável pelos trabalhos que resultem das eventuais falhas do projecto não comunicadas a tempo.

1.3.4. Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o Empreiteiro informará desse facto, por escrito, à Fiscalização que procederá à verificação das marcas e, se necessário, à sua rectificação, na presença do Empreiteiro.

1.3.5. O Empreiteiro obriga-se a conservar as marcas ou referências e a recolocá-las, à sua custa, em condições idênticas, quer na localização definitiva, quer num outro ponto, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de ter avisado a Fiscalização e desta haver concordado com a modificação da piquetagem.

1.3.6. O Empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências visíveis existentes, que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só pode proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da Fiscalização.

1.3.7. A implantação e localização dos diversos elementos da edificação deverão ser confirmada pelo Empreiteiro, de acordo com o projecto de arquitectura, que constitui a base fundamental destes trabalhos.

1.3.8. O Dono de Obra poderá em qualquer ocasião, por sua iniciativa ou a pedido do Empreiteiro, proceder à verificação da implantação efectuada sem que daí resulte quebra das obrigações ou das responsabilidades do Empreiteiro.

1.3.9. O exposto nos parágrafos anteriores é válido para todos os trabalhos descritos no projecto.

1.4. Trabal os relacionados com a montagem de e uipamentos

1.4.1. Os trabalhos de construção civil relacionados com a montagem dos equipamentos electromecânicos e eléctricos serão executados em harmonia com os pormenores definitivos fornecidos pelas empresas dos respectivos fornecimentos e montagens.

1.4.2. Todos os trabalhos nas condições indicadas no ponto anterior deverão ser executados em perfeita coordenação com os trabalhos de montagem dos equipamentos, em harmonia com as indicações que sejam fornecidas pela Fiscalização, de modo a que os trabalhos se façam com o mínimo de perda de tempo.

1.4.3. Os encargos decorrentes dos trabalhos referidos nos parágrafos anteriores são da responsabilidade do Empreiteiro.

2. ESTALEIRO E DEP SITO DE MATERIAIS

2.1. O estaleiro deverá ser estabelecido junto do local da obra ou no espaço desta, por forma a permitir, pela redução dos percursos, a sua melhor utilização e controle.

2.2. O depósito de materiais deverá garantir que os materiais que nele se encontrem fiquem perfeitamente acondicionados e protegidos, ficando a cargo do Empreiteiro quaisquer indemnizações que porventura tenham lugar, em virtude da falta de condições de segurança.

2.3. Todos os lixos e entulhos provenientes da obra deverão ser removidos do local da obra no mais breve espaço de tempo.

3. MÉTODOS DE TRA ALHO E APETRECHAMENTO

3.1. Todos os métodos de trabalho, equipamento mecânico e outro apetrechamento utilizado na obra, carecem de prévia aprovação do Dono da Obra, devendo ser descritos no Plano de Trabalhos.

3.2. Sempre que se revelem insatisfatórios, a sua modificação poderá ser proposta pelo Empreiteiro ou ordenada pelo Dono da Obra sem quaisquer alterações de preços.

4. OCUPAÇÃO DA VIA P LICA

4.1. O Empreiteiro, cingindo-se às indicações do projecto e ao estabelecido no Plano de Trabalhos, deverá conduzir os trabalhos de modo a reduzir ao mínimo necessário os transportes na circulação da via pública.

4.2. Os depósitos de materiais, equipamentos e as instalações fixas da empreitada deverão localizar-se nas zonas para esse fim indicadas. Ao longo da obra apenas será consentido a presença de equipamento em serviço e dos materiais para consumo imediato. Não será permitida a acumulação de produtos de escavação ou de entulhos.

4.3. Para vedação do local de trabalho o Empreiteiro submeterá à aprovação do Dono da Obra através da Fiscalização os tipos que pretenda utilizar.

. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

5.1. Todos os materiais a empregar devem ser da melhor qualidade obedecendo às disposições dos elementos de projecto aprovados pelo Dono de Obra os quais referirão a qualidade do material, o tipo, padrão e as características próprias. Devem ser acompanhados de certificados de origem e obedecer ainda a:

a) Sendo nacionais, às Normas Portuguesas Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais, Regulamentos em vigor e Especificações deste Caderno de Encargos.

b) Sendo estrangeiros, às Normas e Regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

5.2. Todos os materiais devem ser submetidos à aprovação da Fiscalização. Para esse fim, o Empreiteiro deverá apresentar com a necessária antecedência amostras de todos os materiais que se propõe utilizar. Estas amostras depois de aprovadas, serão mantidas no estaleiro confiadas à guarda da Fiscalização e servirão de padrão.

5.3. Do mesmo modo exige-se a execução do trabalho de forma perfeita, sem excepção, tendo a Fiscalização o direito de não aceitar ou mandar desfazer os trabalhos que não obedeçam a tal condição, sem qualquer indemnização ao Empreiteiro.

5.4. Os acabamentos obedecerão integralmente as condições constantes do Projecto de Execução, tendo sempre em consideração as disposições particulares constantes deste Caderno de Encargos.

5.5. Quando, eventualmente, haja discordância entre as disposições deste Caderno de Encargos e as indicações inequívocas do Projecto de Execução, deverá o Empreiteiro seguir estas últimas indicações.

5.6. Se verificarem omissões de definições de elementos de qualquer parte da obra, tanto no Projecto de Execução como neste Caderno de Encargos, deverá o Empreiteiro esclarecer-se devidamente junto da Fiscalização. Este esclarecimento deverá ser pedido e fornecido por escrito, ficando, em devido tempo, esclarecido que o Dono da Obra não se considerará obrigado ao pagamento de quaisquer “trabalhos a mais” em consequência da reclamação do Empreiteiro por incompleta e/ou equívoca definição de todos ou alguns elementos da obra.

5.7. Serão da responsabilidade do Empreiteiro os encargos resultantes das operações de carga, descarga e transporte de materiais fornecidos até aos locais de armazenagem ou de aplicação se forem de utilização imediata.

5.8. Quando da recepção de cada lote, deverá ser elaborado pelo Empreiteiro um boletim de recepção, no qual deverão constar os seguintes elementos:

a) Identificação da obra;

b) Designação do material ou do elemento;

c) Número do lote;

d) Proveniência;

e) Data de entrada na obra;

f) Decisão de recepção Visto da Fiscalização.

5.9. Ao boletim de recepção deverão ser anexos o certificado de origem, a guia de remessa e boletins de ensaio. O boletim de recepção e anexos deverão ser integrados no livro de registo de obra.

5.10. O Empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, aspecto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração adicional ao preço. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Empreiteiro de responsabilidade sobre o seu comportamento.

6. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

6.1. As características dos materiais não especificados neste Caderno de Encargos serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização, apresentando catálogos, amostras e realizando os ensaios que lhe sejam solicitados. A Fiscalização reserva-se o direito de não os aprovar se entender que não possuem condições de resistência, durabilidade e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

6.2. Em qualquer caso deve garantir-se que esses materiais sejam homologados pelo LNEC, quando se trate de materiais não tradicionais ou quando sejam materiais tradicionais o seu fornecimento à obra deve ser acompanhado do respectivo certificado de fabrico e garantia. Esses factos não dispensam a execução das necessárias tarefas de recepção na obra, destinada a aceitar ou rejeitar esses materiais.

6.3. Da rejeição de materiais e equipamentos com base no exposto no parágrafo anterior não caberá ao Empreiteiro direito a qualquer indemnização.

1. LIMPE A DESMATAÇÃO E DECAPAGEM

1.1. Antes de se dar início aos trabalhos de escavação e aterro, proceder-se-á à limpeza da superfície do terreno, de pedras grossas, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores), conservando todavia a vegetação subarbustiva e herbácea, a remover com a decapagem.

1.2. A desmatação compreenderá o corte e o desenraizamento das árvores, arbustos e tocos, bem como a limpeza do terreno de quaisquer entulhos, raízes e produtos do corte e desenraizamento mencionados. Os materiais provenientes de desmatação serão queimados ou transportados a vazadouro e enterrados.

1.3. A decapagem consistirá na escavação e remoção a depósito da camada superficial do solo orgânico. Incluirá ainda a limpeza da superfície do terreno de ervas, subarbustos, etc. O solo vegetal decapado e transportado a depósito deverá ser preservado para posterior utilização em revestimento de taludes ou em zonas onde, de acordo com o projecto, tenha aplicação.

1.4. Todo o material removido deverá ser transportado para fora da área de intervenção da obra.

2. EXECUÇÃO DOS TRA ALHOS

2.1. Limpeza

2.1.1. Nas áreas a ser limpas todas as árvores, troncos, raízes e outra vegetação devem ser retiradas, excepto as árvores e vegetação que sejam expressamente indicadas pela fiscalização ou pelo projecto para ficar. As árvores que não forem destruídas deverão ser limpas de ramos mortos.

2.1.2. As árvores e vegetação que sejam para ficar deverão ser protegidas de todos os danos que possam ser provocados pela execução de qualquer tipo de trabalho. Esta protecção deverá ser materializada pela disposição de barreiras ou outros meios que as circunstâncias requeiram.

2.1.3. Entende-se por limpeza, também a remoção de todo o material e estruturas que possam obstruir os trabalhos. Em caso de ser necessário demolições ver ponto 3 desta especificação técnica.

2.2. Decapagem

2.2.1. Todo o material a ser decapado que não for aproveitável para fundações deverá ser removido até uma profundidade não inferior a 45 cm abaixo do nível indicado no projecto.

2.2.2. Dever-se-á proceder à decapagem em todas as áreas incluídas no presente projecto.

2.2.3. Todas as depressões provocadas pela decapagem serão preenchidas por material, previamente aprovado pela fiscalização, que deverá ser compactado de modo a que a superfície final tenha uma forma regular e de acordo com as superfícies adjacentes.

3. DEMOLIÇÕES

3.1. Demolições de construções existentes

3.1.1. A demolição de construções existentes, incluindo a remoção dos materiais para depósito, será da responsabilidade do Empreiteiro, que utilizará as técnicas e o equipamento apropriado às referidas operações de demolição e remoção.

3.1.2. Inclui-se nestes trabalhos a remoção dos materiais, a sua carga, baldeação, transporte a vazadouro e a indemnização pelo depósito.

3.1.3. As demolições serão executadas por meios mecânicos e manuais, sendo expressamente proibido o emprego de explosivos ou métodos de implosão.

3.1.4. Qualquer outro meio de demolição proposto pelo empreiteiro deverá previamente ser aprovado pela Fiscalização e pelo Dono da Obra.

3.1.5. Não será permitido demolição simultânea por meios mecânicos e manuais de um mesmo elemento ou em zonas adjacentes ou contíguas.

3.1.6. O preço apresentado para estes trabalhos deverá considerar o escoramento de construções anexas ou situadas nas redondezas e entivações nos casos que se preveja ser necessário.

3.1.7. Os prejuízos causados a terceiros pelo resultado das demolições serão da exclusiva responsabilidade do Empreiteiro.

3.1.8. Das demolições serão reaproveitados todos os materiais que se encontrem em estado de ser reutilizados, quer na totalidade de cada peça quer parcialmente.

3.1.9. Estes materiais a reaproveitar, deverão ser removidos do local das obras, limpos, transportados a depósito, e acondicionados conforme expresso em ET01. Antes de se proceder ao acondicionamento destas peças deverão ser retiradas todas as partes, ou elementos, que não se mostrem em condições de ser reutilizadas ou que venham a contribuir em depósito para a degradação das referidas peças.

3.1.10. Compete ao adjudicatário a triagem dos elementos provenientes das demolições e levantamentos, devendo no entanto acatar todas as indicações do Dono da Obra e da Fiscalização.

3.1.11. Consideram-se os trabalhos executados quando, efectuadas as demolições de todas as construções existentes no recinto da obra, indicadas para demolição pela Fiscalização, o terreno nas zonas de demolições estiver nivelado e compactado pelas cotas de projecto ou de fundo de caixa, conforme indicação da Fiscalização, e todos os entulhos e produtos resultantes das demolições estiverem depositados em vazadouro com todas as situações resultantes de taxas de depósito resolvidas. Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de escavação e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no contrato, no projecto ou no caderno de encargos.

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

3.1.13. Na execução das demolições respeitar-se-ão as disposições do Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil e no Plano de Segurança e Saúde da obra.

4. ENSECADEIRAS

4.1. Somente serão utilizadas ensecadeiras se forem consideradas indispensáveis.

4.2. A escolha do tipo de ensecadeira a utilizar na execução de fundações é deixada ao critério do Empreiteiro, devendo no entanto o tipo adoptado satisfazer às condições de eficiência e resistência necessárias para suportar com segurança os máximos impulsos estáticos e dinâmicos de todas as solicitações a que estejam sujeitas.

4.3. Serão de conta do Empreiteiro todos os prejuízos resultantes de má vedação ou falta de segurança das ensecadeiras.

4.4. Os contraventamentos deverão ser perfeitamente resistentes e de fácil desmontagem para não complicarem a marcha das betonagens.

4.5. O Empreiteiro obriga-se a apresentar o projecto das ensecadeiras que pretende utilizar, solução que só poderá ser posta em prática se for devidamente aprovada pela fiscalização. O seu projecto deverá ser acompanhado por dados suficientes para se ajuizar das condições de resistência.

4.6. A Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar o tipo de ensecadeira proposta se o estudo da solução apresentada não for considerado satisfatório. Neste caso, o Empreiteiro fica obrigado a propor novo tipo de ensecadeira.

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. O trabalho de movimento de terras compreende a execução de escavações, aterros, melhoramento dos terrenos de fundação e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamento, tudo de acordo com as dimensões, perfis, cotas e inclinações constantes no projecto e especificações do presente Caderno de Encargos.

1.2. Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de escavação e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no contrato, no projecto ou no Caderno de Encargos.

1.3. Os erros ou omissões do projecto ou do caderno de encargos relativos ao tipo de escavação, a natureza do terreno e as quantidades e condições de trabalho não poderão servir de fundamento a suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.

1.4. O material escavado, depois de seleccionado, poderá ser utilizado na construção de aterros ou em fundações de pavimentos, se tal for previsto no projecto ou nas Condições Técnicas Especiais e autorizado pela Fiscalização, mas sempre de acordo com as indicações desta.

1.5. Se as terras escavadas excederem o volume necessário para a construção dos aterros, o excesso será conduzido a depósito e regularização conforme for indicado pela Fiscalização. Se as terras escavadas, depois de seleccionadas, forem insuficientes para os aterros, ter-se-á então de ir buscar as terras necessárias a locais de empréstimo indicados no projecto, propostos pelo empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

1.6. Não será paga nenhuma escavação cujas terras sejam utilizadas para fins diferentes dos designados no projecto ou nas Condições Técnicas Especiais.

1.7. Todas as zonas de empréstimo de terras deverão ser convenientemente niveladas ou regularizadas antes da recepção provisória dos trabalhos, de forma a apresentarem um acabamento aceitável.

1.8. Caso se imponha o depósito do material seleccionado para ulterior utilização, correrão esses trabalhos, desde a sua escavação até à sua aplicação, à responsabilidade do empreiteiro, o que aliás deve por este estar previsto, quer quando da elaboração da sua proposta quer quando da elaboração do respectivo plano de trabalhos.

1.9. Quaisquer assentamentos ou desmoronamentos que se venham a verificar após o acabamento do trabalho de escavações e que se constate poderem ter sido evitados mediante métodos apropriados, deverão ser reparados à custa do empreiteiro.

1.10. No caso de se considerarem inevitáveis, deverão os respectivos trabalhos de restabelecimento e de consolidação serem pagos pelo preço ou preços unitários correspondentes do movimento de terras.

1.11. O empreiteiro durante as escavações e segundo a natureza do terreno, deverá dar as inclinações convenientes aos taludes que se impuser, ou escorá-los se tal se tornar necessário, trabalho este da sua inteira responsabilidade, podendo a Fiscalização, caso o Empreiteiro não tome essas providências, impor esses trabalhos.

1.12. Os materiais que constituem os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, vegetação ou outros materiais impróprios.

1.13. O grau e o modo de compactação dos terrenos depende do fim a que se destina o terrapleno, obrigando-se o empreiteiro a seguir as instruções da Fiscalização independentemente do que vier especificado no projecto ou nas Condições Técnicas Especiais.

1.14. O empreiteiro será responsável pela estabilidade de todos os aterros e deverá reconstrui-los, no todo ou em parte, caso a Fiscalização reconheça que os mesmos se tenham arruinado por falta de cuidado na sua execução ou por negligência.

1.15. Salvo qualquer referência especificada, não será devido nenhum pagamento adicional ao empreiteiro pelo transporte de terras, quer provenientes das escavações e transportadas a vazadouro quer provenientes de locais de empréstimo, cujo custo se considera incluído nos preços respeitantes ao capítulo de movimentação de terras.

1.16. A Fiscalização exercerá um controlo completo sob a forma como são conduzidas as escavações, transportes e colocação de terras.

1.17. Na execução de movimento de terras respeitar-se-ão as disposições do Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil e no Plano de Segurança e Saúde da obra.

2. CLASSIFICAÇÃO DAS ESCAVAÇÕES

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

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

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

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

d) Escavação: largura superior a 2 m e profundidade não superior a metade da largura.

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

2.3. A classificação dos terrenos, para efeitos de escavações, adoptada neste Caderno de Encargos é a preconizada no seguinte documento:

E-217 - LNEC - Fundações directas correntes. Recomendações

3. DIMENSÃO DAS ESCAVAÇÕES

3.1. As escavações serão executadas de forma que o terreno fique a cotas superiores às definitivas e de modo que, após a compactação, se obtenham as cotas do projecto. Igualmente na construção de aterros deixar-se-á acima das cotas finais, o volume de terras necessário para compensar os assentamentos resultantes da compactação.

3.2. Quando, em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projecto, o Empreiteiro deverá executá-las de acordo com as indicações da Fiscalização.

3.3. A Fiscalização reserva-se o direito de alterar rasantes, inclinações e cotas do projecto, se daí resultar maior economia para a obra ou se isso for julgado conveniente ou necessário para a melhoria das condições de trabalho ou implantação da obra, sem que tal traga modificação no preço unitário proposto.

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

4. INTERSECÇÃO DE CANALI AÇÕES E DE O RAS DE UAL UER NATURE A

4.1. Se durante a execução das escavações for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistema de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, electricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Empreiteiro a adopção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda remove-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no caderno de encargos ou no projecto ou decidido pela Fiscalização. O Dono da Obra procederá aos contactos com as entidades interessadas, a fim de decidir das medidas a tomar.

4.2. De acordo com as presentes Condições Técnicas, constituem encargo do Empreiteiro os trabalhos relativos a sistemas e obras previstos no projecto ou previsíveis antes do início dos trabalhos.

4.3. Sempre que encontrarem obstáculos não previstos no projecto nem previsíveis antes do inicio dos trabalhos, o Empreiteiro avisará o dono da obra e interromperá os trabalhos afectados até decisão deste.

4.4. Se durante os trabalhos de escavação forem encontrados objectos de arte ou antiguidades, o Empreiteiro deverá paralisar os trabalhos e informar as entidades competentes.

. EMPREGO DE EXPLOSIVOS

5.1. O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito na legislação em vigor, sobre:

- -Fiscalização, comércio e emprego de explosivos e armamento;
- -Regulamento sobre substâncias explosivas.

5.2. O Empreiteiro só poderá utilizar explosivos mediante autorização da Fiscalização, de conformidade com as condições que constarem das cláusulas técnicas especiais, quanto a limitações no emprego desses explosivos, quer no que respeita a horários, quer a partes da obra, quer ainda a potência das cargas, ou perante situações a acordar.

6. APROVAÇÃO DAS ESCAVAÇÕES

6.1. A aprovação dos trabalhos de escavação será efectuada por troços, à medida que o Empreiteiro o solicitar. Será precedida de vistoria da Fiscalização para verificação de traçado, dimensões e acabamento.

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

6.3. Quando a escavação deva ser imediatamente seguida de aterro ou de outros trabalhos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de vinte e quatro horas a partir da solicitação do Empreiteiro.

7. ESCAVAÇÕES EM TERRENOS NÃO ROCHOSOS

7.1. A escavação deve libertar inteira e unicamente o espaço previsto no projecto.

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

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

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

8. ESCAVAÇÕES EM TERRENOS ROCHOSOS

8.1. A escavação deve libertar inteira e unicamente o espaço previsto no projecto, não devendo os excessos ultrapassar 20cm.

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

8.3. Nas superfícies laterais, o Empreiteiro deverá proceder à remoção dos blocos que corram perigo de desmoronamento.

. ESCAVAÇÕES EM TERRENOS INFECTADOS OU INFESTADOS

9.1. Se, nas escavações, for encontrado terreno infectado por fungos ou infestado por insectos, o Empreiteiro deve notificar imediatamente o dono da obra. Este indicará as medidas a tomar para assegurar a salubridade do estaleiro e se for caso disso a salubridade da futura construção.

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

10. ESCAVAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO

10.1. Salvo indicação em contrário do projecto ou do caderno de encargos, o Empreiteiro deverá efectuar as escavações necessárias à obtenção nos perfis indicados no projecto, numa faixa de 2,5m envolvente dos planos marginais de cada edifício e dentro dos limites do terreno da obra.

10.2. Serão indicados nas peças desenhadas, quando necessário, quais os limites do terreno a regularizar e quais os perfis a obter.

10.3. Salvo indicação em contrário, o Empreiteiro executará a regularização dos taludes a que a escavação der origem.

10.4. As escavações necessárias para a obra serão executadas em conformidade com o projecto.

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

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

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

11. ESCAVAÇÕES PARA FUNDAÇÕES

11.1. Os caboucos para fundações de estruturas deverão ser escavadas à mão ou com máquinas apropriadas, por forma a conseguirem-se os perfis fixados no projecto sem irregularidades, considerando-os embora como aproximados e sujeitos a correcções ou alterações por parte da Fiscalização.

11.2. Remover-se-ão todos os materiais instáveis ou soltos ou quaisquer elementos prejudiciais à boa execução das obras.

11.3. Os materiais que venham a utilizar-se posteriormente no enchimento das escavações executadas serão colocados nos bordos das mesmas e a distância conveniente a fim de não originarem pressões prejudiciais sobre as paredes do cabouco.

11.4. Os trabalhos de escavação devem ser conduzidos de modo a impedir-se o afluxo de água às paredes das escavações. A fim de facilitar a drenagem, o fundo das valas e trincheiras para fundações poderá ter uma inclinação longitudinal de 2 % a 5 %.

11.5. Salvo disposições em contrário do projecto ou das cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, quando o perfil do terreno resistente conduzir a inclinações superiores a 5%, o fundo das valas e trincheiras será executado por degraus com altura inferior a 0.5 m, não se ultrapassando os limites de inclinação referidos na cláusula anterior deste artigo.

11.6. O Empreiteiro deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza dos terrenos e, quando necessário, proceder à sua entivação.

11.7. Quando o terreno for sensível à acção das intempéries (chuva, congelação, variações de humidade, inundações, etc.), o tempo que medeia entre a abertura dos caboucos, incluindo o acabamento do fundo e das superfícies laterais e a execução das fundações deverá ser reduzido ao mínimo. Quando o solo em escavação for argiloso, só se completará a escavação dos últimos 0,15 m respectivos no próprio dia em que se executar a betonagem, para evitar que a superfície que recebe a sapata sofra os efeitos dos agentes atmosféricos.

11.8. Em terrenos, considerados como particularmente sensíveis pela fiscalização, haverá necessidade de disposições especiais, tais como a execução de uma camada de betão aplicada directamente sobre a superfície do fundo.

11.9. O Empreiteiro deverá executar as escavações necessárias para atingir a cota e dimensões previstas no projecto. Quando não se especifique a cota da fundação o Empreiteiro levará as escavações até atingir uma formação de terreno que possa garantir a estabilidade da obra a construir, o que será verificado pela Fiscalização. A fundação será bem regularizada, nivelada e calçada a maço.

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

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

11.12. Nas escavações para ensoleiramento geral, os materiais encontrados no fundo e susceptíveis de constituírem pontos de maior rigidez, tais como afloramento de rochas e de fundações, deverão ser removidos. As bolsadas de natureza mais

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

12. ESCAVAÇÕES PARA ASSENTAMENTO DE CA OS E CANALI AÇÕES

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

12.2. Em caso de omissão do projecto referentes às escavações acima referidas, todas as escavações deverão seguir indicações expressas da fiscalização

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

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

13. ESCAVAÇÕES EM POÇOS

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

13.2. Quando necessário deverá ser instalada adequada ventilação e iluminação dos poços enquanto dura a sua escavação.

13.3. Quando se empreguem explosivos na escavação dos poços, o Empreiteiro tomará as medidas necessárias à evacuação dos gases tóxicos produzidos.

14. ESCAVAÇÕES NA VI INHANÇA DE CONSTRUÇÕES EXISTENTES

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

14.2. Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de protecção especificados no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, quando for caso disso.

14.3. Quando se verificar a necessidade de trabalhos de protecção não definidos no projecto, o Empreiteiro avisará o dono da obra propondo medidas a tomar e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquele.

14.4. No caso da cláusula anterior, o dono da obra procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas, a fim de decidir das medidas a tomar.

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

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

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

1 . ESCAVAÇÕES NA ASE DE TALUDES

15.1. Quando houver que efectuar escavações na base dos taludes, serão executadas as obras acessórias necessárias a fim de evitar deslocamentos do terreno, tendo em conta as disposições aplicáveis das cláusulas anteriores. Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de protecção especificados no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos.

16. ESCAVAÇÕES A AIXO DO N VEL FRE TICO

16.1. Salvo indicação em contrário do Caderno de Encargos ou no projecto, os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, para o que o Empreiteiro deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela Fiscalização, tais como drenagem, ensecadeiras, entivações, abaixamento do nível freático por meio de poços, congelação, cimentação, etc.

17. ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS

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

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

17.3. No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidade de peças abandonadas.

18. DRENAGEM DAS ESCAVAÇÕES

18.1. Condiç es gerais

18.1.1. O Empreiteiro deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos, excepto no caso em que o projecto ou o caderno de encargos permitam a execução de escavações debaixo de água.

18.1.2. Quando necessário, o Empreiteiro deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

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

18.2. guas Provenientes do E terior da Escavação

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

18.3. guas Provenientes das Superf cies Laterais e do Fundo

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

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

18.4. Recol a e Evacuação de guas

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

18.4.2. Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala colectora envolvendo a zona prevista para as escavações.

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

18.4.4. Salvo disposição em contrário o abaixamento do nível de água dos poços será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.

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

1 .REMOÇÃO E TRANSPORTE DOS PRODUTOS DA ESCAVAÇÃO

19.1. Os produtos da escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais acordados com a Fiscalização.

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

19.3. Salvo indicação expressa nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, não se garante a utilização de vazadouro, razão porque o Empreiteiro deverá em tempo oportuno assegurar-se das possibilidades que lhe ofereçam quaisquer outros vazadouros.

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

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

19.6. Os erros ou omissões do projecto ou do caderno de encargos relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos e as condições de carga e descarga, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.

19.7. Incluem-se neste artigo os transportes de materiais de demolições.

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

19.9. Constituem encargo do Empreiteiro os trabalhos referentes à instalação dos acessos provisórios necessários dentro e fora do estaleiro.

19.10. Os danos causados na via pública ou embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes de equipamentos e de operações de transporte de terras serão do encargo do empreiteiro.

20. REGRAS DE MEDIÇÃO DA ESCAVAÇÃO

20.1. Para efeitos de abono ao Empreiteiro, os volumes das escavações e das remoções efectuadas serão calculadas da seguinte forma:

a) Quando a zona a escavar tiver forma regular, o volume escavado será medido no terreno, calculando-se o volume da remoção a partir do volume de escavação,

multiplicando-se pelos coeficientes 1,25, 1,38, ou 1,50, conforme se trate, respectivamente, de escavação em terra, rocha branda ou dura;

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

1. MATERIAIS PARA ATERROS

1.1. Os materiais para aterro serão os provenientes das escavações desde que satisfaçam as seguintes condições: sejam granulares, isentos de lodos e de ramos, folhas, raízes, ervas e lixo, com percentagem máxima de 10% do peneiro #200 ASTM, e que contenham pelo menos 20% de seixo de diâmetro compreendido entre 2 mm e 60 mm. Os aterros serão executados com materiais provenientes das escavações, desde que obedeçam às especificações respectivas.

1.2. Os materiais para aterros poderão ser constituídos por detritos provenientes da lavra das pedreiras desde que não contenham mais de 30% (trinta por cento) de argila e deverão ser isentos de matérias estranhas. O Empreiteiro poderá propor outro material, que terá de ser sujeito à aprovação da Fiscalização.

1.3. O controlo da qualidade dos materiais para aterro e fins diversos será exercido através de ensaios de identificação, a realizar a expensas do Empreiteiro em laboratório credenciado pela Fiscalização.

1.4. A aceitação e o controlo exercido pela Fiscalização sobre os materiais propostos pelo Empreiteiro não reduzem a sua responsabilidade de executar os trabalhos com o grau de qualidade exigido no projecto, bem como de respeitar as características mecânicas indicadas no projecto.

2. ATERROS PARA A EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS

2.1. De modo geral os aterros serão cuidadosamente executados de modo a se evitar o seu ulterior assentamento, devendo o material a utilizar nos aterros estar livre de raízes ou outras matérias estranhas que possam obstar à sua perfeita consolidação.

2.2. Os trabalhos só serão iniciados depois da aprovação prévia da Fiscalização. Serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir e só depois de estes estarem convenientemente resolvidos, se executará o aterro.

2.3. Sempre que não existirem materiais provenientes das escavações em quantidade suficiente para a execução dos aterros o Empreiteiro recorrerá ao emprego de saibro ou de outros materiais que melhor atinjam o grau de resistência e qualidade pretendida. O Empreiteiro recorrerá obrigatoriamente a estes materiais se os produtos provenientes das escavações, com qualidade para os aterros, não

estiverem disponíveis em tempo e quantidades suficientes para garantirem o andamento dos trabalhos e o cumprimento do plano de trabalhos aprovado.

2.4. Se houver que construir aterros com menos de 0,30 m de espessura sobre o terreno natural ou terraplenagem já existente, a respectiva plataforma deve ser escarificada, regularizada e recompactada até à baridade relativa especificada.

2.5. Na preparação da base em que assentam os aterros dever-se á ter em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1:5, dever-se-á escarificar a superfície ou dispô-la em degraus de forma a assegurar a ligação ao material de aterro. A compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio AASHO modificado, deve ser, pelo menos, de 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores numa espessura de 60 cm. No caso de terrenos incoerentes, os valores anteriores devem ser aumentados para 95% e 100%, respectivamente.

2.6. Deverá ser executado com cilindro vibrador de pés de carneiro de 10 T no mínimo, por camadas de 15 cm após recalque, rejeitando todos os elementos superiores a 10 cm. O teor em água de compactação deverá ser óptimo, obtido no ensaio de compactação não se afastando mais de 2%. O CBR de aterro nunca poderá ser inferior a 4%. Não será permitida a execução dos aterros em que se verifiquem teores de humidade inadequados ou incompatíveis com as possibilidades de compactação pelo equipamento em serviço.

2.7. Na colocação dos solos de aterro deve-se ter em atenção que, na parte inferior, devem ficar os de pior qualidade, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empreguem aqueles que tenham melhores características.

2.8. Designadamente, nos troços em que não seja considerada sub-base, os 60 cm finais, no mínimo serão constituídos pelos melhores solos ou materiais das escavações limítrofes ou vizinhas. Deverão ainda ser feitos todos os trabalhos de terraplenagem nas zonas de transição de escavação para aterro de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte.

2.9. Os aterros têm sempre de ser construídos de forma a darem perfeito escoamento às águas, de acordo com a modelação do terreno indicada nos desenhos do projecto.

2.10. Concluídos os trabalhos de aterro, a Fiscalização executará, de colaboração com o Empreiteiro a verificação final de que foram atingidas as cotas previstas no projecto.

3. ATERROS PARA TRA ALHOS DE ASSENTAMENTO DE CANALI AÇÕES E O RAS ACESS RIAS

3.1. Os aterros deverão ser realizados, por exigência do Dono da Obra, com terras de empréstimo seleccionadas para o benefício da qualidade de construção da vala.

3.2. Os aterros em caso algum se devem efectuar sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada ou ainda sobre vegetações de qualquer tipo.

3.3. O empreiteiro só deverá dar início aos trabalhos de aterro depois do Dono da Obra ter procedido à vistoria e aprovação dos trabalhos que irão ficar cobertos pelos aterros.

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

3.5. A compactação relativa dos aterros será a indicada no projecto ou no caderno de encargos. Na falta desta indicação, a compactação será efectuada energicamente, por meios mecânicos ou manuais, para que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar danos em pavimentos, canalizações ou outros trabalhos.

3.6. Os materiais a empregar nos aterros não devem conter pedras, detritos orgânicos, terras vegetais, entulhos heterogéneos, lodos, turfas, ou terras de elevada compressibilidade.

3.7. A espessura das camadas de aterro, antes da compactação, será de 20 cm, salvo disposição em contrário do projecto.

3.8. A medição dos aterros em valas, para efeitos de pagamento, deverá ser efectuada de acordo com os perfis longitudinais e os desenhos de fundações do projecto.

3.9. No preço do m^3 do aterro das camadas de fundação até 30 cm acima da geratriz superior das canalizações inclui-se a operação de cirandagem das terras sempre que tal se revele necessário.

4. ATERROS DAS ESCAVAÇÕES

4.1. Uma vez betonadas as fundações e executados os paramentos em elevação até uma altura suficiente, os volumes de escavação, não preenchidos com betão, serão aterrados.

4.2. No aterro de volumes muito pequenos e adjacentes a peças da estrutura, admite-se excepcionalmente que seja realizado por meios não mecânicos mas igualmente eficientes.

4.3. As terras de aterro deverão ser expurgadas de pedras com dimensões superiores a 10 cm e de matérias orgânicas.

4.4. A espessura máxima das camadas elementares de aterro, obtidas após a compactação, não deverá exceder 20 cm.

4.5. Os aterros serão compactados a uma densidade seca igual a 95% do Proctor normal.

4.6. Para efeitos de determinação do trabalho realizado em aterros estes serão considerados como o volume resultante dos volumes das escavações depois de deduzido o volume de betão das fundações e dos trechos dos elementos em elevação que fiquem enterrados.

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. Somente serão utilizadas ensecadeiras se forem consideradas indispensáveis.

1.2. A escolha do tipo de ensecadeira a utilizar na execução de fundações é deixada ao critério do Empreiteiro, dvendo no entanto o tipo adoptado satisfazer às condições de eficiência e resistência necessárias para suportar com segurança os máximos impulsos estáticos e dinâmicos de todas as solicitações a que estejam sujeitas.

1.3. Serão de conta do Empreiteiro todos os prejuízos resultantes de má vedação ou falta de segurança das ensecadeiras.

1.4. Os contraventamentos deverão ser perfeitamente resistentes e de fácil desmontagem para não complicarem a marcha das betonagens.

1.5. O Empreiteiro obriga-se a apresentar o projeccto das ensecadeiras que pretende utilizar, solução que só poderá ser posta em prática se for devidamente aprovada. O seu projecto deverá ser acompanhado dos dados suficientes para se ajuizar das condições de resistência.

1.6. À Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar o tipo de ensecadeira proposta se o estudo da solução apresentada não for considerado satisfatório. Neste caso, o Empreiteiro fica obrigado a prpor novo tipo de ensecadeira.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Considera-se como tendo uma fundação superficial a estrutura cujas cargas são transmitidas directamente ao terreno resistente que lhe fica imediatamente por baixo e que este ocorre em superfície, ou aquelas em que se verifica uma relação entre a largura B da sapata e a profundidade D do estrato de apoio da ordem de D/B < 4.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. A soleira das fundações superficiais deve situar-se em qualquer caso, ao abrigo das geadas, exigindo-se para tal que tenham uma profundidade mínima de 1 metro abaixo da superfície do terreno.

2.2. Da mesma forma, no caso da existência de um lençol freático, marés, etc. as fundações superficiais devem ser efectuadas a uma profundidade tal que a sua parte inferior fique fora da zona de variações desse nível freático.

2.3. A realização das fundações da estrutura, será precedida pela entrega de um plano pormenorizado da sua execução, a submeter a aprovação da Fiscalização, com uma antecedência mínima de 30 (trinta) dias relativamente à data de início dos trabalhos respectivos.

2.4. A implantação das fundações obedecerá aos elementos do projecto de execução, sendo da responsabilidade do Empreiteiro a sua execução.

2.5. Qualquer modificação que seja necessário introduzir no projecto, ou quaisquer trabalhos a mais que se tenham de efectuar, devido a defeituosa implantação, serão executados unicamente a expensas do Empreiteiro.

3. EXECUÇÃO

3.1. As sapatas serão executadas observando-se o indicado nas Especificações Técnicas e as disposições e recomendações constantes no projecto de execução.

3.2. O Empreiteiro em conjunto com a Fiscalização deverá verificar se as tensões admitidas pelo projectista de Fundações e Estrutura para o terreno de fundação correspondem às admissíveis para os terrenos ocorrentes. Caso não se atinja terreno de fundação com aquelas tensões ou se verifique desacordo quanto aos valores, a

Fiscalização deverá dar conhecimento do facto ao Dono de Obra que tomará as medidas que considerar adequadas.

3.3. Devem ser tomadas todas as precauções no sentido de evitar o remeximento ou decomposição do terreno em que se apoiam as estruturas. Para tal, e sempre que as características do solo o aconselham, procurar-se-á reduzir ao mínimo o intervalo de tempo entre a escavação e a betonagem de preenchimento de volumes escavados.

3.4. Não será permitida qualquer betonagem, quer de betão de regularização ou selagem, quer de betão estrutural, sem que previamente a Fiscalização tenha inspeccionado os caboucos, e sem a sua autorização expressa.

3.5. Em todos os caboucos será executada uma camada de betão de regularização, ou de selagem se necessário, conforme se indica nos desenhos de construção. A escavação a efectuar deverá pois contar com a altura correspondente a esse betão.

3.6. Da superfície superior do betão de regularização, ou de selagem, será retirada toda a lama depositada até aparecer a parte sã do betão, e só depois se colocará a armadura da sapata.

3.7. As sapatas deverão ser betonadas contra as paredes laterais dos caboucos, pelo menos em 2/3 da sua altura, devendo as armaduras dos elementos estruturais que nelas se apoiam ficar embebidas na sua massa. Se em planta tiverem dimensões superiores às indicadas nos desenhos de construção, o volume escavado a mais e o betão para o preencher constituirão encargo do Empreiteiro.

3.8. A betonagem das sapatas será contínua, evitando-se a ocorrência de interrupções, que a existirem deverão ter a autorização expressa da Fiscalização.

3.9. Todo o betão será vibrado com vibradores de massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

4. CONDIÇÕES ESPECIAIS

4.1. Não será atendida qualquer reclamação ou pedido de indemnização baseado no facto da natureza do terreno ser diferente da suposta pelo adjudicatário ao elaborar a sua proposta ou na necessidade de esgotamento de água, seja qual for a

proveniência desta. Se forem necessários quaisquer escoramentos ou outros trabalhos acessórios para evitar desmoronamentos de terras, tudo será de conta do adjudicatário.

4.2. Se a observação das características geológicas reais do terreno levar a Fiscalização a concluir ser preferível alterar o tipo de fundação previsto no projecto, nenhum direito de reclamação ou indemnização assistirá ao empreiteiro, além, evidentemente, do pagamento das unidades de trabalho eventualmente já realizadas conforme os preços do contrato, cabendo ao empreiteiro executar integralmente todas as eventuais alterações de natureza ou quantidade de trabalho que a Fiscalização indicar, de modo que em final se atinja condições de eficiência equivalentes às previstas

1. O ECTIVO. CARACTER STICAS GERAIS

1.1. Nestas especificações definem-se as condições técnicas a satisfazer na execução das estacas moldadas com extracção do terreno e construídas ao abrigo de tubo molde perdido.

1.2. Serão submetidos à aprovação da Fiscalização o tipo, as características e o modo de execução das estacas moldadas a construir e indicadas as características do equipamento a utilizar, bem como a descrição pormenorizada das diferentes fases de execução e eventuais desenhos de definição e de pormenorização relativos às eventuais armaduras e dispositivos de centragem (espaçadores), armaduras de rigidez e armaduras para o transporte e elevação, que complementem os desenhos gerais apresentados no projecto.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Em tudo o que estiver omisso nas presentes especificações deverão ser respeitados os regulamentos e as normas oficiais portuguesas em vigor, além do conjunto das Normas Portuguesas e das Especificações do LNEC relacionadas com a execução de estruturas de betão armado, nomeadamente os regulamentos seguintes:

- Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (Dec. Lei 235/83, de 31 de Maio);
- NP ENV206 - Betão. Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade (Dec. Lei 330/95, de 14 de Dezembro);
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Dec. Lei 349-C/83, de 30 de Julho).

2.2. Não existindo regulamentação nacional específica sobre a construção de estacas moldadas, deverão ser considerados os regulamentos e normas estrangeiras da especialidade, nos domínios em que forem aplicáveis, nomeadamente os seguintes:

- Document Technique Unifié nº 13.2 Foundations Profondes. Cap. 4.3: Foré Boue;
- Eurocode nº 7 - Geotechnical Design - CEN 1994;

- Execution of Special Geotechnical Work: Bored piles - CEN/TC288/WG3/N172E, Pr ENV1536, Dec. 1995.

2.3. O betão e as armaduras deverão ainda satisfazer, sempre que aplicáveis, as especificações relativas a estes materiais.

3. PROCESSO DE EXECUÇÃO

3.1. O processo de execução de estacas consiste no seguinte:

- Cravação de tubo moldador, não obturado na ponta, com escavação do terreno no seu interior à medida do avanço do processo, desde a superfície do terreno até às cotas de fundação definidas no projecto;
- Limpeza do fundo do furo;
- Betonagem no interior da coluna moldadora com coluna de betonagem, utilizando betões de consistência fluida, até à cota especificada em projecto.

4. CARACTER STICAS DO ETÃO

4.1. O betão a empregar será do tipo especificado em projecto.

4.2. A granulometria, a dosagem e a fluidez do betão deverão ser convenientemente estudadas, de forma a garantir que a betonagem se possa fazer nas melhores condições.

4.3. O estudo da composição do betão a utilizar, com a definição das características e dosagem dos materiais constituintes, será efectuada por forma a garantir o tipo, classe e qualidade do betão especificados no projecto.

4.4. É recomendado que:

a) Betão seja rico em inertes finos, não devendo o diâmetro máximo dos mesmos ser superior a 1/4 do diâmetro interior da coluna de betonagem, mas, em princípio, a dimensão máxima não será superior a 30 mm;

b) A quantidade de sais, expressa em iões, presente no agregado e na água seja tal que o teor global no betão fique inferior a 0,2%.

c) A água a utilizar deverá ser limpa, não contendo ácidos nem quaisquer impurezas.

d) A relação água-cimento não deverá exceder 0,55.

e) Cimento a utilizar no fabrico do betão será o cimento Portland normal. O tipo de cimento a utilizar no betão deve ter em conta a agressividade do solo e da água subterrânea.

f) Betão será fabricado exclusivamente por meios mecânicos.

g) Os resultados do ensaio de slump do betão deverão situar-se entre 140 e 180 mm.

h) A aplicação de qualquer aditivo ao betão será proposta à aprovação prévia da Fiscalização.

4.5. Este ponto deve ser visto em conjunto com a especificação técnica ET04.1.2.

. COTA DE FUNDAÇÃO

5.1. As estacas deverão penetrar pelo menos 8 m nas formações do substrato miocénico. Os comprimentos das estacas indicadas no projecto são aproximados e deverão ser confirmados em obra em função da técnica construtiva que vier a ser utilizada e das condições geotécnicas do local de cada estaca.

5.2. Estarão disponíveis no estaleiro os meios adequados ao terreno a perfurar para se conseguirem as penetrações necessárias.

5.3. A cota de fundação de cada estaca terá, assim, de ser ajustada no decorrer dos trabalhos sempre devidamente sancionada pela Fiscalização, e terá em conta as características do terreno extraído ao atingir o nível previsto para a base da estaca.

6. EXECUÇÃO DOS TRA ALHOS

6.1. FURAÇÃO E EXTRACÇÃO DO TERRENO

6.1.1. As operações de furação através da introdução de tubo molde e a extracção do terreno deverão ser executadas numa sequência tal que não se originem efeitos detrimentais nas estacas já executadas, nem nas obras vizinhas, e conduzidas de forma a originar o mínimo de perturbação das características dos solos envolventes das estacas.

6.1.2. Os perfis que constituem os tubos moldes serão previamente preparados no estaleiro, de acordo com o prescrito no Regulamento e Estruturas de Aço para Edifícios, e com as secções de aço e disposições construtivas que deverão ser submetidas pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização.

6.1.3. Durante a extracção do terreno deve ter-se em atenção a existência do nível freático, pelo que o nível de água no furo se deve situar sempre acima do nível freático após a estabilização.

6.1.4. Os solos resultantes da escavação serão conduzidos a vazadouro a local a definir pelo Empreiteiro.

6.1.5. Durante a escavação serão recolhidas amostras das diferentes formações atravessadas. Nos últimos 5 m, essa recolha será sistemática com afastamento de 1 m. Estas amostras serão classificadas, etiquetadas e conservadas por forma a garantirem a interpretação das condições geológicas tendo em conta todas as informações já disponíveis.

6.2. LIMPEZA DO FUNDO

6.2.1. Imediatamente antes do início da betonagem deverá proceder-se à limpeza do fundo da escavação para eliminar completamente a totalidade dos produtos da escavação, situados não somente no fundo do furo como também na superfície lateral, por forma a se obter um contacto de excelente qualidade não só entre o betão e o terreno na ponta da estaca, como também entre o betão e o tubo molde perdido.

6.3. COLOCAÇÃO DO BETÃO

6.3.1. Condições Gerais

6.3.1.1. A betonagem deverá ser adequada ao processo de execução adoptado. A betonagem deverá ser feita com o recurso a coluna de betonagem, por forma a que a colocação do betão seja contínua e executada com o maior cuidado, a fim de evitar o rompimento da coluna de betão.

6.3.1.2. A coluna de betonagem deverá ficar mergulhada no betão no mínimo 2 m e no máximo 3 m. Deverá ser evitado o movimento de vaivém vertical da coluna de betonagem de forma a reduzir ao mínimo a fluidificação do betão.

6.3.1.3. A colocação do betão em obra deverá ser efectuada de modo a evitar a segregação, e em condições de temperatura e humidade que permitam que a

presa e o endurecimento do betão se realizem normalmente. Em particular deverão ser observadas as seguintes regras:

- Só se deve proceder à colocação do betão depois de se ter assegurado que o tubo molde não ficou danificado pelo processo de cravação, e que também não tem, no seu interior, incrustações de betão ou outros elementos que, durante o processo de recuperação da coluna, aquando da betonagem, ponham em causa a boa execução da estaca;
- A colocação do betão deve processar-se de forma contínua em cada estaca;
- Intervalo entre o tempo de amassadura e a colocação do betão será o menor possível, não devendo em caso algum exceder uma hora em condições normais de temperatura e ambiente;
- Intervalo de tempo entre o início da betonagem de uma mesma estaca e a sua conclusão não deverá exceder 1 hora.

6.3.1.4. A coluna de betonagem deverá apoiar no fundo da escavação por forma a evitar o deslavamento do betão colocado no início da betonagem. Para tal, a coluna de betonagem deverá ser munida na extremidade inferior de ranhuras que permitam a saída de água da coluna. Por outro lado, antes de iniciar a colocação do betão deverá ser colocado previamente na coluna de betonagem um rolhão por forma a travar a descida do betão.

6.3.2. Preparação da Coluna no Início da Betonagem

6.3.2.1. A escorvagem da coluna é necessária em todas as furações que contenham água ou lama; esta operação permite expulsar a água ou a lama na coluna de betonagem sem deslavar o betão.

6.3.2.2. Actualmente, as operações que se consideram mais satisfatórias para início da betonagem com coluna são as que se descrevem seguidamente.

6.3.2.3. A coluna de betonagem é encimada por um funil cuja capacidade deve ser superior ao volume interior da coluna propriamente dita. Coloca-se uma pá (ou outra ferramenta semelhante) na base do funil de modo a fechá-lo. Deposita-se aí uma pasta de cimento puro ou de betão rijo (eventualmente envolvido num pequeno papel). Enche-se o funil de betão e somente quando se está pronto a

prosseguir rapidamente a alimentação de betão (dumper cheio ou camião - betoneira no local), se retira o elemento de obstrução da base do funil.

6.3.2.4. Deve utilizar-se um tubo de respiração colocado contra o bordo interior do funil, evitando-se assim a prisão do ar no interior da estaca.

6.3.2.5. A descarga obtida pela queda rápida do betão permite acabar a limpeza do fundo da escavação e obter melhor contacto do betão com o terreno local, necessário para a mobilização da resistência de ponta.

6.3.2.6. No conjunto, as operações descritas, se forem bem executadas, facilitam melhor o escoamento do betão ao longo da coluna e frequentemente permitem diminuir as operações de encurtamento da coluna de betonagem.

6.3.3. Cuidados a ter com a Coluna de Betonagem

6.3.3.1. A coluna de betonagem deve estar limpa antes de descida no furo. O ideal será colocá-la, durante a sua não utilização, sobre um estrado ou cavalete de madeira.

6.3.3.2. Na parte superior, a coluna deve ser constituída por troços curtos.

6.3.3.3. A coluna de betonagem deve ser lavada ao fim de cada betonagem.

7. CONTROLO DE EXECUÇÃO E DE UALIDADE

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

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

8. ENSAIOS

8.1. Ensaios de Carga: ao efectuar os ensaios de carga, seguir-se-ão as instruções da Fiscalização, que deverá indicar o número e a forma de as realizar, tanto nas estacas de ensaio, como nas estacas de trabalho.

8.2. Como do ensaio de carga resultará a ruptura ou assentamento da estaca, esta não poderá ser construída na mesma zona das fundações, mas sim nas suas proximidades, devendo observar-se as mesmas condições no que se refere às características do solo e à profundidade das estacas definitivas.

8.3. Em obras de grande envergadura, deverão efectuar-se, dentro do possível, dois ensaios de carga sobre as estacas de ensaio. Neste caso, a distância entre as estacas ensaiadas não deve ser inferior a três metros (3 m). Durante o tempo que durarem os ensaios de carga, não poderá haver qualquer espécie de trepidação, nem as produzidas pelo trânsito, maquinaria ou trabalhos de cravação. Não deverá ser realizado mais do que um ensaio de cada vez.

8.4. No teste, deverá ter-se a máxima atenção de garantir que a sobrecarga é aplicada segundo o eixo da estaca e que não oscila durante a cravação por forma a evitar inclinações.

8.5. Os testes de carga e a análise dos respectivos resultados serão efectuados segundo a norma DIN 1054. Os custos relativos às estacas de teste e aos testes realizados com ambos os tipos de estacas consideram-se incluídos nos gastos com ensaios.

8.6. No caso de, por negligência do Empreiteiro, os testes de carga com estacas de trabalho não terem sido correctamente realizados, a Fiscalização poderá ordenar a execução de três testes de carga suplementares por cada estaca defeituosa que tenha sido detectada, testes esses em que a carga não ultrapassará 130% da carga de trabalho.

8.7. Ensaios Sónicos: o ensaio consiste na aplicação de uma onda sónica provocada pela pancada de um martelo na cabeça da estaca, e no registo da sua resposta por meio de um acelerómetro, também colocado na cabeça da estaca.

8.8. A onda provocada na cabeça duma estaca sem descontinuidades, é captada depois de reflectida no pé da mesma, ao fim do tempo T = 2xL /c, sendo L o comprimento da estaca e c a velocidade de propagação da onda sónica no betão. Caso exista uma descontinuidade ao pé da cabeça da estaca, provocará uma reflexão antes da reflexão correspondente ao pé da estaca. Conhecido o tempo de propagação T´, a localização da descontinuidade é obtida directamente da expressão L´ = cxT´/2.

8.9. No caso da onda reflectida ser captada com a mesma polaridade da onda incidente, existe uma diminuidade de rigidez do meio, que poderá ser devida a uma diminuição acentuada de diâmetro, fractura, má qualidade do material, etc.. No caso da onda reflectida ser captada com polaridade inversa da onda incidente, poder-se-á estar na presença de uma grande rigidez na ponta da estaca, num aumento acentuado de diâmetro, etc..

8.10. O equipamento utilizado na execução dos ensaios, terá incorporado um computador equipado com um processador duplo, sendo um deles responsáveis pelo sistema de aquisição de dados. O sinal entra no instrumento, é amplificado, convertido digitalmente e processado no computador. Faz ainda parte do equipamento um acelerómetro, um martelo e uma bobina com cabo eléctrico e massa com as características adequadas de plasticidade para melhorar a transmissão acústica entre o acelerómetro e o betão.

8.11. Os registos obtidos serão processados a analisados de forma a acentuar eventuais descontinuidades no corpo das estacas. Os resultados devem ser apresentados sob forma gráfica com as respectivas conclusões. Os registos serão apresentados e seleccionados depois de vários ensaios realizados sobre a mesma estaca.

. TOLER NCIAS

9.1. Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- De implantação:
- Alinhamento dos eixos - 30 mm em 4 m
- Máximo deslocamento do centro da estaca em qualquer direcção - 75 mm
- De irregularidades na espessura - 30 mm
- Em relação à verticalidade - 1 em 75 mm

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

9.3. As consequências resultantes de desvios superiores aos indicados são de inteira responsabilidade do Empreiteiro competindo-lhe propor as soluções para as corrigir que deverão ser devidamente apreciadas pela Fiscalização.

10. REGISTO DE EXECUÇÃO

10.1. Para cada estaca deve ser preenchida uma ficha de execução em moldes a acordar com a Fiscalização, mas que deverá incluir:

- Número da estaca;
- Data da colocação do tubo molde;
- Data da escavação (horas de início e fim);
- Data da betonagem (horas de início e fim);
- Volume de betão utilizado em função da cota de betonagem com observações afastadas no máximo de 2 m;
- Cotas da base e do topo da estaca;
- Penetração do tubo molde em função do número de pancadas;
- Cubos de betão recolhidos para ensaios de resistência, correspondente cota do betão e respectivos resultados;
- Pormenores especiais de execução, incluindo obstruções durante a cravação do tubo molde, tempos de paragem e particularmente de execução da betonagem;
- Resultados dos ensaios de "slump".

10.2. As fichas de execução deverão ser verificadas e assinadas pela Fiscalização logo após a conclusão de cada estaca.

11. ESTACAS DEFEITUOSAS

11.1. As estacas que sejam julgadas pela Fiscalização como defeituosas serão substituídas por outras, decorrendo estes trabalhos, ou outros quaisquer necessários que sejam consequência da substituição referida, por conta do Empreiteiro, o qual

não terá direito a qualquer indemnização ou direito a justificação para o não cumprimento do prazo contratual da empreitada.

12. SANEAMENTO DA CA EÇA DA ESTACA

12.1. O volume de betão acima da cota do topo da estaca será demolido e as armaduras limpas para ligação à sapata.

12.2. A demolição do betão deverá ser executada com equipamento que não danifique o betão e as armaduras.

12.3. No preço proposto, o empreiteiro incluirá o saneamento das cabeças das estacas.

1. O ECTIVO. CARACTER STICAS GERAIS

1.1. Nestas especificações definem-se as condições técnicas a satisfazer na execução das estacas moldadas com extracção do terreno e construídas ao abrigo de tubo moldador perdido.

1.2. Serão submetidos à aprovação da Fiscalização o tipo, as características e o modo de execução das estacas moldadas a construir e indicadas as características do equipamento a utilizar, bem como a descrição pormenorizada das diferentes fases de execução e eventuais desenhos de definição e de pormenorização relativos às eventuais armaduras e dispositivos de centragem (espaçadores), armaduras de rigidez e armaduras para o transporte e elevação, que complementem os desenhos gerais apresentados no projecto.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Em tudo o que estiver omisso nas presentes especificações deverão ser respeitados os regulamentos e as normas oficiais portuguesas em vigor, além do conjunto das Normas Portuguesas e das Especificações do LNEC relacionadas com a execução de estruturas de betão armado, nomeadamente os regulamentos seguintes:

- Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (Dec. Lei 235/83, de 31 de Maio);
- Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993);
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Dec. Lei 349-c/83, de 30 de Julho).

2.2. Não existindo regulamentação nacional específica sobre a construção de estacas moldadas, deverão ser considerados os regulamentos e normas estrangeiras da especialidade, nos domínios em que forem aplicáveis, nomeadamente os seguintes:

- Document Technique Unifié n° 13.2. Foundations Profondes. Cap. 4.3: Foré Boue;
- Eurocode n° 7 - Geotechnical Design - CEN 1994.
- Execution of Special Geotechnical Work: Bored piles - CEN/TC288/WG3/N172E, Pr ENV1536, Dec. 1995.

2.3. O betão e as armaduras deverão ainda satisfazer, sempre que aplicáveis, as especificações relativas a estes materiais.

3. PROCESSO DE EXECUÇÃO

3.1. O processo de execução de estacas consiste no seguinte:

- Cravação de tubo moldador, não obturado na ponta, com escavação do terreno no seu interior à medida do avanço do processo, desde a superfície do terreno até às cotas de fundação definidas no projecto;
- Limpeza do fundo do furo;
- Betonagem no interior da coluna moldadora com coluna de betonagem, utilizando betões de consistência fluida, até à cota especificada em projecto.

4. CARACTER STICAS DO ETÃO

4.1. O betão a empregar será do tipo especificado em projecto.

4.2. A granulometria, a dosagem e a fluidez do betão deverão ser convenientemente estudadas, de forma a garantir que a betonagem se possa fazer nas melhores condições.

4.3. Este estudo da composição do betão a utilizar, com a definição das características e dosagem dos materiais constituintes, será efectuado por forma a garantir o tipo, classe e qualidade do betão especificados no projecto.

4.4. É recomendado que:

a) Betão seja rico em inertes finos, não devendo o diâmetro máximo dos mesmos ser superior a 1/4 do diâmetro interior da coluna de betonagem, mas, em princípio, a dimensão máxima não será superior a 30 mm;

b) A quantidade de sais, expressa em iões, presente no agregado e na água seja tal que o teor global no betão fique inferior a 0,2%.

4.5. A água a utilizar deverá ser limpa, não contendo ácidos nem quaisquer impurezas.

4.6. A relação água - cimento não deverá exceder 0,6.

4.7. O cimento a utilizar no fabrico do betão será o cimento Portland normal de fabrico nacional.

4.8. O betão será fabricado exclusivamente por meios mecânicos.

4.9. Os resultados do ensaio de slump do betão deverão situar-se entre 140 e 180 mm.

4.10. A aplicação de qualquer aditivo ao betão será proposta à aprovação prévia da Empresa.

4.11. Este ponto deve ser visto em conjunto com a especificação técnica ET04.1.2.

. COTA DE FUNDAÇÃO

5.1. As estacas deverão penetrar pelo menos 8m nas formações do substrato miocénico. Os comprimentos das estacas indicados no projecto são aproximados e deverão ser confirmados em obra em função da técnica construtiva que vier a ser utilizada e das condições geotécnicas do local de cada estaca.

5.2. Estarão disponíveis no estaleiro os meios adequados ao terreno a perfurar para se conseguirem as penetrasses necessárias.

5.3. A cota de fundação de cada estaca terá, assim, de ser ajustada no decorrer dos trabalhos sempre devidamente sancionada pela Empresa, e terá em conta as características do terreno extraído ao atingir o nível previsto para a base da estaca.

6. EXECUÇÃO DOS TRA ALHOS

6.1. Furação e e tracção do terreno

6.1.1. As operações de furação através da introdução de tubo molde e a extracção do terreno deverão ser executadas numa sequência tal que não se originem efeitos detrimentais nas estacas já executadas, nem nas obras vizinhas, e conduzidas de forma a originar o mínimo de perturbação das características dos solos envolventes das estacas.

6.1.2. Os perfis que constituem os tubos moldes serão previamente preparados no estaleiro, de acordo com o prescrito no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, e com as secções de aço e disposições construtivas que deverão ser submetidas pelo Empreiteiro à aprovação da Empresa.

6.1.3. Durante a extracção do terreno deve ter-se em atenção a existência do nível freático, pelo que o nível de água no furo se deve situar sempre acima do nível freático após a estabilização.

6.1.4. Os solos resultantes da escavação serão conduzidos a vazadouro a local a definir pelo Empreiteiro.

6.1.5. Durante a escavação serão recolhidas amostras das diferentes formações atravessadas. Nos últimos 5 m, essa recolha será sistemática com afastamento de 1 m. Estas amostras serão classificadas, etiquetadas e conservadas por forma a garantirem a interpretação das condições geológicas tendo em conta todas as informações já disponíveis.

6.2. Limpe a do fundo

6.2.1. Imediatamente antes do início da betonagem deverá proceder-se à limpeza do fundo da escavação para eliminar completamente a totalidade dos produtos da escavação, situados não somente no fundo do furo como também na superfície lateral, por forma a obter um contacto de excelente qualidade não só entre o betão e o terreno na ponta da estaca, como também entre o betão e o tubo molde perdido.

6.3. Colocação do betão

6.3.1. Condições gerais

6.3.1.1. A betonagem deverá ser adequada ao processo de execução adoptado. A betonagem deverá ser feita com o recurso a coluna de betonagem, para que a colocação do betão seja contínua e executada com o maior cuidado, a fim de evitar o rompimento da coluna de betão.

6.3.1.2. A coluna de betonagem deverá ficar mergulhada no betão no mínimo 2 m e no máximo 3 m. Deverá ser evitado o movimento de vaivém vertical da coluna de betonagem de forma a reduzir ao mínimo a fluidificação do betão.

6.3.1.3. A colocação do betão em obra deverá ser efectuada de modo a evitar a segregação, e em condições de temperatura e humidade que permitam que a presa e o endurecimento do betão se realizem normalmente. Em particular deverão ser observadas as seguintes regras:

- Só se deve proceder à colocação do betão depois de se ter assegurado que o tubo molde não ficou danificado pelo processo de cravação, e que também não tem, no seu interior, incrustações de betão ou outros elementos que, durante o processo de recuperação da coluna, aquando da betonagem, ponham em causa a boa execução da estaca;
- A colocação do betão deve processar-se de forma contínua em cada estaca;

- O intervalo entre o tempo de amassadura e a colocação do betão será o menor possível, não devendo em caso algum exceder uma hora em condições normais de temperatura e ambiente;
- O intervalo de tempo entre o início da betonagem de uma mesma estaca e a sua conclusão não deverá exceder 1 hora.

6.3.1.4. A coluna de betonagem deverá apoiar no fundo da escavação por forma a evitar o deslavamento do betão colocado no início da betonagem. Para tal, a coluna de betonagem deverá ser munida na extremidade inferior de ranhuras que permitam a saída de água da coluna. Por outro lado, antes de iniciar a colocação do betão deverá ser colocado previamente na coluna de betonagem um rolhão de forma a travar a descida do betão.

6.3.2. Preparação da coluna no início da betonagem

6.3.2.1. A escorvagem da coluna é necessária em todas as furações que contenham água ou lama; esta operação permite expulsar a água ou a lama contido na coluna de betonagem sem deslavar o betão.

6.3.2.2. Actualmente, as operações que se consideram mais satisfatórias para início da betonagem com coluna são as que se descrevem seguidamente.

6.3.2.3. A coluna de betonagem é encimada por um funil cuja capacidade deve ser superior ao volume interior da coluna propriamente dita. Coloca-se uma pá (ou outra ferramenta semelhante) na base do funil de modo a fechá-lo. Deposita-se aí uma pasta de cimento puro ou de betão rijo (eventualmente envolvido num pequeno papel). Enche-se o funil de betão e somente quando se está pronto a prosseguir rapidamente a alimentação de betão (dumper cheio ou camião - betoneira no local), se retira o elemento de obstrução da base do funil.

6.3.2.4. Deve utilizar-se um tubo de respiração colocado contra o bordo interior do funil, evitando-se assim a prisão do ar no interior da estaca.

6.3.2.5. A descarga obtida pela queda rápida do betão permite acabar a limpeza do fundo da escavação e obter melhor contacto do betão com o terreno local, necessário para a mobilização da resistência de ponta.

6.3.2.6. No conjunto, as operações descritas, se forem bem executadas, facilitam melhor o escoamento do betão ao longo da coluna e frequentemente permitem diminuir as operações de encurtamento da coluna de betonagem.

6.3.3. Cuidados a ter com a coluna de betonagem

6.3.3.1. A coluna de betonagem deve estar limpa antes de descida no furo. O ideal será colocá-la, durante a sua não utilização, sobre um estrado ou cavalete de madeira.

6.3.3.2. Na parte superior, a coluna deve ser constituída por troços curtos.

6.3.3.3. A coluna de betonagem deve ser lavada ao fim de cada betonagem.

7. CONTROLO DE EXECUÇÃO E DE UALIDADE

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

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

8. ENSAIOS

8.1. Ensaios de Carga: ao efectuar os ensaios de carga, seguir-se-ão as instruções da Empresa, que deverá indicar o número e a forma de as realizar, tanto nas estacas de ensaio, como nas estacas de trabalho.

8.2. Como do ensaio de carga resultará a ruptura ou assentamento da estaca, esta não poderá ser construída na mesma zona das fundações, mas sim nas suas proximidades, devendo observar-se as mesmas condições no que se refere às características do solo e à profundidade das estacas definitivas.

8.3. Em obras de grande envergadura, deverão efectuar-se, dentro do possível, dois ensaios de carga sobre as estacas de ensaio. Neste caso, a distância entre as estacas ensaiadas não deve ser inferior a três metros (3m). Durante o tempo que durarem os ensaios de carga, não poderá haver qualquer espécie de trepidação, nem as produzidas pelo trânsito, maquinaria ou trabalhos de cravação. Não deverá ser realizado mais do que um ensaio de cada vez.

8.4. No teste, deverá ter-se a máxima atenção no sentido de garantir que a sobrecarga é aplicada segundo o eixo da estaca e que não oscila durante a cravação de forma a evitar inclinações.

8.5. Os testes de carga e a análise dos respectivos resultados serão efectuados segundo a norma DIN 1054. Os custos relativos às estacas de teste e aos testes realizados com ambos os tipos de estaca consideram-se inclusos nos gastos com ensaios.

8.6. No caso de, por negligência do Empreiteiro, os testes de carga com estacas de trabalho não terem sido correctamente realizados, a Empresa poderá ordenar a execução de três testes de carga suplementares por cada estaca defeituosa que tenha sido detectada, testes esses em que a carga não ultrapassará 130% da carga de trabalho.

8.7. Ensaios Sónicos: o ensaio consiste na aplicação de uma onda sónica provocada pela pancada de um martelo na cabeça da estaca, e no registo da sua resposta por meio de um acelerómetro, também colocado na cabeça da estaca.

8.8. A onda provocada na cabeça duma estaca sem descontinuidades, é captada depois de reflectida no pé da mesma, ao fim do tempo T = 2xL/c, sendo L o comprimento da estaca e c a velocidade de propagação da onda sónica no betão. Caso exista uma descontinuidade entre o pé e a cabeça da estaca, provocará uma reflexão antes da reflexão correspondente ao pé da estaca. Conhecido o tempo de propagação T, a localização da descontinuidade é obtida directamente da expressão L' = cxT'/2.

8.9. No caso da onda reflectida ser captada com a mesma polaridade da onda incidente, existe uma diminuição de rigidez do meio, que poderá ser devida a uma diminuição acentuada de diâmetro, fractura, má qualidade do material, etc. No caso da onda reflectida ser captada com polaridade inversa da onda incidente, poder-se-á estar na presença de uma grande rigidez na ponta da estaca, num aumento acentuado de diâmetro, etc.

8.10. O equipamento utilizado na execução dos ensaios terá incorporado um computador equipado com um processador duplo, sendo um deles responsáveis pelo sistema de aquisição de dados. O sinal entra no instrumento, é amplificado, convertido digitalmente e processado no computador. Faz ainda parte do equipamento um acelerómetro, um martelo e uma bobina com cabo eléctrico e massa com as características adequadas de plasticidade para melhorar a transmissão acústica entre o acelerómetro e o betão.

8.11. Os registos obtidos serão processados e analisados de forma a acentuar eventuais descontinuidades no corpo das estacas. Os resultados devem ser apresentados sob

forma gráfica com as respectivas conclusões. Os registos serão apresentados e seleccionados depois de vários ensaios realizados sobre a mesma estaca.

. TOLER NCIAS

9.1. Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- De implantação:

  * Alinhamento dos eixos - 30 mm em 4 m

  * Máximo deslocamento do centro da estaca em qualquer direcção - 75 mm

- De irregularidades na espessura - 30 mm
- Em relação à verticalidade - 1 em 75 mm

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

9.3. As consequências resultantes de desvios superiores aos indicados são da inteira responsabilidade do Empreiteiro competindo-lhe propor as soluções para as corrigir que deverão ser devidamente apreciadas pela Empresa.

10. REGISTO DE EXECUÇÃO

10.1. Para cada estaca deve ser preenchida uma ficha de execução em moldes a acordar com a Empresa, mas que deverá incluir:

- Número da estaca;
- Data da colocação do tubo molde;
- Data da escavação (horas de início e fim);
- Data da betonagem (horas de início e fim);
- Volume de betão utilizado em função da cota de betonagem com observações afastadas no máximo de 2m;
- Cotas da base e do topo da estaca;
- Penetração do tubo molde em função do número de pancadas;
- Cubos de betão recolhidos para ensaios de resistência, correspondente cota do betão e respectivos resultados;

- Pormenores especiais de execução, incluindo obstruções durante a cravação do tubo molde, tempos de paragem e particularidades de execução da betonagem;
- Resultados dos ensaios de "slump".

10.2. As fichas de execução deverão ser verificadas e assinadas pela Empresa logo após a conclusão de cada estaca.

11. ESTACAS DEFEITUOSAS

11.1. As estacas que sejam julgadas pela Empresa como defeituosas serão substituídas por outras, decorrendo estes trabalhos, ou outros quaisquer necessários que sejam consequência da substituição referida, por conta do Empreiteiro, o qual não terá direito a qualquer indemnização ou direito a justificação para o não cumprimento do prazo contratual da empreitada.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Designa-se por pegão um elemento de fundação indirecta com elevada secção transversal, circular ou quadrada, nunca inferior a 1 m^2. Nestas especificações definem-se as condições técnicas a satisfazer na execução de pegões.

1.2. Será submetida à aprovação da Fiscalização o modo de execução dos pegões a construir e indicadas as características do equipamento a utilizar, bem como a descrição pormenorizada das diferentes fases de execução e eventuais desenhos de definição e de pormenorização relativos a peças pré-fabricadas e dispositivos construtivos, dependendo da técnica de execução escolhida.

2. A ERTURA DE POÇOS

2.1. Os poços de fundação a executar terão a implantação indicada nos desenhos de construção que se referem a este tipo de fundação, e terão a profundidade considerada suficiente, em cada caso, a juízo da Fiscalização, de acordo com a geologia local.

2.2. Os poços de fundação directa são entivados de acordo com as directivas estabelecidas para as Escavações para Fundações. Particulares cuidados serão tomados se aparecer água.

2.3. Durante a abertura dos poços far-se-ão as verificações necessárias para que o poço mantenha vertical o seu eixo longitudinal, e se garantam a verticalidade das paredes e a geometria da secção. As tolerâncias máximas para os alinhamentos verticais são os seguintes:

- Pegões não armados atravessando materiais oferecendo fraca resistência lateral: inferior ou igual a 0,125xdiâmetro;
- Pegões não armados em solos com resistência lateral inferior ou igual a 0,015xcomprimento;
- Pegão em betão armado: a fixar no local indicado pela Fiscalização em acordo com o projectista.

2.4. O fundo de cada poço deverá ser regularizado, dentro da medida do possível.

2.5. O enchimento com betão far-se-á contra as paredes e o fundo, retirando, à medida que se progrida em altura, as entivações e escoramento que, de modo nenhum,

poderão ser deixadas envolvidas no betão ou entre este e as paredes de poço. A execução de poços por “havage” (escavação do solo do interior do pegão usando uma escavadora com o afundamento dos caixões à medida que a escavação progride) constitui excepção a esta regra, devendo neste caso a betonagem ser efectuada contra a entivação metálica ou em betão, que poderá ser deixada no local.

2.6. Nos casos em que os moldes fiquem perdidos, os vazios entre os caixões e o terreno deverão ser preenchidos por injecção de uma calda de cimento com a mistura adequada.

2.7. Para efeitos de medição considerar-se-á a secção nominal do poço e a profundidade real deste, considerando-se incluídos no preço os volumes de betão perdidos no solo nos casos de betonagem contra o terreno e as caldas de cimento aplicadas no exterior dos caixões nos métodos de molde perdido.

1. O ECTIVO CARACTER STICAS GERAIS

1.1. Nas presentes especificações definem-se as condições técnicas a que deverá obedecer a construção das paredes de betão armado no solo.

1.2. Utiliza-se a técnica em que a escavação é realizada por painéis, sob a protecção de uma lama de sustentação, e é preenchida com betão de grande trabalhabilidade, sob a lama, utilizando colunas de betonagem. Utiliza-se a técnica de painéis alternados separados por perfis-junta com lâminas de estanquidade.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Em tudo o que estiver omisso nas presentes especificações deverão der respeitados os regulamentos e as normas oficiais portuguesas em vigor, além do conjunto das Normas Portuguesas e das Especificações do LNEC relacionadas com a execução de estruturas de betão armado, nomeadamente os regulamentos seguintes:

- Regulamentos de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (Dec. Lei 235/83, de 31 de Maio);
- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (Dec. Lei 445/89, de 30 de Dezembro);
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Dec. Lei 349-c/83, de 30 de Julho).

2.2. Não existindo regulamentação nacional específica sobre a construção de paredes de betão armado moldadas no solo, deverão ser considerados os regulamentos e normas estrangeiras da especialidade, nos domínios em que forem aplicáveis, nomeadamente os seguintes:

- Document Technique Unifié nº 13.2 – Fondations Profondes – Cap. 4.3: Foré boue;
- Eurocode nº 7 – Feotecnhical Design – CEN 1994
- Execution of special geotechnical works: Diaphragm walls – CEN/TC288/WG1/N106E. PrEN 1538. Dec 95.

3. PROPOSTA DE CONCURSO

3.1. Na sua proposta o Empreiteiro fornecerá todas as informações referentes à tecnologia de execução e demais características da parede moldada que se propõe

construir, em obediência às disposições da Memória Descritiva e Justificativa e das Especificações Técnicas. Da proposta constarão, nomeadamente, informações sobre os seguintes aspectos:

- Processo e equipamento destinado à escavação,
- Fluído de sustentação,
- Sequência de construção dos painéis e respectivas dimensões, caso se pretenda alterar as previstas no Projecto,
- Tipo de junta entre painéis e respectivo método construtivo,
- Desenhos de execução das armaduras dos painéis, caso se pretenda alterar as previstas no Projecto, e das armaduras construtivas,
- Composição do betão e cimento a empregar,
- Muros-guia.

4. PROCESSO E E UIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO

4.1. O processo e o equipamento de construção estarão devidamente adequados ao tipo de solo, à espessura da parede, à profundidade a atingir e às demais condições envolventes.

. UNTAS ENTRE PAINÉIS

5.1. O método adoptado para a formação das juntas entre os painéis garantirá a estanquidade das mesmas.

5.2. A junta incorporará dois perfis de estanquidade rígidos com 0.30 m de altura.

6. DESENHOS DE ARMADURAS

6.1. O Empreiteiro apresentará, para inclusão no projecto, o desenho das armaduras resultantes de necessidades construtivas da própria parede e ainda a restante armadura dos painéis, caso tenha proposto alterações à prevista no projecto e as mesmas tenham sido aprovadas pela Fiscalização.

7. CARACTER STICAS DOS MATERIAIS

7.1. Calda eton tica

7.1.1. De acordo com o especificado na ET01.

7.2. Armaduras

7.2.1. As armaduras deverão satisfazer às especificações relativas a este material, sempre que aplicáveis.

7.2.2. O aço a utilizar na execução das armaduras das paredes de betão armado será do tipo A400, salvo especificação em contrário do projecto.

7.2.3. A não ser que sejam tomadas precauções especiais, outros elementos metálicos que sejam incorporados nos painéis tais como tubos, placas, conectores, etc., não poderão ser de aço galvanizado ou outros materiais que possam provocar corrosão electroquímica das armaduras.

7.2.4. A largura interior das malhas de armadura deve ser superior a 1,25 vezes o diâmetro exterior da coluna de betonagem. As sobreposições dos varões das armaduras principais deverão, salvo especificação em contrário do projecto, ter comprimentos superiores a 50 vezes o diâmetro desses varões. O diâmetro mínimo dos varões das armaduras principais será de 12 mm e a quantidade mínima por metro será de 4 varões.

7.2.5. O espaçamento mínimo das armaduras principais deverá ser de 100 mm, valor este que pode ser reduzido para 80 mm no caso de zonas especiais muito armadas dos painéis, desde que a dimensão máxima dos inertes do betão não exceda 20 mm.

7.2.6. O recobrimento da armadura principal deve ser de 70 mm. O recobrimento deve ser mantido com uso de calços espaçadores apropriados de tamanho, forma e espaçamento aprovados pela Fiscalização.

7.2.7. Deverá ser garantido, depois da demolição da altura de betonagem acima da cota da cabeça do painel da parede, conforma definido em projecto, a armadura principal fica com o comprimento mínimo de 50 vezes o diâmetro dos varões dessa armadura para ligação à super estrutura.

7.2.8. Todo o painel de armadura a introduzir nas valas estará claramente marcado indicando a sua correcta orientação.

7.3. etão

7.3.1. O betão a empregar deverá ter características que garantam que a resistência das paredes de betão armado seja a do betão do tipo B30.

7.3.2. Para o efeito o betão a utilizar terá características exigidas ao betão BD351.1 segundo a definição dada pelo regulamento de betões de ligantes hidráulicos (R.B.L.H.).

7.3.3. O betão deverá satisfazer às especificações aplicáveis a este material, sempre que aplicáveis.

7.3.4. As cláusulas seguintes indicam as propriedades necessárias a uma correcta execução

7.3.4.1. A granulometria, a dosagem e a fluidez do betão deverão ser convenientemente estudadas por forma a evitar a sua segregação durante a colocação e a garantir que a betonagem se possa fazer nas melhores condições. É indispensável que o betão se escoe facilmente em volta das armaduras envolvendo-as totalmente, e que, após presa, seja um material denso e resistente à água. As propriedades do betão relativas à resistência e à durabilidade, devem ser compatíveis com os requisitos de trabalhabilidade.

7.3.4.2. O tipo de cimento a utilizar no betão deve ter em conta a agressividade do solo e da água subterrânea.

7.3.4.3. O cimento deve obedecer às cláusulas específicas incluídas nas especificações deste material.

7.3.4.4. O estudo da composição do betão a utilizar, com a definição das características e dosagem dos materiais constituintes, será efectuado por forma a garantir o tipo, classe e qualidade do betão especificados no projecto.

7.3.4.5. Este estudo deverá incluir:

- As características dos inertes, do cimento e dos adjuvantes;
- Os ensaios de laboratório de composição dos betões compreendendo a determinação das tensões de rotura à compressão, da penetração de água sob pressão (Norma Espanhola UNE 309), do início e fim de presa e da variação do slump no tempo;
- Os ensaios em central de composição dos betões.

7.3.4.6. É recomendado que:

a) O betão seja rico em inertes finos, não devendo o diâmetro máximo dos mesmos ser superior a:

b) ¼ da malha das armaduras;

c) ½ do recobrimento das armaduras;

d) ¼ do diâmetro interior da coluna de betonagem;

e) mas, em princípio, a dimensão máxima não será superior a 30 mm.

f) A quantidade de sais, expressa em iões, presente no agregado e na água seja tal que o teor global no betão fique inferior a 0,2%.

7.3.4.7. A dosagem mínima de cimento deve estar relacionada com a dimensão máxima do agregado de acordo com o quadro seguinte:

Dosagem mínima de cimento

Dimensão máxima do agregado (mm)	Dosagem mínima de cimento (Kg/m3)
32	350
25	370
20	385
16	400

7.3.4.8. A água a utilizar deverá ser limpa, não salobra, não contendo ácidos nem quaisquer impurezas.

7.3.4.9. A relação água-cimento não deverá exceder 0,6. Este valor poderá ter que ser modificado se forem incluídos aditivos.

7.3.4.10. Os resultados do ensaio de “slump” do betão deverão ter como mínimo admissível o valor de 160 mm, sendo recomendável que o campo de variação seja de 180 a 200 mm.

7.3.4.11. Em ordem a assegurar que o betão tem as propriedades requeridas para a colocação através de colunas de betonagem, devem ser utilizados aditivos como segue:

- Aditivos plastificantes, incluindo superplastificantes, para evitar a segregação que pode ocorrer nalgumas situações;

- Aditivos retardadores para prolongar a trabalhabilidade de acordo com o requerido pela duração do processo de betonagem e para precaver quaisquer interrupções.

7.3.4.12. A aplicação de qualquer aditivo ao betão terá que ser aprovada pela Fiscalização sob proposta justificativa do Empreiteiro.

8. EXECUÇÃO DOS TRA ALHOS

8.1. Tipos de Trabal o

8.1.1. Os trabalhos e fornecimentos necessários à construção das paredes moldadas no solo são, em síntese, os seguintes:

- Execução da plataforma de trabalho;
- Construção dos muros-guia;
- Preparação da calda betonímica;
- Escavação da vala ao abrigo da calda bentonímica;
- Montagem e colocação dos perfis-junta;
- Montagem e colocação das armaduras;
- Betonagem;
- Escavações e demolições;
- Execução da viga do coroamento;
- Reparações e acabamento das superfícies de betão.

8.1.2. Antes de proceder à escavação para a execução das paredes moldadas, deverão ser afastados todos os cabos aéreos que afectem a área de trabalho. Igualmente deverão ser eliminados ou deslocados todos os elementos enterrados, tais como: canalizações, raízes, restos de maciços, de betão, etc, que interfiram directamente com os trabalhos assim como todos os elementos que pela sua proximidade venham a afectar a estabilidade do terreno durante as escavações para a execução das paredes moldadas.

8.2. E ecução da Plataforma de Trabal o

8.2.1. Os eventuais aterros necessários ao estabelecimento da plataforma de trabalho deverão ser executados com solos que disponham de características adequadas e sejam muito bem compactados por camadas. Essa plataforma deverá situar-se a, pelo menos, 1,5m acima do nível máximo de água no solo, tendo em conta possíveis flutuações.

8.3. Construção em Muros-Guia

8.3.1. Os muros-guia serão construídos em betão armado, com espessura e altura adequadas às condições do terreno, à parede a construir e às características do equipamento a utilizar, de modo a que possam cumprir satisfatoriamente as funções a que se destinam.

8.3.2. O afastamento entre os muros-guia deverá ser constante ao longo de todo o comprimento da vala, sendo correspondente à espessura da parede moldada a construir, acrescida da folga necessária para a passagem do equipamento de escavação.

8.3.3. A construção dos muros-guia deverá ser feita com o cuidado para que fique garantida, por um lado, a verticalidade e o alinhamento das paredes e, por outro lado, a própria estabilidade e posicionamento dos muros-guia enquanto decorrem os trabalhos de construção das paredes.

8.3.4. A escavação da vala para os muros-guia deve ser feita com todo o rigor, procurando-se, sempre que possível, só atingir a forma teórica necessária envolvente, de modo a não ultrapassar a cota de fundo da base dos muros evitando o remeximento do terreno sobre o qual irão assentar. Assim, tanto lateralmente como em profundidade, dever-se-á não remexer o terreno, evitando reposição de terras.

8.3.5. Quando não for possível seguir os preceitos do ponto anterior, deverá optar-se por formas de muro guia em L, não se dispensando a reposição de terras bem compactadas e ainda, muitas vezes, o recurso a materiais mais saibrosos de maneira a obter melhor compactação.

8.3.6. Quando se executa a escavação para os muros-guia deve ao mesmo tempo proceder-se à demolição de eventuais fundações antigas ou de outros obstáculos.

8.3.7. Os terrenos envolventes dos muros-guia deverão estar devidamente compactados.

8.3.8. A construção dos muros processar-se-á por painéis ou não, com o respectivo coroamento cuidadosamente alinhado e nivelado. À medida que se vai procedendo à descofragem as duas paredes dos muros-guia devem ser escoradas uma contra a outra, com intervalos regulares. Este escoramento deve ser mantido até à execução de cada troço de parede moldada.

8.3.9. Haverá sempre que ter em consideração o seguinte: os muros-guia desempenham a função de guia da ferramenta de trabalho; são verdadeiramente a implantação física

da obra; terão que resistir a pressões laterais elevadas devidas ao peso do equipamento; e devem poder suportar cargas verticais apreciáveis, como as que resultam da reacção dos macacos quando do arranque dos perfis-junta, por exemplo.

8.3.10. Será apresentada pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização a definição detalhada das características dos muros-guia. Qualquer modificação posterior considerada necessária para a execução dos mesmos deverá ser submetida à apreciação da Fiscalização.

8.4. Preparação da Calda enton tica

8.4.1. O Empreiteiro deverá apresentar os métodos e o equipamento a utilizar na preparação da calda betonímica, nomeadamente o tipo e características do material básico utilizado para a sua preparação, os aditivos previstos e as características dos mesmos e ainda a dosagem ponderada dos diferentes materiais constituintes.

8.4.2. A preparação da calda bentonímica deverá ser feita de forma a serem satisfeitos os parâmetros característicos especificados no ponto 7.1.

8.4.3. As misturas aquosas de bentonite devem ser preparadas por meios mecânicos (misturadores) e armazenadas em tanques ou depósitos com capacidade suficiente por um período mínimo de 24 horas antes do seu uso por forma a garantir a sua completa hidratação, excepto no caso de se usarem dispersantes.

8.4.4. A capacidade dos tanques deverá, em princípio, ser dimensionada de acordo com o volume de um painel, de maneira a dispor-se da quantidade necessária para perfurar e proceder à substituição completa da lama bentonítica.

8.4.5. As instalações de regeneração da betonite devem, em princípio, estar munidas de crivos, vórtices e decantadores que permitam eliminar eficazmente as areias suspensas.

8. . Escavação da Vala

8.5.1. As dimensões dos painéis das paredes de betão armado serão definidas nos desenhos do projecto.

8.5.2. Os eixos das paredes moldadas serão materializados no terreno, de acordo com as indicações do projecto, através de marcas colocadas sobre cada prolongamento dos mesmos.

8.5.3. A largura da escavação deverá ser igual à largura teórica de 0,60 m ou de 1,00 m para as paredes, acrescida das tolerâncias admitidas.

8.5.4. A existência eventual de blocos de dimensões apreciáveis poderá produzir desvios na verticalidade da parede moldada, pelo que se deverá manter a vigilância contínua sobre este aspecto, adoptando medidas apropriadas para corrigir os referidos desvios.

8.5.5. No caso de haver dificuldades de atravessamento de certas zonas durante a escavação, por ocorrência de obstáculos, ou mesmo pelo surgimento de camadas mais duras, para assegurar uma cadência de escavação normal o Empreiteiro poderá prosseguir a escavação recorrendo à utilização de trépanos especiais devidamente montados, desde que tenha a prévia autorização da Fiscalização. A utilização de explosivos é expressamente proibida.

8.5.6. O equipamento e a forma de operar, no que respeita à velocidade de escavação, deverão ser cuidadosamente escolhidos por forma a:

- Minimizar os efeitos de flutuação rápida do nível de escavação, que possa originar o desmoronamento das paredes de escavação;
- Permitir a formação da película de argila “cake” nos solos mais grosseiros, o que pode exigir velocidades baixas de escavação;
- Que a alimentação da lama bentonítica se faça à medida da velocidade de escavação, mantendo-se assim a calda com nível constante.

8.5.7. Durante as operações de escavação dever-se-á garantir que a carga hidráulica da calda bentonítica, em relação ao nível freático, seja de forma a permitir a formação e manutenção do “cake” e garantir a sustentação das paredes de escavação.

8.5.8. No estabelecimento do nível da calda bentonítica deverá ter-se em atenção a correcção a adoptar devido à flutuação do nível de suspensão nas operações de escavação.

8.5.9. Uma eventual perda repentina da calda dentro da escavação deverá ser imediatamente compensada.

8.5.10. Caso ocorram situações em que não seja possível estabilizar as paredes da vala de escavação com a calda bentonítica, ou em que surjam obstáculos que impeçam a

progressão da escavação, tomar-se-ão de imediato as medidas que se imponham, submetendo-as à aprovação da Fiscalização.

8.5.11. Desde o início da escavação de cada painel até ao final do período de endurecimento do betão, não se permitirá apoiar nas proximidades da parede materiais cujo peso possa causar instabilidade no terreno.

8.6. Montagem e Colocação dos Perfis- unta

8.6.1. Antes de se proceder à betonagem serão colocados nas extremidades dos painéis primários escavados, elementos de junta com o objectivo de assegurar a continuidade geométrica da escavação dos painéis adjacentes.

8.6.2. Estes elementos colocados na vertical deverão ser devidamente fixados e deverão incorporar 2 perfis de estanquicidade.

8.6.3. A retirada destes elementos de junta deverá ser feita gradualmente antes da presa do betão, mas não tão cedo que o betão esteja demasiado fluído.

8.6.4. O procedimento detalhado para a formação das juntas deve ser estabelecido durante a construção do primeiro painel de cada tipo.

8.7. Montagem e Colocação das Armaduras

8.7.1. Os painéis de armadura serão concebidos e fabricados de forma a apresentarem rigidez suficiente para que as suas características geométricas não se alterem durante as operações de transporte, colocação e betonagem.

8.7.2. A armadura deverá ser previamente preparada no estaleiro, de acordo com as secções de aço e disposições constantes nos desenhos do projecto.

8.7.3. Alguns varões longitudinais são dobrados na base das paredes para evitar a subida da caixa da armadura durante a betonagem, Este fundo da caixa não deve prejudicar o funcionamento das colunas de betonagem. Os eventuais tubos de instrumentação são fixados ao longo das armaduras verticais de modo a não perturbarem a betonagem.

8.7.4. Os painéis de armadura deverão ser fabricados inteiros, não sendo conveniente recorrer ao fraccionamento. Como tal fraccionamento seja inevitável deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização.

8.7.5. Quando houver que recorrer ao fraccionamento da armadura, especialmente para paredes profundas, deve prever-se a suspensão do primeiro troço a partir das

paredes dos muros-guia e a soldadura de todos ou de alguns dos varões principais da armadura ainda suspensa da grua, tendo em conta a sobreposição necessária.

8.7.6. A eventual soldadura da armadura deverá ter em conta o peso total a suportar e o conveniente alinhamento a fim de se evitar, quando da descida do conjunto, a descentralização e o recobrimento desigual, ou ainda de impedir a deteorização da parede da escavação.

8.7.7. Para solidarizar convenientemente a armadura pré-fabricada, aumentando-lhe a rigidez, torna-se necessário executar soldaduras por pontos em diversos cruzamentos. Igualmente deverão ser montados varões diagonais que exerçam funções de travamento, a fim de evitar a deformação do conjunto.

8.7.8. Na soldadura de aço especial deverão ser utilizados eléctrodos e uma voltagem adequados e condições especiais de soldadura em arco de forma a não afectar as propriedades do aço.

8.7.9. Os varões das armaduras deverão ser dobrados a frio antes da sua colocação em posição, não sendo permitido o seu aquecimento ou soldadura.

8.7.10. A dobragem do aço nervurado será efectuada de acordo com o artigo 79º do REBAP.

8.7.11. Serão utilizadas máquinas apropriadas para a dobragem dos varões, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP e dando especial atenção à correcta utilização do diâmetro dos mandris.

8.7.12. Os desvios tolerados em relação à posição exacta de cada armadura, tal como foi previsto no projecto, não podem ultrapassar metade do seu diâmetro.

8.7.13. A colocação de armaduras será conseguida com a ajuda de gruas, devendo garantir-se a verticalidade das mesmas e a sua manutenção nesta posição até à betonagem, por forma a garantir, em qualquer ponto, uma espessura mínima de recobrimento de 70 mm em relação às faces das paredes de escavação.

8.7.14. Durante o içamento e colocação dos painéis de armadura deverá prever-se um apoio de segurança em caso de rotura dos ganchos de elevação.

8.7.15. Se necessário, proceder-se-á ao reforço da armadura, por forma a garantir a sua indeformabilidade nas diferentes fases da sua colocação em obra. Admite-se a substituição dos diâmetros previstos por outros de secção equivalente, desde que esta substituição seja considerada como tecnicamente preferível e como tal aceite

pela Fiscalização sem que daí resulte aumento do custo da obra. Contudo, dever-se-á garantir um afastamento mínimo entre varões de 100 mm.

8.7.16. Deverão evitar-se emendas e sobreposições de armaduras, devendo todos os pormenores importantes de montagem ser submetidos à aprovação da Fiscalização. No entanto, é permitido o seccionamento das armaduras, devendo estas, para o efeito, ser montadas por troços devidamente construídos e assim permitirem, após colocação, a sobreposição de varões considerada indispensável por cálculo.

8.7.17. Deverá ser posto o maior cuidado no sentido de respeitar as disposições das armaduras tais como são previstas no projecto e evitar que durante a betonagem possam estar sujeitas a quaisquer deformações ou deslocamentos. Para este efeito, as armaduras principais devem encontrar-se perfeitamente ligadas às armaduras de distribuição, mediante cuidadas ataduras de arame, por forma a constituírem um conjunto em que todos os varões não se possam deslocar uns em relação aos outros, quer durante a sua colocação quer durante a betonagem.

8.7.18. A distância máxima entre a base dos painéis de armaduras e a base da vala de escavação deverá ser de 0,20 m, para ter em conta eventuais irregularidades e/ou heterogeneidades na superfície do solo.

8.7.19. Serão previstos os dispositivos (espaçadores) a serem colocados em cada painel de armaduras que permitam o seu correcto posicionamento na vala, sem dificuldades de ajuste nem danos nas paredes da escavação. Estes devem incluir dispositivos de fixação à caixa de armadura.

8.7.20. O material constituinte dos espaçadores deverá ter as seguintes propriedades:

- Boa aderência ao betão;
- Alto grau de impermeabilização;
- Coeficiente de dilatação semelhante ao do betão da parede moldada;
- Resistência à corrosão pelo menos igual à do betão da parede moldada.

8.7.21. A técnica de construção dos espaçadores, bem como os materiais constituintes, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

8.7.22. Deverá ser colocado 1 espaçador por cada 2 m2 de parede.

8.8. Colocação do etão

8.8.1. Antes de iniciar a betonagem, deve-se proceder à limpeza dos detritos do fundo da furação, de modo a obter um bom contacto da base da parede com o terreno. Para os painéis executados sob lama estática, esta limpeza é acompanhada de uma reciclagem com lama nova ou tratada, sob circulação forçada por bombagem.

8.8.2. A vala deve ser limpa menos de 3 horas antes do início da betonagem e as características da lama deverão ser controladas. O prazo limite de 3 horas impede a limpeza ao fim do dia para uma betonagem na manhã seguinte. Se o prazo for excedido, deve ser efectuada uma colheita de lama no fundo da vala, após a saída do equipamento. Se as características da lama estiverem correctas inicia-se a betonagem. Caso contrário, proceder-se-á a uma reciclagem complementar até se obterem as características correctas.

8.8.3. A betonagem de cada um dos painéis deverá iniciar-se logo que a escavação esteja terminada e as armaduras instaladas. Antes do início das operações de betonagem deverá proceder-se ao controlo das características da calda bentonítica conforme especificado em 10.2 desta especificação técnica.

8.8.4. Quando se proceder à betonagem, o betão não pode estar a uma temperatura inferior a 5º C.

8.8.5. A betonagem das paredes moldadas será feita para que toda a suspensão bentonítica seja expulsa do painel em construção.

8.8.6. A betonagem é feita através de colunas de betonagem de comprimento pelo menos igual ao da vala, descendo-as até ao fundo da escavação e elevando-as de 15 cm no máximo, no momento da sua mobilização para a betonagem. O diâmetro interior da coluna deve ser pelo menos igual a 4 vezes o diâmetro máximo dos inertes a colocar, mas nunca inferior a 15 cm. O seu diâmetro exterior deve ser inferior a metade da largura nominal da parede.

8.8.7. A betonagem será feita com recurso a duas colunas de betonagem. Estas devem ser alimentadas com quantidades de betão tanto quanto possível semelhantes e vazadas do modo tanto quanto possível simultâneo.

8.8.8. O enchimento de cada painel com betão deverá ser realizado de forma contínua e sem interrupções para evitar segregações, perda de ingredientes do betão e zonas de contaminação.

8.8.9. A extremidade da coluna de betonagem deverá estar sempre mergulhada no betão já colocado, a fim de minimizar, tanto quanto possível, o contacto entre o betão e as lamas bentoníticas.

8.8.10. Os níveis do betão, junto das colunas e nos pontos extremos do painel, deverão ser frequentemente controlados por meio de sondagens.

8.8.11. O desnível entre a fase da coluna de betonagem e a superfície superior do betão do painel não deverá ser excessivo, por forma a facilitar o seu escoamento, razão pela qual a coluna deve ser sucessivamente elevada, mantendo permanentemente um comprimento constante mergulhado no betão, no mínimo de 3 m.

8.8.12. O período entre o fim da escavação das valas e a betonagem será limitado ao mínimo indispensável

8.8.13. A velocidade de subida do betão em toda a largura do painel não deve ser inferior a 3 m/h.

8.8.14. Os perfis juntos devem ser puxados a intervalos estudados da maneira a assegurar a sua descolagem da massa envolvente e, em, simultâneo, a garantir que o betão possui já resistência suficiente de modo a não sofrer deformação com a descofragem lateral.

8.8.15. A betonagem de cada painel deverá estar concluída num intervalo de tempo máximo de aproximadamente 4 horas, antes que se verifiquem importantes reacções de presa.

8.8.16. A cota final da betonagem será a da teórica acrescida de 50 cm no mínimo. Este excesso de betão, em grande parte contaminado pela lama, será demolido antes de se construir a viga de coroamento dos painéis.

8.8.17. Para cada painel será estabelecida pelo Empreiteiro uma curva de betonagem. Tal curva obtém-se, para as várias fases de betonagem, marcando em ordenadas o nível do betão no furo e em abcissas o volume de betão introduzido que lhe corresponde. A curva deve ter no mínimo 6 pontos repartidos regularmente ao longo do comprimento do painel.

8. . Escavaç es e Demoliç es

8.9.1. Em tempo oportuno, proceder-se-á ao transporte dos produtos de escavação das valas para vazadouro, devendo este ser aprovado pela Fiscalização, de modo a que

o curso normal da obra não seja afectado. De igual modo, a calda bentonítica bombada das valas, que não seja posteriormente tratada para reutilização, deverá também ser prontamente removida do local.

8.9.2. Quanto ao saneamento do topo dos painéis serão demolidos também os muros guia por forma a permitir a execução das vigas de coroamento.

8.10. Saneamento do Topo dos Pain is

8.10.1. O volume de betão acima da cota do topo da parede indicada nos desenhos de execução será demolido e as armaduras limpas para ligação à viga de coroamento.

8.10.2. A demolição do betão deverá ser executada com equipamento que não danifique o betão, as armaduras e a instrumentação instalada nos painéis.

. CONTROLO DE EXECUÇÃO E DE UALIDADE. TOLER NCIA

9.1. O controlo de construção dos painéis de parede moldada incidirá sobre o alinhamento, a espessura, a verticalidade e a continuidade das paredes, e ainda sobre as propriedades da suspensão bentonítica e do betão.

9.2. A determinação em estaleiro das características da calda a utilizar na escavação incidirá fundamentalmente sobre a densidade, com particular importância para a densidade da calda do fundo de escavação, viscosidade, resistência do gel e pH, devendo estas grandezas estar dentro das tolerâncias admitidas pelo empreiteiro e aprovadas pela fiscalização.

9.3. A bentonite será completamente hidratada em água doce antes de introduzida no painel em escavação.

9.4. Durante a escavação, dever-se-ão registar os volumes de suspensão perdidos.

9.5. A qualidade do betão das paredes deverá ser periodicamente controlada por ensaios a realizar conforme especificado no ponto 10.1.

9.6. Durante a betonagem das paredes, dever-se-á controlar e registar o volume de betão utilizado em cada painel.

9.7. Os desvios máximos admissíveis entre as dimensões do projecto e as executadas devem satisfazer as tolerâncias seguintes:

a) Muros-guia:

- A face do muro-guia voltada para o lado da vala de escavação e do lado da subsequente escavação do maciço não apresentará irregularidade cujos desvios excedam ±15 mm em 0,3 m do alinhamento;
- A máxima distância entre as duas faces interiores dos muros-guia será igual à largura do painel acrescida de 50 mm;

b) Painéis da parede de betão armado:

- A execução dos painéis deverá ser tal que fique garantida uma continuidade das paredes. Os painéis e respectivas juntas não apresentarão desvios transversais nem longitudinais, em relação à vertical, superiores a 1%. A espessura das paredes, em qualquer ponto das juntas, não deverá nunca ser inferior a 95% da espessura teórica das mesmas;
- O desvio horizontal do topo dos painéis deve ser menor que 20 mm para o interior da escavação e 50 mm para o exterior;
- As faces dos painéis das paredes que ficarão expostos após a escavação não apresentarão irregularidades relativamente ao plano vertical, medidas com régua de 3 m, superiores a + 100 mm.

c) Armaduras dos painéis

- Os desvios máximos no topo da armadura dos painéis são de 75 mm, na direcção longitudinal, e de 50 mm, na vertical.

10. ENSAIOS DE CONTROLO

10.1. etão

10.1.1. Durante a execução dos trabalhos deverão ser realizados ensaios de controlo.

a) Salvo especificação em contrário da Fiscalização,

b) Serão moldados 3 cubos para ensaios de compressão por cada 30 m3 colocados em obra, sendo um deles ensaiado aos 7 dias e outro aos 28 dias, ficando o terceiro à disposição da Fiscalização. O laboratório onde os cubos serão ensaiados será submetido à aprovação da Fiscalização;

c) Serão realizados ensaios “slump” por cada carro de betão colocado em obra.

d) O relatório contendo os resultados de ensaios será apresentado à Fiscalização dentro das 48 horas seguintes à realização daqueles;

e) Um registo dos ensaios, identificando os cubos em relação aos painéis respectivos, deverá ser mantido à disposição da Fiscalização;

f) Caso os resultados indiquem que os requisitos especificados não foram ou não serão obtidos, o Empreiteiro deverá comunicar tal facto por escrito à Fiscalização e submeter à sua aprovação os ajustes que julgue necessários antes de proceder a qualquer nova betonagem.

10.2. Calda enton tica

10.2.1. A periodicidade dos ensaios de controlo, salvo acordo em contrário da Fiscalização, deverá ser a seguinte:

a) A densidade e a viscosidade deverão ser medidas diariamente, quer na calda acabada de fabricar, quer na que esteve sujeita a reciclagem através da remoção dos detritos resultantes da escavação;

b) Os restantes parâmetros deverão ser, também, medidos diariamente até que se estabeleça o ritmo normal das operações de construção da parede e se verifique que os resultados obtidos se mantêm satisfatórios. A partir daí poderá ser acordada com a Fiscalização uma outra periodicidade para os ensaios de determinação da resistência ao corte e ao pH;

c) A determinação da temperatura será feita sempre que a Fiscalização entenda necessário;

d) Antes da betonagem de cada painel será verificado se a calda bentonítica no fundo de escavação se encontra contaminada de forma a poder perturbar o livre saída do betão do tubo da tremonha. Considera-se que a suspensão está imprópria para a betonagem quando a densidade das amostras retiradas a cerca de 0,20 m do fundo tiver densidade igual ou superior a 1,3.

10.2.2. A agitação da mistura deverá ser mantida ininterruptamente até se proceder à bombagem para a zona de escavação, de modo a evitar que as partículas de argila formem estruturas.

10.2.3. Em obra deve dispor-se de um laboratório onde os parâmetros de lama possam ser determinados a qualquer momento, bem como equipamento de recolha de lama na escavação.

10.2.4. A execução de todos os ensaios é da responsabilidade do Empreiteiro.

10.2.5. Os resultados dos ensaios deverão ficar registados no livro do laboratório, o qual será mantido permanentemente à disposição da Fiscalização.

10.2.6. As características da lama no fundo da vala devem ser aferidas após limpeza da cada painel e anotadas acima do referido. Esta verificação é particularmente importante quando a escavação é executada sob lama estática, visto que a lama vai sendo progressivamente carregada de sedimentos à medida que se processa a escavação. Uma lama muito carregada de sedimentos pode não ser correctamente deslocada durante a betonagem, correndo-se o risco de não se assegurar um contacto satisfatório fundação-terreno.

10.2.7. Caso a calda bentonítica seja considerada imprópria para a betonagem, será modificada ou substituída até que possua as características especificadas.

10.2.8. A temperatura da água usada para a mistura com a bentonite e a temperatura da suspensão a introduzir na vala a escavar, não poderá ser inferior a 5º C.

10.2.9. Durante a construção o nível de lama bentonítica na vala será mantido dentro da profundidade dos muros-guia.

10.2.10. Na hipótese de uma súbita perda da suspensão da bentoníte, a vala será imediatamente aterrada. Depois de averiguadas as causas desse facto, o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização a metodologia para ultrapassar o incidente.

10.2.11. Serão tomados os cuidados indispensáveis para evitar o derramamento da lama bentonítica, para além da imediata vizinhança do elemento de fundação a construir. A lama bombada da escavação e que não se destine a posterior tratamento para reutilização, será removida prontamente do local.

10.2.12. Eventualmente serão submetidos à aprovação da Fiscalização, caso tal se justifique, ensaios e/ou metodologias alternativas das indicadas para o controlo das propriedades da calda bentonítica.

10.3. Controlo da Verticalidade

10.3.1. Os tubos inclinométricos a instalar nos painéis destinados à observação dos deslocamentos horizontais serão também utilizados para o controlo da verticalidade.

11. REGISTOS

11.1. Para cada painel das paredes moldadas será feito um registo contendo, pelo menos, as seguintes informações:

- Número de referência;
- Cota do topo dos muros-guia;
- Cota da base dos muros-guia;
- Cota do terreno no local;
- Cota do topo da parede betonada;
- Cota da base de escavação;
- Data da escavação (horas de início e fim);
- Data da betonagem (horas de início e fim);
- Curva de betonagem;
- Consumo de betão;
- Detalhes sobre a escavação da vala e descrição de eventuais dificuldades;
- Identificação das amostras de betão para ensaio;
- Resultados dos ensaios de “slump”.

11.2. Para o controlo de todas as operações de execução dos painéis de parede moldada deverá ser seguida a lista de procedimentos indicada na PrEN 1538 referida em 2.

12. TU OS INCLIN METROS

12.1. Nos painéis indicados no projecto serão selados tubos inclinométricos para posterior medição dos deslocamentos horizontais da parede.

1. O ECTIVO

1.1. Esta especificação tem por objectivo definir o modo de execução e as características dos materiais constituintes dos cestos metálicos vulgarmente denominados GABIÕES, que se destinam, depois de cheios de pedra, a serem empilhados de forma a constituírem estruturas de retenção ou revestimentos.

2. GA IÃO

2.1. O gabião é uma estrutura paralelipipédica, em forma de cesto com tampa, fabricado com rede metálica e preenchido com material rochoso. Interiormente estará dividido em células através de diafragmas do mesmo material que os gabiões - rede metálica - que são ligados ao painel de base durante a manufactura. A presença dos diafragmas facilita o enchimento dos gabiões, limitando as deformações dos painéis exteriores. Para além deste aspecto, contribuem para um acréscimo da resistência devido ao aumento da superfície metálica.

2.2. Estas estruturas são constituídas pelos seguintes materiais:

- Rede metálica hexagonal de dupla torção para fabrico do cesto;
- Arames para as amarrações, bordaduras e tirantes;
- Material rochoso, de boa qualidade, para enchimento dos gabiões;
- Geotêxtil para aplicação na interface do tardoz dos muros, quando especificado no projecto;
- Material para aplicação no tardoz dos muros.

2.3. Todas as peças pré-fabricadas deverão ser acompanhadas de certificados que garantam o cumprimento das especificações que se enumeram nesta especificação, e ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas moçambicanas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão

ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais;

- Especificações do fabricante.

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

3. DIMENSÕES

3.1. O gabião que pode ter dimensões variadas deve ser dividido em células por diafragmas dispostos de metro a metro, no caso de o seu comprimento ser superior ou igual a 2m.

3.2. As tolerâncias máximas admissíveis para as dimensões dos gabiões com referência às dimensões nominais especificadas no projecto são de:

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

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

4. ARAME NORMAL

4.1. O fio metálico a empregar na execução da rede e na junção entre partes de um gabião e entre gabiões deve ser galvanizado e apresentar os seguintes diâmetros mínimos, com uma tolerância de ± 2,5 %:

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

- Material: Serem em aço macio, segundo as especificações da norma BS 1052/80;
- Alongamento: Apresentarem um alongamento antes da rotura não inferior a 12 %. Estes ensaios deverão ser efectuados com amostras de arame virgem (antes de serem tecidos em rede), com 30 cm de comprimento;
- Resistência à tracção: Apresentarem uma resistência à tracção compreendida entre 380 e 500 N/mm2, segundo a norma BS 1052/80;

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

Di metro nominal do arame mm	Peso m nimo de inco gr m2
2,2	240
2,7	260
3,0	275
3,4	275

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

4.4. A aderência do revestimento, seja em zinco ou em liga zinco/alumínio, deverá permitir que após se terem dado seis voltas ao arame em torno de um mandril com um diâmetro igual a quatro vezes o diâmetro do arame em análise, não se registem fissuras, esfoliações ou escamações do mesmo sob a acção manual.

. ARAME REVESTIDO A PVC

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

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

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

5.3. Os ensaios específicos de envelhecimento artificial são:

- Ambiente marítimo: duração do ensaio - 1500 horas, segundo a norma ASTM B 117-73 (79);
- Exposição a radiações ultra-violeta: duração do ensaio - 2000 horas a 63 ºC, segundo a norma ASTM D 1499-54 (77) e ASTM G 23-69 (75) -anexo E;
- Exposição a alta temperatura: duração do ensaio - 240 horas a 105 ºC, segundo a norma ASTM D 1203-67 (74), (ISO 176-1976) e ASTM D 2287-78.

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

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

6. MATERIAL DE ENCHIMENTO

6.1. O gabião é cheio com seixo ou material rochoso proveniente de britagem com peso específico elevado nunca inferior a 22 KN/m3. Deverá ser de boa qualidade, são, compacto, duro e inatacável pela acção dos agentes atmosféricos e sem fragmentos lamelares. Não é aceite que este material seja friável ou geleficável.

6.2. A granulometria mínima da pedra deve ser superior a abertura da rede metálica e a granulometria máxima deve ser inferior a duas vezes a abertura da rede metálica. As suas dimensões, obtidas por um qualquer processo de crivagem, estarão compreendidas entre 10 e 20 cm. No entanto, é tolerável material de maiores dimensões, até 30cm, desde que o seu volume não ultrapasse 10% do volume total do gabião a preencher.

6.3. A qualidade da pedra pode ser medida a partir dos ensaios de compressão simples tipo 'point load' e pelo ensaio de erosão tipo ' Los Angeles'.

A menos que a Fiscalização o dispense, não serão aceites materiais com características abaixo dos seguintes valores de ensaio:

- Point Load 50 MPa
- Perda de abrasão Los Angeles 35%

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

7. GEOT XTEIS

7.1. O geotêxtil a colocar na interface entre os muros de gabiões e os terrenos confinantes, nas situações em que o projecto preveja a sua colocação, deverá ser dimensionado tendo em atenção as suas características, que deverão ser compatíveis com o terreno confinante, e ter função de separação e/ou filtro.

7.2. Quando for prevista a colocação de geotextil no tardoz do muro, deverá ser do tipo tecido não tecido, agulhado, em polipropileno ou poliester com densidade ≥400 gr/m².

8. MATERIAL PARA APLICAÇÃO NO TARDO DOS GA IÕES

8.1. Estes materiais devem apresentar, depois de colocados em obra (após compactação), um ângulo de atrito interno compatível com o que presidiu ao dimensionamento do muro.

8.2. Não devem ser utilizados materiais que pelas suas dimensões e/ou meios de manuseamento possam por em causa a integridade das redes e das ligações ou dos geotêxteis, quando aplicados.

8.3. Em taludes de escavação, sempre que os espaços a preencher, entre o terreno natural e o muro, sejam reduzidos, iguais ou inferiores a cerca de 1 m, e não seja possível, por este facto, uma compactação eficaz, o material a utilizar deverá ser uma brita 10/20.

. MODO DE EXECUÇÃO

9.1. No local da construção cada gabião é montado levantando-se os painéis laterais e os diafragmas. São unidos, utilizando o fio metálico e passando-o através de todas as malhas fazendo uma volta dupla por cada duas malhas. No acabamento da rede todos os bordos devem ser reforçados por fios de diâmetro maior para aumentar a resistência.

9.2. A união entre gabiões deve ser feita entre todas as arestas e é aconselhável efectuar esta operação antes do seu enchimento. Toda e qualquer camada de gabiões deverá ser ligada à camada subjacente na frente e no tardoz do muro segundo o especificado no parágrafo anterior.

9.3. É essencial ligar os vários componentes conforme a descrição efectuada por forma a obter-se uma estrutura monolítica capaz de resistir a cargas e deformações severas.

9.4. Só serão aceites ligações mecânicas se estas forem recomendadas pelo fabricante dos gabiões e aprovadas pela fiscalização.

9.5. No enchimento do gabião devem ser respeitadas as seguintes ordens e regras de execução:

- Pedras em blocos arrumados à mão nas fiadas dos paramentos visíveis;
- Enchimento mecânico no interior do gabião;
- Colocação de tirantes na frente e no tardoz do muro (4/m² de parede).
- Deve ser prestada particular atenção ao enchimento dos cantos para não permitir a deformação dos painéis laterais;
- O gabião deve ser fechado e a tampa unida aos painéis laterais com as operações de união atrás descritas;
- Para não haver folgas e para compensar o inevitável assentamento devido ás cargas transmitidas pelas fiadas sucessivamente sobrepostas, o enchimento dos gabiões deve ultrapassar a sua capacidade em altura, em pelo menos 5 cm.

9.6. Nos casos em que o muro suporta um aterro, deve-se ter particular atenção na compactação do aterro:

- Os meios mecânicos a utilizar deverão ser do tipo estático e as camadas deverão ser de 30 cm de espessura máxima. O uso de cilindros vibrantes provoca perigosas e antiestéticas deformações nos gabiões.
- Cada fiada do muro será construída depois de ter executado o aterro atrás da fiada subjacente.

10. FUNDAÇÃO E DRENAGEM

10.1. A fundação é directa e o plano de apoio dos gabiões pode ser em betão de limpeza com 15 ou 20 cm de espessura ou uma camada de brita nº 5 de espessura igual, conforme as necessidades.

10.2. As águas que se infiltram no muro, de fora para dentro, serão automaticamente drenadas no sentido longitudinal, ao longo da fundação junto ao geotextil colocado no tardoz do muro.

10.3. Deverá ser colocado um dreno transversal cada 50 m para permitir a saída das águas em excesso.

1. O ECTIVO CARACTER STICAS GERAIS

1.1. Nas presentes especificações definem-se as condições técnicas a que deverá obedecer a construção de muros de suporte em betão armado no solo.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Em tudo o que estiver omisso nas presentes especificações deverão der respeitados os regulamentos e as normas oficiais portuguesas em vigor, além do conjunto das Normas Portuguesas e das Especificações do LNEC relacionadas com a execução de estruturas de betão armado, nomeadamente os regulamentos seguintes:

- Regulamentos de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes (Dec. Lei 235/83, de 31 de Maio);
- Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (Dec. Lei 445/89, de 30 de Dezembro);
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (Dec. Lei 349-c/83, de 30 de Julho).

2.2. Não existindo regulamentação nacional específica sobre a construção de muros de suporte em betão armado no solo, deverão ser considerados os regulamentos e normas estrangeiras da especialidade, nos domínios em que forem aplicáveis, nomeadamente os seguintes:

- Document Technique Unifié nº 13.2 – Fondations Profondes – Cap. 4.3: Foré boue;
- Eurocode nº 7 – Feotecnhical Design – CEN 1994
- Execution of special geotechnical works: Diaphragm walls – CEN/TC288/WG1/N106E. PrEN 1538. Dec 95.

3. PROPOSTA DE CONCURSO

3.1. Na sua proposta o Empreiteiro fornecerá todas as informações referentes à tecnologia de execução e demais características que se propõe construir, em obediência às disposições da Memória Descritiva e Justificativa e das Especificações Técnicas. Da proposta constarão, nomeadamente, informações sobre os seguintes aspectos:

- Processo e equipamento destinado à escavação,
- fluído de sustentação,
- sequência de construção dos painéis e respectivas dimensões, caso se pretenda alterar as previstas no Projecto,
- tipo de junta entre painéis e respectivo método construtivo,
- desenhos de execução das armaduras dos painéis, caso se pretenda alterar as previstas no Projecto, e das armaduras construtivas,
- composição do betão e cimento a empregar,
- muros-guia.

4. PROCESSO E E UIPAMENTO DE CONSTRUÇÃO

4.1. O processo e o equipamento de construção estarão devidamente adequados ao tipo de solo, à espessura da parede, à profundidade a atingir e às demais condições envolventes.

. UNTAS ENTRE PAINÉIS

5.1. O método adoptado para a formação das juntas entre os painéis garantirá a estanquidade das mesmas.

5.2. A junta incorporará dois perfis de estanquidade rígidos com 0.30 m de altura.

6. DESENHOS DE ARMADURAS

6.1. O Empreiteiro apresentará, para inclusão no projecto, o desenho das armaduras resultantes de necessidades construtivas da própria parede e ainda a restante armadura dos painéis, caso tenha proposto alterações à prevista no projecto e as mesmas tenham sido aprovadas pela Fiscalização.

7. CARACTER STICAS DOS MATERIAIS

7.1. Calda eton tica

7.1.1. De acordo com o especificado na ET01.

7.2. Armaduras

7.2.1. As armaduras deverão satisfazer às especificações relativas a este material, sempre que aplicáveis.

7.2.2. O aço a utilizar na execução das armaduras das paredes de betão armado será do tipo A400, salvo especificação em contrário do projecto.

7.2.3. A não ser que sejam tomadas precauções especiais, outros elementos metálicos que sejam incorporados nos painéis tais como tubos, placas, conectores, etc., não poderão ser de aço galvanizado ou outros materiais que possam provocar corrosão electroquímica das armaduras.

7.2.4. A largura interior das malhas de armadura deve ser superior a 1,25 vezes o diâmetro exterior da coluna de betonagem. As sobreposições dos varões das armaduras principais deverão, salvo especificação em contrário do projecto, ter comprimentos superiores a 50 vezes o diâmetro desses varões. O diâmetro mínimo dos varões das armaduras principais será de 12 mm e a quantidade mínima por metro será de 4 varões.

7.2.5. O espaçamento mínimo das armaduras principais deverá ser de 100 mm, valor este que pode ser reduzido para 80 mm no caso de zonas especiais muito armadas dos painéis, desde que a dimensão máxima dos inertes do betão não exceda 20 mm.

7.2.6. O recobrimento da armadura principal deve ser de 70 mm. O recobrimento deve ser mantido com uso de calços espaçadores apropriados de tamanho, forma e espaçamento aprovados pela Fiscalização.

7.2.7. Deverá ser garantido, depois da demolição da altura de betonagem acima da cota da cabeça do painel da parede, conforma definido em projecto, a armadura principal fica com o comprimento mínimo de 50 vezes o diâmetro dos varões dessa armadura para ligação à super estrutura.

7.2.8. Todo o painel de armadura a introduzir nas valas estará claramente marcado indicando a sua correcta orientação.

7.3. etão

7.3.1. O betão a empregar deverá ter características que garantam que a resistência das paredes de betão armado seja a do betão do tipo B30.

7.3.2. Para o efeito o betão a utilizar terá características exigidas ao betão BD351.1 segundo a definição dada pelo regulamento de betões de ligantes hidráulicos (R.B.L.H.).

7.3.3. O betão deverá satisfazer às especificações aplicáveis a este material, sempre que aplicáveis.

7.3.4. As cláusulas seguintes indicam as propriedades necessárias a uma correcta execução

7.3.4.1. A granulometria, a dosagem e a fluidez do betão deverão ser convenientemente estudadas por forma a evitar a sua segregação durante a colocação e a garantir que a betonagem se possa fazer nas melhores condições. É indispensável que o betão se escoe facilmente em volta das armaduras envolvendo-as totalmente, e que, após presa, seja um material denso e resistente à água. As propriedades do betão relativas à resistência e à durabilidade, devem ser compatíveis com os requisitos de trabalhabilidade.

7.3.4.2. O tipo de cimento a utilizar no betão deve ter em conta a agressividade do solo e da água subterrânea.

7.3.4.3. O cimento deve obedecer às clausulas específicas incluídas nas especificações deste material.

7.3.4.4. O estudo da composição do betão a utilizar, com a definição das características e dosagem dos materiais constituintes, será efectuado por forma a garantir o tipo, classe e qualidade do betão especificados no projecto.

7.3.4.5. Este estudo deverá incluir:

- as características dos inertes, do cimento e dos adjuvantes;
- os ensaios de laboratório de composição dos betões compreendendo a determinação das tensões de rotura à compressão, da penetração de água sob pressão (Norma Espanhola UNE 309), do inicio e fim de presa e da variação do slump no tempo;

- os ensaios em central de composição dos betões.

7.3.4.6. É recomendado que:

a) O betão seja rico em inertes finos, não devendo o diâmetro máximo dos mesmos ser superior a:

b) ¼ da malha das armaduras;

c) ½ do recobrimento das armaduras;

d) ¼ do diâmetro interior da coluna de betonagem;

e) mas, em princípio, a dimensão máxima não será superior a 30 mm.

f) A quantidade de sais, expressa em iões, presente no agregado e na água seja tal que o teor global no betão fique inferior a 0,2%.

7.3.4.7. A dosagem mínima de cimento deve estar relacionada com a dimensão máxima do agregado de acordo com o quadro seguinte:

Dosagem mínima de cimento

Dimensão máxima do agregado (mm)	Dosagem mínima de cimento (Kg/m3)
32	350
25	370
20	385
16	400

7.3.4.8. A água a utilizar deverá ser limpa, não salobra, não contendo ácidos nem quaisquer impurezas.

7.3.4.9. A relação água-cimento não deverá exceder 0,6. Este valor poderá ter que ser modificado se forem incluídos aditivos.

7.3.4.10. Os resultados do ensaio de “slump” do betão deverão ter como mínimo admissível o valor de 160 mm, sendo recomendável que o campo de variação seja de 180 a 200 mm.

7.3.4.11. Em ordem a assegurar que o betão tem as propriedades requeridas para a colocação através de colunas de betonagem, devem ser utilizados aditivos como segue:

- aditivos plastificantes, incluindo superplastificantes, para evitar a segregação que pode ocorrer nalgumas situações;
- aditivos retardadores para prolongar a trabalhabilidade de acordo com o requerido pela duração do processo de betonagem e para precaver quaisquer interrupções.

7.3.4.12. A aplicação de qualquer aditivo ao betão terá que ser aprovada pela Fiscalização sob proposta justificativa do Empreiteiro.

8. EXECUÇÃO DOS TRA ALHOS

8.1. Tipos de Trabal o

8.1.1. Os trabalhos e fornecimentos necessários à construção das paredes moldadas no solo são, em síntese, os seguintes:

- execução da plataforma de trabalho;
- construção dos muros-guia;
- preparação da calda bentonímica;
- escavação da vala ao abrigo da calda bentonímica;
- montagem e colocação dos perfis-junta;
- montagem e colocação das armaduras;
- betonagem;
- escavações e demolições;
- execução da viga do coroamento;
- reparações e acabamento das superfícies de betão.

8.1.2. Antes de proceder à escavação para a execução das paredes moldadas, deverão ser afastados todos os cabos aéreos que afectem a área de trabalho. Igualmente deverão ser eliminados ou deslocados todos os elementos enterrados, tais como: canalizações, raízes, restos de maciços, de betão, etc, que interfiram directamente com os trabalhos assim como todos os elementos que pela sua proximidade venham a afectar a estabilidade do terreno durante as escavações para a execução das paredes moldadas.

8.2. E ecução da Plataforma de Trabal o

8.2.1. Os eventuais aterros necessários ao estabelecimento da plataforma de trabalho deverão ser executados com solos que disponham de características adequadas e sejam muito bem compactados por camadas. Essa plataforma deverá situar-se a, pelo menos, 1,5m acima do nível máximo de água no solo, tendo em conta possíveis flutuações.

8.3. Construção em Muros-Guia

8.3.1. Os muros-guia serão construídos em betão armado, com espessura e altura adequadas às condições do terreno, à parede a construir e às características do equipamento a utilizar, de modo a que possam cumprir satisfatoriamente as funções a que se destinam.

8.3.2. O afastamento entre os muros-guia deverá ser constante ao longo de todo o comprimento da vala, sendo correspondente à espessura da parede moldada a construir, acrescida da folga necessária para a passagem do equipamento de escavação.

8.3.3. A construção dos muros-guia deverá ser feita com o cuidado para que fique garantida, por um lado, a verticalidade e o alinhamento das paredes e, por outro lado, a própria estabilidade e posicionamento dos muros-guia enquanto decorrem os trabalhos de construção das paredes.

8.3.4. A escavação da vala para os muros-guia deve ser feita com todo o rigor, procurando-se, sempre que possível, só atingir a forma teórica necessária envolvente, de modo a não ultrapassar a cota de fundo da base dos muros evitando o remeximento do terreno sobre o qual irão assentar. Assim, tanto lateralmente como em profundidade, dever-se-á não remexer o terreno, evitando reposição de terras.

8.3.5. Quando não for possível seguir os preceitos do ponto anterior, deverá optar-se por formas de muro guia em L, não se dispensando a reposição de terras bem compactadas e ainda, muitas vezes, o recurso a materiais mais saibrosos de maneira a obter melhor compactação.

8.3.6. Quando se executa a escavação para os muros-guia deve ao mesmo tempo proceder-se à demolição de eventuais fundações antigas ou de outros obstáculos.

8.3.7. Os terrenos envolventes dos muros-guia deverão estar devidamente compactados.

8.3.8. A construção dos muros processar-se-á por painéis ou não, com o respectivo coroamento cuidadosamente alinhado e nivelado. À medida que se vai procedendo à descofragem as duas paredes dos muros-guia devem ser escoradas uma contra a

outra, com intervalos regulares. Este escoramento deve ser mantido até à execução de cada troço de parede moldada.

8.3.9. Haverá sempre que ter em consideração o seguinte: os muros-guia desempenham a função de guia da ferramenta de trabalho; são verdadeiramente a implantação física da obra; terão que resistir a pressões laterais elevadas devidas ao peso do equipamento; e devem poder suportar cargas verticais apreciáveis, como as que resultam da reacção dos macacos quando do arranque dos perfis-junta, por exemplo.

8.3.10. Será apresentada pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização a definição detalhada das características dos muros-guia. Qualquer modificação posterior considerada necessária para a execução dos mesmos deverá ser submetida à apreciação da Fiscalização.

8.4. Preparação da Calda enton tica

8.4.1. O Empreiteiro deverá apresentar os métodos e o equipamento a utilizar na preparação da calda betonímica, nomeadamente o tipo e características do material básico utilizado para a sua preparação, os aditivos previstos e as características dos mesmos e ainda a dosagem ponderada dos diferentes materiais constituintes.

8.4.2. A preparação da calda bentonímica deverá ser feita de forma a serem satisfeitos os parâmetros característicos especificados no ponto 7.1.

8.4.3. As misturas aquosas de bentonite devem ser preparadas por meios mecânicos (misturadores) e armazenadas em tanques ou depósitos com capacidade suficiente por um período mínimo de 24 horas antes do seu uso por forma a garantir a sua completa hidratação, excepto no caso de se usarem dispersantes.

8.4.4. A capacidade dos tanques deverá, em princípio, ser dimensionada de acordo com o volume de um painel, de maneira a dispor-se da quantidade necessária para perfurar e proceder à substituição completa da lama bentonítica.

8.4.5. As instalações de regeneração da betonite devem, em princípio, estar munidas de crivos, vórtices e decantadores que permitam eliminar eficazmente as areias suspensas.

8. . Escavação da Vala

8.5.1. As dimensões dos painéis das paredes de betão armado serão definidas nos desenhos do projecto.

8.5.2. Os eixos das paredes moldadas serão materializados no terreno, de acordo com as indicações do projecto, através de marcas colocadas sobre cada prolongamento dos mesmos.

8.5.3. A largura da escavação deverá ser igual à largura teórica de 0,60 m ou de 1,00 m para as paredes, acrescida das tolerâncias admitidas.

8.5.4. A existência eventual de blocos de dimensões apreciáveis poderá produzir desvios na verticalidade da parede moldada, pelo que se deverá manter a vigilância contínua sobre este aspecto, adoptando medidas apropriadas para corrigir os referidos desvios.

8.5.5. No caso de haver dificuldades de atravessamento de certas zonas durante a escavação, por ocorrência de obstáculos, ou mesmo pelo surgimento de camadas mais duras, para assegurar uma cadência de escavação normal o Empreiteiro poderá prosseguir a escavação recorrendo à utilização de trépanos especiais devidamente montados, desde que tenha a prévia autorização da Fiscalização. A utilização de explosivos é expressamente proibida.

8.5.6. O equipamento e a forma de operar, no que respeita à velocidade de escavação, deverão ser cuidadosamente escolhidos por forma a:

- minimizar os efeitos de flutuação rápida do nível de escavação, que possa originar o desmoronamento das paredes de escavação;
- permitir a formação da película de argila “cake” nos solos mais grosseiros, o que pode exigir velocidades baixas de escavação;
- que a alimentação da lama bentonítica se faça à medida da velocidade de escavação, mantendo-se assim a calda com nível constante.

8.5.7. Durante as operações de escavação dever-se-á garantir que a carga hidráulica da calda bentonítica, em relação ao nível freático, seja de forma a permitir a formação e manutenção do “cake” e garantir a sustentação das paredes de escavação.

8.5.8. No estabelecimento do nível da calda bentonítica deverá ter-se em atenção a correcção a adoptar devido à flutuação do nível de suspensão nas operações de escavação.

8.5.9. Uma eventual perda repentina da calda dentro da escavação deverá ser imediatamente compensada.

8.5.10. Caso ocorram situações em que não seja possível estabilizar as paredes da vala de escavação com a calda bentonítica, ou em que surjam obstáculos que impeçam a progressão da escavação, tomar-se-ão de imediato as medidas que se imponham, submetendo-as à aprovação da Fiscalização.

8.5.11. Desde o início da escavação de cada painel até ao final do período de endurecimento do betão, não se permitirá apoiar nas proximidades da parede materiais cujo peso possa causar instabilidade no terreno.

8.6. Montagem e Colocação dos Perfis- unta

8.6.1. Antes de se proceder à betonagem serão colocados nas extremidades dos painéis primários escavados, elementos de junta com o objectivo de assegurar a continuidade geométrica da escavação dos painéis adjacentes.

8.6.2. Estes elementos colocados na vertical deverão ser devidamente fixados e deverão incorporar 2 perfis de estanquicidade.

8.6.3. A retirada destes elementos de junta deverá ser feita gradualmente antes da presa do betão, mas não tão cedo que o betão esteja demasiado fluido.

8.6.4. O procedimento detalhado para a formação das juntas deve ser estabelecido durante a construção do primeiro painel de cada tipo.

8.7. Montagem e Colocação das Armaduras

8.7.1. Os painéis de armadura serão concebidos e fabricados de forma a apresentarem rigidez suficiente para que as suas características geométricas não se alterem durante as operações de transporte, colocação e betonagem.

8.7.2. A armadura deverá ser previamente preparada no estaleiro, de acordo com as secções de aço e disposições constantes nos desenhos do projecto.

8.7.3. Alguns varões longitudinais são dobrados na base das paredes para evitar a subida da caixa da armadura durante a betonagem, Este fundo da caixa não deve prejudicar o funcionamento das colunas de betonagem. Os eventuais tubos de instrumentação são fixados ao longo das armaduras verticais de modo a não perturbarem a betonagem.

8.7.4. Os painéis de armadura deverão ser fabricados inteiros, não sendo conveniente recorrer ao fraccionamento. Como tal fraccionamento seja inevitável deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização.

8.7.5. Quando houver que recorrer ao fraccionamento da armadura, especialmente para paredes profundas, deve prever-se a suspensão do primeiro troço a partir das paredes dos muros-guia e a soldadura de todos ou de alguns dos varões principais da armadura ainda suspensa da grua, tendo em conta a sobreposição necessária.

8.7.6. A eventual soldadura da armadura deverá ter em conta o peso total a suportar e o conveniente alinhamento a fim de se evitar, quando da descida do conjunto, a descentralização e o recobrimento desigual, ou ainda de impedir a deteorização da parede da escavação.

8.7.7. Para solidarizar convenientemente a armadura pré-fabricada, aumentando-lhe a rigidez, torna-se necessário executar soldaduras por pontos em diversos cruzamentos. Igualmente deverão ser montados varões diagonais que exerçam funções de travamento, a fim de evitar a deformação do conjunto.

8.7.8. Na soldadura de aço especial deverão ser utilizados eléctrodos e uma voltagem adequados e condições especiais de soldadura em arco de forma a não afectar as propriedades do aço.

8.7.9. Os varões das armaduras deverão ser dobrados a frio antes da sua colocação em posição, não sendo permitido o seu aquecimento ou soldadura.

8.7.10. A dobragem do aço nervurado será efectuada de acordo com o artigo 79º do REBAP.

8.7.11. Serão utilizadas máquinas apropriadas para a dobragem dos varões, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP e dando especial atenção à correcta utilização do diâmetro dos mandris.

8.7.12. Os desvios tolerados em relação à posição exacta de cada armadura, tal como foi previsto no projecto, não podem ultrapassar metade do seu diâmetro.

8.7.13. A colocação de armaduras será conseguida com a ajuda de gruas, devendo garantir-se a verticalidade das mesmas e a sua manutenção nesta posição até à betonagem, por forma a garantir, em qualquer ponto, uma espessura mínima de recobrimento de 70 mm em relação às faces das paredes de escavação.

8.7.14. Durante o içamento e colocação dos painéis de armadura deverá prever-se um apoio de segurança em caso de rotura dos ganchos de elevação.

8.7.15. Se necessário, proceder-se-á ao reforço da armadura, por forma a garantir a sua indeformabilidade nas diferentes fases da sua colocação em obra. Admite-se a substituição dos diâmetros previstos por outros de secção equivalente, desde que esta substituição seja considerada como tecnicamente preferível e como tal aceite pela Fiscalização sem que daí resulte aumento do custo da obra. Contudo, dever-se-á garantir um afastamento mínimo entre varões de 100 mm.

8.7.16. Deverão evitar-se emendas e sobreposições de armaduras, devendo todos os pormenores importantes de montagem ser submetidos à aprovação da Fiscalização. No entanto, é permitido o seccionamento das armaduras, devendo estas, para o efeito, ser montadas por troços devidamente construídos e assim permitirem, após colocação, a sobreposição de varões considerada indispensável por cálculo.

8.7.17. Deverá ser posto o maior cuidado no sentido de respeitar as disposições das armaduras tais como são previstas no projecto e evitar que durante a betonagem possam estar sujeitas a quaisquer deformações ou deslocamentos. Para este efeito, as armaduras principais devem encontrar-se perfeitamente ligadas às armaduras de distribuição, mediante cuidadas ataduras de arame, por forma a constituírem um conjunto em que todos os varões não se possam deslocar uns em relação aos outros, quer durante a sua colocação quer durante a betonagem.

8.7.18. A distância máxima entre a base dos painéis de armaduras e a base da vala de escavação deverá ser de 0,20 m, para ter em conta eventuais irregularidades e/ou heterogeneidades na superfície do solo.

8.7.19. Serão previstos os dispositivos (espaçadores) a serem colocados em cada painel de armaduras que permitam o seu correcto posicionamento na vala, sem dificuldades de ajuste nem danos nas paredes da escavação. Estes devem incluir dispositivos de fixação à caixa de armadura.

8.7.20. O material constituinte dos espaçadores deverá ter as seguintes propriedades:

- boa aderência ao betão;
- alto grau de impermeabilização;
- coeficiente de dilatação semelhante ao do betão da parede moldada;
- resistência à corrosão pelo menos igual à do betão da parede moldada.

8.7.21. A técnica de construção dos espaçadores, bem como os materiais constituintes, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

8.7.22. Deverá ser colocado 1 espaçador por cada 2 m2 de parede.

8.8. Colocação do etão

8.8.1. Antes de iniciar a betonagem, deve-se proceder à limpeza dos detritos do fundo da furação, de modo a obter um bom contacto da base da parede com o terreno. Para os painéis executados sob lama estática, esta limpeza é acompanhada de uma reciclagem com lama nova ou tratada, sob circulação forçada por bombagem.

8.8.2. A vala deve ser limpa menos de 3 horas antes do início da betonagem e as características da lama deverão ser controladas. O prazo limite de 3 horas impede a limpeza ao fim do dia para uma betonagem na manhã seguinte. Se o prazo for excedido, deve ser efectuada uma colheita de lama no fundo da vala, após a saída do equipamento. Se as características da lama estiverem correctas inicia-se a betonagem. Caso contrário, proceder-se-á a uma reciclagem complementar até se obterem as características correctas.

8.8.3. A betonagem de cada um dos painéis deverá iniciar-se logo que a escavação esteja terminada e as armaduras instaladas. Antes do início das operações de betonagem deverá proceder-se ao controlo das características da calda bentonítica conforme especificado em 10.2 desta especificação técnica.

8.8.4. Quando se proceder à betonagem, o betão não pode estar a uma temperatura inferior a 5º C.

8.8.5. A betonagem das paredes moldadas será feita para que toda a suspensão betonítica seja expulsa do painel em construção.

8.8.6. A betonagem é feita através de colunas de betonagem de comprimento pelo menos igual ao da vala, descendo-as até ao fundo da escavação e elevando-as de 15 cm no máximo, no momento da sua mobilização para a betonagem. O diâmetro interior da coluna deve ser pelo menos igual a 4 vezes o diâmetro máximo dos inertes a colocar, mas nunca inferior a 15 cm. O seu diâmetro exterior deve ser inferior a metade da largura nominal da parede.

8.8.7. A betonagem será feita com recurso a duas colunas de betonagem. Estas devem ser alimentadas com quantidades de betão tanto quanto possível semelhantes e vazadas do modo tanto quanto possível simultâneo.

8.8.8. O enchimento de cada painel com betão deverá ser realizado de forma contínua e sem interrupções para evitar segregações, perda de ingredientes do betão e zonas de contaminação.

8.8.9. A extremidade da coluna de betonagem deverá estar sempre mergulhada no betão já colocado, a fim de minimizar, tanto quanto possível, o contacto entre o betão e as lamas bentoníticas.

8.8.10. Os níveis do betão, junto das colunas e nos pontos extremos do painel, deverão ser frequentemente controlados por meio de sondagens.

8.8.11. O desnível entre a fase da coluna de betonagem e a superfície superior do betão do painel não deverá ser excessivo, por forma a facilitar o seu escoamento, razão pela qual a coluna deve ser sucessivamente elevada, mantendo permanentemente um comprimento constante mergulhado no betão, no mínimo de 3 m.

8.8.12. O período entre o fim da escavação das valas e a betonagem será limitado ao mínimo indispensável

8.8.13. A velocidade de subida do betão em toda a largura do painel não deve ser inferior a 3 m/h.

8.8.14. Os perfis junta devem ser puxados a intervalos estudados da maneira a assegurar a sua descolagem da massa envolvente e, em, simultâneo, a garantir que o betão possui já resistência suficiente de modo a não sofrer deformação com a descofragem lateral.

8.8.15. A betonagem de cada painel deverá estar concluída num intervalo de tempo máximo de aproximadamente 4 horas, antes que se verifiquem importantes reacções de presa.

8.8.16. A cota final da betonagem será a da teórica acrescida de 50 cm no mínimo. Este excesso de betão, em grande parte contaminado pela lama, será demolido antes de se construir a viga de coroamento dos painéis.

8.8.17. Para cada painel será estabelecida pelo Empreiteiro uma curva de betonagem. Tal curva obtém-se, para as várias fases de betonagem, marcando em ordenadas o nível do betão no furo e em abcissas o volume de betão introduzido que lhe corresponde. A curva deve ter no mínimo 6 pontos repartidos regularmente ao longo do comprimento do painel.

8. . Escavaç es e Demoliç es

8.9.1. Em tempo oportuno, proceder-se-á ao transporte dos produtos de escavação das valas para vazadouro, devendo este ser aprovado pela aprovado pela Fiscalização, de modo a que o curso normal da obra não seja afectado. De igual modo, a calda bentonítica bombada das valas, que não seja posteriormente tratada para reutilização, deverá também ser prontamente removida do local.

8.9.2. Quanto ao saneamento do topo dos painéis serão demolidos também os muros guia por forma a permitir a execução das vigas de coroamento.

8.10. Saneamento do Topo dos Pain is

8.10.1. O volume de betão acima da cota do topo da parede indicada nos desenhos de execução será demolido e as armaduras limpas para ligação à viga de coroamento.

8.10.2. A demolição do betão deverá ser executada com equipamento que não danifique o betão, as armaduras e a instrumentação instalada nos painéis.

. CONTROLO DE EXECUÇÃO E DE UALIDADE. TOLER NCIA

9.1. O controlo de construção dos painéis de parede moldada incidirá sobre o alinhamento, a espessura, a verticalidade e a continuidade das paredes, e ainda sobre as propriedades da suspensão bentonítica e do betão.

9.2. A determinação em estaleiro das características da calda a utilizar na escavação incidirá fundamentalmente sobre a densidade, com particular importância para a densidade da calda do fundo de escavação, viscosidade, resistência do gel e pH, devendo estas grandezas estar dentro das tolerâncias admitidas pelo empreiteiro e aprovadas pela fiscalização.

9.3. A bentonite será completamente hidratada em água doce antes de introduzida no painel em escavação.

9.4. Durante a escavação, dever-se-ão registar os volumes de suspensão perdidos.

9.5. A qualidade do betão das paredes deverá ser periodicamente controlada por ensaios a realizar conforme especificado no ponto 10.1.

9.6. Durante a betonagem das paredes, dever-se-á controlar e registar o volume de betão utilizado em cada painel.

9.7. Os desvios máximos admissíveis entre as dimensões do projecto e as executadas devem satisfazer as tolerâncias seguintes:

a) Muros-guia:

- A face do muro-guia voltada para o lado da vala de escavação e do lado da subsequente escavação do maciço não apresentará irregularidade cujos desvios excedam ±15 mm em 0,3 m do alinhamento;
- A máxima distância entre as duas faces interiores dos muros-guia será igual à largura do painel acrescida de 50 mm;

b) Painéis da parede de betão armado:

- A execução dos painéis deverá ser tal que fique garantida uma continuidade das paredes. Os painéis e respectivas juntas não apresentarão desvios transversais nem longitudinais, em relação à vertical, superiores a 1%. A espessura das

paredes, em qualquer ponto das juntas, não deverá nunca ser inferior a 95% da espessura teórica das mesmas;

- O desvio horizontal do topo dos painéis deve ser menor que 20 mm para o interior da escavação e 50 mm para o exterior;
- As faces dos painéis das paredes que ficarão expostos após a escavação não apresentarão irregularidades relativamente ao plano vertical, medidas com régua de 3 m, superiores a + 100 mm.

c) Armaduras dos painéis

- Os desvios máximos no topo da armadura dos painéis são de 75 mm, na direcção longitudinal, e de 50 mm, na vertical.

10. ENSAIOS DE CONTROLO

10.1. etão

10.1.1. Durante a execução dos trabalhos deverão ser realizados ensaios de controlo.

a) Salvo especificação em contrário da Fiscalização,

b) Serão moldados 3 cubos para ensaios de compressão por cada 30 m3 colocados em obra, sendo um deles ensaiado aos 7 dias e outro aos 28 dias, ficando o terceiro à disposição da Fiscalização. O laboratório onde os cubos serão ensaiados será submetido à aprovação da Fiscalização;

c) Serão realizados ensaios “slump” por cada carro de betão colocado em obra.

d) O relatório contendo os resultados de ensaios será apresentado à Fiscalização dentro das 48 horas seguintes à realização daqueles;

e) Um registo dos ensaios, identificando os cubos em relação aos painéis respectivos, deverá ser mantido à disposição da Fiscalização;

f) Caso os resultados indiquem que os requisitos especificados não foram ou não serão obtidos, o Empreiteiro deverá comunicar tal facto por escrito à Fiscalização e submeter à sua aprovação os ajustes que julgue necessários antes de proceder a qualquer nova betonagem.

10.2. Calda enton tica

10.2.1. A periodicidade dos ensaios de controlo, salvo acordo em contrário da Fiscalização, deverá ser a seguinte:

a) a densidade e a viscosidade deverão ser medidas diariamente, quer na calda acabada de fabricar, quer na que esteve sujeita a reciclagem através da remoção dos detritos resultantes da escavação;

b) os restantes parâmetros deverão ser, também, medidos diariamente até que se estabeleça o ritmo normal das operações de construção da parede e se verifique que os resultados obtidos se mantêm satisfatórios. A partir daí poderá ser acordada com a Fiscalização uma outra periodicidade para os ensaios de determinação da resistência ao corte e ao pH;

c) a determinação da temperatura será feita sempre que a Fiscalização entenda necessário;

d) antes da betonagem de cada painel será verificado se a calda bentonítica no fundo de escavação se encontra contaminada de forma a poder perturbar o livre saída do betão do tubo da tremonha. Considera-se que a suspensão está imprópria para a betonagem quando a densidade das amostras retiradas a cerca de 0,20 m do fundo tiver densidade igual ou superior a 1,3.

10.2.2. A agitação da mistura deverá ser mantida ininterruptamente até se proceder à bombagem para a zona de escavação, de modo a evitar que as partículas de argila formem estruturas.

10.2.3. Em obra deve dispor-se de um laboratório onde os parâmetros de lama possam ser determinados a qualquer momento, bem como equipamento de recolha de lama na escavação.

10.2.4. A execução de todos os ensaios é da responsabilidade do Empreiteiro.

10.2.5. Os resultados dos ensaios deverão ficar registados no livro do laboratório, o qual será mantido permanentemente à disposição da Fiscalização.

10.2.6. As características da lama no fundo da vala devem ser aferidas após limpeza da cada painel e anotadas acima do referido. Esta verificação é particularmente importante quando a escavação é executada sob lama estática, visto que a lama vai sendo progressivamente carregada de sedimentos à medida que se processa a

escavação. Uma lama muito carregada de sedimentos pode não ser correctamente deslocada durante a betonagem, correndo-se o risco de não se assegurar um contacto satisfatório fundação-terreno.

10.2.7. Caso a calda bentonítica seja considerada imprópria para a betonagem, será modificada ou substituída até que possua as características especificadas.

10.2.8. A temperatura da água usada para a mistura com a bentonite e a temperatura da suspensão a introduzir na vala a escavar, não poderá ser inferior a 5º C.

10.2.9. Durante a construção o nível de lama bentonítica na vala será mantido dentro da profundidade dos muros-guia.

10.2.10. Na hipótese de uma súbita perda da suspensão da bentoníte, a vala será imediatamente aterrada. Depois de averiguadas as causas desse facto, o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização a metodologia para ultrapassar o incidente.

10.2.11. Serão tomados os cuidados indispensáveis para evitar o derramamento da lama bentonítica, para além da imediata vizinhança do elemento de fundação a construir. A lama bombada da escavação e que não se destine a posterior tratamento para reutilização, será removida prontamente do local.

10.2.12. Eventualmente serão submetidos à aprovação da Fiscalização, caso tal se justifique, ensaios e/ou metodologias alternativas das indicadas para o controlo das propriedades da calda bentonítica.

10.3. Controlo da Verticalidade

10.3.1. Os tubos inclinométricos a instalar nos painéis destinados à observação dos deslocamentos horizontais serão também utilizados para o controlo da verticalidade.

11. REGISTOS

11.1. Para cada painel das paredes moldadas será feito um registo contendo, pelo menos, as seguintes informações:

- número de referência;
- cota do topo dos muros-guia;

- cota da base dos muros-guia;
- cota do terreno no local;
- cota do topo da parede betonada;
- cota da base de escavação;
- data da escavação (horas de início e fim);
- data da betonagem (horas de início e fim);
- curva de betonagem;
- consumo de betão;
- detalhes sobre a escavação da vala e descrição de eventuais dificuldades;
- identificação das amostras de betão para ensaio;
- resultados dos ensaios de “slump”.

11.2. Para o controlo de todas as operações de execução dos painéis de parede moldada deverá ser seguida a lista de procedimentos indicada na PrEN 1538 referida em 2.

12. TU OS INCLIN METROS

12.1. Nos painéis indicados no projecto serão selados tubos inclinométricos para posterior medição dos deslocamentos horizontais da parede.

1. CIMENTOS

1.1. Os cimentos a utilizar deverão satisfazer ao prescrito na legislação, normalização e regulamentação aplicável, nomeadamente a que estabelece a Marca de Qualidade dos Cimentos. Estão em vigor os seguintes documentos:

- Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993);
- Norma Portuguesa NP 2064 (1991) com a Emenda 1 de 1993
- Norma Portuguesa NP 2065 (1983);
- Portaria 50/85.

1.2. O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado por forma a ser bem protegido contra a humidade. Nos termos da legislação em vigor o cimento a utilizar deverá ter a Marca de Qualidade.

1.3. O cimento deve ser fornecido a granel ou, excepcionalmente, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos estanques à humidade e equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados na cláusula 9.1.2.1. da Norma Portuguesa NP ENV 206.

1.4. Em cada remessa o Empreiteiro deverá fornecer à Fiscalização um boletim de entrega indicando a quantidade, o número de remessa, o nome do fabricante, a data de moagem e o número e data do certificado de ensaio da fábrica relativo à mesma remessa.

1.5. O Empreiteiro deverá providenciar para que as entregas sejam feitas com a frequência imposta pelo plano de trabalhos, a fim de ser assegurada a frescura e a suficiência do material.

1.6. Se a Fiscalização tiver dúvidas quanto ao estado de conservação do cimento, em armazém ou dos lotes fornecidos, poderá exigir a colheita de amostras para ensaios.

1.7. Será rejeitado todo o cimento que se apresente com vestígios de humidade, endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou

com indícios de violação. O tempo de armazenamento não ultrapassará 90 dias. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

1.8. Não é admitida a mistura de cimentos de proveniências diferentes.

1.9. O cimento, para uma qualidade de betão, e para um mesmo elemento de obra, deve ser obrigatoriamente da mesma proveniência, devendo esta ser comprovada por certificados de origem.

1.10. O cimento a utilizar, de acordo com determinada composição do betão, não poderá apresentar características de qualidade sensivelmente inferiores às do lote de cimento que serviu de base ao estabelecimento da referida composição. Se outra regra não vier a ser acordada, o resultado dos ensaios de determinação da resistência mecânica à compressão aos 28 dias sobre a argamassa normal não poderá ser inferior em 5 MPa à média dos valores atribuídos ao referido lote.

1.11. O cimento Portland a utilizar nos betões e argamassas será da classe de resistência 32.5 (CE 32.5).

1.12. Em alternativa ao Cimento Portland CE 32.5, poderão ser propostos pelo Empreiteiro outros cimentos que conduzam a melhores condições de durabilidade dos betões e argamassas, nomeadamente o cimento de alto-forno 60/80 ou o cimento pozolânico.

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

1.14. Sem prejuízo do disposto no ponto anterior, a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo I e tiver por objectivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão dando satisfação às Especificações e Normas em vigor.

1.15. A mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação E378 – Betões. Guia para a utilização de Ligantes Hidráulicos. É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberta pelas seguintes Normas ou Especificações: NP 4220, NP EN450, LNEC E375, LNEC E376 e LNEC E377.

2. INERTES

2.1. Os inertes para betões de ligantes hidráulicos deverão satisfazer o prescrito na Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993) e da Especificação LNEC E373 – Inertes para Argamassas e Betões. Características e Verificação de Conformidade. Na falta destes, deverão satisfazer as exigências das recomendações recomendações R. 73,21 e R. 73,23 do "Comité Européen du Béton (C.E.B.)".

2.2. O Empreiteiro apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas. As origens dos inertes não devem ser alteradas sem prévia autorização.

2.3. A Fiscalização reterá sempre uma colecção de amostras dos inertes aprovados para servirem de padrão durante todo o tempo de execução da obra.

2.4. A areia a empregar no fabrico dos betões e das argamassas deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- Ser convenientemente limpa ou lavada, e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização;
- Não conter quantidades prejudiciais de argila e de substâncias orgânicas ou outras impurezas;
- Ter grão anguloso áspero ao tacto;
- Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa.

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

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

2.7. O inerte grosso deve ser, de preferência, proveniente de pedra britada ou de seixo anguloso e deve, em especial, satisfazer as seguintes condições:

- Apresentar resistência mecânica, forma e composição química adequada para o fabrico do betão a que se destinam;
- Não conter, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles;
- Deve ser sempre lavado, e com especial cuidado no caso de ser godo;
- Os elementos individuais de inerte grosso, devem ser de preferência isométricos, não devendo a porção de partículas chatas ou alongadas exceder 20% do peso total; uma partícula é considerada chata quando d/b<0.5 e alongada quando L/b>1.5, sendo b a largura, d a espessura e L o comprimento da partícula;
- A máxima dimensão de inerte grosso não deverá exceder 1/4 da menor dimensão da peça a betonar, 1.3 vezes a espessura do recobrimento das armaduras nem exceder 3/4 da distância entre varões, cabos ou bainhas.
- A granulometria dos inertes deverá obedecer à orientação estabelecida na Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993). A sua determinação constituirá ensaio obrigatório quando seja necessário o estudo da composição do betão. Os inertes deverão ainda ter módulo de finura que não se afaste mais do que 0.20 do módulo de finura dos inertes que serviram de base ao estabelecimento da referida composição.

2.8. O Empreiteiro apresentará para apreciação da Fiscalização o plano de ensaios de inertes que se propõe realizar e a justificação no caso da dispensa de alguns ensaios preconizados na especificação LNEC E373 para a verificação das características dos inertes.

2.9. A Fiscalização poderá mandar realizar os ensaios que julgar necessários. Os ensaios referidos serão realizados de acordo com os documentos normativos especificados na Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993). Inertes cujos ensaios não garantam a durabilidade exigida para o betão, serão rejeitados.

2.10. Enquanto armazenados os inertes devem ser empilhados de modo a evitar a segregação dos elementos. As pilhas dvem ser constituídas por camadas de espessura sensivelmente uniforme e da ordem do 1 metro. Cada camada deve estar completa antes de se começar a seguinte e não deve ser permitido que uma camada seja empilhada irregularmente sobre a camada imediatamente inferior. Os inertes que tenham ficado segregados ou misturados com outro material estranho não devem ser utilizados.

3. GUA

3.1. A água a utilizar no fabrico de betões e argamassas deve satisfazer as condições prescritas na Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993) e na Especificação LNEC E372 – Água de Amassadura para betões. Características e Verificação de Conformidade.

3.2. A água a utilizar na obra, tanto na confecção de betões e argamassa como para a cura do betão deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão.

3.3. Não necessita de qualquer estudo a água proveniente da rede de distribuição ao público ou a que já tenha sido aprovada em outras obras, desde que cumpra o prescrito no ponto

3.4. A fiscalização poderá assegurar-se no início dos trabalhos e periodicamente, durante a execução da obra da qualidade da água. O Empreiteiro deverá proceder à recolha e acondicionamento das amostras e suportará todos os encargos com as determinações e análises a efectuar em laboratório oficial.

3.5. Não poderá ser utilizada água que, empregue noutras obras, tenha produzido eflorescências ou perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com eles fabricados. É proibida a utilização de água do mar ou salobra de poços quer para a amassadura quer para a cura do betão. A água de amassadura deverá ser isenta de cloretos.

4. AD UVANTES PARA O ETÃO E ARGAMASSAS

4.1. Os adjuvantes a utilizar no fabrico dos betões devem satisfazer às prescrições da Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993) e da Especificação LNEC E374.

4.2. Poderão ser utilizados adjuvantes nas argamassas e nos betões, como plastificantes, introdutores de ar, ou ambos, ou ainda retardadores de presa e aceleradores, desde que aprovados pela Fiscalização. Os adjuvantes a utilizar no betão e argamassa têm como objectivo, nomeadamente aumentar a durabilidade, reduzir a retracção e aumentar a trabalhabilidade sem o recurso ao aumento da relação água/cimento, a qual não deverá exceder o especificado no projecto.

4.3. Em zonas de selagem deverão ser utilizadas argamassas de alta resistência, as quais deverão ser submetidas à Fiscalização para aprovação. Essas argamassas serão pré-doseadas e fornecidas prontas a aplicar.

4.4. O Empreiteiro deverá sempre submeter à aprovação da Fiscalização a utilização de um adjuvante, devendo para o efeito apresentar certificado de origem, especificação do fabrico, composição, certificado de garantia, condições de armazenagem e sensibilidade das argamassas e betões à dosagem de adjuvantes.

4.5. A utilização de um dado adjuvante pressupõe a aprovação da Fiscalização, a qual poderá, além dos elementos anteriormente referidos, mandar executar os testes necessários para verificar que o adjuvante produz, nas argamassas ou nos betões, o efeito pretendido. O número e natureza dos ensaios a realizar quer sobre os adjuvantes quer sobre os betões com eles fabricados serão os indicados na Especificação LNEC E374 e realizados segundo as normas aí referidas. Devem ser conservadas amostras dos betões utilizados. Também terá de ser verificado que o adjuvante não produz qualquer reacção com as armaduras.

4.6. Sempre que recorra ao emprego de adjuvantes, o Empreiteiro obriga-se a observar as prescrições de aplicação fixadas pelo fabricante, particularmente no que respeita à dosagem.

4.7. Não serão permitidas misturas de adjuvantes de diferentes marcas embora da mesma natureza. Quando se coloque a possibilidade de utilização de vários tipos de

adjuvantes, deverá ser feito previamente um estudo de compatibilidade de forma a verificar-se o resultado final.

4.8. Deverá evitar-se o uso de adjuvantes que contenham cloretos. Se tal não for o caso o Empreiteiro deverá mostrar que o teor de cloretos no betão será, no máximo, o indicado na cláusula 5.5 da Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993) para o betão simples, armado e pré-esforçado.

4.9. O emprego de adjuvantes em relação aos quais não exista experiência de aplicação em obras do tipo a que estas Condições Técnicas se referem, obriga o Empreiteiro a promover, de sua conta, a realização de ensaios que provem a eficiência e a inocuidade dos mesmos.

4.10. A quantidade total de adjuvantes, quando utilizados, deverá respeitar os limites indicados na cláusula 5.8 da Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993).

. RESINA EPOXI E ENDURECEDOR

5.1. Prevê-se a utilização da resina epoxi em reparações de defeitos de betão ou eventualmente na colagem de elementos a ligar.

5.2. A resistência à tracção do composto não deve ser inferior a 50 Kgf/cm².

5.3. Devem ser apresentados à Fiscalização certificados de garantia da qualidade dos produtos, emitidos pelos seus fabricantes e também documentação comprovativa de que os produtos utilizados são próprios para a utilização prevista.

6. MATERIAIS PARA LIGAÇÃO ENTRE ETÕES DE IDADES DIFERENTES

6.1. A selecção dos materiais a usar na ligação entre betões ou argamassas de idades diferentes deve ter em conta que se deve procurar assegurar a colagem perfeita entre o betão existente e o novo. Deve garantir-se que os materiais a aplicar possam assegurar uma resistência da junta de ligação compatível com as tracções que aí se vão instalar.

6.2. A resistência da ligação deverá garantir uma força de tracção resistente de pelo menos 2MPa no ensaio de “pull-off”, a realizar aos 28 dias.

6.3. Os materiais a utilizar deverão ser propostos pelo Empreiteiro à Fiscalização acompanhados de amostras e das respectivas especificações de fabrico e de comportamento e dos certificados de garantia existentes.

1. CONDIÇÕES GERAIS E CLASSIFICAÇÃO

1.1. Em tudo quanto disser respeito à composição, fabrico e colocação em obra dos betões e às restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993) aprovada pelo Decreto-Lei nº 330/95 de 14 de Dezembro, pelas especificações LNEC aplicáveis e pelo Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado aprovado pelo Decreto-Lei nº 349-C/83 em 30 de Julho.

1.2. Os betões a utilizar serão, de acordo com o especificado no projecto, dos seguintes tipos, classe e qualidades:

- Tipo I - Betão da classe C35/45, classe de exposição ECP1 com dosagem mínima de 360 Kg/m3 de betão e razão A/C máxima de 0.45, a empregar em geral
- Tipo II - Betão da classe C16/20 a empregar na regularização da base de fundações (betão de limpeza).

2. COMPOSIÇÃO DOS ETÕES

2.1. A composição do betão deve ser expressa através dos seguintes elementos:

a) Tipo, classe e qualidade do betão;

b) Natureza e dosagem do ligante;

c) Identificação, características, granulometria e máxima dimensão dos inertes e quantidades a empregar por cada categoria de inertes;

d) Razão água/ligante, referida aos inertes secos;

e) Natureza e dosagem dos adjuvantes, quando utilizados

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

2.3. O Empreiteiro obriga-se a mandar efectuar, no mesmo laboratório que se encarregar do estudo das características e composição dos betões, os ensaios necessários ao citado estudo. Em especial deverá determinar, além da sua resistência à

compressão, o módulo de elasticidade instantâneo e a prazo, a retracção, fluência para vários níveis de tensão, a consistência, a porosidade e a permeabilidade.

2.4. O Empreiteiro entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características.

2.5. O Empreiteiro obriga-se a encarregar o laboratório que fizer os estudos preliminares dos betões a controlar o seu fabrico, tendo principalmente em vista as correcções acidentais a fazer em consequência das variações da humidade, da granulometria e de outras causas.

2.6. O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no mesmo laboratório, segundo um plano a estabelecer, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da obra. A proveniência dos cimentos não pode ser alterada durante a execução da empreitada, salvo com a aprovação da Fiscalização. Em casos excepcionais, e de manifesta impossibilidade, serão efectuados estudos no laboratório oficial encarregado do controle do betão, por forma a garantir que os cimentos de diferentes proveniências, a utilizar num mesmo elemento, tenham aproximadamente a mesma alcalinidade, ficando assim garantido que não são de temer fenómenos de corrosão nas armaduras.

2.7. Na composição dos betões, poderá o Empreiteiro utilizar, da sua conta e observado que seja o disposto na Norma Portuguesa NP ENV 206 – artº 5.8, adjuvantes cuja necessidade se justifique, mormente plastificantes e aceleradores de presa, com o intuito de melhorar a trabalhabilidade com a menor razão água-cimento possível. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o adjuvante que pretende utilizar ficando desde já proibida a utilização de adjuvantes com base em cloretos ou que contenham quaisquer elementos corrosivos.

2.8. Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões, aqui especificamente mencionados ou não, são da exclusiva conta e responsabilidade do Empreiteiro e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

2.9. Nas peças de betão em que os elementos estejam em contacto permanente, ou possam estar em contacto prolongado com a água, será adicionado impermeabilizante que a Fiscalização aprove, com a dosagem que o fabricante

prescreva. A eficácia do impermeabilizante proposto poderá ser confirmada através da realização de testes laboratoriais que a Fiscalização exija.

2.10. O estudo da composição do betão é em todos os casos obrigatório.

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

3. FA RICO DOS ETÕES

3.1. Instalaç es de fabrico

3.1.1. O fabrico do betão deve ser feito respeitando a composição aprovada pela fiscalização e que consta do boletim de fabrico

3.1.2. O betão será fabricado por meios mecânicos, utilizando uma instalação central de betão montada no estaleiro ou betão pronto, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitadas as prescrições da Norma Portuguesa NP ENV 206, particularmente o seu artº 9 e as Especificações LNEC e Normas Portuguesas referidas no seu Anexo Nacional. O Empreiteiro deverá propor para aprovação as instalações de fabrico do betão, que deverão possuir capacidade suficiente para o cumprimento do programa de trabalhos estabelecido.

3.1.3. Todo o equipamento deve ser mantido em estado apropriado e estar livre de depósitos de betão endurecido. Qualquer equipamento deficiente ou com betão aderente não será aprovado pela Fiscalização até que seja convenientemente reparado, substituído ou limpo. A Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro que nenhum período de trabalho seja iniciado sem aviso prévio, a fim de poder certificar-se do estado do equipamento.

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

3.1.5. As betoneiras deverão ter contadores de água e balanças devidamente aferidas para que as quantidades de água e materiais introduzidos em cada amassadura sejam exactamente aquelas que o laboratório oficial tiver indicado no estudo aprovado.

3.1.6. Quando é usado cimento em sacos, as quantidades dos inertes para cada amassadura devem ser as exactamente suficientes para um número exacto de sacos cheios de cimento e não será permitida nenhuma amassadura que requeira parte dos sacos.

3.1.7. Todo o cimento a granel deverá ser pesado num aparelho contendo um depósito e uma tremonha graduada. Esta tremenda deve ser convenientemente selada e ventilada para obstar a entrada de pó durante a operação. O tubo de descarga não deve estar suspenso da tremenda e deve ser disposto para que cimento não seja retido ou dele se escape.

3.1.8. A instalação de betonagem deve incluir receptáculos, tremendas e balanças separadas para os inertes finos e para cada dimensão de inertes grosseiros.

3.1.9. A proporção da humidade dos inertes, especialmente da areia, deve ser verificada várias vezes ao dia por meio de equipamento que permita uma determinação praticamente instantânea da humidade. A quantidade de humidade determinada deste modo deve ser considerada para correcção do volume de água na amassadora.

3.1.10. O Empreiteiro deverá verificar e calibrar todos os dispositivos de peso/medição pelo menos duas vezes por dia, uma antes do início das operações da manhã e outra antes de começar as operações da tarde.

3.1.11. As balanças devem ser inspeccionadas e seladas pelo menos uma vez por mês ou com maior frequência se a Fiscalização julgar necessário para assegurar a sua contínua precisão.

3.2. E ecução da amassadura

3.2.1. A amassadura do betão deve ser efectuada mecanicamente e o volume de amassadura não será superior à capacidade nominal da betoneira indicada pelo fabricante.

3.2.2. Os materiais para o fabrico dos betões serão introduzidos na betoneira pela seguinte ordem: inertes grossos e médios, cimento, areia e água, de modo a que a mistura

final seja homogénea e que não dê lugar a segregação aquando da descarga. Não será permitida a fabricação de misturas secas, com vista a ulterior adição de água.

3.2.3. O tempo de trabalho das betoneiras em cada amassadura deverá ser adaptado de acordo com o tipo de trabalho a realizar, não devendo, em princípio, ser superior ao triplo do necessário para que a mistura feita a seco apareça de aspecto uniforme se outro não se mostrar mais conveniente, em função das características especiais das betoneiras.

3.2.4. A consistência normal das massas do betão moldado, a verificar por meio de cone de Abrams ou do estrado móvel, deve ser verificada à saída da central e no local de aplicação (sendo tanto quanto possível a da terra húmida). A quantidade de água necessária será determinada nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as características dimensionais dos elementos a moldar e com os processos de vibração adoptados, salvaguardando o limite da relação água/cimento indicado no projecto.

3.2.5. A quantidade de água deverá ser frequentemente corrigida, de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água/cimento seja a recomendada nos estudos de qualidade dos betões, não podendo exceder o valor máximo indicado no projecto. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada dos novos lotes de inertes, quer de cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, para que as correções atrás referidas possam ser realizadas atempadamente e com o maior rigor.

3.2.6. A distância entre os locais das instalações de fabrico e de colocação dos betões em obra será a menor possível devendo os meios de transporte e percursos a utilizar bem como os tempos previstos para o transporte, ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão, para as diferentes zonas de aplicação, deverá ser feito por processos que não conduzam à segregação dos inertes.

3.2.7. Se a temperatura ambiente for tal que exista o risco de a temperatura do betão no momento da sua colocação ser inferior a 5º C ou superior a 345ºC o empreiteiro deverá tomar medidas adequadas, devidamente justificadas com asa normas em vigor.

4. ETONAGEM E DESMOLDAGEM

4.1. A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, na Norma Portuguesa NP ENV 206, artº 10 (1993) e nas Especificações LNEC e Normas Portuguesas referidas no seu Anexo Nacional, e atendendo ainda ao indicado neste Caderno de Encargos e no Projecto.

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

4.3. A compactação, será feita exclusivamente por meios mecânicos (vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração). As características dos vibradores, serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para pervibração serem de frequência elevada (9 000 a 20 000 ciclos/min).

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

4.5. Após a betonagem e a vibração, o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas, conforme a cláusula 10.6 da Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993). Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas pelos meios que o Empreiteiro entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios, figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas, também impermeáveis.

4.6. A cura do betão deve começar imediatamente após a betonagem e deverá manter-se pelo período necessário com um mínimo de 12 dias. O período de cura depende da composição do betão, das condições de temperatura e humidade.

4.7. Se a temperatura no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida. Para temperaturas compreendidas entre zero e +5ºC (cinco), as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir desde que sejam

escrupulosamente observadas as medidas indicadas no Artº 5.10 da NP ENV 206. Se a temperatura, no local da obra, for superior a +35ºC (trinta e cinco), a betonagem não será permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e com o rigoroso cumprimento das condições do Artº 5.10 da acima citada Norma Portuguesa.

4.8. Para cumprimento do estipulado na cláusula anterior, o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido devendo proceder ao registo das temperaturas nos dias das operações de betonagem bem assim como nos cinco dias seguintes.

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

4.10. As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir de acordo com o plano de betonagem a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão serão tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície de interrupção pequenas caixas de endentamento e inertes salientes; se se notar presa do betão nas juntas, serão as superfícies lavadas a jacto de ar e de água e retirada a "nata" que se mostre desagregada a fim de se obter uma boa superfície de aderência sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

4.11. Toda a armadura da zona da secção onde se situa a junta de betonagem deverá ter continuidade através desta.

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

4.13. Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares, paredes, etc), as juntas só serão permitidas nas secções coincidentes com as juntas de cofragem. Não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem

terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas contra as peças já betonadas.

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

4.15. Nas juntas de betonagem, será por princípio obrigatório o emprego de "cola" ou "argamassa" apropriada à base de resinas "epoxy" podendo, contudo, a Fiscalização dispensar esse trabalho se tal se não mostrar absolutamente necessário.

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

4.17. Todas as arestas das superfícies de betão serão chanfradas a 45º, tendo 1.5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer esta corresponda a um enchimento quer a um corte da peça chanfrada, salvo nas zonas em que o próprio projecto já contempla um esquadro de maiores dimensões.

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

4.19. Em caso de utilização de pré-esforço a desmoldagem nunca será feita antes de passados 3 dias após a última colocação de pré-esforço, da injecção da argamassa coloidal e da selagem das amarrações.

4.20. As operações de desmoldagem e discimbramento deveram ser conduzidas de modo a que não se provoque esforços inconvenientes, choques ou fortes vibrações.

4.21. A betonagem não será realizada em períodos de chuva intensa.

. CONTROLE DAS CARACTER STICAS MEC NICAS DOS ETÕES

5.1. Durante a betonagem serão realizados ensaios de controlo das características mecânicas dos betões, os quais serão levados a efeito sobre o mínimo de seis cubos por cada amassadura ou por cada 20m3 de betão se as amassaduras ultrapassarem esse valor, ou por cada elemento betonado de uma só vez se esse elemento não utilizar mais de uma amassadura; em caso de betonagem contínua, deverão fabricar-se cubos para ensaio de controlo pelo menos três vezes por semana.

5.2. Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

5.3. Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização. Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a Especificação E 255 - 1971 do LNEC e com as instruções da Fiscalização, em moldes metálicos com as faces bem desempenadas.

5.4. Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos para todos os betões a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

5.5. Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

5.6. No cubo será gravado não só o número de ordem como também a classe, a parte da obra a que diz respeito e a data do fabrico.

5.7. Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- número do cubo
- data de fabrico
- data do ensaio
- idade
- tipo, classe e qualidade
- dosagem
- quantidade de água de amassadura

- local de emprego do betão de onde foi retirada a massa para o fabrico do cubo
- resistência obtida no ensaio
- média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio.
- resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo os coeficientes de endurecimento indicados no artº 15º do REBAP.
- peso do cubo
- observações.

5.8. A conservação dos cubos durante o endurecimento obedecerá ao que for determinado pela Fiscalização, de acordo com as condições climatéricas existentes.

5.9. Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis 6 (seis) - ou 3 (três) no caso da classe do betão não inferior a C20/25-, será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data de fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes. O Empreiteiro receberá o duplicado do "verbete de ensaio".

5.10. Os cubos serão transportados para o laboratório de ensaio, devidamente acondicionados e para que não se deteriorem.

5.11. Com base no "verbete de ensaio", e depois de a Fiscalização ter fixado a data em que os cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Empreiteiro um ofício da Fiscalização, que acompanhará os cubos na sua entrega ao laboratório que há-de proceder aos respectivos ensaios. Para o efeito o Empreiteiro obriga-se a tomar as precauções necessárias para que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente à Fiscalização.

5.12. O controlo de aceitação será efectuado para cada tipo de elemento estrutural separadamente, segundo os critérios seguintes:

- - número de amostras inferior a 6

5.13. Cada controlo de aceitação será representado por três amostras.

5.14. Sendo R1, R2 e R3 a resistência das últimas três amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo Rmin a menor de todas, considera-se o controlo como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

R_m > (fck + 5) MPa

R_{min} > (fck - 1) MPa

em que:

$R_m = (R_1 + R_2 + R_3) / 3$

- número de amostras igual ou superior a 6

5.15. Sendo R1, R2, ... Rn, a resistência das últimas n amostras consecutivas, médias das resistências dos provetes de cada amostra, e sendo Rmin a menor de todas, considera-se o controlo como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

$Rm > fck + \lambda \sigma$

Rmin > fck - k

5.16. em que:

- σ - é o desvio padrão das resistências do conjunto de amostras.
- λ e k - são os valores indicados no Quadro seguinte de acordo com o número n de amostras do conjunto.

n	λ	k
6	1.87	3
7	1.77	3
8	1.72	3
9	1.67	3
10	1.62	4
11	1.58	4

12	1.55	4
13	1.52	4
14	1.50	4
15	1.48	4

5.17. Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem consistências até 15 cm e para os restantes consistências até 5 cm.

5.18. Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência a compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias afim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos (aplicação do pré-esforço, avanço dos cimbres e dos moldes, entradas em cargas, etc.).

5.19. Serão realizados os provetes que a Fiscalização determinar, para determinação dos módulos de elasticidade dos betões com várias idades, e para quantificar os parâmetros de retracção e de fluência reais, valores esses essenciais para a correcta execução da obra.

6. CONTROLE DAS CARACTER STICAS DE DURA ILIDADE DO ETÃO

6.1. O controle das características de durabilidade e aderência do betão poderá envolver os seguintes ensaios no betão efectivamente aplicado:

- ensaios de permeabilidade, em provetes no laboratório
- ensaios de porosidade
- ensaios de retracção

6.2. Caso venham a realizar-se, estes ensaios serão definidos pela Fiscalização, tanto no que se refere às metodologias de ensaio como em relação às regras de aceitação.

7. RE EIÇÃO DOS ETÕES

7.1. No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata de betões que não satisfaçam o estipulado, quer no que se refere à resistência quer no que se refere às características de durabilidade, o acordo a que se refere a cláusula 11 da Norma

Portuguesa NP ENV 206 (1993) poderá, a seu juízo ser estabelecido nas seguintes condições:

a) Proceder-se-à, por conta do Empreiteiro, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afectem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem indiscutivelmente satisfatórios, a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite.

b) Se os resultados desses ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características de betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:

- Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 85% das exigidas proceder-se-à a ensaios de carga e de comportamento, por conta do Empreiteiro que, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização determinarão a aceitação da parte da obra em dúvida, sem outra penalização ou o Empreiteiro sofrerá uma penalização correspondente a uma redução de 10% do valor do preço unitário a aplicar à quantidade de obra em questão
- Se as características determinadas forem inferiores a 85% das exigidas, o Empreiteiro será obrigado a demolir e reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

8. ENSAIOS DE CARGA

8.1. Quando se verificar uma situação correspondente à definida em b1) do ponto 7.1, ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

8.2. Os encargos com a realização de ensaios de carga, são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

8.3. As condições preconizadas para ensaios de carga, a duração dos ensaios, os ciclos sucessivos de carga e descarga e as medições a efectuar serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido de acordo com a Fiscalização e aprovado pelo Projectista.

8.4. As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no Projecto.

8.5. Nos ensaios com cargas móveis a velocidade da carga deverá ser tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

8.6. O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- as flechas medidas não excedem os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- as flechas residuais são suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer aos seguintes, se os houver.

. DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES

.1. Normas portuguesas

9.1.1. NP 87 Consistência do Betão. Ensaio de abaixamento

9.1.2. NP 414 Consistência do Betão. Ensaio de espalhamento

9.1.3. NP 1383 Betões. Preparação de provetes para ensaios de compressão e de flexão

9.1.4. NP 1384 Betões. Determinação da massa volúmica do betão fresco

9.1.5. NP 1385 Betões. Determinação da compressão do betão fresco

9.1.6. NP 1386 Betões. Determinação do teor em ar do betão fresco. Processo pneumático

9.1.7. NP 1387 Betões. Determinação dos tempos de presa

.2. Especificaç es LNEC

9.2.1. E 226 Betão. Ensaio de compressão

9.2.2. E 227 Betão. Ensaio de flexão

9.2.3. E 228 Betão. Determinação da trabalhabilidade Vêbê

1. FA RICO DE ARGAMASSAS

1.1. As argamassas a aplicar na obra serão constituídas por areia siliciosa, cimento Portland normal, água e eventualmente aditivos plastificantes ou impermeabilizantes. A amassadura das argamassas deve ser feita mecanicamente e junto das instalações de fabrico do betão, sendo a granulometria de areia e a quantidade de água utilizada submetida a aprovação da Fiscalização.

1.2. As dosagens de cimento a empregar no fabrico das argamassas dependerão da sua utilização, e salvo indicação em contrário, serão as indicadas seguidamente:

a) Argamassa **tipo I**: 600 Kg de cimento por m^3 de argamassa.

Esta argamassa deve ser utilizada no assentamento de elementos pré-fabricados e no eventual reboco das superfícies de betão onde, por defeito de execução, seja necessário utilizá-la e a Fiscalização o permita;

b) Argamassa **tipo II**: Argamassa coloidal ou pasta de cimento com aditivo que lhe não confira retracção e com o traço indicado nos documentos de homologação de origem ou do fabricante, destinada à selagem dos varões dos chumbadouros de fixação de estruturas metálicas ou equipamentos à estrutura de betão.

c) Argamassa **tipo III**: Argamassa de resinas epoxídicas, em misturas pré-doseadas, a utilizar como argamassa de reparação em zonas de juntas de betonagem ou de betonagem defeituosa;

d) Argamassa **tipo IV**: 300 Kg de cimento por m^3 de argamassa.

Esta argamassa deve ser utilizada como ligante de assentamento de alvenaria em elevação ou em enchimento, rebocos normais de paredes de alvenaria e salpicados, mas só em interiores;

e) Argamassa **tipo V**: 400 Kg de cimento por m^3 de argamassa.

Esta argamassa deve ser utilizada como ligante de alvenaria de paramento ou exposta ao ar livre e nos rebocos em contacto com os agentes atmosféricos;

f) Argamassa **tipo VI**: Argamassa de cimento e pó de pedra ao traço 1:5 a utilizar no assentamento de calçada de pedra.

1.3. Não será permitido o emprego de cal no fabrico destas argamassas, nem mesmo como aditivo plastificante.

1.4. A argamassa do tipo II será feita por meios mecânicos ou manuais apropriados, dispondo de rede de filtragem e de capacidade de fornecer uma mistura com os componentes uniformemente dispersos. Esse equipamento disporá de meios para uma medição precisa dos componentes da argamassa. O Empreiteiro proporá a marca do plastificante expansivo que eventualmente entrar na composição da argamassa, acompanhando a proposta de um certificado de origem indicando a data limite além da qual o produto não deve ser utilizado, mas fica desde já entendido que nesse aditivo não deve existir nenhum produto corrosivo para o aço como, por exemplo, cloretos ou pó de alumínio.

1.5. As argamassas do tipo II poderão ser substituídas por produtos "epoxys" adequados à selagem de elementos metálicos. Para esta substituição deverá ser pedida à Fiscalização a autorização respectiva, devendo o Empreiteiro apresentar os certificados de homologação dos produtos a usar.

1.6. O fabrico das argamassas será preferencialmente feito por meios mecânicos, admitindo-se porém que sejam fabricadas manualmente em estrados de madeira ou metálicos lisos. Neste caso, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão com a água necessária até à obtenção da consistência plástica com aparência homogénea.

1.7. As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou sejam remolhadas.

1.8. As argamassas fabricadas serão conservadas ao abrigo das chuvas, do sol e do vento.

2. TRANSPORTE E DEP SITO

2.1. Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes. Quando as circunstâncias o permitam,

pode o transporte da argamassas ser realizado por gravidade, por ar comprimido, ou por bombagem.

3. CONDICIONAMENTOS DE APLICAÇÃO

3.1. Nenhuma argamassa pode ser utilizada após se ter iniciado a presa ou o endurecimento.

1. MOLDES

1.1. Os moldes e os trabalhos de moldagem e desmoldagem terão de satisfazer ao especificado na Norma Portuguesa NP ENV 206, no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e neste Caderno de Encargos.

1.2. Os moldes serão metálicos ou de madeira em placas de contraplacado marítimo ou em tábuas de madeira. Neste último caso, as tábuas serão de pinho utilizando-se exclusivamente na sua confecção tábuas de largura constante, aplainadas, tiradas da linha e sambladas a meia madeira para não permitir a fuga da calda de cimento através das juntas e para conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50 cm.

1.3. As emendas devem ficar distanciadas e sempre sobre quadros ou quaisquer suportes. As placas de contraplacado, quanto à espessura e à composição, deverão ser propostas pelo Empreiteiro à aprovação da Fiscalização. Será dada preferência à utilização de cofragem metálica relativamente à cofragem em contraplacado.

1.4. A disposição dos componentes dos moldes e das suas ligações (tábuas, juntas, emendas, pregos, etc.) deverá ser convenientemente estudada para que sejam satisfeitas as necessárias condições de estabilidade, de deformabilidade dos moldes e de aspecto das superfícies de betão vistas após desmoldagem. Este estudo será desenvolvido pelo Empreiteiro e sujeito à apreciação da Fiscalização que poderá exigir a apresentação dos moldes a utilizar incluindo a verificação da sua estabilidade.

1.5. Na moldagem e na sua desmoldagem seguir-se-à em tudo o preceituado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, na Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993) e neste Caderno de Encargos.

1.6. Os moldes devem ser executados de modo a serem satisfeitas as condições indicadas nas alíneas seguintes:

a) Suportarem com segurança satisfatória as acções a que virão a estar sujeitos, nomeadamente as provenientes do peso e dos impulsos do betão fresco durante a compactação e colocação;

b) Não sofrerem deformações excessivas, de modo que a forma das peças executadas corresponda, dentro das tolerâncias previstas, à das peças projectadas;

c) Serem suficientemente estanques para não permitirem a fuga da pasta ligante por entre as juntas de cofragem; No caso de serem constituídos por materiais absorventes de água, devem ser abundantemente molhados antes da colocação do betão, tendo-se cuidado, no entanto, de remover toda a água em excesso;

d) Serem facilmente desmontáveis e, no caso de peças importantes, serem providos de dispositivos especiais para a desmoldagem, tais como cunhas, caixas de areia ou parafusos;

e) Disporem de aberturas que permitam a sua conveniente limpeza e inspecção antes da betonagem e facilitem a colocação e a compactação do betão.

1.7. Os moldes, para as diferentes partes da obra, deverão ser montados com solidez e perfeição para que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações. Não devem existir fixações de moldes constituídas por varões que fiquem incorporados na massa do betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes. Os esticadores a utilizar na cofragem deverão ser amovíveis, devendo o furo na peça de betão ser posteriormente selado com uma argamassa não retráctil adequada a aprovar previamente pela Fiscalização. No preço unitário do betão deverá ser incluída esta actividade.

1.8. As uniões entre placas de cofragem devem ser convenientemente preenchidas e fechadas/apertadas de modo a impedir a repassagem do fluído da betonagem por entre as juntas da cofragem.

1.9. Os limites de tolerâncias na implantação altimétrica e planimétrica dos moldes são os seguintes:

- três centímetros, em valor absoluto medidos em relação à piquetagem geral;
- um centímetro, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo módulo estrutural;

- dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de módulos estruturais diferentes;
- as tolerâncias referidas não prejudicarão as dimensões dos elementos em questão, que deverão corresponder ao previsto no projecto, dentro das tolerâncias específicas.

Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

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

1.11. Antes de se iniciar a betonagem todos os moldes deverão ser limpos de detritos incluindo ferrugem e calda de cimento e, se forem de madeira ou de contraplacado, molhados com água durante várias horas até fecharem as aberturas e fendas causadas pela secagem da madeira.

1.12. A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies moldadas de betão é a indicada neste caderno de encargos ou nas peças desenhadas. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras definidas neste caderno de encargos.

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

1.14. Consideram-se 4 classes de acabamento, A1, A2, A3 e A4 de acordo com a descrição que se segue e com as aplicações indicadas, salvo indicação em contrário do projecto ou do caderno de encargos:

a) Classe A1

Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, serão inferiores a 2.5 cm.

Aplica-se em superfícies em contacto com o terreno ou com maciços de betão e elementos de fundação moldados em obra.

b) Classe A2

As irregularidades bruscas não devem exceder 0.5 cm e as suaves 1.0 cm.

Aplica-se em superfícies que se destinam a revestimentos com argamassa ou outros materiais espessos ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas.

c) Classe A3

As irregularidades bruscas não devem exceder 0.2 cm e as suaves 0.5 cm.

Aplica-se em superfícies com revestimento delgado nomeadamente em cofragem para lajes, vigas, pilares e paredes de betão.

d) Classe A4

As irregularidades bruscas não devem excede 0.2 cm e as suaves 0.3 cm. Apresentará cor e textura uniformes e será isenta de manchas.

Aplica-se em superfícies de betão aparente. O material do molde a aplicar será o definido no projecto ou neste Caderno de Encargos.

1.15. A especificação das classes de acabamento para as cofragens são as seguintes:

- Cofragem nas fundações: Acabamento da classe A1
- Cofragem para lajes, vigas, pilares e paredes de betão para revestir: Acabamento da classe A3;
- Cofragem para lajes, vigas, pilares e paredes de betão à vista: Acabamento da classe A4;

Especifica-se para o acabamento da Classe A4 o uso de placas de contraplacado marítimo ou cofragem metálica.

1.16. Deve ser tido em conta o projecto de Arquitectura no que respeita à estereotomia de painéis e forma das superfícies dos diversos elementos estruturais. Particular atenção deve ser tida com os elementos estruturais de desenvolvimento curvo.

1.17. Quando após a desmoldagem do betão se verificar que o acabamento obtido não satisfaz ao especificado, poder-se-à admitir excepcionalmente a sua correcção, desde que o defeito não constitua perigo para a sua resistência. Competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual terá de ser aprovada pela Fiscalização e sempre nas condições em que esta o exigir. Exceptua-se o caso de superfícies de betão à vista em que os defeitos só poderão ser corrigidos com a anuência do autor do projecto de Arquitectura, respeitando o que se estabelece em 1.12. Nos acabamentos da Classe A4, as reparações que haja que efectuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes. Os correspondentes trabalhos de reparação e/ou demolição constituirão encargos do Empreiteiro.

1.18. A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização que poderá exigir do Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes. Os moldes que deixem de satisfazer aos requisitos especificados não devem voltar a ser usados e devem ser imediatamente retirados do local de trabalho.

1.19. No fim da sua utilização, os moldes serão pertença do Empreiteiro.

1.20. Os moldes para cofragens perdidas obedecerão em geral ao prescrito nos parágrafos anteriores, devendo possuir rigidez que garanta a sua indeformabilidade e ser convenientemente fixos de forma a evitar o deslocamento das suas posições durante a betonagem e vibração. Serão de materiais imputrescíveis, garantindo-se que da sua decomposição não resultem substâncias nocivas para o betão. Caso sejam usados moldes metálicos em cofragens perdidas, deverão ser galvanizadas a zinco por imersão a quente, com a espessura mínima de 50μ .

1.21. Para efeitos de medição, o trabalho será avaliado por medição real das faces aparentes das peças moldadas. Isto significa que o custo de todos os moldes necessários para materializar juntas de betonagem se encontra já incluído no preço unitário das cofragens, cuja medição foi efectuada de acordo com o critério indicado.

2. CAVALETES ESCORAMENTOS E ANDAIMES

2.1. Os projectos dos cimbres, cavaletes, escoramentos e andaimes de qualquer estrutura serão executados, segundo as condições da NP ENV 206, do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e deste Caderno de Encargos. O

empreiteiro deverá fornecer as cópias necessárias à Fiscalização, o que em nada diminuirá a sua responsabilidade nos resultados obtidos.

2.2. O Empreiteiro submeterá à aprovação prévia da Fiscalização, se esta exigir, o projecto das estruturas de sustentação dos moldes de betonagem para a execução da obra. E obrigação do Empreiteiro o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias ao bom andamento e adequada execução das obras, bem como de todas as plataformas e passadiços para o pessoal, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita a segurança.

2.3. Dá-se inteira liberdade de escolha dos diversos tipos de cavaletes e escoramentos dentro das condições atrás estipuladas, e do material ou materiais a adoptar obrigando-se o Empreiteiro a apresentar à Fiscalização os projectos dos cavaletes e escoramentos em triplicado, e mais uma cópia em transparente, projectos esses que consistirão na verificação da estabilidade e no cálculo das deformações, e nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotadas.

2.4. Se os cavaletes e escoramentos forem metálicos, serão calculados de acordo com o Regulamento Português de Estruturas de Aço para Edifícios ou as Recomendações Europeias para Estruturas de Aço 1977 da ECCS (CECM), e as especificações deste Caderno de Encargos.

2.5. Se os cavaletes e escoramentos forem de madeira, serão calculados tendo em atenção que as tensões nas peças de pinho nacional não devem exceder as seguintes:

- flexão 12,0 MPa
- compressão paralela às fibras 9,0 MPa
- compressão parcial normal às fibras 3,6 MPa
- compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura 2,4 MPa
- corte 1,0 MPa

2.6. Para as madeiras duras como o carvalho ou o sobreiro e para contraplacados normalizados, serão admitidas tensões de compressão e corte superiores. Admite-se,

para madeiras duras, tensões até 50% superiores quando devidamente justificadas por ensaios.

2.7. Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de solicitações possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

2.8. Nas estruturas serão estudados os impulsos horizontais produzidos pelo betão, segundo a fórmula de Jaussen-Koenen para impulsos dos silos ou outra fórmula conhecida para esse efeito. Será considerado o tempo depois do qual o betão acaba de exercer o impulso horizontal, mesmo que seja submetido a cargas de camadas superiores e a velocidade de betonagem. Terão de ser ainda considerados os efeitos da vibração da massa betonada e a acção do vento.

2.9. A Fiscalização poderá exigir o emprego de cimbres de madeira dura para correcção de deformações ou assentamentos resultantes da betonagem, que serão colocadas com todo o cuidado para não destruírem a estabilidade do conjunto.

2.10. As fundações dos cavaletes terão de ter a necessária estabilidade. Quando os terrenos de fundação forem instáveis apoiar-se-ão os cavaletes sobre estacas cravadas da forma que seja aprovada pela Fiscalização.

2.11. Na execução das estruturas de suporte deverão ser deixadas as contra-flechas necessárias para que, depois de terminada a retracção e a fluência do betão, e, após a descofragem, a estrutura se apresente de acordo com os desenhos do projecto.

2.12. Serão tomadas em conta, entre outros, os efeitos do assentamento do solo, deformações dos suportes e contraventamentos, flexão de cimbres e cavaletes, assentamentos em juntas de madeira, movimentos em ligações e uniões, rigidez devida ao betão já endurecido, etc..

2.13. Para o betão pré-esforçado serão seguidas estas condições e as que se mencionam a seguir, que terão de ser cuidadosamente observadas para este tipo de obra que requerem exactidão e cuidados especiais.

2.14. Assim, os suportes e moldes para betão pré-esforçado terão de ser construídos com a rigidez adequada, considerando o facto deste tipo de betão se encontrar, geralmente, pouco armado antes da aplicação do pré-esforço. Serão adoptadas as necessárias soluções construtivas para que a cofragem não impeça a deformação elástica do betão resultante da aplicação do pré-esforço.

2.15. Durante a aplicação do pré-esforço será necessário ter cuidados especiais com a posição e rigidez dos cimbres ou cavaletes, os quais, suportando o peso próprio da estrutura, alterem as condições de cálculo da mesma, podendo originar o aparecimento de fendas na parte superior das vigas. Por esta razão, simultaneamente com a aplicação do pré-esforço, procede-se, se necessário, a um abaixamento lento do cimbre ou cavalete, o qual deverá estar preparado para esta operação.

2.16. Os desenhos de pormenor indicarão de maneira perfeita todas as samblagens ou ligações a executar e, ainda, os aparelhos de descimbramento, aparelhos que se poderão reduzir a cunhas de madeira dura, convenientemente estudadas para permitirem a correcção da forma do intradorso. As samblagens das peças de madeira serão realizadas com chapas metálicas e com parafusos, se o tipo de cavalete os exigir.

2.17. Na concepção dos cimbres e cavaletes terá de procurar-se que se apoiem de maneira absolutamente firme qualquer que seja o seu sistema, e com apoios intermédios ou não, devendo estes apresentar garantia de segurança suficiente, inclusive, ao arrastamento ou erosão.

2.18. Os cavaletes e escoramentos não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores a dois centímetros em qualquer ponto.

2.19. Nos projectos dos cavaletes e escoramentos ter-se-à em particular atenção o descimbramento, a facilidade de deslocamento e a desmontagem.

2.20. Todos os materiais empregues nos cavaletes e escoramentos, andaimes e outras estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Empreiteiro, uma vez finda a sua utilização.

2.21. Os cavaletes e escoramentos de montagem serão considerados no valor global, onde se incluem todas as despesas inerentes à sua montagem e exploração, tais como fundações, travamentos, montagens, ripagens, desmontagens, etc..

2.22. As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado no REBAP, na Norma Portuguesa NP ENV 206 (1993), nas Especificações LNEC e Normas Portuguesas referidas no seu Anexo Nacional e será precedido de autorização expressa da Fiscalização.

3. MADEIRA PARA COFRAGENS

3.1. As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspecto final das peças de betão.

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

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

3.4. Nos moldes, devem ser aplicadas tábuas com secção adequada de modo a evitar deformações que comprometam a geometria dos elementos a executar. As tábuas para moldes a empregar devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas e tiradas de linha com os entalhes a meia madeira.

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

3.6. Se forem utilizados cavaletes de madeira não é permitido o emprego de peças de peso específico excessivamente baixo não podendo ser inferior a três o número de anéis de crescimento de madeira, sendo preferível que seja igual ou próximo de seis.

3.7. Nas superfícies de betão à vista devem ser empregadas madeiras com o mesmo grau de utilização, a fim de evitar a variação de coloração naquelas superfícies.

1. O ECTIVO

1.1. Indicações técnicas sobre colocação, montagem e características a observar em varões, fios e redes electrosoldadas utilizados em peças de betão armado.

2. CARACTER STICAS

2.1. O aço das armaduras de betão armado será em varão redondo com os diâmetros indicados no projecto e da classe A400NR prevendo-se também a utilização de varão redondo da classe A235NL (em ganchos para soldar e em chumbadouros de chapas) e a utilização de malhas electrosoldadas da classe A500ER, possuindo as características mínimas de forma satisfazer as prescrições do REBAP ou dos Documentos de Homologação Oficiais.

2.2. O aço deve ser de textura homogénea de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo, gorduras, ferrugem solta e escamas excessivas, calda de cimento ou outras matérias que prejudiquem a sua aderência ao betão, obedecendo escrupulosamente às prescrições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado. Quando tal se verificar, as armaduras deverão ser passadas energicamente a escova metálica e verificadas pela fiscalização.

2.3. A tolerância dos diâmetros dos varões deverá satisfazer o especificado na norma NP-332, incluindo os varões de aço nervurado em que a tolerância será medida entre o diâmetro nominal e o diâmetro efectivo.

2.4. As armaduras devem possuir marcas indeléveis que permitem a sua fácil identificação em obra.

3. ENSAIOS DE RECEPÇÃO

3.1. Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetes proporcionais longos e de dobragem, efectuados de acordo com as Normas Portuguesas em vigor, respectivamente a NP-105 e a NP-173.

3.2. Os ensaios de recepção serão feitos, recolhendo-se seis amostras de cada diâmetro e tipo, por cada partida de aço entrada no estaleiro, ou pelo menos uma vez por mês, sendo três amostras para ensaios de tracção e as outras para ensaios de dobragem.

3.3. Todos os encargos com o controle das características dos aços, especialmente mencionados ou não neste Caderno de Encargos, são da exclusiva conta do Empreiteiro e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

3.4. A recolha das amostras a ensaiar será feita de acordo com o quadro seguinte, considerando dois casos principais:

a) As armaduras foram já ensaiadas na fábrica e vêm acompanhadas dos correspondentes certificados de ensaio, pelo que será possível identificar com exactidão a fornada a que correspondem;

b) Não é possível apresentar os resultados dos ensaios realizados na fábrica.

CASO	N.º DE UNIDADES DE CADA PARTE DA ENTREGA	N.º DE AMOSTRAS EM RELAÇÃO AO PESO DA PARTE DA ENTREGA	
		≤ 10 t	> 10 t
1	INDEPENDENTE DO N.º	2 *	3 *
2	≤ 10	2	-
	11 - 100	2	8
	> 100	4	8

* refere-se ao N.º de amostras por fornada.

Por "parte da entrega" entende-se aqui varões de aço de uma classe única, com o mesmo diâmetro, fornecido pelo mesmo fornecedor e na mesma altura, podendo no entanto admitir-se que o transporte seja subdividido por várias unidades de transporte e até efectuado com algum tempo de intervalo, desde que fique comprovada a sua idêntica origem.

4. TRANSPORTE E ARMA ENAMENTO DAS ARMADURAS

4.1. O transporte e armazenamento das armaduras deve ser efectuado de acordo com o artigo 154.1 do R.E.B.A.P.

4.2. No caso de armaduras pré-fabricadas, há que cuidar, em especial, da manutenção da sua forma e das posições relativas dos varões que a constituem.

4.3. A utilização conjunta de aços de tipos diferentes exige que na obra se tomem precauções que evitem erros resultantes da incorrecta identificação dos aços.

. EXECUÇÃO DAS ARMADURAS

.1. Corte e Dobragem de Var es

5.1.1. O corte de varões deve ser feito, exclusivamente, por meios mecânicos.

5.1.2. A dobragem dos varões deve ser feita a frio por meios mecânicos a velocidade constante, com o auxílio de mandrins, de modo a assegurar um raio de curvatura constante na zona dobrada.

5.1.3. Para diâmetros superiores a 25 mm a dobragem poderá ser feita a quente, mas neste caso o arrefecimento deve ser lento por acção do ar e abrigado da chuva ou mau tempo.

5.1.4. A dobragem de varões em aço nervurado será efectuada de acordo com o disposto no art. 79º do REBAP.

5.1.5. Não é permitido o aquecimento com maçarico a fim de facilitar a operação de dobragem. No caso de a temperatura ambiente ser baixa (inferior a 5º C), devem ser tomadas precauções especiais na dobragem dos varões, tais como reduzir a velocidade de dobragem, aumentar os raios de curvatura.

5.1.6. Só é permitido efectuar a desdobragem dos varões, nos casos especiais em que tal seja indispensável (varões de espera por exemplo) e desde que, obviamente a operação não danifique os varões.

.2. Emenda de Var es

5.2.1. As emendas de varões serão admitidas onde indicadas nos desenhos, ou de acordo com os artigos 84º e 85º do REBAP mediante a aprovação da Fiscalização, não sendo permitidas as emendas de varões de comprimento inferior a 3m.

5.2.2. No caso de se pretender efectuar emendas de varões por soldadura, deverá provar-se a aptidão dos aços a serem soldados e a técnica de soldadura a empregar, mediante a apresentação de parecer favorável de laboratório oficial. Em todo o caso, a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.

5.2.3. As soldaduras por maçarico não serão utilizadas.

5.2.4. Os soldadores a utilizar deverão ser devidamente qualificados. Ao Dono de Obra ou ao seu representante é reservado o direito de exigir provas de qualificação dos soldadores. E igualmente reservado o direito ao Dono de Obra ou ao seu representante de recusar o soldador que revelou qualidade insuficiente nas primeiras soldaduras que realizou na obra.

5.2.5. A sequência das soldaduras a executar e os eléctrodos a utilizar deverão ser objecto de prévia aprovação escrita do Dono da Obra ou do seu representante. Deverão igualmente ser apresentadas previamente ao Dono da Obra ou ao seu representante as especificações dos processos de soldadura.

5.2.6. As superfícies a soldar deverão ser secas e bem limpas, imediatamente antes da soldadura, eliminando escórias, ferrugem, óleo, etc.. Os eléctrodos deverão igualmente estar secos.

5.2.7. O fornecedor deve proceder à repicagem das escórias quando os cordões de soldadura forem obtidos por mais de uma passagem.

5.2.8. As soldaduras serão controladas por inspecção visual com avaliação dos calibres dos cordões da soldadura e da sua perfeição quanto à geometria e acabamento. As soldaduras poderão ser controladas por líquidos penetrantes no sentido de se detectarem fissuras.

5.2.9. Se a Fiscalização assim o entender poderão ser realizados ensaios de tracção em provetes sujeitos a processo de soldadura igual ao executado "in situ".

.3. Montagem das Armaduras

5.3.1. As armaduras serão montadas obedecendo ao projecto e segundo o disposto na regulamentação aplicável, nomeadamente quanto a curvaturas, ganchos, comprimentos de amarração e emendas por sobreposição bem como no que diz respeito a distâncias entre varões e recobrimentos das armaduras.

5.3.2. Os varões serão convenientemente ligados por ataduras de arame recozido de diâmetro de 1,5 a 2 mm ou por soldadura por pontos. As extremidades das ataduras de arame deverão ser dobradas de tal modo que, quando colocadas em obra, não atravessem a camada de recobrimento das armaduras.

5.3.3. No caso de utilizar soldaduras por pontos de ligação de aços de qualidade diferente do aço A235, serão efectuados ensaios obrigatórios com vista à verificação que a soldadura não afecta as propriedades mecânicas das armaduras.

.4. Armaduras Ordinárias Pr -fabricadas

5.4.1. O Empreiteiro poderá fornecer a obra com armaduras ordinárias pré-fabricadas em montagens rígidas. Em tal caso, deverão ser concedidas à Fiscalização as facilidades necessárias à verificação das características dos varões utilizados e das técnicas de execução das montagens.

. . Colocação de Armaduras

5.5.1. As armaduras serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam devendo ser atadas de forma eficaz para que não se desloquem durante as diversas fases de execução da obra.

5.5.2. O posicionamento das armaduras ordinárias deve ser tal que a altura útil dos elementos “d” satisfaça as tolerâncias a seguir indicadas:

- Para d < ou = 20cm d = + 0.075 d
- Para 20 < d > 40 d = + (0.05 d + 0.5 cm)
- Para d > ou = 40cm d = + 2.5cm

- No que se refere ao intervalo entre varões na direcção da largura do elemento a tolerância é de + 6mm.

5.5.3. Os posicionadores a utilizar devem ser convenientemente envolvidos pelo betão, não devem prejudicar a betonagem nem devem contribuir para o enfraquecimento da peça, quer directamente, quer facilitando a acção do meio ambiente.

5.5.4. Devem, além disso, ser constituídos por material inerte relativamente ao betão e ao aço das armaduras podendo utilizar-se pequenos calços pré-fabricados com a menor dimensão possível, de argamassa, micro-betão ou de plástico para manter as armaduras afastadas dos moldes e para garantir os recobrimentos das armaduras prescritos no projecto, não sendo permitido o emprego de pedras de brita para esse efeito. No caso de se usarem calços de betão ou argamassa deve garantir-se que tenham características de permeabilidade idênticas ao betão utilizado no mesmo elemento e ser adequados ao tipo de acabamento pretendido para as superfícies das peças.

5.5.5. O recobrimento será o indicado nos desenhos e de acordo com a E-378. A tolerância de recobrimento é de $\pm$ 0.5cm.

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

5.5.7. A colocação de malhas electrosoldadas terá que ser executada com a maior atenção e a respectiva fixação deverá ser conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela Fiscalização.

5.5.8. As armaduras para betão submerso serão fixadas com cuidado especial que a situação exige antes do início da betonagem.

.6 Verificação de Armaduras

5.5.9. O betão não poderá ser espalhado sobre as armaduras antes de a Fiscalização aprovar a sua colocação e montagem.

5.5.10. Durante a execução das betonagens deverá evitar-se, o mais possível a deformação e o deslocamento das armaduras.

1. CONDIÇÕES TÉCNICAS

1.1 Admite-se, em princípio, a utilização de qualquer dos tipos existentes no mercado, desde que sejam de proveniência reconhecida e apresentem, devidamente certificadas por documentos de homologação nos países de origem, as características mecânicas previstas no sistema de pré-esforço que for adoptado.

1.2 Os aços a utilizar serão obrigatoriamente de baixa relaxação e as características a que devem obedecer não podem ser, em nenhum caso, inferiores às estabelecidas nas especificações aplicáveis, nomeadamente as seguintes:

- EURONORM 10138
- BRITISH STANDARD 5896-1980
- ASTM-A 416-80 - Para cordões
- ASTM-A 722-80 - Para varões

1.3 Serão fornecidos junto com cada lote de aço os diagramas de tensões-extensões e os resultados dos restantes ensaios na origem que certificam as suas propriedades devendo ser claramente indicado o valor do módulo de elasticidade. Esses ensaios e os documentos comprovativos obedecerão ao especificado na norma que, conforme o tipo de aço a utilizar, lhe for aplicável.

1.4 Se a Fiscalização assim o entender serão executados os ensaios necessários para comprovação das características indicadas e dos valores dos módulos de elasticidade. Esses ensaios serão realizados de acordo com o especificado na EN 10138 ou em 9. e 23. da BS 5896-1980, seguindo-se em tudo as normas acima citadas e as regras de aceitação ai descritas.

1.5 Só poderão ser aplicados em obra, lotes de aço já ensaiados ou já aceites pela Fiscalização.

1.6 Se o transporte e o fornecimento for efectuado em bobinas, elas devem ter obrigatoriamente um diâmetro tal que, aquando do seu desenrolamento os cabos não apresentem qualquer deformação. Para todos os efeitos o diâmetro interior das bobinas não poderá ser inferior a 200 vezes o diâmetro do fio mais espesso do cordão.

1.7 Serão tomadas todas as precauções no transporte e armazenamento por forma a impedir a corrosão e a contaminação dos aços.

1.8 Toda a duração de armazenamento em obra superior a um mês, dará lugar a uma verificação periódica do estado dos aços e à renovação, sempre que necessário, da matéria especial de protecção.

1.9 Todas as bobinas de aço serão devidamente identificadas pelo fornecedor, terão etiquetas com a inscrição de ensaiadas ou por ensaiar, e só deverão sair do armazém para serem utilizadas. As que não forem utilizadas deverão regressar imediatamente ao armazém.

1. AINHAS PARA ARMADURAS DE PRÉ-ESFORÇO

1.1. As bainhas serão caneladas e respeitarão o especificado no artigo 163º do REBAP.

1.2. As espessuras mínimas da chapa constituinte das bainhas serão, conforme o seu diâmetro interior, as seguintes:

- ∅i < 55 mm - esp. min = 0,31 mm
- 55 < ∅i < 65 mm - esp. min = 0,45 mm
- 65 < ∅i < 110 mm - esp. min = 0,53 mm
- 110 < ∅i mm - esp. min = 0,60 mm

1.3. O diâmetro exterior das bainhas será, conforme o seu diâmetro interior, o seguinte:

- ∅i < 65 mm - ∅e = ∅i + 5 (mm)
- ∅i > 65 mm - ∅e = ∅i + 7 (mm)

1.4. As bainhas e acessórios a instalar serão acompanhados por um certificado do fabricante com a indicação das suas características e condições de utilização.

1.5. Serão efectuados os seguintes ensaios de recepção:

- Flexibilidade
- As bainhas deverão suportar sem qualquer alteração três flexões alternadas com os raios de curvatura do projecto.
- Resistência ao amolgamento
- Colocado um troço de baínha com aproximadamente 1,00 m de comprimento sobre uma base rigída, aplica-se na geratriz superior, e entre duas estrias, através de um pilão cuja extremidade tem o formato de um semi-circulo com 12 mm de diâmetro, a força indicada a seguir em função do diâmetro interior da baínha.

∅	F (kg)
25 a 75	75
75 a 85	90

85 a 95	105

- A baínha deverá resistir às aplicações destas forças.
- Estanquicidade
- Para o ensaio de perda de água, sobre a mesma amostra, procede-se ao enchimento da baínha com água, até se obter uma pressão interior de 0,5 bar que se manterá 5 minutos; a perda de água não deverá ultrapassar 1,5 % do volume do tubo.

2. ANCORAGENS DE PRÉ-ESFORÇO

2.1. As ancoragens do sistema de préesforço que o Adjudicatário propuser, e que venha a ser aceite pela Fiscalização, deverão ser de origem e ser acompanhadas das respectivas especificações (qualidade dos materiais, dimensões e tolerâncias), certificados de qualidade e controle de conformidade e documentos de homologação.

2.2. O corpo de ancoragem será constituído por peça única, em aço vazado, dotada de nervuras transversais adequadas à transferência dos esforços ao betão.

2.3. Só será aceite material de origem, isto é, não serão aceites quaisquer componentes que não tenham sido fabricado ou pela Empresa de origem do sistema que for aprovado ou em fábricas pelas quais a mesma se responsabilize.

2.4. A Fiscalização reserva-se o direito de mandar, de cada lote de trinta ancoragens de cada tipo, ensaiar uma delas por si escolhida, de mandar verificar se os materiais que a constituem correspondem as qualidades especificadas e se todas as dimensões estão dentro dos limites de tolerância indicados nos documentos de homologação apresentados pelo fabricante. Os encargos inerentes são da conta do Adjudicatário e encontram-se incluídos no preço do pré-esforço.

3. CALDAS DE CIMENTO PARA IN ECÇÃO DAS AINHAS

3.1. Calda coloidal ou pasta de cimento com o traço determinado em ensaios, e com os ajustamentos necessários, também determinados em ensaios, para a quantidade de água e do plastificante em função da temperatura e do comprimento dos cabos a injectar.

3.2. O Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização, após estudos detalhados, a composição nominal da calda, precisando:

- a natureza, qualidade e origem dos constituintes;
- a dosagem de cada constituinte expressa em peso, com as tolerâncias admissíveis;
- a ordem de introdução dos constituintes no misturador.

3.3. De qualquer modo a relação água/cimento será a menor possível, compatível com a trabalhabilidade adequada e não deve ser superior a 0,40.

3.4. O cimento, do tipo I, fornecido em saco, das classes 32.5 ou 42.5, deve respeitar, além das NP aplicáveis, ainda o seguinte:

- não apresentar fenómenos de falsa presa;
- ter um teor de ião cloro inferior a 0,05%;
- não conter nem iões de enxofre nem qualquer outro elemento que possa provocar corrosão no aço.

3.5. O Adjudicatário proporá a marca do adjuvante que pretende utilizar, acompanhando a proposta de um certificado de origem indicando a data limite para além da qual o produto não deve ser utilizado, ficando desde já entendido que nesse adjuvante não deve existir nenhum produto corrosivo para o aço, como, por exemplo, cloretos ou alumínio.

3.6. Além da Especificação LNEC E 372 a água respeitará, adicionalmente, as especificações seguintes:

- cloretos por ião Cl- < 500 mg/l;
- sulfatos por ião SO42- < 400 mg/l;
- ausência de detergentes.

3.7. Para o conjunto dos constituintes (cimento, água e adjuvante) o teor em iões agressivos será globalmente inferior a:

- 0,1% da massa de cimento em iões Cl-;
- 0,1% da massa de cimento em iões SO42-;
- traços de iões S2-.

3.8. As tolerâncias sobre as dosagens serão as seguintes:

- ± 2% sobre a massa de cimento;
- ± 1% sobre a massa de água;
- ± 2% sobre a massa do adjuvante.

3.9. Serão conduzidos ensaios de acordo com as especificações da prEN 445, devendo os resultados desses ensaios obedecer às especificações da prEN 447, respeitando-se o seguinte:

- A mistura será estudada em função das condiçoes locais e das condições reais de injecção, por forma a ter boa trabalhabilidade, a qual deverá ser sempre testada com o cone de Marsh. O tempo de escoamento pelo tubo inferior do cone deve ser inferior a vinte e cinco segundos até decorridos, pelo menos, trinta minutos após a fabricação da calda ou até ao fim do período de injecção.
- A exsudação da calda, medida sobre provetes cilíndricos hermeticamente fechados, não deverá ser superior a 2% às três horas, nem a 3% como máximo absoluto, devendo a leitada absorver toda a água exsudada em vinte e quatro horas.
- A variação de volume da calda, medida sobre provetes cilíndricos, deverá estar compreendida entre -1% e +5%. Se forem usados agentes expansivos não poderá haver diminuição de volume. O seu tempo de início de presa a 30°C deverá, em todas as circunstâncias de temperatura, ser superior a 3 horas.

3.10. Serão conduzidos ensaios sistemáticos de resistência aos 3, 7 e 28 dias para garantir a resistência exigida e afinar a composição da calda. Cada um desses ensaios será realizado, em cada amassadura, sobre, pelo menos, uma amostra de três provetes, ficando ao critério da Fiscalização aumentar o número de amostras por amassadura.

3.11. A sua resistência à compressão aos 28 dias não poderá ser inferior a 50 MPa.

1. CONDIÇÕES TÉCNICAS

1.1. Os elementos estruturais de betão, serão executados, em princípio, por métodos tradicionais, moldando no local os elementos previstos no projecto, com as dimensões aí indicadas.

1.2. Não será permitida qualquer betonagem sem prévia inspecção, pela Fiscalização, dos moldes e armaduras.

1.3. Na execução dos moldes, e no fabrico e colocação de armaduras, seguir-se-á o previsto no projecto e neste caderno de encargos.

1.4. A colocação, compactação e cura do betão far-se-á de acordo com o prescrito neste caderno de encargos.

1.5. As juntas de betonagem deverão ser rigorosamente posicionadas e sujeitas à aprovação prévia da Fiscalização a qual, do mesmo modo, aprovará o tratamento e preparação das referidas juntas.

1.6. A localização das juntas de betonagem deverá ser preferencialmente em zonas de momentos nulos no caso das lajes e das vigas (desde que os painéis se mantenham devidamente escorados) devendo ser tomadas as medidas necessárias ao tratamento dessas juntas.

2. NIVELAMENTO – TOLER NCIAS

2.1. As tolerâncias para os desvios em relação às cotas e especificações do projecto são as seguintes:

- em relação a uma base de referência, em valor absoluto (estrutura de betão): ± 1cm
- em relação a uma base de referência, em valor absoluto (estrutura metálica): ± 5mm
- em relação ao recobrimento das armaduras: ± 5mm

2.2. O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização o processo que se propõe utilizar para garantir e permitir o controlo destas tolerâncias. Em relação a dimensões não referidas explicitamente aplicar-se-á a regulamentação em vigor.

2.3. Todas as operações de nivelamento, durante as fases de construção, serão da obrigação do Empreiteiro que as registará cuidadosamente entregando, logo após a sua realização, os registos à Fiscalização considerando-se o custo dessas operações como já incluído nos preços dos materiais.

1. O ECTIVO

1.1. Esta especificação técnica tem por objectivo definir as características dos aços para elementos de construções metálicas e modo de execução das mesmas.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os perfilados a utilizar serão de aço das classes Fe360 (S235), Fe430 (S275) ou Fe510 (S355), especificadas no R.E.A.E. e/ou no Eurocode 3 devendo estes ser fornecidos com certificado de qualidade.

2.2. Os perfilados e chapas a empregar nas estruturas, serão de aço de construção, partindo de material novo e trabalhado segundo a melhor técnica.

2.3. As estruturas metálicas a fornecer e a montar, compreenderão os elementos metálicos (perfis, chapas, etc.) e os órgãos de ligação (parafusos, porcas, anilhas, placas, eléctrodos para soldaduras, etc.).

2.4. As tolerâncias de fabrico deverão estar de acordo com as recomendações Europeias da ECCS.

2.5. Serão da responsabilidade do empreiteiro todos os danos causados nos materiais durante o transporte, desde a oficina ao local de montagem.

2.6. Nos casos omissos, o fornecedor deverá reger-se por normas e/ou códigos que se reportem a este tipo de construção, entre eles o R.E.A.E (regulamento de estruturas de aço para edifícios), Eurocódigo 3 (Pré norma europeia ENV 1993-1-1),SIA 161 (Construction Metállique) entre outras, devendo neste caso comunicar ao dono de obra ou ao seu representante as normas técnicas ou códigos adoptados.

2.7. Desde que a qualidade do aço satisfaça as mesmas condições e a Fiscalização o aprove, os perfilados poderão ser substituídos por perfis equivalentes, mas apenas nos elementos que não ponham em causa o projecto de Arquitectura.

2.8. Os aços a utilizar na estrutura metálica devem possuir textura compacta e homogénea e não ter inclusões, fendas ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização. Se eventualmente a matéria-prima adquirida pelo fornecedor apresentarem

qualquer defeito, a sua aplicação só será permitida se a correcção for efectuada por processos que garantam as características iniciais do material e perfeito funcionamento das peças a que se destinam.

2.9. O fornecedor dever-se-à obrigar a comunicar à Fiscalização o tipo de defeito encontrado, bem como a especificação para a recuperação do mesmo. Só após acordo escrito da Fiscalização é que o fornecedor poderá dar início ao processo de reparação ou se for caso disso à substituição da peça defeituosa.

2.10. As características mecânicas dos aços deverão respeitar as especificações do projecto de acordo com o R.E.A.E.. Os aços em parafusos e soldaduras devem corresponder ao especificado no projecto e satisfazer as condições prescritas no R.E.A.E.. As classes de resistência especificadas para os parafusos deverão respeitar a norma DIN 267.

2.11. As anilhas estampadas devem satisfazer a norma DIN 125 - Forma A e as anilhas em cunha as normas DIN 434 e 435 (1967).

2.12. O aço em parafusos deverá obedecer às condições do artº 10º do R.E.A.E. ou ao Eurocode 3.

2.13. O metal de adição para soldadura obedecerá às condições expressas no artº 11º do R.E.A.E..

3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

3.1. Preparação das c apas e perfis

3.1.1. Todas as chapas e perfis a utilizar na construção devem estar perfeitamente desempenadas e alinhadas, o que equivale a dizer que não deverão apresentar flechas, devidas a curvaturas, superiores a 1/1500.

3.1.2. A Fiscalização poderá rejeitar todas as chapas e perfis que não satisfaçam a estas condições.

3.1.3. As operações de desempeno e alinhamento deverão ser feitas à prensa, ao martelo ou com o auxílio de uma máquina de rolos.

3.2. Corte furação e rectificação de c apas e perfis

3.2.1. O corte das chapas e perfis poderá ser feito à tesoura, à serra ou por oxicorte. Nos dois primeiros casos as peças poderão ficar em bruto, desde que o corte não apresente rasgamentos, faltas de material ou rebarbas. No último caso só se admitirá este processo desde que se utilize uma máquina automática de oxicorte, que garanta que o corte é regular, sendo contudo necessário reparar à mó todas as irregularidades que se verifiquem.

3.2.2. A furação das chapas ou perfilados não poderá em caso algum ser feita a maçarico. Nos casos correntes, esta furação poderá ser feita a saca-bocados ou a punção directamente, no diâmetro definitivo, desde que não se exija o mandrilamento do furo. Se, porém, por razões especiais de ligação, for exigido o mandrilamento dos furos, estes deverão ser abertos com um diâmetro inferior em 3 mm ao definitivo, por qualquer dos processos anteriormente indicados ou pelo emprego de engenhos de furar ou de brocas, fazendo-se de seguida o alargamento de furo até à dimensão definitiva com o auxílio de um mandril.

3.2.3. Os cortes efectuados por oxicorte, e nomeadamente naqueles aos quais se vão aplicar cordões de soldadura, deverão ser convenientemente limpos e afagados.

3.3. Montagem

3.3.1. O empreiteiro deverá apresentar um plano de montagem bem como os meios a utilizar. Estes deverão ser aprovados pela fiscalização.

3.3.2. As peças a ligar na montagem deverão ser maracadas, cuidadosamente posicionadas, para o que haverá que considerar a colocação de dispositivos de posicionamento que mantenham as peças nas posições correctas, sem lhes introduzir esforços secundários.

3.3.3. Todos os elementos da estrutura deverão ser decapados e pintados antes da montagem; As zonas das soldaduras serão retocadas com pintura apropriada, anticorrosiva, o mesmo se fazendo a todas as zonas danificadas durante a montagem.

3.3.4. As tolerâncias de montagem, tais como as de fabrico, deverão estar de acordo com as recomendações Europeias da ECCS.

4. LIGAÇÕES

4.1. Caracteristicas gerais

4.1.1. Todas as ligações deverão ser efectuadas sem introduzir esforços importantes nas peças.

4.1.2. A execução das várias ligações deverá obedecer a regras intencionalmente aceites para este tipo de ligações nomeadamente as recomendações da ECCS para a construção metálica e compatibilizadas com as disposições regulamentares do R.E.A.E..

4.1.3. Qualquer alteração ao tipo de ligação previsto deverá cumprir os critérios de dimensionamento utilizados no projecto e deverão, em qualquer caso, ser submetidos à aprovação da fiscalização

4.1.4. Devem retocar-se contra a corrosão todas as pinturas que tenham ficado danificadas durante a execução das ligações.

4.1.5. Em obras consideradas de maior importância ou sempre que o dono de obra achar conveniente, poder-se-à exigir ao empreiteiro ensaios, realizados em laboratórios oficiais, do tipo de ligação efectuado.

4.1.6. Todas as ligações serão aprovadas pela fiscalização.

4.2. Ligaç es aparafusadas conectores e c umbadores

4.2.1. As ligações por parafusos deverão ter características que observam as condições prescritas nos artigos 22º e 23º do R.E.A.E.. As disposições dos parafusos deverão obedecer ao indicado no artigo 25º do R.E.A.E., 1986.

4.2.2. Após o aperto, a parte roscada dos parafusos deverá ficar saliente das porcas de um comprimento correspondente a pelo menos uma espira, com o máximo de 60% do diâmetro do parafuso.

4.2.3. Os chumbadores deverão ter as características mínimas indicadas nos desenhos.

4.2.4. No caso de utilização de ligações aparafusadas pré-esforçadas, os parafusos utilizados não poderão ser de classe de resistência inferior a 8.8. Nestas ligações não poderá haver deslizamento entre parafusos.

4.3. Ligaç es soldadas

4.3.1. Generalidades

a) Os soldadores a utilizar deverão ser devidamente qualificados. Ao dono de obra ou ao seu representante é observado o direito de exigir provas de qualificação dos soldadores e de recusar o soldador que revelou qualidade insuficiente nas primeiras soldaduras que realizou na obra.

b) Deverão tomar-se precauções necessárias para evitar as excessivas deformações das peças a soldar ou efeitos nocivos às vibrações térmicas. Para tal dever-se-á estabelecer um critério cuidadoso da sequência das soldaduras a executar sobre cada peça, dando conhecimento do mesmo à fiscalização.

c) Os trabalhos de soldadura deverão ser feitos ao abrigo da chuva, do vento ou da neve, e, deverão ser interrompidos se a temperatura descer abaixo de + 5° C, a menos que se tomem disposições especiais que assegurem a boa qualidade dos cordões executados nessas condições.

d) A sequência das soldaduras a executar e os eléctrodos a utilizar deverão ser objecto de prévia aprovação escrita do Dono da Obra ou do seu representante. Deverão igualmente ser apresentadas previamente ao Dono da Obra ou ao seu representante as especificações dos processos de soldadura, onde vêm definidos entre outros os parâmetros de soldadura, preparações de chanfros, etc..

e) As superfícies a soldar deverão ser secas e bem limpas, imediatamente antes da soldadura, eliminando escórias, ferrugem, Óleo, etc.. Os eléctrodos deverão igualmente estar secos.

f) O fornecedor deve proceder à repicagem das escórias quando os cordões de soldadura forem obtidos por mais de uma passagem.

g) Nos cordões de soldadura topo a topo e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-à à esmerilagem da raiz e à execução do respectivo cordão.

h) A espessura de todos os cordões de canto será a máxima de acordo com o definido no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios.

i) Quando a espessura dos cordões é indicada nos desenhos, devem observar-se as indicações aí contidas.

j) As soldaduras deverão ficar sem defeitos prejudiciais e com dimensões e contornos adequados.

4.3.2. Verificação das soldaduras

a) As soldaduras serão controlados por inspecção visual com avaliação dos calibres dos cordões da soldadura e da sua perfeição quanto à geometria e acabamento.

b) As soldaduras poderão ser controladas por líquidos penetrantes no sentido de se detectarem fissuras.

c) Se a Fiscalização assim o entender poderão as soldaduras ser radiografadas.

. PROTECÇÃO DE ESTRURAS MET LICAS

5.1. Os perfis deverão ser protegidos contra a corrosão por meio de decapagem e pintura com primário e três camadas de tinta anticorrosiva.

5.2. Os perfis interiores do edifício serão ainda protegidos com um revestimento espesso que assegure uma resistência ao fogo superior ou igual a EF30. A protecção contra a corrosão e a protecção contra o fogo poderão ser realizadas a partir do mesmo material. O sistema de protecção deverá ser proposto pelo Empreiteiro, devendo a proposta ser acompanhada de certificados de fabrico que deverão incluir resultados de ensaios de qualificação em laboratório oficial.

5.3. A decapagem será realizada com grenalha de aço ao grau SA 2½ em oficina.

5.4. As tintas a aplicar nas diversas camadas deverão ter cores ou tonalidades diferentes.

5.5. O primário a adoptar deverá ser um primário epoxídico de zinco com 40 microns, com excepção das zonas na vizinhança dos bordos a soldar.

5.6. Nas zonas soldadas e na sua vizinhança será aplicado um primário especial de grande espessura baseado em resina epoxídica modificada e alumínio, aplicado em obra imediatamente após a soldadura e a sua escovagem com escova de arame duro.

5.7. A camada de tinta a aplicar sobre o primário epoxídico (subcapa) deverá ter 75 microns sendo baseado em resinas acrílicas e de borracha clorada.

5.8. As camadas seguintes de tinta a aplicar sobre a subcapa terão 35 microns de espessura, com colocação a definir pela Fiscalização, será também baseada em resinas acrílicas e de borracha clorada.

5.9. As tintas deverão satisfazer as prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis. A Fiscalização poderá exigir os ensaios necessários antes da aprovação.

5.10. A aplicação da tinta será feita por pintores brochantes especializados, seguindo cuidadosamente o que for aconselhado pelos técnicos do fabricante.

5.11. A pintura, no local da obra, será executada somente depois dos elementos estarem perfeitamente assentes e cuidadosamente limpos, não podendo ser realizada com tempo chuvoso ou com superfícies húmidas.

5.12. As camadas de tinta deverão cobrir perfeitamente as superfícies e apresentar espessura uniforme, não se permitindo a aplicação de uma camada sobre outra já executada senão depois de se verificar que esta está completamente seca.

1. O ECTIVO

1.1. Esta especificação técnica tem por objectivo definir as características e prescrições relativas a montagem de vigas metálicas.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os perfilados a utilizar serão de aço das classes Fe360 (S235), Fe430 (S275) ou Fe510 (S355), especificadas no R.E.A.E. e/ou no Eurocode 3 devendo estes ser fornecidos com certificado de qualidade.

2.2. As vigas a empregar nas estruturas, serão de aço de construção, partindo de material novo e trabalhado segundo a melhor técnica.

2.3. As tolerâncias de fabrico deverão estar de acordo com as recomendações Europeias da ECCS.

2.4. A armazenagem será feita em ambiente limpo e de modo a que não sejam provocadas deformações nos materiais.

2.5. O transporte e colocação dos materiais será feito de modo a que não haja danos nas peças. Serão da responsabilidade do empreiteiro todos os danos causados nos materiais durante o transporte, desde a oficina ao local de montagem

2.6. Nos casos omissos, o fornecedor deverá reger-se por normas e/ou códigos que se reportem a este tipo de construção, entre eles o R.E.A.E (regulamento de estruturas de aço para edificios), Eurocódigo 3 (Pré norma europeia ENV 1993-1-1), SIA 161 (Construction Metállique) entre outras, devendo neste caso comunicar ao dono de obra ou ao seu representante as normas técnicas ou códigos adoptados.

2.7. Todo o pessoal a utilizar deverá ser devidamente qualificado. Ao dono de obra ou ao seu representante é observado o direito de exigir provas de qualificação.

3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

3.1. Preparação

3.1.1. Todos os perfis a utilizar não deverão ter uma flecha máxima de l/1000 antes da montagem (l é o comprimento do perfil a utilizar).

3.1.2. Antes da montagem das vigas, conforme o plano de montagem, estas deverão estar limpas de qualquer detrito.

3.1.3. Todas as vigas serão vistoriadas pela fiscalização podendo esta rejeitar todos os perfis que não satisfaçam as condições requeridas neste caderno de encargos ou nas normas em vigor.

3.2. E ecução

3.2.1. A montagem deverá ser conforme o plano de montagem préviamente definido pelo empreiteiro e aprovado pela fiscalização

3.2.2. A montagem será feita de acordo com os desenhos e terá as tolerâncias de acordo com as recomendações Europeias da ECCS.

1. O ECTIVO

1.1. Esta especificação técnica tem por objectivo definir as características de chapas para uso em construção metálica.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Os materiais a utilizar nas chapas deverão estar de acordo com o especificado no R.E.A.E. e/ou no Eurocode 3 devendo estes ser fornecidos com certificado de qualidade.

2.2. As chapas deverão resistir às acções e solicitações que iram ser submetidas de acordo com as condições definidas no R.S.A. (Regulamento de segurança e acções para estruturas de edificios e pontes).

2.3. As chapas a empregar nas estruturas, serão de aço de construção, partindo de material novo e trabalhado segundo a melhor técnica.

2.4. As tolerâncias de fabrico deverão estar de acordo com as recomendações Europeias da ECCS.

2.5. A armazenagem será feita de modo a que as chapas sejam cobertas, estando deste modo resgaurdadas da água por forma a evitar a condensação.

2.6. O transporte e colocação dos materiais será feito de modo a que não haja danos nas peças. Serão da responsabilidade do empreiteiro todos os danos causados nos materiais durante o transporte, desde a oficina ao local de montagem.

2.7. Nos casos omissos, o fornecedor deverá reger-se por normas e/ou códigos que se reportem a este tipo de construção, entre eles o R.E.A.E (regulamento de estruturas de aço para edificios), Eurocódigo 3 (Pré norma europeia ENV 1993-1-1), SIA 161 (Construction Metállique) entre outras, devendo neste caso comunicar ao dono de obra ou ao seu representante as normas técnicas ou códigos adoptados.

2.8. Todo o pessoal a utilizar deverá ser devidamente qualificado. Ao dono de obra ou ao seu representante é observado o direito de exigir provas de qualificação.

3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

3.1. Preparação

3.1.1. Todas as chapas a utilizar não deverão ter uma flecha máxima de l/1000 antes da montagem (l é o maior comprimento da chapa a utilizar).

3.1.2. Antes da montagem das chapas, conforme o plano de montagem, estas deverão estar limpas de qualquer detrito.

3.1.3. Todas as chapas serão vistoriadas pela fiscalização podendo esta rejeitar todos as chapas que não satisfaçam as condições requeridas.

3.2. E ecução

3.2.1. A montagem deverá ser conforme o plano de montagem préviamente definido pelo empreiteiro e devidamente aconselhado pelo frabicante e deverá posteriormente ser aprovado pela fiscalização.

3.2.2. A montagem será feita de acordo com os desenhos e terá as tolerâncias de acordo com as recomendações Europeias da ECCS.

3.2.3. Na montagem deveram ser instaladas ancoragens e outros mecanismos para limitar as deformações.

3.2.4. O empreiteiro deverá acautelar a disposição dos materiais, de modo a que em caso algum haja zonas da chapa sobrecarregadas com cargas superiores às dimensionadas.

3.2.5. Caso de o projecto prever lajes colaborantes (lajes mistas) a montagem destas será proposta pelo empreiteiro e aprovada pela fiscalização, para não haver esforços na estrutura que não estavam previstos no projecto de execução.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre características de qualidade das madeiras.

2. CARACTER STICAS GERAIS

2.1. Por se tratar de um material de origem biológica formado em conjunto com um grande número de factores externos que influenciam a formação do lenho na árvore, as madeiras apresentam uma grande variabilidade das suas características.

2.2. Apesar desta variabilidade, cada espécie é no entanto caracterizada ao nível da organização dos seus tecidos, por uma estrutura anatómica bem diferenciada do ponto de vista da geometria, composição e arranjo dos seus elementos constituintes. Daqui a grande importância que tem para a caracterização de uma dada espécie florestal, a descrição dos aspectos anatómicos que permitem classificá-la dentro de uma dada Família, Género ou Espécie.

2.3. Outros aspectos relacionados com a anatomia e com grande interesse na concretização do lenho são os que se referem à cor, fio, textura e desenho das madeiras, de que o utilizador pode tirar partido, sobretudo quando estão em vista usos em que o aspecto estético é importante.

2.4. As características referentes à cor, fio, textura e desenho não apresentam grande variabilidade dentro da mesma espécie florestal mas o mesmo não acontece em geral com as características físicas e mecânicas que exibem larga dispersão.

2.5. Em relação às madeiras nacionais e mesmo continentais, as das regiões tropicais não apresentam uma diferenciação tão marcada das camadas de crescimento, o que lhes confere uma maior homogeneidade do tecido lenhoso e simultaneamente uma menor variabilidade das características.

2.6. As madeiras são qualificadas regra geral segundo as seguintes características:

- Humidade
- Retracção
- Densidade

- Características mecânicas
- Características tecnológicas
- Características das madeiras e utilizações

2.6.1. Humidade

Embora se não possa considerar uma característica intrínseca da madeira a sua determinação é indispensável. Trata-se de um parâmetro que não só condiciona grandemente o comportamento do material durante a fase de laboração, secagem e preservação, mas por efeito do fenómeno de retracção e entumescimento influi de maneira notável na geometria das peças em serviço, nas características de resistência mecânica dos elementos estruturais e na sua durabilidade.

Em material lenhoso recentemente abatido a humidade e muito variável, podendo ter valores desde 200 a 300% - espécies florestais de muito baixa densidade - até 40 ou 50% - espécies de elevada densidade.

A madeira é considerada verde para teores de humidade variando entre os 20 a 30%.

É designada geralmente por madeira comercialmente seca aquela que contem uma humidade entre 18 a 20% e por seca ao ar a que atingiu a humidade de equilíbrio correspondente as condições médias de temperatura e humidade relativa do ar sob coberto, variável consoante a época do ano e a região. Para o nosso país verifica-se em média:

- no Inverno - 15 a 18%
- no Verão - 12 a 15%

A humidade de equilíbrio pode atingir valores da ordem dos 8 a 12%, correspondentes a locais secos ou aquecidos.

Convencionalmente adoptou-se o valor de 12% para a humidade normal. Tem grande importância nas madeiras a aplicar, a sua obtenção com uma humidade próxima da correspondente a situação de equilíbrio, que é, como se sabe variável consoante o meio considerado.

2.6.2. Retracção

A determinação da humidade é essencial para a caracterização das madeiras do ponto de vista das retracções. O valor da retracção varia consoante a direcção que se considera e é diferente de espécie para espécie florestal. Assim é importante a determinação das retracções lineares totais - desde a humidade de saturação até 0% - segundo as direcções tangencial (Rc), radial (Rr) e axial (Ra), a partir das quais se pode calcular a retracção volumétrica.

Porque do valor da retracção depende o comportamento da madeira quanto a variação do volume e forma, formação de fendas e empenos, toma um interesse particular a sua determinação sistemática.

Certas grandezas como a relação $\frac{Rt}{Rr}$, a humidade de saturação das fibras S e o coeficiente de retracção volumétrica V $\frac{Rv}{S}$ ligadas às características referidas, desempenham papel importante na apreciação de uma dada madeira face às suas utilizações possíveis.

Assim, quanto maior for $\frac{Rt}{Rr}$, maior será a tendência para a madeira fender e empenar; quanto mais elevado for V, mais "nervosa" será a madeira, isto é, maiores variações de dimensão sofrerá por efeito das alterações de humidade; quanto maior for S menor será V, etc..

2.6.3. Densidade

A densidade é um dos índices que mais informação fornecem sobre as características gerais de uma madeira. A uma maior densidade corresponde quase sempre uma maior retractibilidade, uma maior dificuldade de laboração, uma maior resistência mecânica, uma menor permeabilidade, uma maior durabilidade natural, etc.

Trata-se pois, de uma característica cujo conhecimento é essencial para a qualificação das espécies. A sua determinação deve fazer-se sistematicamente,

mesmo em situações onde apenas haja possibilidade de realizar um estudo sumário da madeira em causa.

Deve chamar-se a atenção para o facto de a densidade depender bastante da humidade, dependência aliás, que é mais forte para valores deste parâmetro superiores à humidade de saturação das fibras, uma vez que, nestas condições, o aumento de peso da madeira não e acompanhado de aumento de dimensão das peças, como acontece quando o valor da humidade se situa abaixo daquele limite.

Por esta razão, falar em densidade de uma dada madeira só tem sentido quando se indica a humidade a que foi determinada. Geralmente os valores apresentados em tabelas referem-se a humidade de 12%.

Sendo a densidade da madeira um bom aferidor da resistência mecânica, a sua consideração quando se seleccionam peças para estruturas é da máxima importância.

Uma maneira prática - embora indirecta - de a estimar, consiste na determinação do número médio de anéis por centímetro medido na direcção radial. Para madeiras de resinosas quanto maior for esse numero mais elevada será a resistência, dado que a um estreitamento das camadas de crescimento corresponde geralmente um aumento da percentagem de lenho de Outono presente numa dada secção. Para madeira de folhosas - produzidas sobretudo nas zonas temperadas - passa-se em geral o contrário, isto é, quanto menor for o número de anéis por centímetro, mais alta será aquela percentagem e, consequentemente, mais elevada a densidade e a resistência aos diversos tipos de solicitação.

2.6.4. Características Mecânicas

O interesse da determinação destas características reside no facto de praticamente não haver elementos de construção - seja taco de pavimento, porta, peça de mobiliário, perna de asna, travessa de caminho-de-ferro, etc. - no qual não sejam importantes os esforços a que está sujeito.

Em determinadas situações a madeira irá ser solicitada a esforços de compressão, noutras a esforços de tracção, noutras a esforços de flexão, etc. Casos haverá nos quais a peça ou estrutura estará sujeita a cargas dinâmicas exigindo-se que possua

capacidade de resistência ao choque; noutras terá de absorver tensões de corte ou esforços de compressão transversal, etc..

Quando se trata de materiais isótropos, por não variarem as suas propriedades com a direcção, é lícito falar simplesmente em tensões de rotura à compressão, à tracção ou ao corte. Relativamente à madeira já assim não sucede, havendo necessidade de referir a direcção em que actua o esforço, o que conduz a definição de resistências segundo a direcção das fibras - compressão, tracção e corte axiais - e normalmente às fibras: - compressão e tracção transversais. Quanto a estes últimos dever-se-á distinguir ainda entre os que são dirigidos tangencialmente às camadas de crescimento e os que são aplicados radialmente, pois é diferente o comportamento da madeira num caso e noutro.

Uma outra característica que normalmente se determina é a sua dureza, uma vez que em determinadas utilizações o material lenhoso fica submetido a acção de cargas concentradas que tendem a produzir mossas ou esmagamentos nas superfícies expostas. Estão nestes casos por exemplo: os tacos para pavimentos, as travessas de caminho de ferro, etc..

Em geral as características mecânicas que se determinam para qualificar uma madeira, são as seguintes:

- compressão axial: tensão de rotura, cotas estática e específica;
- flexão estática: tensão de rotura, cotas de rigidez, de flexão e de tenacidade;
- tracção transversal: tensão de rotura, cota de aderência;
- fendimento: forca unitária de rotura, cota de fissilidade;
- corte: tensão de rotura, cota de corte;
- dureza: dureza, cota de dureza.

Quando a madeira se destina a estruturas é fundamental o estabelecimento das tensões de segurança que podem ser adoptadas pelo projectista. A determinação destas características envolve um conhecimento mais profundo do material lenhoso, pois exige que se estudem extensivamente os diversos factores que afectam o seu comportamento mecânico.

Em primeiro lugar e para os diferentes tipos de solicitações, impõe-se conhecer a dispersão das tensões de rotura; daí a necessidade de se conhecer um grande número de valores provenientes das mais variadas origens, a fim de ser ter em conta a variabilidade da madeira determinada pelos diversos factores de clima, de solo e de povoamento em que vegetou a espécie florestal que a produziu. Em segundo lugar, há que estudar a influência que a humidade exerce sobre aquelas tensões para se poder prever a redução que sofrem as características de resistência quando este factor sobe do valor normal de 12% a que são referidos os resultados, para um valor que, nas condições mais desfavoráveis represente a humidade que a madeira pode atingir em serviço, seja em locais abrigados, seja em situações de exposição franca às intempéries. Um terceiro aspecto a considerar refere-se a influência da permanência das cargas que actuam nas estruturas, pois os valores determinados para as tensões de rotura são em geral obtidos sob a acção de solicitações de curta duração.

Finalmente, há que ter em conta, por se tratar de um parâmetro que afecta fortemente a resistência da madeira, o efeito depreciador dos defeitos, designadamente os nós, as fendas, o fio diagonal, o fio torcido, etc.

2.6.5. Características Tecnológicas

Entre as principais características tecnológicas que fornecem um conhecimento útil devem referir-se as seguintes:

Facilidade de laboração, propensão para fendas e empenos, facilidade de secagem, facilidade de acabamento, durabilidade natural e facilidade de impregnação por produtos preservadores.

A facilidade de laboração está fortemente relacionada com a densidade e a dureza da madeira, com certas anomalias do tecido lenhoso, designadamente fio revesso, fio torcido, inclusões minerais, etc. A humidade desempenha também papel importante, sendo o trabalho de serragem mais fácil quando o valor se situa acima da humidade de saturação das fibras.

A propensão para fendas e empenos depende fundamentalmente da retractibilidade da madeira, da relação entre a retracção tangencial e a radial, de certos aspectos da estrutura lenhosa, designadamente dimensões e número de raios lenhosos por

unidade de superfície, presença de fio revesso ou de fio torcido, ocorrência do lenho de reacção, tensões internas, etc..

A facilidade de acabamento está sobretudo ligada às características anatómicas - disposição dos feixes de fibras e do parênquima, dimensões dos poros, dimensões dos raios lenhosos, etc. - e com aspectos com elas relacionados, como o fio, o brilho, a textura e o desenho, desempenhando papel importante certas anomalias, como o lenho de reacção, o fio revesso, o fio ondulado, o fio torcido, o fio diagonal e outras. Também o plano de corte da madeira, segundo se aproxima da situação radial ou da situação tangencial, sobretudo nos casos em que os raios são grandes, tem influência na facilidade de acabamento.

Por outro lado, certos produtos contidos na madeira - gomas, resinas, etc. - podem ter efeito importante sobre a qualidade das superfícies acabadas devido ao eventual tipo de reacção química com os recobrimentos - vernizes, tintas e colas.

A durabilidade natural encontra-se principalmente associada a densidade, a porosidade, a permeabilidade e ainda a presença de substâncias extractáveis, como resinas e gomas, que desempenham não só um papel de natureza física, por reduzirem a permeabilidade do lenho a líquidos e gases, uma vez que esses produtos colmatam os vazios celulares e intercelulares. No fundo é a permeabilidade que comanda a durabilidade, podendo afirmar-se, de um modo geral, que as madeiras muito permeáveis são susceptíveis de ser atacadas por agentes xilófagos enquanto o são menos as pouco permeáveis. Assim se explica a grande diferença de durabilidade entre borne e cerne de uma mesma espécie, uma vez que a permeabilidade do cerne e, regra geral, bastante mais baixa que a do borne.

A facilidade de impregnação por produtos preservadores está, como é óbvio, vinculada a permeabilidade do tecido lenhoso, dependendo esta, fundamentalmente do diâmetro dos lumens das células - traqueídos, vasos e fibras - das dimensões dos raios lenhosos, da existência de canais secretores, da distribuição, número e dimensões das ligações que estabelecem a passagem entre células contíguas e da ocorrência de obstruções que impeçam ao nível dos lumens celulares e das ligações entre estes, o movimento dos líquidos.

Relacionando estas características com a anterior pode-se afirmar que uma madeira pouco durável é facilmente impregnável por produtos preservadores e que uma madeira muito durável é difícil de impregnar.

2.6.6. Características da madeira e utilizações

Às condições de uso e de utilização das madeiras devem corresponder determinadas características desta.

No sentido de facilitar a escolha correcta de uma espécie em relação às solicitações de serviço a que irá ficar sujeita, dão-se a seguir para as aplicações mais correntes, indicações genéricas sobre as características que a madeira deverá possuir:

2.7. Estruturas

- média e elevada resistência a todos os tipos de solicitações;
- retracção média e baixa;
- fraca propensão para fender e empenar;
- fio recto;
- nós limitados em número e dimensões;
- elevada durabilidade contra insectos e fungos ou facilidade de impregnação por produtos preservadores;
- capacidade de suportar órgãos metálicos de ligação, sem fendas;
- humidade na altura de aplicação:
  - estruturas expostas ao tempo $< 18\%$
  - estruturas abrigadas $< 14\%$

2.8. Tacos e par uet- mosaico

- textura homogénea, cor e desenho agradáveis permitindo bom acabamento;
- média e elevada resistência ao desgaste que corresponde geralmente a média e elevada dureza;
- média e baixa retracção e coeficiente de retractibilidade baixo;
- durabilidade satisfatória contra fungos e particularmente contra insectos;

- humidade na altura da aplicação:
  - dependências não aquecidas 12 a 14%
  - dependências aquecidas 10 a 12%

2. . Soal o

Características iguais às anteriores.

2.10. Portas

- Portas engradadas: características idênticas às indicadas para tacos e parquet mosaico.
- Para além daquelas, fraca propensão para fender, empenar e boa aptidão à colagem.
- Portas planas - contraplacados ou outras: a madeira da estrutura interior deve ser branda, pouco retráctil oferecendo boas condições de colagem.

2.11. anelas

- média e elevada densidade e resistência;
- fio recto,
- facilidade de laboração;
- retracção média e baixa;
- fraca propensão para fender e empenar;
- boa aptidão a colagem;
- elevada durabilidade contra fungos;
- humidade na altura da aplicação - 12 a 14%.

2.12. Guarniç es

Características idênticas às indicadas para as portas engradadas.

2.13. Fol as e contraplacados

- textura homogénea, cor e desenho agradáveis permitindo bom acabamento;

- retracção média e baixa;
- facilidade de corte por desenrolamento ou guilhotinagem;
- boa aptidão à colagem;
- humidade na altura da aplicação - 10 a 12%

2.14. Mobiliário

- Mobiliário maciço: características idênticas às indicadas para portas engradadas.
- Quando se trata de elementos esbeltos, tais como; pernas, braços e costas de cadeiras: elevada resistência ao choque traduzida por elevada cota dinâmica.
- Mobiliário.com estrutura interior revestida - características idênticas às indicadas para portas planas.

2.14.1. Em geral:

- Interiores de gavetas ou outros órgãos - baixa retracção;
- Humidade na altura da aplicação:

  - dependências não aquecidas 12 a 14%

  - dependências aquecidas 10 a 12%
- Nos quadros I a Vl, para as madeiras do nosso país, continentais e africanas mais correntemente usadas, encontra-se condensada a informação.

MADEIRAS PORTUGUESAS

UADRO I

Número de referência	Designação		Densidade (∗)	Cor
	Comercial	botânica		
1	Acácia	Acácia spp.	0.57	Castanho avermelhado
2	Azinho	Quercus ilex	1.07	Acastanhada
3	Carvalho port.	Quercus faginea	0.78	Acastanhada
4	Carvalho roble	Quercus robur	0.80	Acastanhada
5	Casquinha	Pinus silvestris	0.50	Pálida
6	Castanho	Castanea sativa	0.58	Acastanhada
7	Choupo	Populus spp.	0.47	Pálida
8	Cipreste buçaco	Cupressus lusitanica	0.56	Pálida
9	Criptoséria	Criptoseria japónica	0.27	Castanho rosada
10	Eucalipto	Eucalipto globulus	0.80	Amarelada
11	Freixo	Fraxinus angustifolia	0.66	Pálida-amarelada
12	Nogueira	Juglans regia	0.68	Castanho com laivos
13	Pinho bravo	Pinus pinaster	0.53	Pálida-castanha-aver
14	Pinho manso	Pinus pinea	0.58	Pálida-castanha-aver
15	Pinho de alepo	Pinus Halepensis	0.62	Pálida
16	Plátano	Platanus occidentalis	0.72	Pálida acastanhada
17	Ulao	Ulaus glabra	0.70	Castanho-avermelhada

(∗) Referida a 12% de humidade

MADEIRAS PORTUGUESAS

CARACTER STICAS F SICAS E MEC NICAS

UADRO I I

Nº de refe-rência (*)	Densi-dade	Dureza			Retracção			Resistência mecânica		
		Baixa	Média	Elevada	Baixa	Média	Elevada	Baixa	Média	Elevada
1	0.57		+			+			+	
2	1.07			+			+			+
3	0.78		+				+			+
4	0.80		+				+			+
5	0.50					+			+	
6	0.58		+			+				+
7	0.47	+				+				
8	0.56	+				+				
9	0.27	+			+			+		
10	0.80		+				+			+
11	0.66	+	+				+		+	
12	0.68	+	+			+			+	
13	0.53	+	+			+			+	+
14	0.58	+	+			+			+	
15	0.62	+	+			+			+	
16	0.72	+	+				+		+	
17	0.70	+	+			+			+	

(*) Ver quadro I

MADEIRAS PORTUGUESAS

CARACTER STICAS TECNOL GICAS

UADRO I I I

Nº Ref. (*)	Laboração			Propensão para						Secagem			Durabilidade Natural			Impregnação	
				Fender			Empenar										
	Difícil	Média	Fácil	Fraca	Média	Elevada	Fraca	Média	Elevada	Difícil	Média	Fraca	Baixa	Média	Elevada	Cerne Difícil	Borne Fácil
1			+		+				+	+					+	+	+
2	+					+			+	+					+	+	+
3		+				+			+	+				+		+	+
4		+			+			+			+			+		+	+
5			+	+			+					+	+			+	+
6		+			+			+			+				+	+	+
7			+	+			+					+	+				+
8			+	+			+					+			+	+	
9			+	+			+					+			+	+	
10	+					+			+	+			+			+	
11			+		+			+			+		+				+
12			+	+			+				+			+		+	+
13			+		+			+				+	+			+	+
14			+		+			+				+	+			+	+
15			+		+			+				+	+			+	+
16	+				+				+	+			+				+
17					+			+			+		+			+	

(*) Ver quadro I

MADEIRAS PORTUGUESAS

PRINCIPAIS UTILI AÇÕES

UADRO IV

Nº de Refe-rência	Pos-tes	Tra-vessas	Esta-caria	Esteios de ainas	Estru-turas	Limpos de Construção						Folha e contraplacado	Mobiliário				Embalagens
						Tacos	Soalho	Portas		Janelas	Guarnições		Maciço	Grades	Interiores	Torneados	
								Ext.	Int.								
1						+			+	+	+	+	+		+		
2						+										+	
3					+	+		+	+	+	+		+			+	
4		+			+	+		+	+	+	+	+	+			+	
5	+		+		+				+	+	+		+	+	+		+
6					+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
7					+				+	+		+		+	+		+
8								+	+	+	+		+	+	+		
9									+	+				+	+		+
10	+	+	+	+	+	+							+		+	+	
11						+		+	+	+		+	+		+	+	
12						+			+		+	+	+			+	
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+		+
16						+							+		+	+	
17						+			+		+	+	+		+	+	

(*) Ver quadro I

MADEIRAS AFRICANAS

UADRO V

Número de preferência	Designação		Densidade (*)	Cor
	Comercial	botânica		
1	Bissilão	khaya senegalensis	0,73	Castanho avermelhada
2	Cambala	Chlorophora excelsa	0.68	Castanho clara
3	Cúngulo	Baillonella toxispersa	0.85	Castanho avermelhada
4	Jaobire	Millettia stuhlsannii	0.88	Castanho escuro
5	Lisba	Tersinalia superba	0.50	Amarelo esverdeado
6	Mancone	Erythraphloeus guineense	0.95	Acastanhada
7	Mecrusse	Androstachys johnsonii	0.90	Acastanhada
8	Menga-Menga	Staudtia gabonensis	0.90	Castanho avermelhada
9	Mucali	Malacantha superba	0.76	Acastanhada
10	Mucarala	Burkea africana	0.95	Castanha
11	Mussibe	Guibourtia coleosperma	0.83	Avermelhada
12	Mutene	Guibourtia arnoldiana	0.83	Castanho com laivos
13	Pau Conta.	Afzelia africana	0.80	Acastanhada
14	Pau Sangue	Pterocarpus erinaceus	0.80	Castanho avermelhada
15	Tola Branca	Gossxeilerodendron balsamiferus	0.48	Amarelo acastanhada
16	Umbila	Pterocarpus angolensis	0.65	Acastanhada
17	Undianuno	khaya ivorensis	0.55	Castanho-avermelhada

MADEIRAS AFRICANAS

CARACTER STICAS F SICAS E MEC NICAS

UADRO VI

Nº de		Dureza			Retracção			Resistência mecânica		
refe-rência (*)	Densi-dade	Baixa	Média	Elevada	Baixa	Média	Elevada	Baixa	Média	Elevada
1	0,73	+	+			+			+	
2	0.68	+	+		+	+		+	+	
3	0.85			+			+			+
4	0.88			+		+				+
5	0.50	+			+	+		+	+	
6	0.95		+	+		+	+		+	+
7	0.90			+			+			+
8	0.90		+	+		+	+			+
9	0.76			+		+			+	+
10	0.95			+	+	+			+	+
11	0.83			+	+				+	
12	0.83		+		+	+			+	
13	0.80		+	+	+	+			+	+
14	0.80		+		+				+	
15	0.48	+			+			+	+	
16	0.65		+		+					+
17	0.55	+			+			+	+	

(*) Ver quadro V

3. CARACTER STICAS PARTICULARES

3.1.1. A espécie da madeira a aplicar para cada um dos elementos definidos no projecto é a indicada nos desenhos e pormenores, no Mapa de Acabamentos e/ou no Mapa de Quantidades de Trabalho.

3.1.2. As madeiras a utilizar terão coloração uniforme, serão de fibras direitas e unidas, sem ninhos de nós, nós podres, soltadiços, ou de diâmetro superior a 10 mm, fendilhados ou lascados, sem cavidades, fendas ou podridões resultantes ou não do ataque de fungos. Não deverão apresentar sinais de infestamento por animais xilófagos, manchas, bolsas de resina, drenos ou outros defeitos que comprometam a sua duração, resistência ou aspecto estético.

3.1.3. Esta especificação dever ser lida em conjunto com a especificação “CARPINTARIAS” e com todas as outras relativas a trabalhos de madeira.

1. O ECTIVO

A presente especificação técnica tem por objectivo fornecer as características para a execução de pavimentos térreos em edifícios.

2. MASSAME DE ETÃO SO RE ENROCAMENTO

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

a) O trabalho começa pela abertura de caixa, cujo fundo deverá ser batido a maço ou por outro processo eficaz de compactação e regularização;

b) Seguidamente colocar-se-á uma camada de pedra arrumada a mão com as dimensões máximas e a espessura indicadas no caderno de encargos e projecto;

c) A seguir lança-se uma camada de betão magro, que deverá ser apiloada e regularizada, para preenchimento dos vazios;

d) As armaduras, no caso de existirem, serão colocadas sobre este betão e antes da aplicação da camada seguinte;

e) A seguir lança-se uma camada de betão magro, que deverá ter a espessura de traço indicados no projecto;

f) Esta camada será compactada e regularizada à régua, talocha e colher, de forma a ficar perfeitamente desempenada e lisa;

g) A impermeabilização, se a isso o projecto obrigar, será aplicada sobre esta superfície;

h) O betão a empregar será de 200 kg de cimento, 400 l de areia e 800 l de brita.

1. MATERIAIS DE IMPERMEA ILI AÇÃO EM SUPERF CIES DE ETÃO ENTERRADAS

1.1. Nas presentes especificações definem-se as condições técnicas a que deverá obedecer a protecção das paredes de betão armado em contacto com o solo.

1.2. Além da exigência de uma betonagem feita a vibrador, as superfícies das peças de betão que fiquem enterradas, com exclusão dos leitos dos maciços de fundação, devem ser protegidas da infiltração das águas.

1.3. Nos casos em que nada se encontre especificado no projecto ou no presente Caderno de Encargos, dever-se-á aplicar, no mínimo, duas demãos de produto betuminoso adequado, a aprovar pela Fiscalização.

1.4. Todas as estruturas enterradas deverão ser protegidas na sua face em contacto com o solo uma membrana impermeável 250 micron (tarkon) à prova de humidade, SABS 952, 1985 tipo C, em fundações e base de laje de pavimento, com juntas sobrepostas de 0,20m

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre a aplicação de argamassas de resinas sintéticas na impermeabilização de superfícies de betão.

2. GENERALIDADES

2.1. A argamassa a utilizar será obtida pela mistura de água com um composto de cimento Portland, resinas sintéticas, cargas e aditivos especiais.

2.2. A sua relativa flexibilidade permite-lhe recobrir microfissuras.

2.3. Sobre suporte fortemente fissurado deverá ser armada com uma tela de vidro resistente à alcalinidade.

3. ASE DE ASSENTAMENTO E CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO

3.1. A base de assentamento será preferencialmente uma superfície de betão não fissurada, com a idade mínima de 14 dias, sem leitada de cimento e barbotes, desempenada, apresentando faces homogéneas, não lisas, mas rugosas e ásperas.

3.2. Deve apresentar-se limpa de todos os vestígios de produtos químicos, de descofrantes, gorduras, tintas, vernizes, fuligens, materiais desagregáveis ou destacáveis, poeiras ou outros elementos que impeçam um assentamento correcto das argamassas impermeabilizantes. De igual modo, antes da aplicação das argamassas, a base de assentamento deve apresentar-se saturada de água sem que, todavia, esta ressuma ou fique empoçada em qualquer interstício.

3.3. Pelos motivos atrás apontados a limpeza das superfícies far-se-á preferencialmente através de jacto de água de pressão controlável.

3.4. Antes de se iniciarem as operações de aplicação, a temperatura ambiente e a da base de assentamento devem ser cuidadosamente controladas, de modo a que a aplicação das argamassas se faça em condições favoráveis de aderência.

3.5. Cada camada ou demão só será aplicada sobre a anterior quando esta se encontrar nas condições óptimas para o estabelecimento da ligação entre elas, procedendo-se rigorosamente às operações indicadas para tal pelo fornecedor dos produtos.

3.6. O tempo de duração da mistura terá de ser também rigorosamente observado. Se, por qualquer motivo, esse tempo for excedido, a mistura não poderá ser utilizada. Em caso algum será permitida a aplicação de misturas em que o "Pot-life" esteja no limite ou tenha sido ultrapassado. Todas as misturas nestas condições serão retiradas do local dos trabalhos e inutilizadas.

3.7. De igual modo, em caso algum será permitida a adição de mais água às argamassas com o intuito de lhes conferir trabalhabilidade.

4. CARACTER STICAS

4.1. A argamassa obtida pela mistura do composto com água, de acordo com as instruções do seu fornecedor, é levemente tixotrópica e muito fácil de aplicar em camada fina. Tem elevada aderência ao betão, é impermeável à água, embora permita a «respiração» do elemento revestido. São isenta de quaisquer agentes corrosivos e fáceis de reparar pontualmente. Para lá destas características, deverá ainda ter as seguintes:

- módulo de elasticidade (dinâmico) 19 000 MPa;
- tensão de aderência sobre betão 2 a 3 MPa;
- resistência à compressão ao fim de 28 dias 35 a 40 MPa;
- espessura total a usar 1,5 a 2 mm em duas camadas;
- tempo de vida útil a 20° C 30 a 40 minutos;
- temperatura mínima de aplicação 5° C;
- intervalo de aplicação entre camadas 2 a 6 horas de acordo com as condições ambientais.

. APLICAÇÃO

5.1. A argamassa pode aplicar-se com as tradicionais ferramentas de construção: trincha, rolo ou espátula denteada.

5.2. O alisamento da última camada facilita posteriormente a limpeza do reservatório, pelo que, deve ser executada.

5.3. A argamassa, depois de completamente curada, admite pintura. Se se quiser pintar a superfície final, dever-se-á escolher uma tinta apropriada ao contacto com a água e com a própria argamassa.

5.4. Porque a argamassa é rica em cimento, há que tomar cuidado com a sua cura, evitando-se que, ao longo do processo de endurecimento, as massas aplicadas percam água rapidamente, correndo-se o risco de virem a fissurar. Assim, devem estas permanecer húmidas a seguir às primeiras horas da sua execução, aplicando-se-lhe superficialmente tecidos húmidos ou folhas de plástico. Pelos mesmos motivos, nas primeiras horas da sua execução, devem as argamassas ser defendidas de vento forte, em especial associado a baixa humidade relativa, chuva ou irradiação solar intensa.

6. PARTICULARIDADES

6.1. As argamassas só devem entrar em contacto com água após a sua cura completa.

1. O ECTIVO

1.1. Esta especificação estabelece condições quanto às características dos materiais a empregar no refechamento e vedação de juntas de dilatação e as condições de execução do trabalho.

2. MATERIAS PARA PRENCHIMENTO DE UNTAS

2.1. No refechamento de juntas de dilatação são normalmente utilizados dois materiais, um funcionando como material de preenchimento ou de separação da junta, e outro como material de refechamento.

2.2. Caso o projecto não refira expressamente qual a constituição das juntas de dilatação, o Empreiteiro poderá usar qualquer um dos usualmente empregues – aglomerado negro de cortiça ou poliestireno expandido impregnados ou não com produtos asfálticos para preenchimento e mastique para refechamento, ou propor outro da sua conveniência desde que aprovados pela Fiscalização.

2.3. Os materiais de preenchimento e refechamento deverão possuir características de deformabilidade apropriada para acompanharem os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elasto-plásticas.

2.4. Deverão, além disso, constituir um preenchimento estanque, de fraca condutibilidade térmica, estável na presença da maior parte dos agentes químicos e biológicos, praticamente incombustível e capaz de conservar todas as suas propriedades, não endurecendo, nem fendendo, estalando ou exsudando quando sujeitos a temperaturas variando entre -10ºC e +60ºC.

2.5. A composição final dos materiais para as juntas de dilatação deverá constituir um conjunto com uma classificação de resistência ao fogo, deverá corresponder à exigida ao elemento onde está exigida, de acordo com a legislação aplicável.

3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

3.1. As juntas de dilatação deverão ser executadas com as espessuras indicadas nos desenhos do Projecto, nos locais neles indicados.

3.2. O material de preenchimento a empregar nas juntas deverá ser fixo, por colagem de forma eficiente. Deverão tomar-se precauções particulares para que não seja danificado nem se desloque aquando das operações de betonagem que será feita de encontro às placas de enchimento e separação.

3.3. As superfícies limítrofes do betão da estrutura existente deverão ser revestidas com um material de selagem antes da colocação do betão do outro lado da junta.

3.4. Para a aplicação do cordão de mastique, o material de preenchimento será retirado numa profundidade igual àquela a que o cordão irá penetrar na junta.

3.5. Antes da aplicação do mastique, as arestas, que constituem os limites da junta, devem ser devidamente reparadas, libertadas de poeiras, detritos e partículas em desagregação.

3.6. Nas zonas em que o projecto indique a utilização de juntas Water-Stop, estas deverão ser colocadas rigorosamente de acordo com as indicações do fabricante, fazendo uso de todas as peças e acessórios por este preconizadas para garantir o seu posicionamento durante as operações de betonagem.

3.7. Não deve ser utilizado mastique fabricado há mais de dois anos.

3.8. Para minimizar eventuais diferenças sensíveis do aspecto final do mastique, deve procurar-se que as interrupções de execução se localizem nas zonas de intersecção das juntas verticais e horizontais.

3.9. Previamente à aplicação do mastique deve aplicar-se o primário nos flancos da junta, ao longo da superfície de aderência.

3.10. A aplicação do mastique em juntas expostas directamente ao ambiente exterior não deve ser efectuada quando as condições atmosféricas forem de molde a afectar significativamente o seu processo de endurecimento ou as condições de aderência aos flancos da junta.

3.11. A aplicação do mastique apenas poderá ser efectuada após secagem do primário durante o período de tempo indicado pelo fabricante.

3.12. O mastique pode ser aplicado manualmente - com espátula - ou mecanicamente - com pistola de projecção.

3.13. A junta deve ser completamente preenchida, sem vazios ou bolsas de ar no interior da massa do mastique ou junto aos flancos da junta. Para minimizar estas ocorrências, deve pressionar-se com uma espátula a superfície aparente do mastique depois de aplicado, a qual deve resultar lisa e com uma forma côncava.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais, características, realização do trabalho e particularidades referentes à execução de paredes de alvenarias de tijolo.

2. CARACTER STICAS

2.1. O material a utilizar será o tijolo de barro vermelho para alvenaria, de acordo com a NP 834 que classifica os formatos e as deformações e a NP 80 que define as características gerais a que devem obedecer e os classifica quando à resistência, à compressão, à eflorescência e sais solúveis.

2.2. Entende-se por:

- Tijolo maciço: tijolo cujo volume de argila cozido não é inferior a 85% do seu volume total aparente.
- Tijolo furado: tijolo com furos ou canais paralelos às suas maiores arestas e tais que a sua área não é inferior a 30% da face correspondente nem superior a 75% da mesma área.
- Tijolo perfurado: tijolos com furos perpendiculares ao seu leito e tais que a sua área não é inferior a 15% da área da face correspondente nem superior a 50% da mesma área.

2.3. As tolerâncias de dimensões para cada um dos formatos são indicadas na NP 834.

3. RECEPÇÃO INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL E OUTRAS

3.1. Os fornecimentos serão repartidos por lotes tendo em conta o tipo, dimensões e forma dos tijolos.

3.2. Em caso algum será permitido colocar em obra lotes contendo em si próprios diferentes tipos e formatos de tijolos.

3.3. É obrigatório a aplicação de tijolos certificados. Sempre que a Fiscalização o exigir o Empreiteiro é obrigado a fornecer - dentro do prazo por aquela entidade estabelecido - certificados de qualidade dos tijolos fornecidos.

3.4. Independentemente da apresentação dessa documentação, a Fiscalização poderá proceder a inspecções de carácter geral ou outras, compreendendo verificações de dimensões e de deformação, além da satisfação às exigências de identificação, aparência e toque.

3.5. Colheita de amostras

3.5.1. Para o efeito, os fornecimentos de tijolos da mesma marca, tipo, dimensões e forma, deverão considerar-se repartidos por lotes.

3.5.2. De cada lote será escolhida uma amostra contendo 30 tijolos inteiros, tomados quanto possível casualmente.

3.6. Ensaios

- De dimensões e deformação - 10 tijolos
- De compressão - 6 tijolos
- De eflorescência - 5 meios tijolos
- De dissolução de sais - 5 meios tijolos
- De absorção de água - 4 tijolos inteiros

3.7. Todos os lotes que depois de ensaiados excederam o estipulado como aceitável serão recusados.

3.8. Os tijolos devem obedecer às condições especificadas de seguida:

3.8.1. Terem textura homogénea, isenta de quaisquer corpos estranhos e não terem fendas;

3.8.2. Terem forma e dimensões regulares e uniformes, serem cozidos, duros, sonoros, consistentes e não vitrificados, admitindo-se uma tolerância, para mais ou para menos, de 2% para o comprimento e de 3% para a espessura;

3.8.3. Terem cor uniforme, apresentarem fractura de grão fino e compacto e isento de manchas;

3.8.4. Imersos em água durante vinte e quatro horas, o volume absorvido desta não deve exceder um quinto do seu volume próprio ou 12% do seu peso.

4. EXECUÇÃO

4.1. A espessura das paredes a construir e o tipo dos tijolos a aplicar corresponderão para cada local ao indicado nos desenhos e pormenores de projecto.

4.2. Independentemente do tipo de tijolos utilizados recusar-se-ão todos os que apresentarem arestas ou cantos fortemente quebrados, fissuras, empenos, dimensões fora das tolerâncias, recozimento ou outros defeitos.

4.3. É conveniente, antes de erguer qualquer parede, marcá-la previamente, ou seja, colocar os tijolos a seco de forma a determinar com exactidão o número de tijolos inteiros e fracções que formarão a parede; e ainda, o modo de formação de cunhais, de se efectuarem as entregas e o encontro com os elementos de betão. O facto de normalmente as alvenarias serem rebocadas leva a que comummente se dispense esta prática. Todavia, estes cuidados são indispensáveis pois, em caso algum, será permitido que, para casos semelhantes, haja soluções construtivas ou remates diferentes, que as alvenarias fiquem desligadas dos elementos de betão contra os quais rematam ou que fracções de blocos inferiores a 1/3 do seu comprimento sejam aplicadas.

4.4. Na execução das alvenarias, ter-se-á o cuidado de não utilizar tijolos sem que estes estejam devidamente humedecidos.

4.5. Os tijolos serão assentes em contra-fiada formando juntas horizontais e verticais preenchidas a argamassa de cimento e areia ao traço mínimo de 1:6.

4.6. Não se assentará nenhuma fiada sem se ter assegurado a ligação, estabilidade, horizontalidade e verticalidade da anterior.

4.7. As argamassas serão aplicadas em quantidades maiores que o necessário a fim de que, comprimidos os tijolos contra os leitos e topos, esta ressuma, enchendo completamente as juntas.

4.8. A espessura das juntas horizontais não deve exceder 1,0 cm e as verticais 0,5 cm.

4.9. A argamassa refluente pelas juntas deve ser retirada quando ainda fresca e trabalhável.

4.10. Quando a argamassa comummente aplicada não permitir a perfeita ligação dos tijolos entre si ou destes com elementos de betão, poder-se-á recorrer a massas à base de resinas sintéticas e cargas seleccionadas.

4.11. Essas massas - depois de terem feito presa - deverão ter altos índices de adesão, de flexibilidade, de impermeabilidade, de resistência aos choques térmicos, aos agentes químicos, biológicos, poluentes e atmosféricos.

4.12. Estas argamassas só poderão ser aplicadas depois do seu tipo ter sido aprovado pela Fiscalização. Em qualquer caso a argamassa aplicada deve ligar fortemente as várias peças num todo sólido. Qualquer argamassa que tenha perdido trabalhabilidade deve de imediato ser retirada do local de trabalho e, em caso algum, poderá ser aplicada.

4.13. O Empreiteiro obriga-se à execução e/ou aplicação dos elementos necessários à total estabilidade das paredes, independentemente dos vãos inseridos, comprimento e altura dos panos, cargas que as paredes tenham de suportar ou outras, recorrendo para isso às técnicas e meios suplementares adequados.

4.14. Dará particular atenção às paredes duplas, procedendo ao seu travamento, através da colocação de peças metálicas apropriadas a cada caso.

4.15. Em todas as paredes duplas dever-se-ão tomar os cuidados necessários para que a argamassa que se desprenda no assentamento dos tijolos, bem como pedaços destes, se não acumulem no fundo da caixa-de-ar.

4.16. Sempre que as alvenarias formem paredes duplas com paramentos de betão; e estes, confinem com o exterior ou com o terreno, será ou não - de acordo com o definido nos desenhos e pormenores de projecto - executada numa caleira - devidamente impermeabilizada - que conduza os eventuais repassos de água para locais de escoamento.

4.17. Quando nada estiver indicado nos desenhos e pormenores de projecto, nas paredes duplas exteriores, no fundo da caixa, dever-se-á formar um esbarro em argamassa - com a inclinação descendente voltada para o pano exterior - para que a água que se forma no interior da caixa-de-ar - por condensação - ou que aí se venha a introduzir se escoe sempre para o lado exterior.

4.18. No fundo do esbarro - de maneira a captar essas águas e a conduzi-las para o exterior - serão colocados - espaçados entre si de forma equidistante e de acordo com o comprimento dos panos -, pequenos tubos de plástico de diâmetro menor ou igual a 1 cm. Mesmo quando não indicados nos desenhos e pormenores de projecto as ressalvas dos vãos serão executadas com elementos de betão armado, arco de tijolo ou tijolo armado e fazem parte da execução das alvenarias.

4.19. Depois de executada a alvenaria, a parede deverá ficar completamente desempenada e alinhada respeitando as cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto. Nas suas superfícies não será permitido a presença de barbotes de argamassa, desencontros de arestas e cantos, depressões e convexidades, sobre-espessuras em juntas, inclinações nas fiadas ou outros defeitos.

. PARTICULARIDADES

5.1. Cuidados especiais serão dispensados à carga, descarga, transporte e armazenamento dos tijolos, de modo a não provocar ou acentuar defeitos.

5.2. De acordo com as indicações fornecidas nos desenhos e pormentores de projecto, as paredes duplas serão ou não termicamente isoladas. Quando o forem, sê-lo-ão com mantas de lã mineral termoendurecidas com um peso específico de 40 Kg/m3 e a espessura indicada nos desenhos e pormenores de projecto.

5.3. O Empreiteiro deverá dar especial atenção à eventual instabilidade dos panos de alvenarias, em particular aos que pelas suas dimensões - comprimento e/ou altura - possam ter ou poder vir a ter insegurança.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais, características, realização do trabalho e particularidades referentes à execução de paredes de alvenarias de blocos de cimento.

2. CARACTER STICAS

2.1. Os blocos de cimento sólidos ou ocos devem obedecer às seguintes características:

a) Todas as unidades devem ser de forma rectangular e nominalmente fiel ao padrão adequado que consiste em não ter defeitos visíveis que possam interferir com a correcta colocação das unidades, comprometer a solidez ou a estabilidade da construção.

b) A resistência nominal à compressão das unidades é de 7 MPa com um teor médio mínimo de 5 unidades de compressão de 8,0 MPa e resistência mínima à compressão de uma unidade individual de 5,5 MPa.

c) A média da retracção por secagem de peças não deve ultrapassar 0,06% para as unidades de contracção normal e 0,08% para as unidades de encolhimento elevado.

d) A argamassa dos blocos deve ser constituída pelos seguintes componentes:

1	2	3	4	5
Classificação da alvenaria	Resistência à compressão (Mpa)	Cimento (Kg)	Pó de pedra (litros)	Areia (litros)
A	>5	50	0-10	130
B	4	50	0-40	200
C	1,5 – 2	50	0-80	300

Argamassa deve ser de classe B, salvo indicação em contrário.

Os materiais devem ser misturados a seco até ficarem de cor uniforme, adicionando depois água até os ingredientes estarem bem incorporados.

3. RECEPÇÃO INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL E OUTRAS

3.1. Os fornecimentos serão repartidos por lotes tendo em conta o tipo, dimensões e forma dos blocos de cimento.

3.2. Em caso algum será permitido colocar em obra lotes contendo em si próprios diferentes tipos e formatos de blocos.

4. COLHEITA DE AMOSTRAS

4.1. Para o efeito, os fornecimentos de blocos da mesma marca, tipo, dimensões e forma, deverão considerar-se repartidos por lotes.

4.2. De cada lote será escolhida uma amostra contendo 30 blocos inteiros, tomados quanto possível casualmente.

4.3. ENSAIOS

- De dimensões e deformação - 10 blocos
- De compressão - 6 blocos
- De eflorescência - 5 meios blocos
- De dissolução de sais - 5 meios blocos
- De absorção de água - 4 blocos inteiros

Todos os lotes que depois de ensaiados excederam o estipulado como aceitável serão recusados.

. EXECUÇÃO

5.1. A espessura das paredes a construir e o tipo de blocos a aplicar corresponderão para cada local ao indicado nos desenhos e pormenores de projecto.

5.2. Independentemente do tipo de blocos de cimento utilizados recusar-se-ão todos os que apresentarem arestas ou cantos fortemente danificados, fissuras, empenos, dimensões fora das tolerâncias ou outros defeitos.

5.3. É conveniente antes de erguer qualquer parede marcá-la previamente, ou seja, colocar os blocos a seco de forma a determinar com exactidão o número de blocos

inteiros e fracções que formarão a parede; e ainda, o modo de formação de cunhais, de se efectuarem as entregas e o encontro com os elementos de betão. O facto de normalmente as alvenarias serem rebocadas leva a que usualmente se dispense esta prática. Todavia, estes cuidados são indispensáveis pois, em caso algum, será permitido que, para casos semelhantes, haja soluções construtivas ou remates diferentes, que as alvenarias fiquem desligadas dos elementos de betão contra os quais rematam ou que fracções de blocos inferiores a 1/3 do seu comprimento sejam aplicadas.

5.4. Na execução das alvenarias ter-se-á o cuidado de não utilizar blocos sem que estes estejam devidamente humedecidos.

5.5. Os blocos de cimento serão assentes em contra-fiada formando juntas horizontais e verticais preenchidas a argamassa de cimento e areia ao traço mínimo de 1:6.

5.6. Não se assentará nenhuma fiada sem se ter assegurado a ligação, estabilidade, horizontalidade e verticalidade da anterior.

5.7. As argamassas serão aplicadas em quantidades maiores que o necessário a fim de que, comprimidos os blocos de cimento contra os leitos e topos, esta ressuma, enchendo completamente as juntas.

5.8. A espessura das juntas horizontais não deve exceder 1,0 cm e as verticais 0,5 cm.

5.9. A argamassa refluente pelas juntas deve ser retirada quando ainda fresca e trabalhável.

5.10. Quando a argamassa usualmente aplicada não permitir a perfeita ligação dos blocos entre si ou destes com elementos de betão, poder-se-á recorrer a massas à base de resinas sintéticas e cargas seleccionadas.

5.11. Essas massas - depois de terem feito presa - deverão ter altos índices de adesão, de flexibilidade, de impermeabilidade, de resistência aos choques térmicos, aos agentes químicos, biológicos, poluentes e atmosféricos.

5.12. Estas argamassas só poderão ser aplicadas depois do seu tipo ter sido aprovado pela Fiscalização. Em qualquer caso a argamassa aplicada deve ligar fortemente as várias peças num todo sólido. Qualquer argamassa que tenha perdido

trabalhabilidade deve de imediato ser retirada do local de trabalho e, em caso algum, poderá ser aplicada.

5.13. O Empreiteiro obriga-se à execução e/ou aplicação dos elementos necessários à total estabilidade das paredes, independentemente dos vãos inseridos, comprimento e altura dos panos, cargas que as paredes tenham de suportar ou outras, recorrendo para isso às técnicas e meios suplementares adequados.

5.14. Dará particular atenção às paredes duplas, procedendo ao seu travamento, através da colocação de peças metálicas apropriadas a cada caso.

5.15. Em todas as paredes duplas dever-se-ão tomar os cuidados necessários para que a argamassa que se desprenda no assentamento dos tijolos, bem como pedaços destes, se não acumulem no fundo da caixa-de-ar.

5.16. Sempre que as alvenarias formem paredes duplas com paramentos de betão; e estes, confinem com o exterior ou com o terreno, será ou não - de acordo com o definido nos desenhos e pormenores de projecto - executada numa caleira - devidamente impermeabilizada - que conduza os eventuais repassos de água para locais de escoamento.

5.17. Quando nada estiver indicado nos desenhos e pormenores de projecto, nas paredes duplas exteriores, no fundo da caixa, dever-se-á formar um esbarro em argamassa - com a inclinação descendente voltada para o pano exterior - para que a água que se forma no interior da caixa-de-ar - por condensação - ou que aí se venha a introduzir se escoe sempre para o lado exterior.

5.18. No fundo do esbarro - de maneira a captar essas águas e a conduzi-las para o exterior - serão colocados - espaçados entre si de forma equidistante e de acordo com o comprimento dos panos, pequenos tubos de plástico de diâmetro menor ou igual a 1 cm. Mesmo quando não indicados nos desenhos e pormenores de projecto as ressalvas dos vãos serão executadas com elementos de betão armado, arco de tijolo ou tijolo armado e fazem parte da execução das alvenarias.

5.19. Depois de executada a alvenaria, a parede deverá ficar completamente desempenada e alinhada respeitando as cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto. Nas suas superfícies não será permitido a presença de barbotes de

argamassa, desencontros de arestas e cantos, depressões e convexidades, sobre-espessuras em juntas, inclinações nas fiadas ou outros defeitos.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais, para a execução de serralharias, destinadas a aplicações em caixilharias de portas e/ou janelas, a grelhas, escadas, guardas, varandins, passadiços, corrimãos, etc.

2. CARACTER STICAS

2.1. Os perfís deverão ser de aço obedecendo ao estabelecido no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, Decreto-lei nº 211/86 de 31 de Julho, à NP EN 10025 e às restantes Euronormas aí referênciadas.

3. EXECUÇÃO

3.1. Para a execução das serralharias partir-se-á de material novo que será trabalhado segundo técnicas adequadas à peça a construir

3.2. Os perfilados e chapa deverão ter textura compacta e homogénea, não ter inclusões, fendas, chocos ou outros defeitos.

3.3. Todas as serralharias deverão ser executadas de forma a garantirem a necessária rigidez dos conjuntos, o seu desempeno final e o perfeito funcionamento das partes móveis.

3.4. Os elementos que formam as serralharias terão as secções e dimensões indicadas nos desenhos e pormenores do projecto.

3.5. Os cantos serão convenientemente limpos e afagados.

3.6. As superfícies a soldar deverão estar bem limpas e sem escórias, procedendo-se à repicagem destas quando os cordões forem obtidos por mais de uma passagem.

3.7. Nos cordões de topo e sempre que isso seja construtivamente possível proceder-se-á à esmerilagem de raíz.

3.8. As soldaduras serão executadas tendo em conta os diferentes domínios de soldabilidade para os tipos de aço que constituem as serralharias. Deve-se ter ainda em consideração a espessura dos perfis, as exigências relativas à concepção da

serralharia, a energia da soldadura aplicada, a eficiência dos eléctrodos de soldadura, o processo de soldadura e as características

3.9. Todos os furos abertos por brocagem ou punçoamento serão rebarbados.

3.10. Não são permitidas furações de emenda em cima de outras furações sem que os interiores tenham sido cheios e rectificada a espessura.

3.11. As ligações por aparafusamento, rebitagem ou braçadeiras serão firmes.

3.12. Os parafusos de ligações com dilatação serão munidos de contra-porca, o aperto da porca deverá permitir a livre dilatação

3.13. Deve ser dada maior atenção às ligações a alvenarias ou a betões de forma a garantir uma fixação perfeita. Para o efeito, serão executados grampos, unhas ou prolongar-se-ão os perfís no comprimento óptimo para garantir essa fixação

3.14. Em todos os casos as peças embebidas em alvenarias, terminarão em “rabo de andorinha” e serão galvanizadas.

3.15. Todas as superfícies serão limpas a jacto abrasivo ou escova de arame – conforme o seu grau de sujidade ou oxidação – de modo a poderem receber o acabamento final de acordo com a especificação respectiva.

3.16. Todos os elementos deverão ter as formas, dimensões e a rigidez necessária a desempenhar de forma correcta as funções para que foram concebidas; e, nunca deverão apresentar: empenos, descaimentos, amolgadelas, superfícies onduladas ou enfoladas soldaduras sobre elevadas, concavidades causadas por esmerilagem acentuada; ou outros defeitos, que comprometam o seu funcionamento, os seus acabamentos e aspecto estético.

4. FERRAGENS

4.1. As ferragens – quando as houver – devem ser de modelos adequados aos requesitos funcionais e às características dos elementos a que se aplicam, garantindo as melhores condições de funcionamento e comportamento. As ferragens a aplicar terão as características e dimensões indicadas nos desenhos, mapa de vãos e pormenores de projecto.

4.2. Devem permitir fácil manipulação dos componentes a que se aplicam; e, resistir à utilização intensiva sem desgaste apreciável, nem degradação das suas características iniciais.

4.3. As dobradiças a aplicar devem permitir a abertura total das folhas sem batimento nas ilhargas e sem provocar esforços que originem a degradação dos elementos ou a sua fixação.

4.4. Os elementos de fixação não devem em caso algum apresentar saliências ou deformações que comprometam o aspecto e resistência da fixação ou que prejudiquem a comodidade dos utentes.

4.5. As fixações serão dimensionadas por forma a garantir a estabilidade dos elementos que fixam sem quaisquer folgas e em condições de utilização intensiva e prolongada.

4.6. As ferragens devem ser constituídas por elementos não oxidáveis ou ser protegidas contra a oxidação, nomeadamente as que se encontram sujeitas a fricção e desgaste. O tipo de protecção e acabamento final das ferragens deve variar em função dos materiais e acabamento das peças a que são aplicadas.

. PARTICULARIDADES

5.1. A qualidade dos elementos da aço inox a aplicar, se outra não for indicada nos desenhos e pormenores pelo Autor do projecto, será da classe A. I. S.I. 604 em interiores e A. I. S. I. 316 em exteriores. De igual modo, a espessura mínima desses elementos – excepto nos elementos normalizados – e se outra não estiver indicada nos desenhos e pormenores de projecto será de 1,5 mm.

5.2. 5.2 Os acabamentos estarão de acordo com o indicado no mapa de acabamentos, mapa de vãos, os desenhos e os pormenores de projecto e ainda com as especificações respectivas.

1. O ECTIVOS

1.1. Serão fornecidas e assentes guardas, em perfis de aço inoxidável e madeira, incluindo todos os pertences a seguir especificados de acordo com o projecto.

2. GENERALIDADES

2.1. No fornecimento e assentamento estão incluídos todos os equipamentos e matérias necessários, nomeadamente transportes, armazenamento, as guardas, todos os seus componentes e limpeza final do local.

2.2. Para os diversos locais aonde serão assentes estas guardas, serão fornecidos detalhes e características de fabrico, para serem aprovados pela fiscalização e pelo dono da obra.

3. CARACTER STICAS

3.1. As barras em aço inoxidável AISI 316, serão laminadas a quente, com as arestas maquinadas, segundo DIN 1017, em varas de 3,5m a 6m, recozidas, hipertemperadas e decapadas. Deverão ser certificadas de acordo com DIN 50049/3.1B.

3.2. As cantoneiras de abas iguais em aço inoxidável AISI 316, serão obtidas a quente, com tolerâncias segundo DIN 1028, decapadas, fornecidas com comprimento entre 5 a 6metros, recozidas, hipertemperadas e decapadas. Deverão ser certificadas de acordo com DIN 50049/3.1B.

3.3. As zonas soldadas em aço inoxidável, deverão ser decapadas com pasta decapante tipo “Avesta”.

3.4. Os pormenores de construção destas descrições vão indicados nos detalhes do projecto

4. APLICAÇÃO

4.1. O assentamento das guardas será feito rigorosamente a partir dos detalhes por pessoal especializado, que envolverá serralheiros, carpinteiros e vidraceiros.

4.2. Os roços e chumbadouros serão preenchidos e rematados com argamassa de cimento por esta tarefa.

4.3. Serão rejeitadas as guardas que não se encontrem executadas dentro destas especificações.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre as louças de cerâmica vidrada ou em aço inox utilizada nas instalações e a sua colocação.

2. CARACTERISTICAS

2.1. As loiças a aplicar deverão observar o estipulado nas normas UNE 67.001.88.

2.2. Para as loiças abaixo indicadas e no respeitante à sua verificação dimensional dever-se-ão observar as normas a seguir indicadas:

Lavatório de Pedestal	de acordo com a norma EN31
Lavatório Suspenso	de acordo com a norma EN32
Bacia de Retrete de Descarga Directa com Reservatório	de acordo com a norma EN33
Bacia de Retrete Suspensa de Descarga Directa com Reservatório	de acordo com a norma EN34
Bidé de Pedestal	de acordo com a norma EN35
Bidé Suspenso	de acordo com a norma EN36
Bacia de Retrete de Descarga Directa e Alimentação Independente	de acordo com a norma EN37
Bacia de Retrete Suspensa de Descarga Directa e Alimentação Independente	de acordo com a norma EN38
Urinóis	de acordo com a norma EN80

2.3. Em qualquer caso e seja qual for o tipo de loiça aplicada observar-se-ão sempre os seguintes princípios de forma:

- uniformidade;
- limpeza fácil;
- ausência de formação de bolsas de água;
- formato robusto

3. CONSTITUIÇÃO

3.1. Todos os aparelhos sanitários deverão ser constituídos por materiais não absorventes tal como grês cerâmico vidrado interna e externamente ou aço inoxidável.

3.2. Os aparelhos deverão ter superfícies lisas, isentas de fendas, falhas ou outros defeitos de fabrico e ser inatacáveis pelos ácidos e outros produtos corrosivos.

4. FUNCIONAMENTO E LIGAÇÕES

4.1. Nenhum aparelho sanitário poderá permitir a intercomunicação entre as águas de alimentação e as águas usadas. Além disso devem ser observadas todas as prescrições do Regulamento Geral de Abastecimento de Águas e do Regulamento Geral de Canalizações de Esgoto que estejam em vigor e que se relacionem com loiças sanitárias.

. RECEPÇÃO - INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

5.1. Para efeitos de recepção os aparelhos sanitários serão classificados em ECO (económico) e NOR (normal). Em qualquer destas categorias a má vazão ou retenção das águas implica de imediato a rejeição do aparelho.

5.2. Na verificação da continuidade do vidrado e resistência às manchas será aplicável a NP 310.

5.3. Sempre que a Fiscalização o exigir o Empreiteiro obriga-se a apresentar - dentro do prazo por aquela entidade estabelecido - documentos comprovativos de estar a aplicar em obra loiça certificada.

5.4. Independentemente da existência desses documentos a Fiscalização poderá sempre que o entender mandar proceder à inspecção de carácter geral ou outras.

6. ASSENTAMENTO

6.1. Os aparelhos sanitários serão sempre instalados de nível. Pontos equidistantes em relação ao eixo de simetria do aparelho, não poderão apresentar entre si, diferenças de nível superiores a 3 mm.

6.2. Serão fixados a paredes ou a pavimentos. Onde se localizarem, de acordo com o definido nos desenhos e pormenores de projecto.

6.3. A fixação às paredes será obtida por intermédio de consolas metálicas que permitam a imobilização do aparelho e o seu apoio. A fixação poderá ser obtida por meio de

tacos embebidos na parede e parafusos inoxidáveis, os quais deverão dispor de anilhas de chumbo ou de borracha para permitir o aperto sem danificar o material cerâmico.

6.4. Nas fixações aos pavimentos serão utilizados parafusos inoxidáveis e anilhas, como descrito anteriormente. Quando se trata de uma sanita - e os aparelhos sanitários actuais deste tipo dispõem eles próprios incorporado - é indispensável que o tubo de esgoto emboque francamente o sifão do aparelho. Não será permitido cortar cerce o tubo de esgoto que deve emergir do pavimento.

6.5. O assentador procederá a uma colocação de ensaio da peça a instalar, aproveitando essa operação para marcar as furacões a executar na parede ou pavimento considerando desde logo as concordâncias da ligação à rede de águas e rede de esgotos.

6.6. O aparelho sanitário deverá ficar perfeitamente à face da superfície onde encosta, com interposição de uma massa vedante ou junta.

7. PARTICULARIDADES

7.1. As qualidades e tipos dos aparelhos sanitários a utilizar deverão corresponder ao que se encontra referenciado nos Mapas de Quantidades de Trabalho ou Mapa de Acabamentos.

7.2. As cores dos mesmos deverão ser acordados com o Autor de Projecto e/ou Fiscalização.

7.3. Nas instalações sanitárias para deficientes, os aparelhos sanitários serão equipados com ajudas - rebatíveis ou não, conforme os casos - de tubos de aço inox diâmetro 32 mm.

1. O ECTIVOS

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre sistemas de pintura a aplicar sobre superfícies de presa hidráulica tais como betão, rebocos, estuques e/ou cantarias, etc.

2. GENERALIDADES

2.1. Regra geral as pinturas são encaradas como um meio de modificar o aspecto estético das bases que recobrem.

2.2. Sendo esta uma função importante das pinturas, as tintas não deixam de cumulativamente cumprir outras funções tão ou mais importantes que aquela.

2.3. De facto, a capacidade que conferem às superfícies que recobrem, de resistir as agressividades mecânicas, ambientais, químicas, biológicas, fogo ou outras e ainda, melhorar as suas possibilidades de limpeza e aspecto estético, tornam-nas, pela facilidade com que em geral se aplicam, um meio excelente para o recobrimento de superfícies.

2.4. Deste modo, pintar pressupõe a concretização simultânea dos objectivos acima mencionados, pelo que, é fundamental a escolha criteriosa, não da “tinta” ou “pintura”, mas sim do SISTEMA DE PINTURA adequado a cada caso.

3. DEFINIÇÕES

3.1. **Trabal os de Pintura**

3.1.1. Por trabalhos de pintura entende-se a série de operações que incluem a preparação das superfícies, o seu pré-tratamento quando necessário e a aplicação das tintas.

3.1.2. Também se inclui sob esta designação o fornecimento de todos os materiais, equipamento, abrangendo o próprio equipamento de protecção e segurança do pessoal e a mão-de-obra necessários à realização desses trabalhos.

3.2. **Tinta**

3.2.1. Usado em sentido geral este termo abrangerá as tintas propriamente ditas, os primários, os vernizes, os esmaltes, os betumes e quaisquer outros produtos orgânicos ou inorgânicos quando da aplicação idêntica à das tintas.

4. ARMA ENAMENTO DE TINTAS

4.1. Todas as tintas e diluentes deverão ser armazenados em locais bem ventilados e protegidos de faíscas, chamas, acção directa dos raios solares, de calor e/ou frio excessivo.

4.2. Sempre que seja possível as tintas e os diluentes deverão ser armazenados em edifícios ou armazéns próprios.

4.3. As tintas susceptíveis de deterioração a temperaturas baixas deverão ser armazenadas em compartimentos aquecidos.

4.4. Todas as embalagens deverão ser conservadas por abrir até à sua utilização. As embalagens que já tenham sido abertas deverão ser usadas em primeiro lugar.

4.5. Quando uma embalagem de tinta ficar quase vazia, dever-se-á mudar o seu conteúdo para outro recipiente de menor capacidade. Um volume de ar relativamente grande dentro das embalagens ocasiona a perda da qualidade das tintas e portanto a interdição do seu emprego.

4.6. Em caso algum se utilizarão tintas que se tenham deteriorado durante a armazenagem.

4.7. Na armazenagem das tintas o empilhamento das embalagens deverá ser tal, que torne sempre possível utilizar em primeiro lugar as tintas mais antigas e não as das remessas recentemente chegadas.

4.8. As diferentes qualidades de materiais serão arrumadas em lotes separados e perfeitamente identificáveis.

4.9. O Empreiteiro terá que ter sempre em depósito as quantidades de materiais necessárias para garantir o andamento normal dos trabalhos.

4.10. Todas as embalagens deverão ser convenientemente etiquetadas de modo a poderem ler-se claramente durante todo o tempo de utilização os elementos originários do Fabricante, como sejam: a identificação da tinta, o número de série, data de fabrico, instruções especiais de aplicação, etc.

4.11. Não será permitido manter ou criar fontes de calor junto de recipientes com tinta ou nos locais onde possa haver forte concentração de vapores de diluentes, particularmente quando estes são muito voláteis e/ou inflamáveis.

. MANUSEAMENTO E MISTURAS

5.1. Sempre que se forme uma película sobre a tinta dever-se-á removê-la com cuidado. A película será cortada junto à parede da embalagem de modo a sair inteira.

5.2. Depois de cortada a película, dever-se-á mexer a tinta para desfazer completamente o «depósito» de pigmentos que possa existir.

5.3. Contudo, se a película formada for suficientemente espessa para afectar a composição da tinta, esta não poderá ser utilizada.

5.4. Durante a aplicação, a tinta terá de se apresentar sempre com um aspecto uniforme. Para isso deverá ser agitada vigorosamente antes e ao longo dessa aplicação.

5.5. Quando a embalagem original contenha mais do que 20 litros de tinta, a agitação terá que ser feita por meios mecânicos, isto é, com um agitador adequado. Só será permitido utilizar agitação manual para embalagens até aquela capacidade, inclusive.

5.6. Só se poderá vazar tinta da embalagem original para outras mais pequenas quando todo o pigmento estiver incorporado no veículo. A fim de facilitar a dispersão do pigmento sedimentado na embalagem original, poderá ser conveniente transferir parte do veículo para uma embalagem limpa. Obtida aquela dispersão, repôr-se-á a porção do veículo retirada, procedendo-se em seguida a nova agitação para completa homogeneização do produto.

5.7. O fundo da embalagem original, quando vazia, deve ser inspeccionado a fim de se verificar se ali ficou pigmento por incorporar, sinal de que a dispersão foi imperfeita.

5.8. Todas as tintas com pigmento, depois de devidamente uniformizadas, devem ser filtradas. Os filtros utilizados devem ter uma malha que retenha somente as películas ou os corpos estranhos e não o próprio pigmento.

5.9. Só será permitida a adição de diluente se for absolutamente necessário. Regra geral as tintas para aplicação à trincha ou a rolo já vêm do fabricante com a consistência (viscosidade) própria. As tintas para aplicação à pistola, se não forem especificadas para tal fim, necessitarão de diluente. Sempre que se proceder à diluição das tintas e para cada tipo terão que ser respeitadas as proporções indicadas pelo seu fabricante.

5.10. O tipo de diluente a adicionar terá de ser o especificado pelo fabricante da tinta pois depende da formulação desta.

5.11. O diluente só poderá ser usado na altura a abertura da embalagem da tinta e para a operação da mistura (dispersão do pigmento). Tal operação será efectuada pelo responsável do empreiteiro na Obra, que pela adição do tipo e quantidade adequada de diluente colocará a tinta na viscosidade conveniente.

5.12. Em caso algum será permitido aos pintores adicionar diluente no seu recipiente individual de pintura, mesmo sobre o pretexto de o tempo ter arrefecido.

5.13. Sempre que possível os diluentes deverão ser armazenados à parte, de modo a evitar-se a possibilidade de diluições fortuitas não autorizadas.

5.14. Nunca se deverá adicionar às tintas produtos de outro fabricante. Das diferenças de formulação poderão resultar incompatibilidades com efeitos prejudiciais que só mais tarde se notarão.

5.15. Nunca se poderão adicionar quaisquer produtos às tintas sem o conhecimento e acordo da Fiscalização.

6. ASE DE ASSENTAMENTO

6.1. A base de assentamento é em geral constituída por uma superfície de presa hidráulica - reboco, betão ou estuque.

6.2. Seja qual for a base de assentamento, previamente à aplicação das tintas esta deve estar seca e limpa de todos os materiais que possam de alguma maneira prejudicar a

aderência das tintas, para além de se apresentar desempenada, de superfície fechada, não porosa, homogénea; e, cumulativamente no caso de betões e rebocos, ligeiramente áspera, com aspecto e rugosidade da “lixa fina”, sem borbotes de argamassa ou de betão, sem leitadas, sulcos ou vergadas, apresentando-se não riscada e não afagada à talocha ou colher metálica.

6.3. Porque algumas das tintas têm brilho ou semi-brilho e qualquer imperfeição da base de assentamento nestes casos se acentuará, é conveniente quando assim for, proceder a uma regularização muito cuidada dessas superfícies, recorrendo a elementos auto nivelantes ou de forte tixotropia.

7. MODOS DE APLICAÇÃO DAS TINTAS

7.1. A tinta poderá ser aplicada à trincha, a rolo, por pulverização ou utilizando vários destes métodos nas sucessivas demãos.

7.2. Em qualquer caso, a aplicação deverá ser feita de acordo com as indicações do seu fabricante de modo a cobrir toda a superfície a pintar incluindo os seus acidentes - cantos, arestas, etc.- com uma camada uniforme de filme seco de espessura nunca inferior ao especificado ou ao indicado pelo fabricante nas suas fichas técnicas.

8. CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO

8.1. Antes da aplicação dos primários, selantes ou tintas, a superfície de assentamento deve apresentar-se seca, limpa de poeiras, matérias destacáveis - como areias - outras tintas, gorduras, produtos químicos impregnados, produtos descofrantes, ou quaisquer outros materiais que de alguma forma possam prejudicar a ligação pretendida.

8.2. Sempre que a base de assentamento se apresentar húmida e se a primeira camada de tinta, primário ou selante não for compatível com essa condição, se quiser prosseguir o trabalho ter-se-á de recorrer à aplicação de um ou mais produtos, se os houver, indicados pelo fabricante das tintas, que garantam a eficácia da aplicação; ou, se os não houver, secar e limpar a base de assentamento até esta reunir as condições de aplicação de revestimento, sob pena de, posteriormente, este fissurar, enfolar, soltar-se, ou sob qualquer outra forma, se degradar.

8.3. Em caso algum a aplicação das tintas se fará se a base de assentamento não tiver ou não reunir as características recomendadas pelo fabricante das tintas como as indicadas para receber pinturas.

8.4. A temperatura e a humidade relativa do meio e dos suportes devem ser cuidadosamente controladas antes de se iniciarem as operações de revestimento. Os valores limites indicados pelo fabricante das tintas serão para cada caso, rigorosamente respeitados.

8.5. Também para cada caso o tempo de aplicação - se o houver - de cada tinta terá que ser mantido. Se por qualquer motivo esse tempo for excedido, a tinta não poderá ser utilizada. Em caso algum será permitida a aplicação de tintas em que o tempo de aplicação ou de “pot-life” se o tiver, esteja no limite ou tenha sido ultrapassado.

8.6. Cada demão só será aplicada sobre outra depois da anterior se encontrar nas condições necessárias ao estabelecimento de uma ligação efectiva.

8.7. A não ser que a Fiscalização o autorize, não será permitido começar as pinturas com uma marca de tinta e recomeçá-las ou continuá-las com outras.

8.8. A primeira demão de selante, primário ou tinta deverá ser aplicada tão próxima quanto possível da limpeza da superfície.

8.9. Antes da aplicação da primeira camada de tinta ou de primário; ou mesmo entre camadas diferentes, dever-se-ão ter cuidados especiais para evitar que as superfícies a pintar sejam contaminadas com quaisquer matérias estranhas, pois antes de qualquer demão, estes materiais, seja qual for a sua natureza, terão de ser completamente removidos.

8.10. As pinturas deverão ser programadas de modo a evitar que poeiras ou quaisquer outros corpos estranhos possam vir a depositar-se sobre superfícies com tinta ainda húmida.

8.11. Todas as zonas que não devam ser pintadas terão de ser cuidadosamente resguardadas dos trabalhos de pintura.

. SISTEMAS DE PINTURA

9.1. Dada a grande variedade de marcas existentes e a necessidade de escolher sistemas de pintura coerentes, indicam-se a seguir determinados sistemas referentes a um ou mais fornecedores de tintas.

9.2. É evidente que compete à Fiscalização dar a necessária autorização para a sua aplicação, podendo, como é óbvio, em qualquer momento substituí-los por outros equivalentes.

9.3. Todavia, em caso algum será permitido aplicar demãos com uma marca e recomeçá-las ou continuá-las com outra.

9.4. Os sistemas de pinturas serão apresentados na Memória Descritiva de Arquitetura.

9.5. Os sistemas apontados são a título indicativo, podendo o Autor do Projecto em qualquer altura de execução das pinturas optar por outro.

10. ASPECTO FINAL DAS SUPERF CIES

10.1. As tintas serão aplicadas de modo a que não engelhem nas depressões, curvas, reentrâncias ou fujam das arestas formando películas excessivamente finas.

10.2. Cada demão deve ser aplicada de modo a obterem-se superfícies sem porosidades, a não serem visíveis bolhas cheias, bolhas abertas, escorrimentos, empolamentos, desligamentos, fissuras, falhas, sinais de ferramentas ou outros defeitos.

10.3. Para cada sistema, as superfícies pintadas apresentar-se-ão com filmes contínuos de espessura constante, uniformes de cor, tom e brilho.

10.4. A Fiscalização recusará todas as pinturas que não obedeçam ao acima citado e o Empreiteiro obriga-se a repô-las em condições em que a Fiscalização possa aceitar.

10.5. A Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro que seja o fornecedor das tintas ou o seu representante, a fazer a recepção das bases de assentamento e a recepção final das pinturas.

10.6. É obrigação do fornecedor das tintas prestar em tempo oportuno ao Empreiteiro todas as fichas técnicas de materiais a aplicar, bem assim como, todos os

esclarecimentos solicitados por este sobre os materiais e todos os elementos, mesmo quando não solicitados, necessários a um perfeito armazenamento, manuseamento e aplicação das mesmas.

11. CONTROLO DAS ESPESSURAS

11.1. Na verificação das espessuras do revestimento empregar-se-ão os meios apropriados na determinação da espessura de tinta seca.

11.2. Em cada cinco verificações duas poderão estar 10% abaixo do mínimo especificado.

11.3. As zonas onde se determinem espessuras de películas inferiores ao especificado serão repintadas de modo a atingirem-se os valores para aí definidos.

12. GARANTIAS

12.1. O Empreiteiro obriga-se a oferecer - após a recepção provisória dos trabalhos - uma garantia igual ou superior a 5 anos.

13. PARTICULARIDADES

13.1. Para aprovação do Autor do Projecto e/ou da Fiscalização, previamente à aplicação dos sistemas estes serão ensaiados sobre os diversos suportes em que irão ser aplicados.

13.2. No decorrer da obra as aplicações aprovadas servirão de padrão.

13.3. É obrigação do Empreiteiro fornecer em tempo oportuno à Fiscalização e/ou ao Autor do Projecto todas as fichas técnicas de materiais a aplicar, bem assim como, todos os esclarecimentos necessários a um perfeito manuseamento e aplicação dos mesmos.

13.4. Os operadores e aplicadores dos materiais usarão óculos, luvas, utensílios e ferramentas apropriadas a preservar-se da agressividade dos produtos e simultaneamente lhes proporcionem uma aplicação correcta dos mesmos.

OBJECTIVO

1.1. Fornecer as condições técnicas gerais a que devem satisfazer os materiais e a execução dos trabalhos de pintura sobre superfícies metálicas quer em oficina quer na obra; e ainda, as repinturas parciais ou totais, incluindo em qualquer caso, o trabalho de preparação das superfícies a pintar.

1.2. Na sua aplicação a cada caso concreto será esta Especificação Geral completada por uma especificação em que se assinalam, além dos produtos a utilizar, as condições particulares exigidas em relação a esse trabalho.

2. DEFINIÇÕES

2.1. Trabal os de pintura

2.1.1. Por trabalhos de pintura entende-se a série de operações que incluem a preparação das superfícies, o seu pré-tratamento - quando necessário - e a aplicação das tintas.

2.1.2. Também se inclui sob esta designação o fornecimento de todos os materiais, equipamento - abrangendo o próprio equipamento de protecção e segurança do pessoal - e a mão-de-obra necessários à realização desses trabalhos.

2.1.3. Deste modo, pintar pressupõe a concretização simultânea dos objectivos acima mencionados, pelo que, é fundamental a escolha criteriosa, não da “tinta” ou “pintura”, mas sim do SISTEMA DE PINTURA adequado a cada caso.

2.2. Tinta

2.2.1. Usado em sentido geral este termo abrangerá as tintas propriamente ditas, os primários, os vernizes, os esmaltes, os betumes e quaisquer outros produtos orgânicos ou inorgânicos, quando de aplicação idêntica à das tintas.

2.3. Pintura em oficinas

2.3.1. As pinturas realizadas antes da montagem e fora do local desta.

2.4. Pinturas na obra

2.4.1. As pinturas realizadas no local da montagem, antes ou depois desta.

2. . Repinturas

2.5.1. As pinturas realizadas em objectos já anteriormente pintados e após terem entrado em serviço.

3. ARMA ENAGEM DE TINTAS

3.1. Todas as tintas e diluentes deverão ser armazenados em locais bem ventilados e protegidos de Faíscas, chamas, acção directa dos raios solares, de calor e/ou frio excessivo.

3.2. Sempre que seja possível as tintas e os diluentes deverão ser armazenados em edifícios ou barracões próprios.

3.3. As tintas susceptíveis de deterioração a temperaturas baixas deverão ser armazenadas em compartimentos aquecidos.

3.4. Todas as embalagens deverão ser conservadas por abrir até à sua utilização. As embalagens que já tenham sido abertas deverão ser usadas em primeiro lugar.

3.5. Quando uma embalagem de tinta ficar quase vazia, dever-se-á mudar o seu conteúdo para outro recipiente de menor capacidade. Um volume de ar relativamente grande dentro das embalagens ocasiona a perda da qualidade das tintas e portanto a interdição do seu emprego.

3.6. Em caso algum se utilizarão tintas que se tenham deteriorado durante armazenagem.

3.7. Na armazenagem das tintas, o empilhamento das embalagens deverá ser tal, que torne sempre possível utilizar em primeiro lugar as tintas mais antigas e não as das remessas recentemente chegadas.

3.8. As diferentes qualidades de materiais serão arrumadas em lotes separados e perfeitamente identificáveis.

3.9. O Empreiteiro terá que ter sempre em depósito as quantidades de materiais necessárias para garantir o andamento normal dos trabalhos.

3.10. Todas as embalagens deverão ser convenientemente etiquetadas de modo a poderem ler-se claramente durante todo o tempo de utilização, os elementos originários do Fabricante, como sejam.

3.11. A identificação da tinta, o número de série, data de fabrico, instruções especiais de aplicação, etc.

3.12. Não será permitido manter ou criar fontes de calor junto de recipientes com tinta ou nos locais onde possa haver forte concentração de vapores de diluentes, particularmente quando estes são muito voláteis e/ou inflamáveis.

4. DILUIÇÕES E MISTURAS

4.1. Sempre que se forme uma película sobre a tinta dever-se-á removê-la com cuidado. A película será cortada junto à parede da embalagem de modo a sair inteira.

4.2. Depois de cortada a película, dever-se-á mexer a tinta para desfazer completamente o «depósito» de pigmentos que possa existir.

4.3. Contudo, se a película formada for suficientemente espessa para afectar a composição da tinta, esta não poderá ser utilizada.

4.4. Durante a aplicação, a tinta terá de se apresentar sempre com um aspecto uniforme. Para isso deverá ser agitada vigorosamente antes e ao longo dessa aplicação.

4.5. Quando a embalagem original contenha mais do que 20 litros de tinta, a agitação terá que ser feita por meios mecânicos com um agitador adequado. Só será permitido utilizar agitação manual para embalagens até àquela capacidade, inclusivé.

4.6. Só se poderá vazar tinta da embalagem original para outras mais pequenas quando todo o pigmento estiver incorporado no veículo. A fim de facilitar a dispersão do pigmento sedimentado na embalagem original poderá ser conveniente transferir parte do veículo para uma lata limpa. Obtida aquela dispersão repôr-se-á a porção do veículo retirada, procedendo-se em seguida a nova agitação para completa homogeneização do produto.

4.7. O fundo da embalagem original, quando vazia, deve ser inspeccionado a fim de se verificar se ali ficou pigmento por incorporar, sinal de que a dispersão foi imperfeita.

4.8. Todas as tintas com pigmento, depois de devidamente uniformizadas, devem ser filtradas. Os filtros utilizados devem ter uma malha que retenha somente as películas ou os corpos estranhos e não o próprio pigmento.

4.9. Só será permitida a adição de diluente se for absolutamente necessário. Regra geral as tintas para aplicação à trincha ou a rolo já vêm do fabricante com a consistência (viscosidade) própria. As tintas para aplicação à pistola, se não forem especificadas para tal fim, necessitarão de diluente. Sempre que se proceder à diluição das tintas e para cada tipo terão que ser respeitadas as proporções indicadas pelo seu fabricante.

4.10. O tipo de diluente a adicionar terá de ser o especificado pelo fabricante da tinta pois depende da formulação desta.

4.11. O diluente só poderá ser usado na altura da abertura da embalagem da tinta e para a operação de mistura (dispersão do pigmento). Tal operação será efectuada pelo responsável do empreiteiro na obra, que pela adição do tipo e quantidade adequada de diluente colocará a tinta na viscosidade conveniente.

4.12. Em caso algum será permitido aos pintores adicionar diluente no seu recipiente individual de pintura, mesmo sob o pretexto de o tempo ter arrefecido.

4.13. Sempre que possível os diluentes deverão ser armazenados à parte, de modo a evitar-se a possibilidade de diluições fortuitas não autorizadas.

4.14. Nunca se deverá adicionar às tintas produtos de outros fabricantes. Das diferenças de formulação poderão resultar incompatibilidades com efeitos prejudiciais que só mais tarde se notarão.

4.15. Nunca se poderão adicionar quaisquer produtos às tintas sem o conhecimento e acordo da Fiscalização.

. LIMPE A DAS SUPERF CIES

5.1. As superfícies a pintar serão limpas de acordo com as normas americanas do «Steel Structure Painting Council» ou dos «Standards Visuals Suecos SIS 055900 - 1967». Dão-se a seguir as suas equivalências.

-	Graus de Limpeza	SSPC SIS 055900-67	
-	Limpeza com solventes	SP-1-63	
-	Escovagem manual	SP-2-63	St2
-	Escovagem c/ferramentas	SP-3-63	St3
-	Limpeza por meio de chama	SP-4-63	
-	Jacto abrasivo a metal branco	SP-5-63	Sa3
-	" " comercial	SP-6-63	Sa2
-	" " de passagem rápida	SP-7-63	Sa1
-	Limpeza química, por electrólise ou ambas	SP-8-63	
-	Exposição ao tempo seguida de limpeza a jacto abrasivo de grau SSPC 5, 6, 7 ou 10	SP-9-63T	
-	Jacto abrasivo a quase metal branco	SP-10-63T	Sa2.5

5.2. Se após a preparação da superfície e antes da aplicação da tinta, aquela vier por qualquer motivo a apresentar pontos de ferrugem, ter-se-á de proceder a nova limpeza com o grau especificado inicialmente.

5.3. Por isso a primeira demão de tinta deverá ser aplicada a seguir à limpeza da superfície.

5.4. Óleos, gorduras, terras, pó ou quaisquer matérias estranhas que por qualquer motivo, se tenham depositado na superfície a pintar, terão que ser completamente removidos antes da aplicação de qualquer demão.

5.5. Antes da aplicação da primeira camada de tinta ou mesmo entre camadas diferentes, terá de haver cuidados especiais para evitar que a superfície a pintar seja contaminada com sais, ácidos, alcalis ou outros produtos químicos corrosivos.

5.6. Mesmo nos casos em que não tenha sido especificado qualquer grau de limpeza, todas as sujidades - ferrugem, carepa, pingos de soldadura, manchas de óleo, gorduras e, dum modo geral, todas as matérias estranhas - terão que ser removidas. Caso contrário a adesão da tinta será deficiente.

5.7. As pinturas deverão ser programadas de modo a evitar que poeiras ou quaisquer outros corpos estranhos possam vir a depositar-se sobre superfícies com tinta ainda húmida. Todas as partes que não devam ser pintadas terão que ser cuidadosamente resguardadas dos trabalhos de pintura.

5.8. Na limpeza a jacto abrasivo, qualquer que seja o grau definido ter-se-á que ter em conta o seguinte:

a) Todo o trabalho de decapagem de uma determinada superfície terá que ser realizado sequencialmente, incluindo a aplicação da primeira demão de primário ou de «wash-primer». As zonas em que o primário ou o «wash-primer» não tenham sido aplicados a seguir à decapagem e tenham ficado a aguardar pintura terão de ser novamente decapadas.

b) Contudo, sujeito à aprovação da Fiscalização, o Empreiteiro pode inicialmente realizar uma primeira decapagem grosseira; e, quando se encontrar pronto para pintar, completar a operação com a decapagem final;

c) A decapagem de uma dada superfície só poderá ser aceite desde que tenha sido realizada em condições de humidade relativa de ambiente inferior a 85% e de temperatura da superfície do elemento a decapar superior à temperatura do termómetro húmido adicionada de 3° C;

d) Todos os depósitos de óleos ou gorduras terão que ser previamente retirados das superfícies a decapar por meio de solventes apropriados.

e) Se os óleos ou gorduras forem removidos a jacto abrasivo, o abrasivo não poderá recircular, a fim de não contaminar as outras superfícies não engorduradas.

f) Se após a decapagem surgirem novas gorduras estas serão limpas com os solventes apropriados e novamente decapadas;

g) O ar comprimido nas decapagens terá que estar isento de águas e óleos;

h) Os sulcos das superfícies decapadas não poderão exceder 1/3 da espessura total do filme seco a aplicar;

i) Entre zonas já decapadas e pintadas e zonas não decapadas deve-se deixar sempre uma faixa de 30 cm de largura decapada e por pintar. Esta prática tem por objectivo - quando da continuação dos trabalhos de decapagem - evitar a incidência do abrasivo sobre a tinta recentemente aplicada, uma vez que a faixa pré-decapada precisará duma passagem de jacto abrasivo muito menos demorada.

6. PRÉ-TRATAMENTO

6.1. Não é necessário ter sempre em consideração a existência de tratamentos prévios. Regra geral serão omitidos sempre que se tratar de pinturas expostas a ambientes atmosféricos normais.

6.2. Contudo, quando forem considerados necessários serão especificados segundo as normas americanas do «Steel Structure Painting Council», tomando em consideração as indicações do fabricante do produto a utilizar.

- Pré-tratamento SSPC
- Óleo molhante Pt-1-64
- Fosfatização a frio Pt-2-64
- «Wash-primer» em duas embalagens Pt-3-64
- Fosfatização a quente Pt-4-64
- «Wash-primer» numa só embalagem Pt-5-64P

6.3. Após limpeza, a lavagem de superficies metálicas com soluções de inibidores, a fim de evitar a ferrugem, não será permitida sem autorização prévia. Esta lavagem será considerada como um pré-tratamento.

6.4. Após a aplicação de um pré-tratamento - antes da aplicação da primeira demão de tinta - dever-se-á deixar passar o tempo suficiente - a indicar pelo Fabricante do produto - de modo a permitir que a acção química do pré-tratamento se exerça completamente.

6.5. Quando se utilizar um pré-tratamento em duas embalagens, não se poderá em caso algum, exceder o tempo de vida da mistura indicado pelo seu Fabricante. As suas instruções quer no que respeita ao seu fabrico quer às condições de aplicação terão de ser rigorosamente observadas.

7. APLICAÇÃO DA TINTA

7.1. Modos de Aplicação

7.1.1. Os processos de aplicação das tintas serão sempre executados de acordo com as instruções fornecidas pelo seu Fabricante. Da execução incorrecta de um processo de aplicação poderão resultar graves danos no sistema de pintura que a verificarem-se são motivo de rejeição das pinturas.

7.1.2. O Empreiteiro obriga-se a utilizar e a aplicar os processos e os sistemas de pintura que indicou ou aceitou na sua proposta, a não ser que, no decorrer dos trabalhos, outros processos e outros sistemas - depois de propostos à Fiscalização e por esta aceites - se venham a revelar mais eficientes ou indicados.

7.1.3. Sejam quais forem os materiais e o seu modo de aplicação nunca se deverão executar camadas excessivamente espessas. Estas normalmente originam escorrimentos nas superfícies inclinadas e formam rugosidades nas superfícies horizontais, causando aspectos deficientes que são motivo de rejeição.

7.1.4. A aplicação das tintas será feita de modo a cobrir toda a superfície a pintar, incluindo os seus acidentes: - cantos, arestas, etc. - com uma camada uniforme de filme seco de espessura nunca inferior ao especificado. É por isso conveniente que o Empreiteiro proceda a medições do filme logo após a sua aplicação, a fim de poder prever a espessura resultante final e tomar a tempo as medidas de correcção que se mostrem eventualmente necessárias.

7.1.5. Nenhuma tinta, qualquer que seja o seu modo de aplicação, poderá ser aplicada em condições de iluminação deficientes.

7.2. Aplicação trinc a

7.2.1. As trinchas planas e largas são as mais convenientes para as grandes superfícies não devendo a sua largura ser superior a 5 polegadas (12,7 centímetros).

7.2.2. Considera-se por outro lado que as trinchas ovais ou redondas são melhores para a pintura de superfícies irregulares, ou com rebites, parafusos, porcas, etc.

7.2.3. As zonas inacessíveis à pintura com trincha serão pintadas por pulverização ou com o auxílio de escovilhões.

7.2.4. Os pelos das trinchas que fiquem aderentes à pintura serão imediatamente removidos.

7.3. Aplicação a rolo

7.3.1. A pintura com rolo deve ser limitada às superfícies planas ou ligeiramente curvas.

7.3.2. Os rolos serão do tipo e qualidade adequado a assegurarem a continuidade do filme e as espessuras requeridas.

7.4. Aplicação por pulveri ação

7.4.1. O equipamento de pulverização será equipado com reguladores de pressão e manómetros e mantido em estado de conservação que permita aplicações em condições satisfatórias.

7.4.2. Durante as aplicações a tinta dos recipientes deverá estar sempre homogeneizada. Isso conseguir-se-á por intermédio de agitadores mecânicos ou por agitação manual intermitente, com a frequência necessária.

7.4.3. O equipamento de pulverização manter-se-á sempre de tal modo limpo que não permita sobre a superfície a pintar a deposição em conjunto com a tinta aplicada, de sujidades, tinta seca ou quaisquer outras substâncias estranhas.

7.4.4. Os restos de solventes existentes no equipamento resultantes de limpezas anteriores serão totalmente removidos antes da aplicação da tinta sobre a superfície a pintar.

7.4.5. O ar comprimido deve ser totalmente isento de óleo e de água. Isso conseguir-se-á através do emprego de separadores convenientemente dimensionados, de modo que, num ensaio de choque de ar saído da pistola contra a superfície a pintar, não seja visível qualquer mancha de óleo ou água condensada. Durante a pintura os separadores deverão ser periodicamente drenados.

7. . Temperatura ambiente

7.5.1. A temperatura ambiente, a temperatura do suporte e a humidade relativa devem ser cuidadosamente controladas antes de se iniciarem as operações de pintura.

7.5.2. A temperatura do suporte nunca deverá exceder os valores para os quais comecem a aparecer fenómenos de empolamento; ou outros, que tenham como resultado a diminuição da espessura da película de tinta. Em princípio - a não ser que outra seja a temperatura indicada - este valor não deverá exceder 30° C.

7.5.3. Se nas fichas técnicas de cada tinta outros valores não estiverem indicados a temperatura ambiente mínima de aplicação será de 5° C e a temperatura mínima do suporte de 3° C.

7.6. Humidade Ambiente

7.6.1. Em caso algum será permitida a aplicação de tintas com chuva, nevoeiro ou quando a humidade relativa ambiente for superior a 85%.

7.6.2. Também não será permitida a aplicação de tintas sobre superfícies nas quais seja visível ou previsível a formação de geada ou neve.

7.6.3. Em especial, na aplicação de tintas quimicamente curadas - por exemplo as tintas epoxi - dever-se-ão seguir rigorosamente as instruções do Fabricante para a observância da humidade relativa ambiente - em geral inferior a 80%.

7.7. Pinturas em locais abrigados

7.7.1. Sempre que possível os trabalhos de pintura em tempo frio ou húmido deverão ser realizados dentro de edifícios ou em sítios cobertos. As superfícies pintadas deverão permanecer abrigadas até a tinta secar completamente.

7.8. Primeira demão

7.8.1. Salvo indicações em contrário, a primeira demão de tinta deverá ser dada à trincha.

7. . Tempo de secagem entre demãos

7.9.1. O tempo de secagem mínimo e máximo duma determinada demão, tendo em vista a aplicação da demão seguinte, serão os indicados pelo Fabricante.

7.9.2. Sempre que o tempo de secagem máximo de uma demão tenha sido ultrapassado - para que a demão seguinte adira completamente - o Fabricante das tintas e a Fiscalização terão de ser consultados a fim de indicarem os meios a adoptar.

7.9.3. De qualquer modo, sempre que se verifiquem irregularidades no filme aplicado motivadas pelo levantamento ou desprendimento de parte da demão anterior ou outro defeito qualquer, não será permitida a aplicação da demão seguinte sem que antes os erros ou defeitos verificados tenham sido rectificados ou eliminados.

7.10. Cores contrastantes entre demãos sucessivas

7.10.1. Sempre que sejam aplicadas sucessivas demãos - da mesma tinta ou de tintas diferentes - estas não poderão ser da mesma côr a não ser que correspondam às demãos de acabamento. À excepção deste caso demãos diferentes deverão ter côr contrastante.

7.10.2. Os produtos a adicionar para fazer a diferenciação entre duas demãos dependem do tipo da tinta e, como tal, terão que ser indicados e fornecidos pelo Fabricante.

7.11. Continuidade do filme de tinta

7.11.1. Cada demão de tinta deve ser aplicada de modo a obter-se um filme contínuo de espessura uniforme sem porosidades e desigualdades de aspecto.

7.11.2. Deverá haver especial cuidado em evitar que as tintas se acumulem nas depressões e reentrâncias ou que deslizem de arestas e saliências deixando películas excessivamente finas.

7.11.3. Antes de se proceder à aplicação da demão seguinte, qualquer zona - por mais pequena que seja que tenha ficado sem que para ela se observe o determinado em geral nesta especificação e em particular na especificação indicativa dos sistemas de pintura, terá que ser retocada e rectificada até se verificar o que lhe está determinado e deixada secar.

7.12. Espessuras

7.12.1. As espessuras por demão e as espessuras finais a obter para o conjunto de todas as camadas de tinta aplicadas serão definidas na especificação particular respeitante a cada sistema a utilizar.

7.12.2. Nenhuma porção do filme poderá ter valores inferiores aos especificados como mínimos.

7.12.3. Sempre que não se consiga obter a espessura mínima especificada, com o número de demãos indicado, serão dadas as demãos adicionais necessárias para satisfazer àquela condição.

7.13. onas danificadas

7.13.1. Sempre que uma pintura, antes de completamente seca, venha a ficar exposta à acção da chuva, neve ou humidade, deve-se registar o facto no livro de ocorrência da obra, tendo o cuidado de definir quais as superfícies que sofreram essas acções.

7.13.2. Após secagem completa das superfícies atingidas, as zonas danificadas terão que ser totalmente refeitas. Para isso, remove-se dessas zonas a tinta já aplicada e repete-se todo o esquema de preparação da superfície e de pintura até à fase em que se tenha verificado a ocorrência assinalada.

7.14. Rendimento das tintas

7.14.1. Os valores dos rendimentos da tinta - quantidade de tinta por m^2 com uma determinada espessura - e da espessura máxima conseguida por demãos, constam em geral das indicações do Fabricante.

7.14.2. Contudo, a Fiscalização da obra desconhecerá tais valores, só lhe interessando constatar se o filme seco efectivamente aplicado é igual ou superior ao valor mínimo especificado.

8. SISTEMA DE PINTURA

8.1. Dada a grande variedade de marcas existentes e a necessidade de escolher sistemas de pintura coerentes, indicam-se a seguir determinados sistemas referentes a um ou mais fornecedores de tintas.

8.2. É evidente que compete à Fiscalização dar a necessária autorização para a sua aplicação, podendo, como é óbvio, em qualquer momento substituí-los por outros equivalentes.

8.3. Todavia, em caso algum será permitido aplicar demãos com uma marca e recomeçá-las ou continuá-las com outra.

8.4. O sistema de pinturas para elementos de serralharias será o seguintes:

8.4.1. Primário

Trata-se de um primário epoxídico de dois componentes que contém fosfato de zinco como pigmento inibidor da corrosão. Após a cura, forma uma película dura e altamente protectora. É adequado para a utilização em condições húmidas. Pode ser aplicado em ambientes húmidos e sobre superfícies ligeiramente humedecidas.

Este primário é utilizado de uma maneira geral em aço e outros metais, em ambientes de moderada a severamente corrosivos. Pode ser utilizado como primário de decapagem para protecção temporária do aço decapado em obra.

8.4.2. Tinta epóxidicade de alta espessura

Trata-se de uma tinta epoxídica de alta espessura. Forma uma película dura e resistente à abrasão, impacto, água doce e salgada, óleo diesel, aos salpicos de gasolina, óleos lubrificantes e produtos similares. Tem resistência limitada a óleos vegetais e solventes fortes, tais como cetonas e ésteres.

Esta tinta é utilizada como sistema de produto único ou como intermediário ou como acabamento de sistemas epoxídicos, para exposição a ambientes severamente corrosivos. Pode ser igualmente utilizada como selante sobre silicatos de zinco e superfícies metalizadas.

8.4.3. Esmalte

Trata-se de um revestimento de poliuretano acrílico de dois componentes, com excelente retenção de brilho e cor. É resistente à água, impacto, abrasão, bem como a derrames de gasolina, óleos minerais, vegetais e animais em ambientes corrosivos marítimos e industriais.

. PARTICULARIDADES

9.1. Esta especificação deve ser lida em conjunto com a especificação de Galvanização Por Imersão a Quente e Pintura de Elementos Metálicos

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer as condições técnicas a que devem obedecer a execução de galvanização e pintura de elementos metálicos.

2. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DA GALVANI AÇÃO

2.1. Preparação das peças antes da galvani ação

2.1.1. Desengorduramento

As peças serão desengorduradas numa solução quente de hidróxido de sódio para remoção de óleos, gorduras, tintas, traços de solda e impurezas análogas.

2.1.2. Decapagem

Depois da operação de desengorduramento ter sido efectuada, as peças serão lavadas, seguindo-se a operação de decapagem por processos quimicos.

Se as peças apresentarem cascão de laminagem ou oxidações bastante acentuadas, é necessário utilizar em vez de limpeza quimica, um processo de decapagem mecânica (jacto de abrasivo).

2.1.3. Fluxagem

O metal depois de decapado será imerso numa tina de fluxagem, contendo uma solução aquosa de cloreto duplo de amónio e zinco.

Esta operação deverá garantir a absorção e dissolução de quaisquer impurezas que restem na superfície do metal e assegurar que o aço fique perfeitamente limpo para contacto com o zinco fundido durante a fase de galvanização.

Depois da operação de fluxagem as peças serão lavadas em água corrente e secas.

2.2. Galvani ação a uente por imersão

2.2.1. A operação efectuar-se-á com o mergulho das peças na tina de galvanização, em períodos suficientes para assegurar as coberturas a realizar.

2.2.2. A temperatura do banho de zinco em fusão será compreendida entre 445º C e 465º C.

2.3. VALORES RELATIVOS GALVANI AÇÃO

2.3.1. O teor mínimo em zinco no banho de galvanização, deverá ser de 98,5% em peso (British Standard 3436-1961);

2.3.2. A massa de revestimento por unidade de superfície será comprovada pela aplicação da Norma Portuguesa NP 525 «Determinação da Massa por Unidade de Superfície e de Espessura Média do Revestimento»;

2.3.3. A espessura mínima do revestimento de zinco será de 45 microns;

2.3.4. O revestimento será contínuo, tão uniforme quanto possível e comprovado de acordo com o estabelecido na NP 527 «Verificação da Uniformidade do Revestimento».

3. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DAS PINTURAS

3.1. GENERALIDADES

3.1.1. As peças devem ser transportadas e montadas de modo a verificarem-se os menores danos possiveis na pelicula de galvanização ou da pintura dada em oficina.

3.1.2. Depois de montadas as peças, nas zonas onde se verificou a deterioração da galvanização e/ou pintura - quer esta tenha sido provocada por agressões mecânicas, por operações de soldadura ou por outra acção qualquer - proceder-se-á à reparação e limpeza das zonas afectadas e só depois se procederá à pintura.

3.2. PREPARAÇÃO DA SUPERF CIE

Antes da aplicação da pintura as superfícies deverão ser:

- desengorduradas de acordo com a Norma SSPC-SP1.
- lixar ou escovar levemente a superfície a pintar, de modo a obter uma boa base de aderência
- lavadas com água potável para remoção de todas as contaminações.

3.3. APLICAÇÃO DA TINTA

3.3.1. Em Obra

Uma demão de primário fosfato de zinco epoxy com uma espessura de 30 microns de película de tinta seca;

Duas demãos de esmalte de acabamento de poliuretano repintável com uma espessura de 50 microns de película de tinta seca por demão.

3.3.2. Em Oficina

3.3.3. As estruturas e serralharias a ser pintadas em oficina se-lo-ão de acordo com o esquema referido em obra, à excepção das duas últimas demãos - esmalte de acabamento de poliuterano repintável - que será dada em obra depois de efectuadas as reparações.

3.3.4. REPARAÇÕES

3.3.5. Os elementos pintados em oficina serão montados e só depois receberão as demãos finais de acabamento.

3.3.6. Antes porém, as zonas afectadas por acções mecânicas, de soldadura - ou outras quaisquer - serão reparadas.

3.3.7. A limpeza das zonas deterioradas efectuar-se-á por intermédio de ferramentas mecânicas, tais como: - escovas rotativas, discos abrasivos, martelos de agulhas, etc.

3.3.8. Esta limpeza, se outro grau mais elevado não puder ser alcançado deverá, pelo menos, corresponder ao grau St 3 das Normas SIS 055900-67; e, depois de devidamente seca e limpa, aplicar-se-á - à trincha - sobre essa zona:

- uma demão de primário epoxi de alumínio tolerante de superfície com uma espessura de 100 microns de película de tinta seca; após o que, se aplicará então as duas últimas demãos.

4. CONTROLO DE ESPESSURA DO REVESTIMENTO

4.1. Na verificação de espessura do revestimento deverá ser utilizado um aparelho de medida da espessura de pelicula de tinta seca.

4.2. Em cada dez verificações, três poderão estar 10% abaixo do mínimo especificado.

4.3. As zonas em que sejam assinaladas espessuras de película inferiores às especificadas, deverão levar uma ou mais demãos de tinta, de modo a atingir-se o valor exigido.

. GARANTIAS

5.1. Cinco anos ao grau Re 2 da Escala Europeia de Corrosão, após a recepção dos trabalhos.

6. CORES DE ACA AMENTOS FINAIS

6.1. As cores de acabamento serão definidas de acordo com a Fiscalização, o Dono-da-Obra e/ou Autor do Projecto.

7. PARTICULARIDADES

7.1. Sempre que uma pintura antes de completamente seca venha a ficar exposta à acção da chuva ou humidade, deverá ser definida imediatamente qual a zona que ficou afectada pela ocorrência.

7.2. Após secagem completa das superfícies atingidas, as pinturas danificadas terão que ser refeitas, procedendo-se para isso à remoção da tinta já aplicada nessas zonas e repetindo-se todo o esquema de pintura até à fase em que se tenha verificado a ocorrência assinalada.

7.3. As demãos de primário que houver, deverão ser contrastantes entre si e a última contrastante com a primeira demão de acabamento final.

7.4. Os elementos ou parte dos elementos que fiquem embebidos em betão ou alvenarias não serão obviamente pintados, mas unicamente metalizados.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre a aplicação de argamassas em rebocos aplicados em paredes e tectos.

2. APLICAÇÕES

2.1. Esta especificação tem aplicação não só para os rebocos destinados a receber outros acabamentos, como para aqueles em que o acabamento será dado directamente na superfície do próprio reboco (areado).

2.2. As dosagens das argamassas deverão estar de acordo com o revestimento final que irão receber de modo a assegurarem a sua permanência e estabilidade.

2.3. Usualmente aplicam-se as seguintes argamassas aos traços:

a) Rebocos interiores

- cimento e areia: 1:4; 1:5 e 1:6
- cimento, cal hidráulica e areia: 1:1:5 e 1:7 (estuque)
- cimento, cal comum e areia: 1:2:8

b) Rebocos exteriores

- cimento e areia: 1:5 e 1:6
- cimento, cal comum e areia: 1:1:5
- cal hidráulica e areia: 1:5

2.4. Como acima se diz, as dosagens das argamassas deverão estar de acordo com o revestimento final que irão receber, de modo a assegurarem a sua permanência e estabilidade. Embora as dosagens correntes sejam as acima indicadas, estas são fornecidas somente a título indicativo. Outras podem e devem ser adoptadas, de acordo com a experiência e uso estabelecido quer como sendo a mais indicada para um caso específico, quer como a melhor para a aplicação de um dado revestimento.

2.5. Quando nada estiver indicado nos desenhos de projecto, caberá à Fiscalização aprovar as dosagens mais indicadas para as argamassas, bem como os locais da sua aplicação.

3. PREPARAÇÃO DA ASE

3.1. Generalidades

3.1.1. A base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. A superfície a cobrir deverá estar totalmente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam afectar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras, fuligem, etc. A base deverá apresentar a rigidez indispensável e estar perfeitamente desempenada, para que as espessuras de reboco não sejam superiores a 2,5 cm.

3.1.2. Imediatamente antes da aplicação do reboco, a base deverá ser abundantemente molhada, de modo a que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo a água ressuma ou se apresente retida em qualquer cavidade.

3.2. ase de alvenaria

3.2.1. Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempeno da base, superiores às tolerâncias, deverão todas as depressões ser cheias com argamassa idêntica à do reboco. Esta argamassa será colocada por camadas, consoante as espessuras e funcionará como base ao reboco a colocar posteriormente. A espessura de cada camada não deverá exceder 2 cm. Dever-se-á verificar um intervalo de tempo de, pelo menos duas semanas, entre o enchimento das depressões da base e a aplicação do reboco.

3.3. ase de betão

3.3.1. Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempeno da base, superiores às tolerâncias, deverão todas as saliências ser devidamente desbastadas até se verificarem os valores das tolerâncias fixadas.

3.3.2. Quando nada estiver estipulado e após a desmoldagem for possível fazê-lo com o betão fresco e húmido, deverá executar-se uma camada de "salpico".

3.3.3. As superfícies de betão com mais de sete dias de idade e nas quais não for possível executar o "salpico", serão picadas de modo a permitir a aderência da argamassa do reboco.

3.4. Toler ncia no desempeno da base

3.4.1. Quando nada em contrário for 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 2,5 mm.

3.4.2. Em bases planas, o desempeno deverá ser avaliado por intermédio de uma régua desempenada de comprimento superior a 2 m ou com o comprimento máximo condicionado pelas dimensões da base.

3. . Aplicação de salpico

3.5.1. Base de alvenaria

Sempre que a Fiscalização não tenha dispensado a aplicação do salpico, este deverá ser feito imediatamente após a conclusão da base, depois desta ter sido bem molhada. A argamassa a utilizar, deverá ter o traço de 1:1 a 1:3, conforme os casos e ser projectada com força contra a base, de modo a constituir uma camada rugosa e aderente, de espessura compreendida entre 1 e 3 mm.

3.5.2. Base de Betão

Quando a Fiscalização dispensar a picagem da base e for utilizado o salpico, este deverá ser efectuado imediatamente após a desmoldagem, com a base bem molhada. Deverá ser utilizada uma argamassa de traço compreendido entre 1:1 e 1:2, conforme os casos, que será projectada com força contra a base formando uma camada rugosa e aderente de espessura compreendida entre 1 e 3 mm.

4. APLICAÇÃO DE RE OCOS

4.1. Generalidades

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

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

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

4.1.4. A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

4.1.5. 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 restantes estações.

4.1.6. A alteração destes períodos será sujeita à aprovação da Fiscalização.

4.2. Condiç es atmosf ricas

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

4.2.2. No caso de rebocos interiores, poder-se-á recorrer a aquecedores para manter a temperatura a nível conveniente. Estes devem ser colocados a uma distância da base que não provoque aquecimento ou secagem exagerados.

4.3. M todos de aplicação tradicionais

4.3.1. Espessura do Reboco

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

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

4.3.2. Impermeabilização

a) O reboco aplicado em paredes exteriores deverá conter sempre um produto hidrófugo previamente aprovado pela Fiscalização.

b) Quando este for aplicado em mais de uma camada, o produto impermeabilizante só será aplicado à argamassa que constituirá a primeira camada de reboco.

c) Deverá ser dada preferência a produtos hidrófugos, que se misturem previamente com a água de amassadura, líquidos e a diluir antes da amassadura.

d) Sem aprovação da Fiscalização não será permitida a utilização de produtos em pó que obtenham o efeito hidrófugo à custa do grau de finura.

e) Estão neste caso as diatomites ou outros pós muito finos.

4.3.3. Execução do Trabalho

a) Quando se trata de duas camadas, a primeira será projectada e bem apertada com a colher e só depois será sarrafada. A segunda, de igual forma, sarrafada, talochada, passada à esponja, espátula ou queimada à colher.

b) A segunda camada poderá ser feita com o mesmo tipo de areia que a primeira, ou com areia mais fina, areia de acabamento, conforme for estipulado.

c) Caso nada em contrário esteja expresso, a areia da camada superficial não deverá conter grãos de dimensões superiores a 1,5 mm e o seu acabamento será, após desempeno, à talocha, de modo a obter uma superfície fechada, não riscada e de aspecto homogéneo. Este acabamento poderá ser melhor obtido algum tempo após a colocação.

4.3.4. Remendos ou Reparações em Rebocos

a) 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 nas superfícies vistas.

b) Caso nada em contrário seja indicado pela Fiscalização, a extensão do remendo ou reparação deverá ser tal, que as linhas de remate coincidam com arestas, cantos, alhetas ou outras linhas singulares da construção.

c) No caso de remendos ou reparações de rebocos antigos, embora possa ser permitido pela Fiscalização a utilização de materiais diferentes dos já colocados, ter-se-á o cuidado de remover previamente em toda a extensão do trabalho, as argamassas antigas, bem como qualquer outro material que possa constituir má base para o novo reboco.

4.4. Aplicação mec nica de rebocos

4.4.1. Com autorização da Fiscalização, os rebocos poderão ser aplicados mecanicamente, seguindo-se as instruções correspondentes ao tipo de máquina utilizada para o efeito. No entanto, e sem prejuízo das instruções a seguir em cada caso, poderão ser adoptadas as regras seguintes:

- a boca da pistola deverá manter-se numa posição perpendicular ao paramento a revestir;

- - a velocidade do material à saída da pistola deverá ser condicionada pelo diâmetro da boca;
- - a pressão da água deverá ser maior do que a do ar, para garantir uma molhagem mais completa dos materiais e facilitar ao operador uma regulação mais rápida e mais eficaz;
- o desempeno segue-se imediatamente à projecção, antes do início da presa do aglutinante.

. CURA DOS RE OCOS

5.1. Quando se verifiquem temperaturas elevadas, sol forte ou vento, 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 qualquer outro sistema adequado. Só a Fiscalização poderá dispensar o cumprimento desta determinação.

6. PARTICULARIDADES

6.1. Quando se tiverem de aplicar rebocos sobre superfícies metálicas - horizontais ou verticais - uma vez que as argamassas normais de cimento e areia não têm capacidade de aderir a este tipo de superfícies, haverá necessidade de aí, se criarem dispositivos iguais ou semelhantes aos usados nas gunitagens, de modo a assegurar sobre elas, um recobrimento normal.

6.2. Em alternativa poderão ser aplicadas argamassas de grande poder de adesividade, que nessas zonas substituam as argamassas normais. Estas últimas só poderão ser aplicadas depois de aprovadas pela Fiscalização.

6.3. Pretende-se para os rebocos, superfícies lisas, muito fechadas e bem desempenadas, sem concavidades ou convexidades, sem marcas de talocha ou sarrafamento, sem ondulações e ainda, sem riscos de areias grossas arrastadas no acto de afagamento ou grânulos de inertes soltos destacados da massa.

6.4. Por estes motivos, o Empreiteiro deve dar particular atenção não só à escolha das granulometrias das areias a aplicar, como também aos métodos de acabamento escolhidos e ao pessoal executante.

6.5. As alhetas que houver serão executadas com as dimensões, formas e nos locais indicados nos desenhos e pormenores de projecto.

6.6. A tolerância permitida é, no máximo, a mesma tolerada para o desempeno da base de assentamento; ou seja a de 2,5 mm, observada com uma régua rectilínea de 2,0 m de comprimento colocada sobre qualquer ponto e em qualquer direcção.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre aplicação de estuque projectado em paredes e tectos.

2. GENERALIDADES

2.1. Os produtos destinados a constituir estuque ou a formar massas de enchimento e regularização são normalmente fornecidos em sacos contendo misturas pré-doseadas e pré-fabricadas, as quais, misturadas com água - nas proporções indicadas pelo seu fabricante - formam pastas que podem ser aplicadas pelos métodos tradicionais ou, na forma mais rentável, projectadas mecanicamente.

2.2. Sendo o estuque propriamente dito um material destinado a constituir revestimentos finais, as suas espessuras são normalmente insuficientes - em geral as espessuras máximas rondam de 5 a 6 mm - para proceder a regularizações.

2.3. Sempre que haja necessidade de proceder a enchimentos recorrer-se-á a massas próprias; as quais, através de granulometrias e composição adequada, possibilitam enchimentos cuja espessura máxima ronda os 20 a 30 mm.

2.4. Quando as superfícies se apresentarem com irregularidades superiores à acima indicada, proceder-se-á à sua regularização através de um reboco, objecto de especificação própria.

2.5. Se recorrer à aplicação de um reboco ou massas de enchimento e regularização; a superfície final, independentemente da sua origem e natureza, deverá apresentar-se perfeitamente desempenada, sem concavidades, convexidades, ondulações ou outros defeitos, proporcionando superfícies - depois de aplicada a massa final de estuque - lisas e com aspecto pelo menos correspondente ao dos estuques tradicionais.

2.6. Se o enchimento se fizer através de reboco de argamassa de cimento e areia, a sua regularização dever-se-á efectuar à talocha metálica e nunca através de esponja, a fim de que, quando da projecção e espatulamento do estuque, as areias não se soltem e não se misturem, prejudicando o aspecto estético deste.

2.7. É óbvio que, quanto mais firme, regularizada e uniforme for a superfície sobre a qual se projecta o estuque, menor espessura deste é necessária para se alcançar um bom revestimento, mais rápida se torna a sua execução e mais económica é a sua aplicação.

2.8. As espessuras acima indicadas são as nominais máximas normalmente conseguidas com o tipo de massas indicadas. Não é obrigatório alcançá-las, basta que as massas aplicadas regularizem completamente as superfícies onde são executadas, que o aspecto final corresponda ao de um estuque tradicional, não se notando em caso algum a geometria, juntas, linhas de transição ou os materiais dos elementos recobertos.

3. ASE DE ASSENTAMENTO

3.1. As superfícies a serem revestidas deverão apresentar-se desempenadas, secas, limpas de pó, de areias ou outros materiais destacáveis, sem resíduos de gorduras, óleos de descofragem, tintas, fuligem, produtos químicos ou outras sujidades.

3.2. As babadas, leitadas e barbotes de cimento ou de argamassa devem ser eliminadas, assim como elementos facilmente oxidáveis.

4. APLICAÇÃO

4.1. As massas poderão ser aplicadas pelos métodos tradicionais ou, na sua forma mais rentável, que é a projecção mecânica.

4.2. Quando a aplicação se fizer através de projecção mecânica, adoptar-se-ão os equipamentos adequados para o efeito, seguindo-se o mais rigorosamente possível as instruções de utilização desse equipamento e as instruções para tal fornecidas pelo fabricante das massas.

4.3. No entanto, sem prejuízo dessas instruções poder-se-ão seguir as seguintes regras:

- a boca do bico de projecção dever-se-á manter o mais perpendicularmente possível à superfície a revestir;
- as distâncias de projecção para cada caso e cada bico dever-se-ão manter constantes;

- regra geral, os bicos mais utilizados são os de 10,7 e 5 mm, de acordo com a granulometria das massas, os volumes que se desejam aplicar por unidade de tempo e as condições objectivas a que está sujeita a aplicação.
- o material projectado sê-lo-á o mais regularmente possível, cobrindo de modo uniforme toda a área das superfícies onde deve ser aplicado, eliminando eventuais irregularidades e nas espessuras necessárias a que se observem as cotas - no limpo - nominais indicadas para cada caso nos desenhos e pormenores de projecto.
- Quando uma parede ou tecto for constituída por elementos diferentes em continuidade - por ex: betão seguindo-se alvenarias -,na zona de encontro não se deverão observar depressões ou ressaltos. Depois da projecção e da regularização efectuada, toda a área da superfície final deverá estar contida no mesmo plano;
- nas linhas definidas pelo encontro de materiais diferentes, como forma de evitar o aparecimento de fissuras devidas ao seu desligamento, intercalar-se-ão elementos pré-fabricados que façam a sua interligação, efectuando-se depois a projecção;
- quando as massas projectadas adquirirem espessuras elevadas é conveniente definir as engras e arestas, executando-se posteriormente a projecção;
- em caso algum será permitida a projecção de qualquer massa sem que a base de assentamento reúna as condições necessárias ao estabelecimento de uma ligação efectiva;
- quando se projectar uma massa sobre uma superfície anteriormente recoberta com outra, é absolutamente necessário que a anterior reúna as condições necessárias - a definir pelo fornecedor das massas - a uma ligação efectiva à que se lhe sobrepõe;
- o desempeno e alisamento das superfícies far-se-á imediatamente à projecção das massas, quando estas se encontram ainda no seu estado plástico.

. TOLER NCIAS

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

5.2. Em paredes planas, o desempeno deverá ser avaliado por intermédio de uma régua rectilínea de comprimento superior a 2 m ou com o comprimento máximo condicionado pelas dimensões da parede.

5.3. O valor da tolerância indicada não deve fazer perder de vista a necessidade de, em todos os casos, se procurar cumprir tanto quanto possível os valores nominais indicados para os alinhamentos e cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

5.4. Em qualquer caso, não serão permitidos concavidades, ressaltos bruscos ou superfícies ondulantes.

5.5. As arestas e engras apresentarão linhas bem definidas e rectilíneas perpendiculares aos planos dos pavimentos e tectos.

5.6. Os vértices e cantos apresentarão pontos vivos e bem definidos pelo encontro de três ou mais arestas e/ou engras.

5.7. Os remates do estuque definidos pelo encontro das paredes e tectos, serão obtidos por intermédio de alhetas e sancas.

5.8. As alhetas serão reentrantes, ou no sentido dos tectos ou no sentido das paredes. As sancas correspondem a moldados salientes curvos ou planos. Ambas serão executadas com as dimensões, formas e nos locais indicados nos desenhos e pormenores de projecto.

5.9. As superfícies estucadas, apresentar-se-ão desempenadas, regulares, isentas de barbotes, manchas ou quaisquer imperfeições.

5.10. Cabe à Fiscalização determinar onde e quais os defeitos a reparar e ainda os processos e os métodos a utilizar.

5.11. As reparações que houver que efectuar serão executadas com massas do mesmo tipo das que constituem as reparadas; e, depois de feitas, não se notarão manchas, linhas de separação entre massas ou qualquer outro defeito.

6. PARTICULARIDADES

6.1. De acordo com a Fiscalização, nas superfícies pertencentes a estrutura de betão, blocos de betão, blocos de betão leve, placas de madeira mineralizada ou de características semelhantes que se apresentem perfeitamente planas, alinhadas e de arestas bem definidas, pode o estuque ser aplicado directamente - se previamente preparadas com salpico de aguada de cimento e areia ou outra argamassa apropriada, de modo a conferir-lhe maior aderência - desde que não tenha sido previsto em projecto outra base de assentamento.

6.2. Em superfícies de estafe, o estuque será aplicado directamente após a aplicação das linhadas, de modo a não ser perceptível qualquer junta ou remate.

6.3. Para que o trabalho se desenvolva plenamente e sem entraves os elementos que houver e que não devam ser recobertos serão previamente protegidos.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais e modo de aplicação de tijoleira no revestimento de paredes.

2. CARACTER STICAS

2.1. Generalidades

2.1.1. Todas as peças serão bem cozidas e deverão apresentar textura homogénea e cor uniforme.

2.1.2. Terão arestas bem definidas e as peças a aplicar deverão ter a mesma cor de modo a que a parede apresente uma constância de tom.

2.1.3. Deverá ser aplicada a serie da tijoleira indicada nos desenhos e pormenores de projecto.

2.1.4. Deverá ser aplicado o tratamento superficial indicado no projecto e desenhos de pormenor.

2.1.5. Devem satisfazer às prescrições em vigor na R.M. particularmente no que respeita aos ensaios de estabilidade do vidrado, choque, desgaste, resistência às manchas e resistência ao frio.

2.1.6. Deverão estar de acordo com as normas e características abaixo indicadas.

2.2. Designação das caracter sticas

2.2.1. Norma Valor na Tijoleira

- Características Dimensionais e Aspecto Superficial EN 98

  . Desvio máximo ± 0,5 %

  . Espessura ± 5,0 %

  . Ortogonalidade ± 0,5 %

  . Rectilinieridade ± 0,5 %

  . Planariedade ± 0,5 %

-	Absorção de água	EN 99	
-	Resistência à Flexão	EN 100	20 N/mm^2
-	Dureza superficial (Mohs)	EN 101	4 mínimo
-	Dilatação térmica linear	EN 103	9.10-^{6}/ºC
-	Resistência aos choques térmicos	EN 104	Cumpre a norma
-	Resistência ao fendilhamento	EN 105	Cumpre a norma
-	Resistência química	EN 122	Cumpre a norma

3. RECEPÇÃO - INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

3.1. Sempre que a Fiscalização, o exigir o Empreiteiro obriga-se a apresentar, dentro do prazo por aquela entidade estabelecido, documentos comprovativos de estar a aplicar em obra o material certificado.

3.2. Independentemente da existência desses documentos, a Fiscalização poderá, sempre que o entender, mandar proceder a inspecções de carácter geral ou outras.

4. ASES DE ASSENTAMENTO

4.1. As superfícies a revestir deverão apresentar-se desempenadas, fechadas, mas não afagadas à colher ou talocha metálica, de preferência sarrafadas, apresentando superfícies homogéneas, rugosas, ásperas, semelhantes à de uma lixa. Deverão estar limpas de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis ou outros elementos que impeçam um correcto assentamento da tijoleira.

4.2. Sempre que houver que eliminar irregularidades sensíveis usar-se-á uma argamassa de regularização.

. ASSENTAMENTO

.1. Generalidades

5.1.1. O assentamento das tijoleiras não deve ser iniciado sem estarem instaladas todas as eventuais tubagens e terminados todos os trabalhos que, de algum modo, possam interferir com esse assentamento.

5.1.2. A tijoleira será assente através de uma argamassa de cimento e areia, ou pela aplicação de argamassas pré-doseadas e pré-confeccionadas, geralmente denominadas «cimentos cola».

.2. Preparação

5.2.1. Sejam quais forem os meios de aplicação da tijoleira o seu tardoz deverá ser convenientemente limpo de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis ou outros elementos que impeçam um assentamento correcto.

5.2.2. Quando as tijoleiras forem assentes através de uma argamassa de cimento e areia, devem, para além de limpos, ser passados por água potável, a não ser que as instruções para o efeito fornecidas pelo seu fabricante o desaconselhem.

5.2.3. Se forem assentes por intermédio de um «cimento cola», sê-lo-ão secos, embora limpos e despoeirados.

.3. Assentamento das Ti oleira atrav s de argamassas de cimento e areia

5.3.1. Sempre que a base de assentamento se apresente com irregularidades sensíveis, haverá que proceder à sua regularização através da aplicação de um reboco numa única camada. Se o estado da base o exigir, serão aplicadas duas camadas, designadamente, um emboço e um reboco.

5.3.2. Previamente à sua colocação, as superfícies de assentamento devem ser fortemente humedecidas sem que todavia a água ressuma ou reste empoçada em qualquer interstício.

5.3.3. Como forma de aumentar a aderência do reboco, o emboço será grosseiramente desempenado devendo abrir-se sulcos na sua superfície enquanto se encontra no estado plástico.

5.3.4. Antes da aplicação do reboco, proceder-se-á à execução de mestras, as quais deverão focar com a superfície de alinhamento desejada. As mestras serão dispostas sempre de maneira a permitirem um sarrafamento fácil e correcto.

5.3.5. As argamassas de reboco devem ser fortemente projectadas contra as alvenarias ou emboço e bem apertadas à colher, seguindo-se o sarrafamento de modo a obter-se uma superfície desempenada, fechada, homogénea, áspera e rugosa.

5.3.6. A colocação da tijoleira será preferencialmente executada quando a argamassa do reboco já tenha consistência suficiente para sustentar a argamassa de assentamento, bem como os próprios mosaicos, mas ainda não tenha completado a sua cura, isto é, ainda esteja húmida. Este procedimento tem por objectivo evitar que haja segregação da água de amassadura da argamassa de assentamento e a ligação entre camadas se efective nas melhores condições possíveis.

5.3.7. Sempre que o reboco tenha de aguardar demoradamente a aplicação da tijoleira, deve ser conservado húmido, particularmente o exposto ao sol e/ou vento forte, de modo a evitar fissurações por efeitos de retracção. Se o reboco já tiver feito a sua cura e se apresentar seco, a sua superfície deve ser ligeiramente picada, limpa de preferência à escova, e humedecida, procedendo-se então à aplicação da argamassa de assentamento e aos próprios mosaicos.

5.3.8. A tolerância máxima permitida na regularização das superfícies rebocadas é a de uma flecha de 4 mm, observada com uma régua rectilínea de 2,0 metros de comprimento, colocada em qualquer ponto e em qualquer direcção.

5.3.9. A argamassa de assentamento deve ser fortemente projectada contra o reboco, em quantidades ligeiramente superiores às necessidades, espalhada e bem apertada à colher.

5.3.10. As dosagens de cimento a aplicar em argamassas serão:

- Camadas de regularização 400 kg/m^3
- Camadas de assentamento 300 kg/m^3

5.3.11. A água de amassadura deverá ser a mínima para a obtenção de uma argamassa trabalhável.

.4. Assentamento da ti oleira atrav s de cimentos cola

5.4.1. O assentamento dos mosaicos com «cimentos cola» poder-se-á fazer directamente às alvenarias ou sobre uma superfície regularizada.

5.4.2. Como é evidente, quando aplicado directamente sobre superfícies não regularizadas, a espessura da camada deve ser tal, que não só proporcione a colagem dos mosaicos, como também regulariza as depressões e/ou ressaltos existentes.

5.4.3. As argamassas usadas são geralmente constituídas por uma massa de resinas sintéticas, de cargas seleccionadas, prédoseadas e préconfeccionadas. Estas massas, depois de terem feito presa, deverão ter altos índices de adesão, de flexibilidade, de impermeabilidade, de resistência aos choques, aos diferenciais de temperatura, aos agentes químicos, biológicos, poluentes e atmosféricos.

5.4.4. Como forma de assegurar um assentamento correcto e duradouro, seguir-se-ão rigorosamente na aplicação dos «cimentos cola» as instruções para tal fornecidas pelo seu fabricante.

. . E ecução

5.5.1. A disposição das tijoleiras obedecerá ao indicado nas peças desenhadas. Na falta desta indicação a sua disposição deve ser previamente combinada com o Autor do Projecto ou, se não houver indicações fornecidas por este, pelo Dono-da-Obra e/ou Fiscalização.

5.5.2. Antes de se iniciar o assentamento das tijoleiras, serão examinados e rejeitados todos os que apresentem falhas, fissuras, cantos ou arestas quebradas, empenos ou outros defeitos de fabrico.

5.5.3. Tal como a base onde assentam, o tardoz das tijoleiras deve ser convenientemente limpo de todos os materiais ou partículas que de algum modo possam prejudicar um assentamento correcto.

5.5.4. Para evitar a perda de aderência resultante do endurecimento da argamassa, esta deve ser colocada em pequenas áreas e com uma espessura superior às necessidades e nunca inferior à espessura nominal das tijoleiras.

5.5.5. Este procedimento permitirá que sejam assentes praticamente ao mesmo tempo, sendo de imediato ligeiramente batidos com um maço, no sentido de não só os alinhar e nivelar, como também, de fazer com que eventuais bolsas de ar

intercaladas entre o seu tardoz e a argamassa se soltem e esta ressuma entre as juntas garantindo uma boa ligação.

5.5.6. O excesso de argamassa que reflua através das juntas deve de imediato ser retirada com um pano húmido, evitando-se o aparecimento de manchas.

5.5.7. Qualquer argamassa que tenha endurecido ou perdido trabalhabilidade não poderá ser aplicada e deve ser, de imediato, retirada dos locais de trabalho.

5.5.8. As tijoleiras serão assentes procurando se obter uma superfície plana completamente desempenada ou então que contornem as superfícies que se pretendem revestir respeitando as cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

5.5.9. O desempeno da superfície revestida, bem como a uniformidade, alinhamento, paralelismo e perpendicularidade das juntas, a distribuição dos mosaicos segundo as áreas a revestir e os remates serão objecto de especial cuidado. Em caso algum será permitida a aplicação de fracções de mosaicos demasiado estreitas e/ou pequenas; ou ainda, que situações de remate iguais tenham soluções dimensionais diferentes. As peças que precisarem de ser cortadas sê-lo-ão por meios mecânicos adequados, ficando com arestas vivas justapondo-se de forma regular aos elementos que rematam ou rodeando-os, observando entre si o espaçamento determinado para as juntas dos mosaicos, de acordo com as indicações para tal fornecidas pelo Autor do Projecto ou pela Fiscalização.

5.5.10. Serão levantadas e recolocadas de novo todas as tijoleiras nas áreas onde, depois de assentes, e após a argamassa ter feito presa, uma vez batidos, o som correspondente seja o de um ôco.

5.5.11. A tolerância máxima permitida às superfícies revestidas é igual à tolerância exigida para a base de assentamento e observada a superfície final contra a luz rasante em caso algum se observarão ondulações. Embora se admita a tolerância acima indicada, é necessário em todos os casos, fazer cumprir tanto quanto possível os valores nominais indicados para os alinhamentos e cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

5.5.12. Cabe à Fiscalização determinar onde e quais os defeitos a reparar e os métodos e processos a utilizar.

6. UNTAS

6.1. As tijoleiras serão assentes, formando juntas. Estas devem ser realizadas de acordo com as instruções do seu fabricante ou com o partido estético que delas se pretenda tirar.

6.2. Em princípio, a dimensão das juntas deve ser submetida à apreciação do Autor do Projecto ou da Fiscalização e, se necessário, executado um painel de ensaio para a escolha da junta a adoptar.

6.3. Quando se estiver na presença de juntas pertencentes a estruturas, os bordos das tijoleiras devem ser tangentes aos bordos dos elementos que a formam.

6.4. Quando do assentamento, o espaço que forma a junta deve ser limpo procedendo-se posteriormente ao seu refechamento.

6.5. O refechamento das juntas deve ser executado tão tarde quanto possível. Em qualquer caso, nunca se deve efectivar sem que antes se tenha deixado endurecer a argamassa de assentamento.

7. OPERAÇÕES FINAIS

7.1. Para a limpeza final das paredes, utilizar-se-ão produtos de limpeza adequados e indicados para tal pelos fabricantes das argamassas com que se assentarem as tijoleiras ou pelos fabricantes destas.

7.2. Deverá ser aplicado o tratamento superficial indicado no projecto e desenhos de pormenor.

7.3. Os paramentos deverão ser protegidos das operações subsequentes de forma a evitar a sua deterioração.

8. PARTICULARIDADES

8.1. A tijoleira a aplicar corresponderá, para cada local, às referências indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, ou, na sua falta, às indicações fornecidas pelo Autor do Projecto.

OBJECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre os materiais e modo de execução de betonilhas.

2. GENERALIDADES

2.1. As betonilhas destinam-se a constituir superfícies de desgaste ou a estabelecer transição entre um pavimento resistente e um revestimento de acabamento final.

2.2. Quando as betonilhas se destinam a constituir superfícies de desgaste, o seu endurecimento superficial é obtido geralmente por meio da aplicação de produtos que, através de uma reacção química com as partículas moles da argamassa - cal, carbonato de cálcio -, as endurecem e ligam mais apertadamente, conferindo ao pavimento características mais resistentes ao desgaste. Neste caso, o endurecedor a aplicar será do tipo “SIKACRETE - P” ou equivalente adjuvado pela aplicação de um produto do tipo “PLASTIMENT” ou equivalente.

2.3. Na aplicação de quaisquer destes produtos, seguir-se-ão, no seu manuseamento, rigorosamente, as indicações do Fornecedor.

2.4. As betonilhas destinadas a construir uma camada de enchimento e regularização, sendo elementos de transição para um revestimento final, terão o acabamento que melhor assegure um bom assentamento do material definido como revestimento.

2.5. O dono da obra indicará os corantes a incorporar, quando pretenda obter cor diversa da do cimento.

3. ASE DE ASSENTAMENTO

3.1. A base de assentamento preferencial de qualquer revestimento de pavimentos é, regra geral, uma base monolítica tão homogénea quanto possível; e, de resistência mecânica adequada aos esforços que lhe serão transmitidos.

3.2. O revestimento de pavimentos tem por função, entre outros atributos, melhorar o comportamento das bases de assentamento em relação a acções mecânicas, químicas e/ou biológicas, modificar-lhes as suas características de transmissibilidade sonora, eléctricas ou outras, proporcionar-lhes melhores condições e limpeza e

higiene e/ou cumulativamente, dar-lhes um aspecto estético e de conforto que à partida não têm.

3.3. Existe deste modo, obviamente, uma relação íntima entre os revestimentos de pavimentos e a base onde assentam. Essa relação é concretizada objectivamente, através de um elemento de transição que irá estabelecer a ligação entre a base e o revestimento. É pois função desse elemento, o estabelecimento de uma união firme, tão coerente quanto possível com o revestimento e a base, de modo a que o conjunto formado funcione como um todo; e cumpra cabalmente, as funções para que foi destinado.

3.4. Adquire deste modo importância primordial a espessura, a natureza, a capacidade de aderência, a resistência mecânica e a qualidade desse elemento.

3.5. Como se sabe, na construção corrente e comum, as bases de assentamento dos revestimentos são em geral, lajes de betão ou camadas de massame, cujo acabamento não é executado quando esses elementos são construídos, preferindo-se habitualmente fazer a sua regularização posteriormente, através de betonilhas, numa ou mais camadas de enchimento e regularização.

3.6. Esta técnica, se bem que usual, não é a mais correcta. A agravá-la, acresce ainda o facto de, normalmente, as ou a camada de betonilha de enchimento e regularização, ser ou serem aplicadas quando a base de assentamento já fez presa. Este procedimento diminui a capacidade de aderência das betonilhas à base onde assentam, sendo necessário proceder a picagens, limpezas e saturação de água da base; ou, conforme os casos e sempre que necessário, supletivamente, recorrer a um produto adjuvante de ligação, cuja aplicação se deverá fazer obedecendo estritamente às indicações e instruções fornecidas pelo seu fabricante.

3.7. Por outro lado, camadas de betonilhas demasiado espessas, demasiado extensas ou sucessivas camadas, mesmo quando correctamente aplicadas, alteram a compacidade e homogeneidade do conjunto, dão origem à recorrente necessidade de esquartelamento e aparecimento de juntas - nem sempre desejáveis ou coerentes com o acabamento pretendido - e a cuidados acrescidos com a própria cura, de modo a minorar os efeitos de retracção das massas aplicadas, sob pena de originar o aparecimento de fendilhações e desligamentos indevidos.

3.8. É assim preferível, mesmo quando as superfícies das lajes ou massames não tenham revestimento e elas próprias sejam superfícies de desgaste, levar as lajes de betão ou as camadas de massame às cotas finais, regularizando as superfícies de acordo com o acabamento pretendido; ou então, deixar o espaço estritamente necessário para receber o revestimento final; ou, quando tal não se poder evitar, a betonilha - com a espessura indispensável e a composição adequada a poder resistir eficazmente aos esforços a que o pavimento for solicitado - estritamente necessária para assentar o revestimento.

3.9. Quando for caso disso, e se se tiver de executar uma ou mais de uma camada de betonilha de enchimento e regularização, dever-se-á preparar cuidadosamente a sua base de assentamento, de modo a garantir uma ligação eficaz.

3.10. Quando a base de assentamento for uma base de betão, a betonilha deve ser assente sempre que possível antes que esse elemento tenha feito presa, mas e só, se a sua superfície se apresentar rugosa e limpa.

3.11. Se a base de assentamento já tiver feito presa ou não garanta uma boa ligação, esta será preparada para que a ligação se possa estabelecer. Como atrás se diz, a base será picada de maneira a eliminar superfícies muito lisas - uma rugosidade uniforme é condição de uma boa aderência - leitadas e barbotes de betão. Será igualmente limpa de gorduras, poeiras, materiais destacáveis impregnados ou estranhos, que de alguma forma possam prejudicar a ligação pretendida.

3.12. Após estas operações, é conveniente lavar a superfície de assentamento com água abundante e potável. Uma vez lavada a base deve esta ser alagada com água potável, permanecendo aí o tempo suficiente para humedecer o betão, evitando-se assim que posteriormente haja segregação da água de amassadura da betonilha, sem que, todavia, uma vez retirada a água, esta ressuma na base de assentamento.

3.13. Antes da aplicação da betonilha dever-se-á retirar toda a água eventualmente empoçada, procedendo como fase última de preparação da base, à aplicação, com uma escova, de uma aguada forte de cimento.

3.14. A betonilha será então aplicada sobre esta aguada antes que a mesma tenha endurecido.

3.15. Se a base de betão contiver um aditivo impermeabilizante, a betonilha deve ser levada ao seu nível mais elevado e receber o respectivo acabamento. As betonilhas são exequíveis em superfícies impermeabilizadas; mas, nessas circunstâncias, por si próprias, não aderem à base.

4. MATERIAIS DE COMPOSIÇÃO DAS ARGAMASSAS

4.1. Cimento

4.1.1. Salvo determinação expressa em projecto, o ligante a empregar deverá ser de presa normal.

4.1.2. Só será admitida a utilização de cimento que se encontre em boas condições de aplicação.

4.1.3. Não é autorizado o uso de ligantes com elevadas temperaturas resultantes de fabrico, com grânulos endurecidos que se não possam desfazer com a pressão dos dedos; ou, qualquer outra característica que ponha em perigo o tipo e qualidade da argamassa pretendida.

4.2. gua

4.2.1. A água, a empregar nas amassaduras ou na lavagem de inertes, deverá ser doce e limpa, isenta de substâncias orgânicas, de cloretos, sulfatos e outros sais em percentagens prejudiciais, bem como, óleos ou outras impurezas.

4.2.2. As águas captadas na zona das obras poderão ser utilizadas, desde que obedeçam aos documentos normativos sobre o seu uso e após a aprovação da Fiscalização.

4.2.3. Sempre que o entender, a Fiscalização poderá mandar proceder à análise da água, mesmo que esta aparente estar em condições para ser usada no fabrico de argamassas ou lavagem de inertes.

4.2.4. A recolha e acondicionamento das amostras, as análises e ensaios para averiguação da qualidade da água, são encargo do Empreiteiro.

4.3. Areia

4.3.1. Considera-se areia, o inerte resultante da desagregação de rochas, natural ou provocada, composto por partículas de dimensões compreendidas entre 0,06 e 5 mm de diâmetro.

4.3.2. A areia a empregar no fabrico de argamassas deverá de preferência ser natural, de grãos siliciosos e arredondados, sem conter elementos alongados ou achatados.

4.3.3. Deverá ser isenta de quaisquer substâncias que prejudiquem a boa ligação com outros materiais, tais como: argilas (especialmente as aderentes ao grão ou em nódulos), mica, carvão, conchas, detritos, partículas vegetais ou outras matérias orgânicas, cloretos, sulfatos, ou outros sais em percentagens prejudiciais.

4.3.4. Areia, contendo argila nas percentagens toleradas pela Regulamentação Oficial, desde que se encontre sob a forma de partículas finas, muito disseminadas, poderá ser aceite.

4.3.5. De igual modo, se poderá autorizar a utilização de areias marinhas, quando estas satisfaçam o exigido nos documentos normativos.

4.3.6. A areia proveniente de britagem ou moagem de pedra deverá ser devidamente despoeirada.

4.3.7. A granulometria da areia a utilizar será contínua e obedecerá aos documentos normativos existentes.

4.3.8. Em caso algum se devem utilizar granulometrias descontínuas de areias muito finas ou muito grossas. Se as grossas dificultam a trabalhidade, as finas facilitam-na, mas em qualquer caso diminuem a resistência mecânica das betonilhas.

4.3.9. A areia deverá ser separada ou ensilada por granulometrias, de forma a não se misturarem no decorrer dos trabalhos.

4.3.10. A Fiscalização pode impedir a entrada em estaleiro dos materiais que não estejam em condições; ou, promover a remoção imediata do material rejeitado.

4.3.11. A Fiscalização poderá permitir a lavagem da areia quando se verificar que da lavagem resulta a sua recuperação.

4.3.12. No caso de a areia ter de ser lavada para eliminar impurezas, somente deverá ser usada água doce potável.

. FA RICO DAS ARGAMASSAS

.1. Medição dos componentes

5.1.1. A medição do ligante deve ser sempre efectuada por pesagem ou por número de sacos de embalagem de origem.

5.1.2. De igual modo, a medição dos inertes deve ser feita em peso, podendo, em casos a aprovar pela Fiscalização, ser feita em volume.

.2. Humidade dos inertes

5.2.1. A humidade dos inertes na ocasião do fabrico das argamassas deve ser tão uniforme quanto possível.

5.2.2. Esta humidade, medida pelo teor em água total, deve ser devidamente tida em conta no estabelecimento da quantidade de água a utilizar na amassadura em face da dosagem fixada na composição das argamassas.

.3. Ra ão água-ligante

5.3.1. A relação água-ligante deve ser reduzida ao mínimo indispensável e compatível com os processos de colocação e compactação da argamassa.

5.3.2. Em qualquer caso, a água a adicionar à mistura deve ser a estritamente necessária para proporcionar à argamassa trabalhabilidade; e para garantir que, quando da cura, os fenómenos de fissuração e de desligamento devidos à retracção se não verifiquem ou sejam mínimos.

5.3.3. A quantidade óptima de água é a que dá à mistura uma consistência semelhante à da terra húmida. Um teste simples consiste em apanhar uma mão cheia de argamassa, que depois de bem apertada não deixe escorrer água e em que o conjunto apertado se mostra consistente.

.4. Dosagens m nimas

5.4.1. A composição de argamassa para uma betonilha deverá garantir o máximo de compacidade, que poderá ser aumentada, particularmente se destinar a superfícies de desgaste, à custa da incorporação de elementos destinados a esse fim.

5.4.2. As dosagens recomendadas para a obtenção de uma betonilha de boas características são 1:3 e 1:4, podendo no caso da aplicação de revestimentos como alcatifa, mosaicos de cortiça, vinílicos ou semelhantes, executar-se betonilhas ao traço 1:5.

5.4.3. As dosagens das argamassas deverão estar de acordo com o revestimento final que irão receber, de modo a assegurarem a sua permanência e estabilidade. Embora as dosagens correntes sejam as acima indicadas, estas são fornecidas somente a título indicativo. Outras podem e devem ser adoptadas, de acordo com a experiência e uso estabelecido, quer como sendo a mais indicada para um caso específico, quer como a melhor para a aplicação de um dado revestimento.

5.4.4. Quando nada estiver indicado nos desenhos e pormenores de projectos, caberá à Fiscalização aprovar as dosagens mais indicadas para as argamassas, bem como os locais da sua aplicação.

. . Aditivos

5.5.1. Os aditivos que haja necessidade de introduzir devem ter a sua utilização sancionada pela experiência.

5.5.2. Quando tal não aconteça, devem ser submetidos a ensaios que provem a sua eficiência e inocuidade.

5.5.3. Não poderão ser utilizados, no fabrico das argamassas, quaisquer aditivos sem autorização da Fiscalização.

.6. Amassadura

5.6.1. O Empreiteiro é obrigado a equipar-se com os meios necessários à satisfação das quantidades de argamassa a colocar.

5.6.2. Deve utilizar-se equipamento que promova a mistura homogénea dos componentes e que não dê lugar a segregação, assentamento ou fractura dos inertes.

5.6.3. Quando forem usados meios mecânicos de amassadura, não são admissíveis paragens da botoneira depois de iniciado o seu carregamento e antes de completamente esvaziada.

5.6.4. A saída das amassaduras das betoneiras, deve ser feita com esta em rotação, e, de modo a não provocar a desgregação total ou parcial dos materiais.

5.6.5. De igual modo, não é permitida a descarga da betoneira por fracções.

5.6.6. Dever-se-á dar atenção ao fabrico e colocação das argamassas em condições de temperatura desfavoráveis e cumprir-se as disposições normais para estes casos.

6. EXECUÇÃO

6.1. Plano de colocação das argamassas

6.1.1. Sempre que as bases onde assentam as betonilhas forem esquarteladas, estas também o serão e de módulo igual ao existente na base, a não ser que, outra seja mais aconselhada ou outra esteja indicada nos desenhos e pormenores de projecto. De igual modo, se respeitarão as juntas de dilatação existentes na base, não as cobrindo em caso algum. Aliás, estas juntas deverão ser refechadas ao nível das betonilhas se outro acabamento não estiver indicado.

6.1.2. Quando o assentamento das argamassas se faça sobre bases de grande dimensão não esquarteladas, como por exemplo lajes de betão, é conveniente, para minorar efeitos devidos à retracção das argamassas - fissurações e desligamentos -, fazer a aplicação das betonilhas através de painéis - cuja dimensão máxima não deve exceder 3,60 x 3,60 m e respeitar rigorosamente, as juntas de dilatação existentes. Em geral, é conveniente fazer coincidir as divisões entre painéis com as juntas existentes nas bases.

6.1.3. Os painéis deverão ser construídos alternadamente, em quincôncio - como um tabuleiro de damas - sendo os posteriores executados decorridas 24 horas ou mais depois de executados os anteriores.

6.1.4. Betonilhas destinadas a constituir superfícies de desgaste serão sempre esquarteladas.

6.1.5. Quando o esquartelamento e as juntas de dilatação não estiverem indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, o Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização o plano de execução das betonilhas, incluindo a localização das juntas de trabalho e de dilatação que haja a executar.

6.2. Transporte

6.2.1. Os processos a utilizar para o transporte ou o transbordo das argamassas, desde a descarga da betoneira até ao local de aplicação, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização.

6.2.2. O intervalo de tempo entre a amassadura e a colocação das argamassas deve ser o menor possível.

6.2.3. Não será permitido qualquer processo de transporte ou transbordo que possa causar segregação, assentamento ou fractura dos inertes, excessiva secura, exagerada exposição à chuva e ao sol, ou quaisquer outros inconvenientes que prejudiquem a qualidade das argamassas.

6.3. Depósito

6.3.1. Sempre que as argamassas tenham de aguardar um certo tempo antes de ser colocadas em obra, deverão ser depositadas em lugar limpo, não absorvente, protegido das intempéries de modo a que se mantenham as suas características de composição e uniformidade.

6.3.2. Durante o período de depósito e quando da colocação em obra, não é permitida a junção às argamassas de qualquer componente, em especial água. As argamassas apenas poderão ser remexidas, reamassadas, colocadas e compactadas.

6.3.3. Em caso algum será permitida a aplicação de argamassas endurecidas. Qualquer argamassa que se encontre endurecida será, de imediato, retirada do local de trabalho.

6.3.4. O tempo de permanência em depósito deve ser o mínimo possível. Em qualquer caso, este tempo será sempre limitado pela possibilidade de boa colocação posterior, tendo em atenção os meios de compactação, a temperatura ambiente e o eventual uso de retardadores de presa.

6.3.5. Nos casos correntes, e salvo justificação especial, o intervalo de tempo referido não deve ser superior a hora e meia.

6.4. Colocação compactação espessuras das betonil as e acabamento

6.4.1. Previamente à execução das betonilhas serão realizadas mestras em número suficiente que garantam um correcto nivelamento e desempeno da superfície.

6.4.2. Em alternativa, poder-se-á proceder à fixação de réguas de madeira aparelhada cujas orlas superiores marquem de modo correcto os níveis de acabamento. Essas réguas poderão ser as cofragens dos painéis quando as betonilhas forem executadas por esse método.

6.4.3. Os meios a utilizar para colocar as argamassas "in situ", deverão estar em correspondência com os volumes exigidos, a qualidade das argamassas e o local da sua aplicação.

6.4.4. Só se deverão colocar as argamassas no espaço que as irá conter, depois de se verificar que este está em condições de as receber.

6.4.5. A colocação deve ser efectuada de modo a evitar a segregação e desagregação das argamassas e, em condições de temperatura e humidade, que permitam que a presa e o endurecimento se realizem normalmente.

6.4.6. Betonilhas destinadas a dar inclinações para efeito escoante ou que tenham necessidade de vencer desníveis acentuados, serão executadas sobre enchimentos próprios, objecto de especificação adequada.

6.4.7. A colocação e o espalhamento das argamassas poderá ser efectuado por meios manuais ou mecânicos, mas nunca por vibração.

6.4.8. As argamassas devem ser colocadas e espalhadas acima do nível desejado e uma boa técnica para provocar a sua adesão à base - preparada com aguada forte de

cimento como atrás se refere - é batê-la e compactá-la a maço de madeira sem que a leitada de cimento apareça à superfície. Após esta operação, proceder-se-á ao seu sarrafamento com a régua de sarrafar apoiada nas réguas ou nas mestras préviamente executadas e/ou colocadas.

6.4.9. Se necessário for, para atingir as cotas de projecto ao longo do processo de sarrafamento, proceder-se-á a adição de mais argamassa.

6.4.10. A superfície ligeiramente rugosa deixada pela régua de sarrafar ou pela talocha é uma boa superfície para alguns tipos de acabamento.

6.4.11. Se se quiser uma superfície mais lisa e fechada, a betonilha será acabada à colher de pedreiro ou talocha metálica. Para isso, convém deixar passar algumas horas - que dependerão sempre das condições de temperatura, humidade e ventilação do local - até a argamassa tomar a presa conveniente a poder ser trabalhada por essas ferramentas.

6.4.12. Uma superfície densa e lisa deve ser obtida tão rapidamente quanto possível, pois se o trabalho com a colher ou talocha metálica for repetido muitas vezes, pode-se provocar a segregação da argamassa pelo refluir à superfície da leitada de cimento.

6.4.13. Qualquer betonilha tem de receber o seu acabamento a um nível determinado. Deve-se portanto ter isso em atenção quando da execução da base de assentamento, tendo em vista não se terem de aplicar betonilhas ou demasiado espessas ou demasiado finas. Regra geral, a espessura das betonilhas nunca deve ser inferior a 2,5 cm, a não ser que, seja aplicada sobre uma base que ainda não tenha feito presa, onde se admite uma espessura mínima de 2 cm. Todavia, se a betonilha for executada sobre pavimentos velhos deve ter aproximadamente 4 cm. Se for executada sobre bases de menor resistência mecânica que a própria betonilha ou sobre tela impermeabilizante deve ter uma espessura maior ou igual a 5 cm.

6.4.14. Armaduras resistentes serão colocadas e introduzidas nas betonilhas sempre que indicadas nos desenhos de projecto.

6.4.15. O Empreiteiro, sempre que o achar necessário, é livre de propor a introdução de armaduras de pele no sentido de evitar fissurações superficiais por efeito de retracção, mas só o fará se a Fiscalização o autorizar.

6.4.16. Todas as operações de transporte, depósito, colocação e espalhamento serão realizadas antes de se ter iniciado a presa das argamassas.

7. CURA DAS ARGAMASSAS

7.1. A cura deve processar-se em condições que favoreçam a presa e o endurecimento das argamassas de forma lenta e contínua.

7.2. Para tal, tomar-se-ão logo após a sua colocação e regularização, as medidas convenientes face à temperatura ambiente ou outros factores que possam provocar a perda prematura da água ou que impeçam a sua reacção com o ligante.

7.3. Os cuidados a ter com a cura das argamassas deverão ser objecto de aprovação da Fiscalização.

7.4. Em qualquer circunstância, e nada sendo determinado em contrário, deverão ser observadas as normas seguintes:

- pelo menos, nas primeiras setenta e duas horas após a colocação, as argamassas devem ser protegidas de temperaturas inferiores a 0 ºC;
- a perda de água por evaporação deve ser evitada, usando-se os seguintes meios:
    - revestir as superfícies pelas quais se dá a evaporação, com materiais impermeáveis ou com materiais humedecidos;
    - aplicar sobre as superfícies, por pintura, películas que contrariem a evaporação;
    - manter continuamente molhadas as superfícies expostas, pelo menos nos primeiros dez dias subsequentes à sua execução.

7.5. As medidas de protecção contra a perda de água por evaporação devem ser mantidas a partir da amassadura das argamassas.

7.6. Processos especiais de cura podem ser aplicados de acordo com técnica de eficácia comprovada. Deve-se, todavia, ter em conta eventuais alterações das propriedades das argamassas motivadas por esses processos, em particular no que se refere à evolução da resistência no tempo, à relação entre as resistências à compressão e à tracção e às propriedades reológicas.

8. TOLER NCIAS

8.1. Como atrás se diz, o acabamento das superfícies deverá resultar de acordo com o fim que se pretende.

8.2. Em qualquer caso, as betonilhas deverão ficar devidamente desempenadas e de aspecto uniforme.

8.3. A tolerância admitida, se outra não estiver referida nas especificações dos revestimentos das betonilhas, ou nos desenhos e pormenores de projecto, é uma flecha de 3 mm observada sobre um mesmo ponto com uma régua de 2 m de comprimento colocada em diversas direcções.

8.4. O valor da tolerância indicada não deve fazer perder de vista a necessidade de, em todos os casos, se procurar cumprir tanto quanto possível os valores nominais indicados.

8.5. Em qualquer caso, cabe à Fiscalização determinar onde e quais os defeitos a reparar, e ainda, os processos e os métodos a utilizar.

. RODAPÉS

9.1. Os rodapés de betonilha, se os houver, serão executados com argamassa igual e com a mesma coloração dos pavimentos a que dão remate.

9.2. Terão a altura, forma e acabamento indicados nos elementos de projecto.

10. PARTICULARIDADES

10.1. Serão levantadas e recolocadas de novo, todas as betonilhas, nas áreas onde, depois de efectuada a sua presa, uma vez batidas, o som correspondente seja o de um ôco, se apresentem fissuradas, desagregadas ou com outros defeitos.

10.2. Sempre que, devido à extensão das superfícies a serem regularizadas, às condições da base de assentamento, às dificuldades de execução do trabalho ou outra qualquer; se deseje assegurar uma ligação efectiva entre a base onde as betonilhas assentam e estas - para lá da execução dos cuidados atrás apontados desde que

aplicáveis -, recorrer-se-á a produtos de eficiência comprovada na prática, que assegurem essa mesma ligação.

10.3. Dada a variedade de produtos existentes, o escolhido só será aplicado, depois de sancionado pela Fiscalização.

10.4. Na sua aplicação, seguir-se-ão rigorosamente as instruções fornecidas pelo seu fabricante.

10.5. Cabe à Fiscalização, face às condições objectivas de realização do trabalho e à avaliação de boa execução que fizer do Empreiteiro, determinar quando e onde se deverá recorrer a produtos adjuvantes de ligação entre as betonilhas e a base onde assentam.

10.6. As regularizações que houver que efectuar nas superfícies das betonilhas executadas, serão feitas com massas auto-nivelantes e de grande adesividade.

10.7. Nos lugares onde as betonilhas constituam superfícies de desgaste - como por exemplo em algumas rampas -e o acabamento para aí indicado seja o estriado, o estriamento será obtido pela aplicação de moldes superficiais preparados para tal, de modo a obter-se estrias paralelas, niveladas e de igual profundidade.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais e modo de aplicação de mosaicos de grês porcelânico no revestimento de pavimentos.

2. CARACTER STICAS

2.1. Os mosaicos a utilizar serão produzidos por prensagem e monocozedura.

2.2. Todas as peças serão bem cozidas, apresentarão textura homogénea e uniforme e serão de 1ª escolha.

2.3. Terão arestas bem definidas apresentando constância de tom em toda a sua espessura.

2.4. Deverão estar de acordo com as normas abaixo indicadas e ter as seguintes características.

3. DESIGNAÇÃO DA CARACTER STICA

3.1. Valor no mosaico

- Dimensões - 20x20, 30x30 ou 40x40
- Espessura - ~8 mm
- Características dimensionais e

o aspecto superficial	-	EN 98	Cumpre a Norma
o absorção de água	-	EN 99	0,02% a 0,04%
o resistência à flexão	-	EN 100	45 a 55N/mm^2
o dureza superficial (Mohs)	-	EN 101	8
o resistência à abrasão	-	EN 102	113 mm^3
o dilatação térmica linear	-	EN 103	Cumpre a Norma
o resistência aos choques térmicos		EN 104	Cumpre a Norma
o resistência química	-	EN 106	Cumpre a Norma
o resistência ao gelo	-	EN 202	Cumpre a Norma

De acordo com as indicações e pormenores de projecto

4. RECEPÇÃO - INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

4.1. Sempre que a Fiscalização o exigir, o Empreiteiro obriga-se a apresentar - dentro do prazo por aquela entidade estabelecido - documentos comprovativos de estar a aplicar em obra mosaicos certificados.

4.2. Independentemente da existência desses documentos, a Fiscalização poderá, sempre que o entender, mandar proceder a inspecções de carácter geral ou outras.

. ASE DE ASSENTAMENTO

5.1. A base de assentamento será preferencialmente constituída por uma superfície de betão - regularizada através de uma betonilha - desempenada, fechada, não riscada, não afagada à colher ou talocha metálica, de preferência sarrafada, apresentando uma superfície homogénea, rugosa, áspera, semelhante ao de uma lixa.

5.2. As betonilhas onde assentam os mosaicos devem estar limpas de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, vernizes, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis, ou outros elementos que impeçam um correcto assentamento.

5.3. A tolerância máxima permitida na regularização da base de assentamento é a de uma flecha de 3 mm, observada com uma régua rectilínea de 2,0 metros de comprimento colocada em qualquer ponto e em qualquer direcção.

5.4. As regularizações que houver que executar serão efectuadas com argamassas auto-nivelantes de grande adesividade à base que regularizam.

6. ASSENTAMENTO

6.1. Generalidades

6.1.1. O assentamento dos mosaicos não deve ser iniciado sem estarem instaladas todas as eventuais tubagens e terminados todos os trabalhos que de algum modo possam interferir com esse assentamento.

6.1.2. Os mosaicos serão assentes através de uma argamassa de cimento e areia, ou pela aplicação de argamassas pré-doseadas e pré-confeccionadas, geralmente denominadas «cimentos cola».

6.2. Preparação dos mosaicos

6.2.1. Sejam quais forem os meios de aplicação dos mosaicos, o seu tardoz deverá ser convenientemente limpo de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis ou outros elementos que impeçam um assentamento correcto.

6.2.2. Quando os mosaicos forem assentes através de uma argamassa de cimento e areia devem, para além de limpos, ser passados por água potável, a não ser que, as instruções para o efeito fornecidas pelo seu fabricante o desaconselhem.

6.2.3. Se forem assentes por intermédio de um "cimento cola", sê-lo-ão secos, embora limpos e despoeirados.

6.3. Assentamento de mosaicos atrav s de argamassas de cimento e areia

6.3.1. Neste caso, a argamassa deve ser tão rica de cimento quanto possível e a quantidade de areia somente a necessária para lhe dar consistência. A água de amassadura será a mínima indispensável para a obtenção da trabalhabilidade desejada.

6.3.2. A colocação dos mosaicos far-se-á directamente depois de limpos e passados por água potável.

6.3.3. Todavia, a base de assentamento deve ser fortemente humedecida - saturada de água - sem que a água ressuma ou reste empoçada.

6.3.4. Este procedimento tem por objectivo evitar que se processe a segregação da água de amassadura da argamassa; e deste modo, proporcionar uma ligação efectiva dos mosaicos à sua base de assentamento.

6.4. Assentamento de mosaicos atrav s de cimentos cola

6.4.1. As argamassas usadas são geralmente constituídas por uma massa de resinas sintéticas recticuladoras, de cargas seleccionadas, pré-doseadas e pré-

confeccionadas. Estas massas - depois de terem feito presa - deverão ter altos índices de adesão, de flexibilidade, de impermeabilidade, de resistência ao choque, aos diferenciais de temperatura, aos agentes químicos, biológicos, poluentes e atmosféricos.

6.4.2. Regra geral, quando se utilizam estas massas, tanto as bases de assentamento como os mosaicos são limpos e despoeirados, mas não são humedecidos ou molhados.

6.4.3. Como forma de assegurar um assentamento correcto e duradouro, seguir-se-ão rigorosamente na aplicação dos "cimentos cola", as instruções para tal fornecidas pelo seu fabricante.

6. . E ecução

6.5.1. A disposição dos mosaicos obedecerá ao indicado nas peças desenhadas. Na falta desta indicação, a sua disposição deve ser previamente combinada com o Autor do Projecto ou, se não houver indicações fornecidas por este, pelo Dono-da-Obra e/ou Fiscalização.

6.5.2. Antes de se iniciar o assentamento, os mosaicos serão examinados e rejeitados todos os que apresentem falhas, fissuras, cantos ou arestas quebradas, empenos ou outros defeitos de fabrico.

6.5.3. Tal como a base onde assentam, o tardoz dos mosaicos deve ser convenientemente limpo de todos os materiais ou partículas que, de algum modo, possam prejudicar um assentamento correcto.

6.5.4. Para evitar a perda de aderência resultante do endurecimento da argamassa, esta deve ser colocada em pequenas áreas, com uma espessura superior às necessidades e nunca inferior à espessura nominal do mosaico.

6.5.5. Este procedimento permitirá que os mosaicos sejam assentes praticamente ao mesmo tempo, sendo de imediato ligeiramente batidos com um maço, no sentido de não só os alinhar e nivelar, como também, de fazer com que eventuais bolsas de ar intercaladas entre o seu tardoz e a argamassa se soltem e esta ressuma entre as juntas garantindo uma boa ligação.

6.5.6. O excesso de argamassa que reflua através das juntas deve de imediato ser retirada com um pano húmido evitando-se o aparecimento de manchas.

6.5.7. Qualquer argamassa que tenha endurecido ou perdido trabalhabilidade não poderá ser aplicada e deve de imediato ser retirada dos locais de trabalho.

6.5.8. Os mosaicos serão assentes, procurando-se obter uma superfície plana, completamente desempenada; ou então, que contornem as superfícies que se pretendem revestir, respeitando as cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

6.5.9. Em qualquer caso não serão permitidas concavidades, convexidades ou ressaltos bruscos, ficando os extremos de cada mosaico no mesmo plano do que lhe dá continuidade.

6.5.10. O desempeno da superfície revestida, bem como a uniformidade, alinhamento, paralelismo e perpendicularidade das juntas, a distribuição dos mosaicos segundo as áreas a revestir e os remates serão objecto de especial cuidado. Em caso algum, será permitida a aplicação de fracções de mosaicos demasiado estreitas e/ou pequenas; ou ainda, que situações de remate iguais tenham soluções dimensionais diferentes. As peças que precisarem de ser cortadas sê-lo-ão por meios mecânicos adequados ficando com arestas vivas, justapondo-se de forma regular aos elementos que rematam; ou rodeando-os, observando entre si o espaçamento determinado para as juntas dos mosaicos, de acordo com as indicações para tal fornecidas pelo Autor do Projecto ou pela Fiscalização.

6.5.11. Serão levantados e recolocados de novo todos os mosaicos nas áreas onde, depois de assentes, e após a argamassa ter feito presa, uma vez batidos, o som correspondente seja o de um ôco, apresentem depressões, ressaltos, alinhamentos não estabelecidos, juntas não uniformes, falhas ou outros defeitos.

6.5.12. A tolerância máxima permitida às superfícies revestidas é igual à tolerância exigida para a base de assentamento; e, observada a superfície final contra a luz rasante, em caso algum se observarão ondulações. Embora se admita a tolerância acima indicada, é necessário em todos os casos fazer cumprir tanto quanto possível os valores nominais indicados para os alinhamentos e cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

6.5.13. Cabe à Fiscalização determinar onde e quais os defeitos a reparar e os métodos e processos a utilizar.

7. UNTAS

7.1. Os mosaicos serão assentes, formando juntas. Para cada dimensão dos mosaicos e sua espessura, estas devem ser realizadas de acordo com as instruções do seu fabricante ou com o partido estético que delas se pretende tirar.

7.2. Em princípio, a dimensão das juntas deve ser igual ou maior que dois terços da espessura do mosaico; todavia, essa dimensão deve ser submetida à apreciação do Autor do Projecto ou da Fiscalização e se necessário executado um painel de ensaio para a escolha da junta a adoptar.

7.3. Se os painéis adquirirem dimensões muito grandes dever-se-ão criar juntas de repartição com 10 mm de largura, obedecendo aos seguintes critérios:

- quadrados de aproximadamente 4 x 4 m em superfícies exteriores, suportes sujeitos a flexões ou movimentos diferenciais estruturais apreciáveis;
- quadrados de aproximadamente 7 x 7 m em superfícies interiores e/ou superfícies estáveis.

7.4. Quando se estiver na presença de juntas pertencentes a estruturas, os bordos dos mosaicos devem ser tangentes aos bordos dos elementos que a formam.

7.5. As juntas têm por função não só disfarçar as diferenças dimensionais dos mosaicos, mas também, equilibrar em relação às solicitações que suportam as diferenças de comportamento destes e das bases onde assentam.

7.6. Quando do assentamento, o espaço que forma a junta deve ser limpo, procedendo-se posteriormente ao seu refechamento.

7.7. O refechamento das juntas deve ser executado tão tarde quanto possível. Em qualquer caso, nunca se deve efectivar sem que antes se tenha deixado endurecer a argamassa de assentamento.

7.8. Se se quiser tirar partido da cor da junta, utilizar-se-á um mastique, ou argamassa de cimento pré-confeccionada e pré-doseada, com a cor desejada, da "SOMATEX", da "SOLVAY", ou outros, desde que de qualidade equivalente.

7.9. A cor e o tipo de junta, se não indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, serão definidas pelo Autor do Projecto.

7.10. Quando da aplicação dos mosaicos, para que as juntas fiquem uniformes, usar-se-ão cruzetas de plástico que se retirarão logo que possível.

8. OPERAÇÕES FINAIS

8.1. Os pavimentos, cujos mosaicos foram assentes através de uma argamassa de cimento e areia, particularmente os expostos à acção solar e vento forte, deverão ser regados nos três dias subsquentes ao seu assentamento.

8.2. Após a tomada das juntas, deverá ser feita uma limpeza utilizando-se uma estopa ou palha de aço fina, ou ainda, passadas 24 horas e durante o tempo máximo de cinco minutos, uma escovagem com uma solução ácida concentrada entre os 5 e os 15%, de acordo com o grau de sujidade, os materiais a retirar e o tipo de mosaico aplicado.

8.3. Depois desta operação, a solução ácida deverá ser completamente retirada com uma lavagem abundante de água limpa e sabão.

8.4. Em alternativa, utilizar-se-ão produtos de limpeza adequados e indicados para tal pelos fabricantes das argamassas com que se assentarem os mosaicos, se executarem as juntas, ou pelos fabricantes dos mosaicos.

8.5. O pavimento deverá ser protegido das operações subsequentes, de forma a evitar a sua deterioração.

. RODAPÉS

9.1. Os rodapés a aplicar estarão de acordo com as indicações fornecidas pelos desenhos e pormenores de projecto.

10. PARTICULARIDADES

10.1. Os mosaicos a aplicar serão polidos, não polidos ou anti-derrapantes, de acordo com a sua referência e as indicações fornecidas pelos desenhos e pormenores de projecto.

10.2. Os mosaicos colocados em cobertores de escadas terão obrigatoriamente a seguir ao focinho do degrau uma faixa estriada com funções anti-derrapantes ou serão eles próprios anti-derrapantes.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais e modo de aplicação de mosaicos de mosaico cerâmico no revestimento de pavimentos.

2. CARACTER STICAS

2.1. Os mosaicos a utilizar serão produzidos por prensagem e mono cozedura.

2.2. Todas as peças serão bem cozidas, apresentarão textura homogénea e uniforme e serão de 1ª escolha.

2.3. Terão arestas bem definidas apresentando constância de tom em toda a sua espessura.

2.4. Deverão estar de acordo com as normas abaixo indicadas e ter as seguintes características.

3. DESIGNAÇÃO DA CARACTER STICA

3.1. Valor no mosaico

- Dimensões - 20x20, 30x30 ou 40x40
- Espessura - ~8 mm
- Características dimensionais e

- Aspecto superficial	EN 98	Cumpre a Norma
- Absorção de água	EN 99	0,02% a 0,04%
- Resistência à flexão	EN 100	45 a 55N/mm^2
- Dureza superficial (Mohs)	EN 101	8
- Resistência à abrasão	EN 102	113 mm^3
- Dilatação térmica linear	EN 103	Cumpre a Norma
- Resistência a choques térmicos	- EN 104	Cumpre a Norma
- Resistência química	EN 106	Cumpre a Norma
- Resistência ao gelo	EN 202	Cumpre a Norma

De acordo com as indicações e pormenores de projecto

4. RECEPÇÃO - INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

4.1. Sempre que a Fiscalização o exigir, o Empreiteiro obriga-se a apresentar - dentro do prazo por aquela entidade estabelecido - documentos comprovativos de estar a aplicar em obra mosaicos certificados.

4.2. Independentemente da existência desses documentos, a Fiscalização poderá, sempre que o entender, mandar proceder a inspecções de carácter geral ou outras.

. ASE DE ASSENTAMENTO

5.1. A base de assentamento será preferencialmente constituída por uma superfície de betão - regularizada através de uma betonilha - desempenada, fechada, não riscada, não afagada à colher ou talocha metálica, de preferência sarrafada, apresentando uma superfície homogénea, rugosa, áspera, semelhante ao de uma lixa.

5.2. As betonilhas onde assentam os mosaicos devem estar limpas de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, vernizes, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis, ou outros elementos que impeçam um correcto assentamento.

5.3. A tolerância máxima permitida na regularização da base de assentamento é a de uma flecha de 3 mm, observada com uma régua rectilínea de 2,0 metros de comprimento colocada em qualquer ponto e em qualquer direcção.

5.4. A regularização que houver que executar será efectuada com argamassas auto-nivelantes de grande adesividade à base que regularizam.

6. ASSENTAMENTO

6.1. Generalidades

6.1.1. O assentamento dos mosaicos não deve ser iniciado sem estarem instaladas todas as eventuais tubagens e terminados todos os trabalhos que de algum modo possam interferir com esse assentamento.

6.1.2. Os mosaicos serão assentes através de uma argamassa de cimento e areia, ou pela aplicação de argamassas pré-doseadas e pré-confeccionadas, geralmente denominadas «cimentos cola».

6.2. Preparação dos mosaicos

6.2.1. Sejam quais forem os meios de aplicação dos mosaicos, o seu tardoz deverá ser convenientemente limpo de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis ou outros elementos que impeçam um assentamento correcto.

6.2.2. Quando os mosaicos forem assentes através de uma argamassa de cimento e areia devem, para além de limpos, ser passados por água potável, a não ser que, as instruções para o efeito fornecidas pelo seu fabricante o desaconselhem.

6.2.3. Se forem assentes por intermédio de um "cimento cola", sê-lo-ão secos, embora limpos e despoeirados.

6.3. Assentamento de mosaicos atrav s de argamassas de cimento e areia

6.3.1. Neste caso, a argamassa deve ser tão rica de cimento quanto possível e a quantidade de areia somente a necessária para lhe dar consistência. A água de amassadura será a mínima indispensável para a obtenção da trabalhabilidade desejada.

6.3.2. A colocação dos mosaicos far-se-á directamente depois de limpos e passados por água potável.

6.3.3. Todavia, a base de assentamento deve ser fortemente humedecida - saturada de água - sem que a água ressuma ou reste empoçada.

6.3.4. Este procedimento tem por objectivo evitar que se processe a segregação da água de amassadura da argamassa; e deste modo, proporcionar uma ligação efectiva dos mosaicos à sua base de assentamento.

6.4. Assentamento de mosaicos atrav s de cimentos cola

6.4.1. As argamassas usadas são geralmente constituídas por uma massa de resinas sintéticas recticuladoras, de cargas seleccionadas, pré-doseadas e pré-

confeccionadas. Estas massas - depois de terem feito presa - deverão ter altos índices de adesão, de flexibilidade, de impermeabilidade, de resistência ao choque, aos diferenciais de temperatura, aos agentes químicos, biológicos, poluentes e atmosféricos.

6.4.2. Regra geral, quando se utilizam estas massas, tanto as bases de assentamento como os mosaicos são limpos e despoeirados, mas não são humedecidos ou molhados.

6.4.3. Como forma de assegurar um assentamento correcto e duradouro, seguir-se-ão rigorosamente na aplicação dos "cimentos cola", as instruções para tal fornecidas pelo seu fabricante.

6. . E ecução

6.5.1. A disposição dos mosaicos obedecerá ao indicado nas peças desenhadas. Na falta desta indicação, a sua disposição deve ser previamente combinada com o Autor do Projecto ou, se não houver indicações fornecidas por este, pelo Dono-da-Obra e/ou Fiscalização.

6.5.2. Antes de se iniciar o assentamento, os mosaicos serão examinados e rejeitados todos os que apresentem falhas, fissuras, cantos ou arestas quebradas, empenos ou outros defeitos de fabrico.

6.5.3. Tal como a base onde assentam, o tardoz dos mosaicos deve ser convenientemente limpo de todos os materiais ou partículas que, de algum modo, possam prejudicar um assentamento correcto.

6.5.4. Para evitar a perda de aderência resultante do endurecimento da argamassa, esta deve ser colocada em pequenas áreas, com uma espessura superior às necessidades e nunca inferior à espessura nominal do mosaico.

6.5.5. Este procedimento permitirá que os mosaicos sejam assentes praticamente ao mesmo tempo, sendo de imediato ligeiramente batidos com um maço, no sentido de não só os alinhar e nivelar, como também, de fazer com que eventuais bolsas de ar intercaladas entre o seu tardoz e a argamassa se soltem e esta ressuma entre as juntas garantindo uma boa ligação.

6.5.6. O excesso de argamassa que reflua através das juntas deve de imediato ser retirada com um pano húmido evitando-se o aparecimento de manchas.

6.5.7. Qualquer argamassa que tenha endurecido ou perdido trabalhabilidade não poderá ser aplicada e deve de imediato ser retirada dos locais de trabalho.

6.5.8. Os mosaicos serão assentes, procurando-se obter uma superfície plana, completamente desempenada; ou então, que contornem as superfícies que se pretendem revestir, respeitando as cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

6.5.9. Em qualquer caso não serão permitidas concavidades, convexidades ou ressaltos bruscos, ficando os extremos de cada mosaico no mesmo plano do que lhe dá continuidade.

6.5.10. O desempeno da superfície revestida, bem como a uniformidade, alinhamento, paralelismo e perpendicularidade das juntas, a distribuição dos mosaicos segundo as áreas a revestir e os remates serão objecto de especial cuidado. Em caso algum, será permitida a aplicação de fracções de mosaicos demasiado estreitas e/ou pequenas; ou ainda, que situações de remate iguais tenham soluções dimensionais diferentes. As peças que precisarem de ser cortadas sê-lo-ão por meios mecânicos adequados ficando com arestas vivas, justapondo-se de forma regular aos elementos que rematam; ou rodeando-os, observando entre si o espaçamento determinado para as juntas dos mosaicos, de acordo com as indicações para tal fornecidas pelo Autor do Projecto ou pela Fiscalização.

6.5.11. Serão levantados e recolocados de novo todos os mosaicos nas áreas onde, depois de assentes, e após a argamassa ter feito presa, uma vez batidos, o som correspondente seja o de um ôco, apresentem depressões, ressaltos, alinhamentos não estabelecidos, juntas não uniformes, falhas ou outros defeitos.

6.5.12. A tolerância máxima permitida às superfícies revestidas é igual à tolerância exigida para a base de assentamento; e, observada a superfície final contra a luz rasante, em caso algum se observarão ondulações. Embora se admita a tolerância acima indicada, é necessário em todos os casos fazer cumprir tanto quanto possível os valores nominais indicados para os alinhamentos e cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

6.5.13. Cabe à Fiscalização determinar onde e quais os defeitos a reparar e os métodos e processos a utilizar.

7. UNTAS

7.1. Os mosaicos serão assentes, formando juntas. Para cada dimensão dos mosaicos e sua espessura, estas devem ser realizadas de acordo com as instruções do seu fabricante ou com o partido estético que delas se pretende tirar.

7.2. Em princípio, a dimensão das juntas deve ser igual ou maior que dois terços da espessura do mosaico; todavia, essa dimensão deve ser submetida à apreciação do Autor do Projecto ou da Fiscalização e se necessário executado um painel de ensaio para a escolha da junta a adoptar.

7.3. Se os painéis adquirirem dimensões muito grandes dever-se-ão criar juntas de repartição com 10 mm de largura, obedecendo aos seguintes critérios:

- quadrados de aproximadamente 4 x 4 m em superfícies exteriores, suportes sujeitos a flexões ou movimentos diferenciais estruturais apreciáveis;
- quadrados de aproximadamente 7 x 7 m em superfícies interiores e/ou superfícies estáveis.

7.4. Quando se estiver na presença de juntas pertencentes a estruturas, os bordos dos mosaicos devem ser tangentes aos bordos dos elementos que a formam.

7.5. As juntas têm por função não só disfarçar as diferenças dimensionais dos mosaicos, mas também, equilibrar em relação às solicitações que suportam as diferenças de comportamento destes e das bases onde assentam.

7.6. Quando do assentamento, o espaço que forma a junta deve ser limpo, procedendo-se posteriormente ao seu refechamento.

7.7. O refechamento das juntas deve ser executado tão tarde quanto possível. Em qualquer caso, nunca se deve efectivar sem que antes se tenha deixado endurecer a argamassa de assentamento.

7.8. Se quiser tirar partido da cor da junta, utilizar-se-á um mastique, ou argamassa de cimento pré-confeccionada e pré-doseada, com a cor desejada, da "SOMATEX", da

"SOLVAY", ou outra recomendada pelo fabricante dos mosaicos, desde que de qualidade equivalente ou superior.

7.9. A cor e o tipo de junta, se não indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, serão definidas pelo Autor do Projecto.

7.10. Quando da aplicação dos mosaicos, para que as juntas fiquem uniformes, usar-se-ão cruzetas de plástico que se retirarão logo que possível.

8. OPERAÇÕES FINAIS

8.1. Os pavimentos, cujos mosaicos foram assentes através de uma argamassa de cimento e areia, particularmente os expostos à acção solar e vento forte, deverão ser regados nos três dias subsquentes ao seu assentamento.

8.2. Após a tomada das juntas, deverá ser feita uma limpeza utilizando-se uma estopa ou palha de aço fina, ou ainda, passadas 24 horas e durante o tempo máximo de cinco minutos, uma escovagem com uma solução ácida concentrada entre os 5 e os 15%, de acordo com o grau de sujidade, os materiais a retirar e o tipo de mosaico aplicado.

8.3. Depois desta operação, a solução ácida deverá ser completamente retirada com uma lavagem abundante de água limpa e sabão.

8.4. Em alternativa, utilizar-se-ão produtos de limpeza adequados e indicados para tal pelos fabricantes das argamassas com que se assentarem os mosaicos, se executarem as juntas, ou pelos fabricantes dos mosaicos.

8.5. O pavimento deverá ser protegido das operações subsequentes, de forma a evitar a sua deterioração.

. RODAPÉS

9.1. Os rodapés a aplicar estarão de acordo com as indicações fornecidas pelos desenhos e pormenores de projecto.

10. PARTICULARIDADES

10.1. Os mosaicos a aplicar serão polidos, não polidos ou anti-derrapantes, de acordo com a sua referência e as indicações fornecidas pelos desenhos e pormenores de projecto.

10.2. Os mosaicos colocados em cobertores de escadas terão obrigatoriamente a seguir ao focinho do degrau uma faixa estriada com funções anti-derrapantes ou serão eles próprios anti-derrapantes.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre a aplicação de argamassas em rebocos aplicados em paredes e tectos.

2. APLICAÇÕES

2.1. Esta especificação tem aplicação não só para os rebocos destinados a receber outros acabamentos, como para aqueles em que o acabamento será dado directamente na superfície do próprio reboco (areado).

2.2. As dosagens das argamassas deverão estar de acordo com o revestimento final que irão receber de modo a assegurarem a sua permanência e estabilidade.

2.3. Usualmente aplicam-se as seguintes argamassas aos traços:

a) Rebocos interiores

- cimento e areia: 1:4; 1:5 e 1:6
- cimento, cal hidráulica e areia: 1:1:5 e 1:7 (estuque)
- cimento, cal comum e areia: 1:2:8

b) Rebocos exteriores

- cimento e areia: 1:5 e 1:6
- cimento, cal comum e areia: 1:1:5
- cal hidráulica e areia: 1:5

2.4. Como acima se diz, as dosagens das argamassas deverão estar de acordo com o revestimento final que irão receber, de modo a assegurarem a sua permanência e estabilidade. Embora as dosagens correntes sejam as acima indicadas, estas são fornecidas somente a título indicativo. Outras podem e devem ser adoptadas, de acordo com a experiência e uso estabelecido quer como sendo a mais indicada para um caso específico, quer como a melhor para a aplicação de um dado revestimento.

2.5. Quando nada estiver indicado nos desenhos de projecto, caberá à Fiscalização aprovar as dosagens mais indicadas para as argamassas, bem como os locais da sua aplicação.

3. PREPARAÇÃO DA ASE

3.1. Generalidades

3.1.1. A base deverá estar devidamente preparada para receber o reboco. A superfície a cobrir deverá estar totalmente desembaraçada de partículas mal aderentes ou de quaisquer outros corpos que possam afectar a argamassa do reboco, bem como isentas de pó, gorduras, fuligem, etc. A base deverá apresentar a rigidez indispensável e estar perfeitamente desempenada, para que as espessuras de reboco não sejam superiores a 2,5 cm.

3.1.2. Imediatamente antes da aplicação do reboco, a base deverá ser abundantemente molhada, de modo a que se encontre totalmente húmida na altura da aplicação da argamassa, sem que, contudo a água ressuma ou se apresente retida em qualquer cavidade.

3.2. ase de alvenaria

3.2.1. Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempeno da base, superiores às tolerâncias, deverão todas as depressões ser cheias com argamassa idêntica à do reboco. Esta argamassa será colocada por camadas, consoante as espessuras e funcionará como base ao reboco a colocar posteriormente. A espessura de cada camada não deverá exceder 2 cm. Dever-se-á verificar um intervalo de tempo de, pelo menos duas semanas, entre o enchimento das depressões da base e a aplicação do reboco.

3.3. ase de betão

3.3.1. Quando não tenha sido possível evitar irregularidades no desempeno da base, superiores às tolerâncias, deverão todas as saliências ser devidamente desbastadas até se verificarem os valores das tolerâncias fixadas.

3.3.2. Quando nada estiver estipulado e após a desmoldagem for possível fazê-lo com o betão fresco e húmido, deverá executar-se uma camada de "salpico".

3.3.3. As superfícies de betão com mais de sete dias de idade e nas quais não for possível executar o "salpico", serão picadas de modo a permitir a aderência da argamassa do reboco.

3.4. Toler ncia no desempeno da base

3.4.1. Quando nada em contrário for 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 2,5 mm.

3.4.2. Em bases planas, o desempeno deverá ser avaliado por intermédio de uma régua desempenada de comprimento superior a 2 m ou com o comprimento máximo condicionado pelas dimensões da base.

3. . Aplicação de salpico

3.5.1. Base de alvenaria

Sempre que a Fiscalização não tenha dispensado a aplicação do salpico, este deverá ser feito imediatamente após a conclusão da base, depois desta ter sido bem molhada. A argamassa a utilizar, deverá ter o traço de 1:1 a 1:3, conforme os casos e ser projectada com força contra a base, de modo a constituir uma camada rugosa e aderente, de espessura compreendida entre 1 e 3 mm.

3.5.2. Base de Betão

Quando a Fiscalização dispensar a picagem da base e for utilizado o salpico, este deverá ser efectuado imediatamente após a desmoldagem, com a base bem molhada. Deverá ser utilizada uma argamassa de traço compreendido entre 1:1 e 1:2, conforme os casos, que será projectada com força contra a base formando uma camada rugosa e aderente de espessura compreendida entre 1 e 3 mm.

4. APLICAÇÃO DE RE OCOS

4.1. Generalidades

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

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

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

4.1.4. A argamassa endurecida deverá ser retirada do local de trabalho.

4.1.5. 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 restantes estações.

4.1.6. A alteração destes períodos será sujeita à aprovação da Fiscalização.

4.2. Condiç es atmosf ricas

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

4.2.2. No caso de rebocos interiores, poder-se-á recorrer a aquecedores para manter a temperatura a nível conveniente. Estes devem ser colocados a uma distância da base que não provoque aquecimento ou secagem exagerados.

4.3. M todos de aplicação tradicionais

4.3.1. Espessura do Reboco

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

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

4.3.2. Impermeabilização

a) O reboco aplicado em paredes exteriores deverá conter sempre um produto hidrófugo previamente aprovado pela Fiscalização.

b) Quando este for aplicado em mais de uma camada, o produto impermeabilizante só será aplicado à argamassa que constituirá a primeira camada de reboco.

c) Deverá ser dada preferência a produtos hidrófugos, que se misturem previamente com a água de amassadura, líquidos e a diluir antes da amassadura.

d) Sem aprovação da Fiscalização não será permitida a utilização de produtos em pó que obtenham o efeito hidrófugo à custa do grau de finura.

e) Estão neste caso as diatomites ou outros pós muito finos.

4.3.3. Execução do Trabalho

a) Quando se trata de duas camadas, a primeira será projectada e bem apertada com a colher e só depois será sarrafada. A segunda, de igual forma, sarrafada, talochada, passada à esponja, espátula ou queimada à colher.

b) A segunda camada poderá ser feita com o mesmo tipo de areia que a primeira, ou com areia mais fina, areia de acabamento, conforme for estipulado.

c) Caso nada em contrário esteja expresso, a areia da camada superficial não deverá conter grãos de dimensões superiores a 1,5 mm e o seu acabamento será, após desempeno, à talocha, de modo a obter uma superfície fechada, não riscada e de aspecto homogéneo. Este acabamento poderá ser melhor obtido algum tempo após a colocação.

4.3.4. Remendos ou Reparações em Rebocos

a) 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 nas superfícies vistas.

b) Caso nada em contrário seja indicado pela Fiscalização, a extensão do remendo ou reparação deverá ser tal, que as linhas de remate coincidam com arestas, cantos, alhetas ou outras linhas singulares da construção.

c) No caso de remendos ou reparações de rebocos antigos, embora possa ser permitido pela Fiscalização a utilização de materiais diferentes dos já colocados, ter-se-á o cuidado de remover previamente em toda a extensão do trabalho, as argamassas antigas, bem como qualquer outro material que possa constituir má base para o novo reboco.

4.4. Aplicação mec nica de rebocos

4.4.1. Com autorização da Fiscalização, os rebocos poderão ser aplicados mecanicamente, seguindo-se as instruções correspondentes ao tipo de máquina utilizada para o

efeito. No entanto, e sem prejuízo das instruções a seguir em cada caso, poderão ser adoptadas as regras seguintes:

- a boca da pistola deverá manter-se numa posição perpendicular ao paramento a revestir;
- - a velocidade do material à saída da pistola deverá ser condicionada pelo diâmetro da boca;
- - a pressão da água deverá ser maior do que a do ar, para garantir uma molhagem mais completa dos materiais e facilitar ao operador uma regulação mais rápida e mais eficaz;
- o desempeno segue-se imediatamente à projecção, antes do início da presa do aglutinante.

. CURA DOS RE OCOS

5.1. Quando se verifiquem temperaturas elevadas, sol forte ou vento, 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 qualquer outro sistema adequado. Só a Fiscalização poderá dispensar o cumprimento desta determinação.

6. PARTICULARIDADES

6.1. Quando se tiverem de aplicar rebocos sobre superfícies metálicas - horizontais ou verticais - uma vez que as argamassas normais de cimento e areia não têm capacidade de aderir a este tipo de superfícies, haverá necessidade de aí, se criarem dispositivos iguais ou semelhantes aos usados nas gunitagens, de modo a assegurar sobre elas, um recobrimento normal.

6.2. Em alternativa poderão ser aplicadas argamassas de grande poder de adesividade, que nessas zonas substituam as argamassas normais. Estas últimas só poderão ser aplicadas depois de aprovadas pela Fiscalização.

6.3. Pretende-se para os rebocos, superfícies lisas, muito fechadas e bem desempenadas, sem concavidades ou convexidades, sem marcas de talocha ou sarrafamento, sem ondulações e ainda, sem riscos de areias grossas arrastadas no acto de afagamento ou grânulos de inertes soltos destacados da massa.

6.4. Por estes motivos, o Empreiteiro deve dar particular atenção não só à escolha das granulometrias das areias a aplicar, como também aos métodos de acabamento escolhidos e ao pessoal executante.

6.5. As alhetas que houver serão executadas com as dimensões, formas e nos locais indicados nos desenhos e pormenores de projecto.

6.6. A tolerância permitida é, no máximo, a mesma tolerada para o desempeno da base de assentamento; ou seja a de 2,5 mm, observada com uma régua rectilínea de 2,0 m de comprimento colocada sobre qualquer ponto e em qualquer direcção.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre aplicação de estuque projectado em paredes e tectos.

2. GENERALIDADES

2.1. Os produtos destinados a constituir estuque ou a formar massas de enchimento e regularização são normalmente fornecidos em sacos contendo misturas pré-doseadas e pré-fabricadas, as quais, misturadas com água - nas proporções indicadas pelo seu fabricante - formam pastas que podem ser aplicadas pelos métodos tradicionais ou, na forma mais rentável, projectadas mecanicamente.

2.2. Sendo o estuque propriamente dito um material destinado a constituir revestimentos finais, as suas espessuras são normalmente insuficientes - em geral as espessuras máximas rondam de 5 a 6 mm - para proceder a regularizações.

2.3. Sempre que haja necessidade de proceder a enchimentos recorrer-se-á a massas próprias; as quais, através de granulometrias e composição adequada, possibilitam enchimentos cuja espessura máxima ronda os 20 a 30 mm.

2.4. Quando as superfícies se apresentarem com irregularidades superiores à acima indicada, proceder-se-á à sua regularização através de um reboco, objecto de especificação própria.

2.5. Se recorrer à aplicação de um reboco ou massas de enchimento e regularização; a superfície final, independentemente da sua origem e natureza, deverá apresentar-se perfeitamente desempenada, sem concavidades, convexidades, ondulações ou outros defeitos, proporcionando superfícies - depois de aplicada a massa final de estuque - lisas e com aspecto pelo menos correspondente ao dos estuques tradicionais.

2.6. Se o enchimento se fizer através de reboco de argamassa de cimento e areia, a sua regularização dever-se-á efectuar à talocha metálica e nunca através de esponja, a fim de que, quando da projecção e espatulamento do estuque, as areias não se soltem e não se misturem, prejudicando o aspecto estético deste.

2.7. É óbvio que, quanto mais firme, regularizada e uniforme for a superfície sobre a qual se projecta o estuque, menor espessura deste é necessária para se alcançar um bom revestimento, mais rápida se torna a sua execução e mais económica é a sua aplicação.

2.8. As espessuras acima indicadas são as nominais máximas normalmente conseguidas com o tipo de massas indicadas. Não é obrigatório alcançá-las, basta que as massas aplicadas regularizem completamente as superfícies onde são executadas, que o aspecto final corresponda ao de um estuque tradicional, não se notando em caso algum a geometria, juntas, linhas de transição ou os materiais dos elementos recobertos.

3. ASE DE ASSENTAMENTO

3.1. As superfícies a serem revestidas deverão apresentar-se desempenadas, secas, limpas de pó, de areias ou outros materiais destacáveis, sem resíduos de gorduras, óleos de descofragem, tintas, fuligem, produtos químicos ou outras sujidades.

3.2. As babadas, leitadas e barbotes de cimento ou de argamassa devem ser eliminadas, assim como elementos facilmente oxidáveis.

4. APLICAÇÃO

4.1. As massas poderão ser aplicadas pelos métodos tradicionais ou, na sua forma mais rentável, que é a projecção mecânica.

4.2. Quando a aplicação se fizer através de projecção mecânica, adoptar-se-ão os equipamentos adequados para o efeito, seguindo-se o mais rigorosamente possível as instruções de utilização desse equipamento e as instruções para tal fornecidas pelo fabricante das massas.

4.3. No entanto, sem prejuízo dessas instruções poder-se-ão seguir as seguintes regras:

- a boca do bico de projecção dever-se-á manter o mais perpendicularmente possível à superfície a revestir;
- as distâncias de projecção para cada caso e cada bico dever-se-ão manter constantes;

- regra geral, os bicos mais utilizados são os de 10,7 e 5 mm, de acordo com a granulometria das massas, os volumes que se desejam aplicar por unidade de tempo e as condições objectivas a que está sujeita a aplicação.
- o material projectado sê-lo-á o mais regularmente possível, cobrindo de modo uniforme toda a área das superfícies onde deve ser aplicado, eliminando eventuais irregularidades e nas espessuras necessárias a que se observem as cotas - no limpo - nominais indicadas para cada caso nos desenhos e pormenores de projecto.
- Quando uma parede ou tecto for constituída por elementos diferentes em continuidade - por ex: betão seguindo-se alvenarias -,na zona de encontro não se deverão observar depressões ou ressaltos. Depois da projecção e da regularização efectuada, toda a área da superfície final deverá estar contida no mesmo plano;
- nas linhas definidas pelo encontro de materiais diferentes, como forma de evitar o aparecimento de fissuras devidas ao seu desligamento, intercalar-se-ão elementos pré-fabricados que façam a sua interligação, efectuando-se depois a projecção;
- quando as massas projectadas adquirirem espessuras elevadas é conveniente definir as engras e arestas, executando-se posteriormente a projecção;
- em caso algum será permitida a projecção de qualquer massa sem que a base de assentamento reúna as condições necessárias ao estabelecimento de uma ligação efectiva;
- quando se projectar uma massa sobre uma superfície anteriormente recoberta com outra, é absolutamente necessário que a anterior reúna as condições necessárias - a definir pelo fornecedor das massas - a uma ligação efectiva à que se lhe sobrepõe;
- o desempeno e alisamento das superfícies far-se-á imediatamente à projecção das massas, quando estas se encontram ainda no seu estado plástico.

. TOLER NCIAS

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

5.2. Em paredes planas, o desempeno deverá ser avaliado por intermédio de uma régua rectilínea de comprimento superior a 2 m ou com o comprimento máximo condicionado pelas dimensões da parede.

5.3. O valor da tolerância indicada não deve fazer perder de vista a necessidade de, em todos os casos, se procurar cumprir tanto quanto possível os valores nominais indicados para os alinhamentos e cotas definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

5.4. Em qualquer caso, não serão permitidos concavidades, ressaltos bruscos ou superfícies ondulantes.

5.5. As arestas e engras apresentarão linhas bem definidas e rectilíneas perpendiculares aos planos dos pavimentos e tectos.

5.6. Os vértices e cantos apresentarão pontos vivos e bem definidos pelo encontro de três ou mais arestas e/ou engras.

5.7. Os remates do estuque definidos pelo encontro das paredes e tectos, serão obtidos por intermédio de alhetas e sancas.

5.8. As alhetas serão reentrantes, ou no sentido dos tectos ou no sentido das paredes. As sancas correspondem a moldados salientes curvos ou planos. Ambas serão executadas com as dimensões, formas e nos locais indicados nos desenhos e pormenores de projecto.

5.9. As superfícies estucadas, apresentar-se-ão desempenadas, regulares, isentas de barbotes, manchas ou quaisquer imperfeições.

5.10. Cabe à Fiscalização determinar onde e quais os defeitos a reparar e ainda os processos e os métodos a utilizar.

5.11. As reparações que houver que efectuar serão executadas com massas do mesmo tipo das que constituem as reparadas; e, depois de feitas, não se notarão manchas, linhas de separação entre massas ou qualquer outro defeito.

6. PARTICULARIDADES

6.1. De acordo com a Fiscalização, nas superfícies pertencentes a estrutura de betão, blocos de betão, blocos de betão leve, placas de madeira mineralizada ou de características semelhantes que se apresentem perfeitamente planas, alinhadas e de arestas bem definidas, pode o estuque ser aplicado directamente - se previamente preparadas com salpico de aguada de cimento e areia ou outra argamassa apropriada, de modo a conferir-lhe maior aderência - desde que não tenha sido previsto em projecto outra base de assentamento.

6.2. Em superfícies de estafe, o estuque será aplicado directamente após a aplicação das linhadas, de modo a não ser perceptível qualquer junta ou remate.

6.3. Para que o trabalho se desenvolva plenamente e sem entraves os elementos que houver e que não devam ser recobertos serão previamente protegidos.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre a execução de tectos falsos de placas pré-fabricadas de gesso.

2. CARACTER STICAS

2.1. As placas serão do tipo STD/BA ou PPM/BA cujo significado é:

- - STD - placas “standard”
- - P.P.M. - Placas de alta resistência à humidade
- - BA - bordos adelgaçados para tratamento da junta.

2.2. Terão as seguintes características:

2.1. CARACTER STICAS DIMENSIONAIS			
DESIGNAÇÃO	ESPESSURA	LARGURA	PESO
Código	(mm)	(cm)	Kg/m^2
BA 10	9,5	120	7,9
BA 13	12,5	120	10,2
BA 13	12,5	90	10,2
BA 13	12,5	60	10,2
BA 15	15	120	12,1
BA 18	18	120	14,9
BA 23	23	120	19,9
BA 23	23	90	19,5

CARACTER STICAS TÉCNICAS	
Resistência térmica útil (RO)	
Espessuras (mm)	RO (m^{2o} C/W)
10	0,03
12,5 a 15	0,04

18	0,05
23	0,07

- Resistência à difusão do vapor de água: Expressa em m^2.h.mm/Hg/g é de 1 para todas as placas.

- Comportamento ao fogo: O potencial calorífico é de 10 megajoules por m^3 de placa ou de 5 megajoules por m^2 e por face.

- Dureza superficial: A calote feita por uma bola de aço de 500 g submetida a uma energia de 2,5 joules é de 10 mm nas placas BA 18 e BA 23 o que corresponde a placas de alta dureza. Nas restantes é de 13 mm o que corresponde a uma camada de revestimento a estuque corrente.

- Variação dimensional: O coeficiente de dilatação é de 15 x 10^{-6} por ºC.

3. ESTRUTURA DE APOIO E FIXAÇÃO DAS PLACAS

3.1. As placas serão fixadas a uma estrutura constituída por réguas de chapa metálica quinada, contraventoras entre si; as quais, por sua vez, serão suspensas dos elementos rígidos da construção, através de elementos metálicos, de comprimento regulável.

3.2. Os elementos metálicos de suspensão fixar-se-ão ao tecto real por intermédio de parafusos ou através de pregos de aço cravados por pistolas de fulminantes. Tanto as réguas de sustentação e fixação das placas, como os elementos metálicos de suspensão serão em número tal, terão secções, dimensionais e a rigidez adequada a assegurar não só o suporte do tecto sem deformações e em segurança, como também, o de eventuais elementos de iluminação e decoração.

3.3. Todos os elementos metálicos de fixação e/ou suspensão do tecto serão de materiais inoxidáveis ou terão protecção anti-corrosiva adequada.

4. ASSENTAMENTO

4.1. Antes de se iniciar o assentamento, as placas serão inspeccionadas e serão rejeitadas todas as que tiverem cantos e arestas irregulares, arestas não rectilíneas, perfurações, fissuras, empenos ou outros danos.

4.2. As placas serão fixadas à estrutura descrita no ponto 3 desta especificação por aparafusamento.

4.3. As testas - diferenças de nível entre estes e outros elementos - as sancas de iluminação ou outras que houver, as peças de bordadura e de remate do tecto, as zonas amovíveis do tecto e os dispositivos e elementos necessários à movimentação do tecto nessas zonas, fazem parte do fornecimento. Tanto uns elementos como outros serão realizados - mesmo quando de materiais diferentes do tecto propriamente dito - e fornecidos pelo fabricante destes; e, obedecerão quanto ao tipo de materiais, esterotomia, dimensões, acessórios, fixações e acabamentos, ao determinado nos desenhos e pormenores de projecto; ou, na sua ausência, às indicações do Autor do Projecto.

4.4. Serão dispensados cuidados especiais na execução e no posicionamento das sancas, peças de bordadura, de remate e armaduras de iluminação, etc., não se observando aí, em caso algum após a sua colocação ou execução, linhas ondulantes, desligamentos, espaços abertos ou quaisquer outros defeitos.

4.5. De igual modo, serão dispensados cuidados especiais ao refechamento das juntas e pontos de fixação, o qual se processará com os materiais e de acordo com o método recomendado pelo fabricante das placas.

4.6. O tecto depois de executado constituirá uma superfície contínua, sem fissuras, ressaltos bruscos, concavidades ou convexidades não se notando as zonas de refechamento das juntas e pontos de fixação.

. CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO DO TECTO

5.1. A tolerância para o desempeno geral de superfície é determinada pelo afastamento máximo de 5,0 mm entre o ponto mais saliente e o mais retraído quando à superfície

do tecto é aplicada uma régua com o comprimento de 2,0 m ajustada em qualquer ponto e em qualquer direcção.

5.2. O afastamento de nível com o plano de referência de assentamento do tecto deve ser inferior a 3 mm por metro e em caso algum ser igual ou superior a 2,0 cm.

6. PARTICULARIDADES

6.1. As placas a utilizar terão a espessura e as dimensões indicadas nos desenhos e pormenores de projecto. Em caso algum se aplicarão placas de tipo diferente no mesmo tecto; isto é, onde se aplicarem placas do tipo STD não se aplicarão P.P.M. e vice-versa.

6.2. As placas P.P.M - Placas de alta resistência à humidade têm as mesmas características físicas e mecânicas das placas standard - STD - à excepção de terem dois parâmetros e o seu interior hidrofugados. As placas P.P.M distinguem-se visivelmente das STD por terem o seu âmago colorido de cor verde.

6.3. Ao fornecedor e montador do tecto compete a abertura dos rasgos, execução de reforços ou outros dispositivos de suporte ou apoio do equipamento das instalações técnicas especiais a integrar nos tectos, como por exemplo, armaduras, grelhas, aparelhagem de detecção de incêndio, altifalantes, estores, etc..

6.4. O trabalho de assentamento será executado por pessoal especializado.

6.5. A Fiscalização poderá exigir um plano de montagem para sua prévia aprovação.

6.6. As faces à vista do tecto serão pintadas a tinta de esmalte aquoso.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre a execução de tectos falsos em painéis metálicos de alumínio termo lacado.

2. CARACTER STICAS

2.1. Estas chapas são produzidas em rolos de aço galvanizado que é desbobinado e nivelado, perfurado e cortado à medida, desengordurado, pintado a pó e quinado em painéis. Os painéis são pintados na fábrica, em pó de polyester, aplicado electro estaticamente com uma espessura de tinta mínima de 50 microns.

2.2. As placas serão quadradas ou rectangulares conforme definidas nos desenhos do projecto.

2.3. A escolha de bordo livre ou bordos vivos é feita de acordo com o projecto de arquitectura, para estruturas à vista ou ocultas.

Os bordos biselados são formados num ângulo de 45º a partir da superfície dos painéis e medem 0.5 mm na sua face.

O peso dos painéis, excluindo o material de isolamento, variam entre 3,75 kg/m2 e 6,15 kg/m2

2.4. Os painéis podem ou não ter perfuração. No caso de terem perfurações, estas variam entre 8% e 21% de área aberta na parte perfurada do painel.

Estes painéis perfurados têm, regra geral, um rebordo de cerca de 10 mm mas podem também ser produzidos com rebordos mais largos ou com padrões de perfuração a cobrirem toda a parte visível da superfície da área horizontal (limitado à largura de 750 mm).

3. ESTRUTURA DE APOIO E FIXAÇÃO DAS PLACAS

3.1. As placas serão fixadas a uma estrutura constituída por réguas de chapa metálica, quinada, contraventoras entre si; as quais, por sua vez, serão suspensas dos elementos rígidos da construção, através de elementos metálicos, de comprimento regulável.

3.2. Os elementos metálicos de suspensão fixar-se-ão ao tecto real por intermédio de parafusos ou através de pregos de aço cravados por pistolas de fulminantes. Tanto as réguas de sustentação e fixação das placas, como os elementos metálicos de suspensão, serão em número tal, terão secções, dimensionais e a rigidez adequada a assegurar não só o suporte do tecto sem deformações e em segurança, como também, o de eventuais elementos de iluminação e decoração.

Todos os elementos metálicos de fixação e/ou suspensão do tecto serão de materiais inoxidáveis ou terão protecção anti-corrosiva adequada.

4. ASSENTAMENTO

4.1. Antes de se iniciar o assentamento, as placas serão inspeccionadas e serão rejeitadas todas as que tiverem cantos e arestas quebradas, arestas não rectilíneas, perfurações, fissuras, empenos ou outros danos.

4.2. As placas serão fixadas à estrutura descrita no ponto 3 desta especificação por aparafusamento.

4.3. As testas - diferenças de nível entre estes e outros elementos - as sancas de iluminação ou outras que houver, as peças de bordadura e de remate do tecto, as zonas amovíveis do tecto e os dispositivos e elementos necessários à movimentação do tecto nessas zonas, fazem parte do fornecimento. Tanto uns elementos como outros serão realizados - mesmo quando de materiais diferentes do tecto propriamente dito - e fornecidos pelo fabricante destes; e, obedecerão quanto ao tipo de materiais, esterotomia, dimensões, acessórios, fixações e acabamentos, ao determinado nos desenhos e pormenores de projecto; ou, na sua ausência, às indicações do Autor do Projecto.

4.4. Serão dispensados cuidados especiais na execução e no posicionamento das sancas, peças de bordadura, de remate e armaduras de iluminação, etc., não se observando aí, em caso algum após a sua colocação ou execução, linhas ondulantes, desligamentos, espaços abertos ou quaisquer outros defeitos.

4.5. De igual modo, serão dispensados cuidados especiais ao refechamento das juntas e pontos de fixação, o qual, se processará com os materiais e de acordo com o método recomendado pelo fabricante das placas.

. CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO DO TECTO

5.1. A tolerância para o desempeno geral de superfície é determinada pelo afastamento máximo de 5 mm entre o ponto mais saliente e o mais retraído, quando à superfície do tecto é aplicada uma régua com o comprimento de 2,0 m ajustada em qualquer ponto e em qualquer direcção.

5.2. O afastamento de nível com o plano de referência de assentamento do tecto deve ser inferior a 3 mm por metro e em caso algum ser igual ou superior a 20 mm.

6. PARTICULARIDADES

6.1. As placas a utilizar terão a espessura e as dimensões indicadas nos desenhos e pormenores de projecto.

6.2. Ao fornecedor e montador do tecto compete a abertura dos rasgos, execução de reforços ou outros dispositivos de suporte ou apoio do equipamento das instalações técnicas especiais a integrar nos tectos, como por exemplo, armaduras, grelhas, aparelhagem de detecção de incêndio, altifalantes, estores, etc..

6.3. O trabalho de assentamento será executado por pessoal especializado.

6.4. A Fiscalização poderá exigir um plano de montagem para sua prévia aprovação.

6.5. Em todos os casos, deverá ser consultado o catálogo do fabricante e proceder-se-á em conformidade com este.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre impermeabilização e isolamento térmico de coberturas.

2. PREPARAÇÃO DAS SUPERF CIES

2.1. As superfícies a impermeabilizar devem apresentar-se regularizadas, secas, limpas de gorduras, de pó, de materiais destacáveis ou outros que impeçam uma perfeita impermeabilização, com ângulos, cantos e vértices boleados, sem rugosidades que possam romper as telas; e, quando for caso disso, com os declives apropriados a um rápido escoamento.

3. DEFINIÇÕES

3.1. Suporte - É o elemento de construção - laje ou outro elemento estrutural - sobre o qual o sistema de isolamento e/ou impermeabilização exerce a sua função.

3.2. Camada de forma - Camada de betão leve ou não, formando ou não pendentes, funcionando como regularização do suporte e como base pronta a receber o sistema de isolamento e/ou impermeabilização.

3.3. Impermeabilização - Sistema destinado a assegurar a estanqueidade à água do suporte.

3.4. Isolamento Térmico - Sistema destinado a assegurar a protecção térmica do suporte.

3.5. Protecção Mecânica - Conjunto de materiais colocados sobre o sistema de isolamento e/ou impermeabilização destinados a protegê-la contra a acção dos agentes atmosféricos e eventuais agressões mecânicas.

4. CARACTER STICAS DOS MATERIAIS IMPERMEA ILI ANTES E DE ISOLAMENTO TÉRMICO

4.1. Camada de Forma

4.1.1. A camada de forma será obtida por enchimento sobre o suporte. Poderá ser constituída por um reboco nas superfícies verticais, por uma betonilha ou por um betão de agregados de argila expandida nas superfícies horizontais e inclinadas.

4.1.2. Quando forem um reboco ou uma betonilha obedecerão à especificação respectiva.

4.1.3. Quando a camada de forma for constituída por um betão de grânulos leves de argila expandida, sê-lo-á com a dosagem mínima de 250 kg de cimento por metro cúbico.

4.1.4. A composição granulométria de granulado de argila expandida a adoptar no fabrico do betão será:

- de 0 a 3 - 35%
- de 3 a 8 - 35%
- de 8 a 15 - 30%

4.1.5. Seja qual for a natureza da camada de forma esta nunca terá uma espessura inferior a 3,0 cm. As camadas de forma constituídas por argamassas de cimento e areia ou por betão leve de agregados de argila expandida serão executados por painéis com a dimensão máxima de 3,00 x 3,00 m betonados alternadamente.

4.1.6. Tanto entre painéis como de encontro às estruturas emergentes da cobertura serão colocadas - como elementos de separação e de vedação das juntas - tiras de 20 ou 30 cm de largura de uma membrana betuminosa com armadura de fibra de vidro e peso de 1,8 kg/m2 ou bandas de betume polímero.

4.1.7. A fixação destas tiras far-se-á através de soldadura, por meio de chama, a um dos lados da junta ou com betume vazado a quente.

4.1.8. Nas superfícies finais a inclinação da camada será estabelecida de acordo com as cotas indicadas nos desenhos de projecto ou de 2% no mínimo e 5% no máximo se tal indicação não estiver expressa nos desenhos e pormenores do projecto.

4.1.9. Antes da execução da camada de forma é necessário preparar a superfície do suporte de maneira que fique limpa e rugosa devendo ser convenientemente molhada para evitar a segregação da água do betão de agregados leves.

4.1.10. A superfície livre da camada de forma deverá ficar perfeitamente afagada à talocha pronta a receber a impermeabilização, tal como definido no ponto 2.

4.1.11. Quando a impermeabilização assentar directamente sobre o suporte, mesmo que sobre este se executem pendentes, deve a sua superfície ser preparada tal como definido para a camada de forma.

4.2. Elementos Impermeabili antes

4.2.1. Primário

a) O primário a utilizar deverá ter as seguintes características:

- massa volúmica a 25°C1,04 g/m^3
- extracto seco 50,4 %
- teor de água 49,8 %
- tempo de secagem <24 horas

4.2.2. Membranas com Betume Polímero Plastómero

a) As membranas são constituídas por armaduras não tecidas de poliester, de fibra de vidro ou estas últimas mais as primeiras recobertas em ambas as faces por betume-polímeros contendo resinas polipropilénicas com base em polipropileno atáctico (A.P.P.).

b) A composição das massas envolventes das armaduras será a seguinte:

- betume 60%
- resinas polipropilénicas 20%
- cargas minerais de carbonato de cálcio e endurecedor 20%

4.2.3. Isolamento

a) O isolamento será realizado pela colocação de placas de poliestireno extrudido cujas características principais são:

CARACTER STICA	NORMA	UNIDADE	VALOR

Densidade mínima	DIN 53420	Kg/m^3	32-35
Condutividade térmica (10°C)	DIN 52612	Kcal/hm°C	0,024
		W/m°C	0,028
Valor de cálculo de condutividade térmica	NBE-CT-79	Kcal/hm°C	0,028
		W/m°C	0,033
Resistência à compressão	DIN 53421	Kgf/cm^2	3
Resistência à difusão do vapor de água, valor μ	DIN 52615		100-200 [1]
Absorção de água	DIN 53428	% Vol.	< 0,2
Capilaridade			Nula
Estabilidade de forma	DIN 18164		
		0,2 Kg/cm2 80°C	WD
		0,4 Kg/cm2 70°C	WS
Deformação permanente (ensaio em laboratório com variações de temperatura até 60°C) %			< 0,2
Coeficiente de dilatação linear		mm/m°C	0,07
Reacção ao fogo	UNE 23727	Dificilmente inflamáve	M1
	DIN 4102		B1

4.2.4. Protecção Mecânica

A protecção mecânica será realizada através de uma betonilha, obedecendo à especificação respectiva, a qual ficará pronta a receber um mosaico como acabamento final.

. IMPERMEA ILI AÇÕES E ISOLAMENTOS

.1. Generalidades

5.1.1. As impermeabilizações serão realizadas com a aplicação de uma ou duas membranas, constituídas por betumes com as características definidas em 4.2, de acordo com as dimensões das zonas a impermeabilizar, as suas características de exposição aos elementos atmosféricos, inclinação, capacidade de escoamento e/ou as indicações fornecidas nos desenhos e pormenores de projecto.

.2. Colocação

5.2.1. Depois da base de assentamento - camada de forma definida em 4.1 ou superfície de suporte - se encontrar regularizada, seca e limpa, sobre ela processar-se-á uma pintura ou aspersão de um primário betuminoso à razão de 250 g/m^2.

5.2.2. Conforme a temperatura ambiente e as condições climáticas, o primário deve ser aplicado de 2 a 24 horas antes da colocação das membranas.

5.2.3. Quando as membranas forem colocadas em mais de uma camada, sê-lo-ão a matar-juntas, isto é, em caso algum, as sobreposições de uma camada coincidirão com as da camada antecedente, devendo as sobreposições da camada superior ficar sensivelmente colocadas a meio das larguras das membranas da camada anterior.

5.2.4. Para cada camada - previamente ao seu assentamento - proceder-se-á a um ensaio de colocação, desenrolando-se as membranas e posicionando-as da melhor maneira, prevendo-se que haja sempre entre elas uma sobreposição de 10 cm, se outra maior não for a indicada pelo fabricante.

5.2.5. Uma vez realizado o ensaio, proceder-se-á à colocação propriamente dita, de acordo com o posicionamento anteriormente definido. De seguida, provocar-se-á por intermédio de chama a fluidificação das superfícies a contactar, pressionando-as de seguida forte e uniformemente, dando origem à sua adesão e interpenetração. Haverá que dar atenção à ligação das membranas em geral de modo que esta se efective e, em especial, à zona de sobreposições.

5.2.6. Aí, para lá de se provocar a adesão normal das membranas - enquanto estiverem quentes – dever-se-á, com uma colher de pedreiro aquecida, biselar a borda da

membrana sobreposta, de modo a colmatar qualquer eventual interstício por onde a água se possa introduzir.

5.2.7. De igual modo se procederá em todos os bordos quando se colocar uma membrana sobre outra.

5.2.8. Em qualquer caso, as membranas impermeabilizantes - se nada em contrário estiver indicado nos desenhos e pormenores de projecto - devem ter a maior continuidade possível. Nas coberturas e em zonas perimetrais as membranas devem cobrir as superfícies verticais emergentes, contorná-las e revestir as superfícies horizontais seguintes ou rematar na sua beira, de acordo com as técnicas indicadas pelo seu fabricante.

5.2.9. Quando igualmente nada estiver indicado nos desenhos e pormenores de projecto e, o paramento emergente pelas suas dimensões, tornar a execução anteriormente indicada impraticável, devem as membranas acompanhar as superfícies verticais pelo menos 20 cm acima da linha de encontro com a superfície impermeabilizada e aí, fixar-se a roços - abertos em rabo de andorinha - posteriormente cheios de argamassa e regularizados ou fixados de acordo com os métodos e materiais indicados pelo fabricante.

5.2.10. Nos casos em que o referido paramento for de um elemento em betão estrutural (viga ou outro), este deverá ser executado com um ressalto com 30 mm, a 1/3 de altura do paramento para remate da(s) tela(s).

5.2.11. Todas as telas emergentes serão mecanicamente protegidas pela execução sobre elas de um reboco.

5.2.12. Previamente à execução do reboco, as telas serão aquecidas e, quando estiverem fluidificadas ou amolecidas, serão esfregadas com areão grosso, de modo a que este fique embebido nas telas e venha posteriormente a constituir a fixação do reboco.

5.2.13. Quando da execução deste e de modo a dar-lhe uma maior consistência, intercarlar-se-á na sua massa uma rede de capoeira de malha igual ou menor que 40 mm. Em alternativa, poder-se-á colocar uma rede de fibra de vidro resistente à alcalinidade.

5.2.14. Onde houver juntas, nos locais de inserção de tubos de queda, de ventilação ou outros, serão dispensados cuidados especiais, recorrendo-se a flanges, canhões - metálicos ou não - cordões vedantes ou outros elementos que fixem as membranas de modo a assegurar em todos os pontos uma impermeabilização completa.

5.2.15. As sobreposições a executar e a que esta especificação se não refira serão efectuadas obedecendo às recomendações do fabricante das membranas e de tal modo, que aí, a impermeabilização se comporte como nas restantes áreas.

5.2.16. As membranas terão marcado de forma indelével e facilmente identificável o nome do fabricante e o tipo a que pertencem.

5.2.17. Colocadas que sejam as membranas e executados todos os remates e trabalhos acessórios e complementares, tamponar-se-ão e vedar-se-ão todos os locais por onde a água se possa escapar, inundando de seguida todas as zonas onde se efectuaram as impermeabilizações - submergindo-as o mais possível - e mantendo-as assim 48 horas. Durante esse tempo, proceder-se-á à verificação de eventuais deficiências.

5.2.18. Uma vez estas detectadas, proceder-se-á ao esvaziamento de água e executar-se-ão as reparações que houver a fazer.

.3. Impermeabili ação de Coberturas

5.3.1. Coberturas Acessíveis à Circulação e Permanência de Pessoas

a) As impermeabilizações, o isolamento térmico e a protecção mecânica serão realizados de acordo com o seguinte sistema:

- aspersão sobre a camada de forma de emulsão betuminosa tipo “IMPERKOTE F”;
- uma membrana de betume polímero APP com 3 kg/m2 com armadura de fibra de vidro, tipo “POLYPLAS 30”;
- uma membrana de betume polímero APP com 4 kg/m2 com armadura de fibra de poliester, tipo POLYSTER 40 T”;
- execução de isolamento térmico através da colocação de placas de poliestireno extrudido com 40 mm de espessura, tipo “ROOFMATE SL”;

- colocação de um separador em cartão betuminoso 400g/m2 tipo “IMPERSAT” como forma de defender o isolamento térmico da execução da protecção mecânica;

b) A protecção pesada será realizada pela colocação de placas de betão tipo “Soplacas” ou equivalente.

5.3.2. Coberturas de Acessibilidade Limitada

a) As impermeabilizações, o isolamento térmico e a protecção mecânica serão realizados de acordo com o seguinte sistema:

- aspersão sobre a camada de forma de emulsão betuminosa tipo “IMPERKOTE F”;
- uma membrana de betume polímero APP com 3 kg/m2 com armadura de fibra de vidro , tipo “POLYPLAS 30”;
- uma membrana de betume polímero APP com 4 kg/m2 com armadura de fibra de poliester, tipo POLYSTER 40”;
- execução de isolamento térmico através da colocação de placas de poliestireno extrudido com 40 mm de espessura, tipo “ROOFMATE SL”;
- colocação de um separador em tecido de poliester calandrado 150g/m2 tipo “IMPERSEP 105” como forma de defender o isolamento térmico da execução da protecção mecânica;
- A protecção pesada será realizada pela colocação godo lavado (seixo rolado).

6. O RAS ACESS RIAS

6.1. Entende-se por obras acessórias todos os trabalhos complementares do fornecimento e execução das impermeabilizações e isolamentos, nomeadamente os referentes a remates, juntas, ligações, tubos de queda, gárgulas, etc..

6.2. O Empreiteiro obriga-se a definir e elaborar todos os desenhos e pormenores, desde que não definidos em projecto, necessários para a resolução de casos particulares que se possam verificar, a definir os processos de construção e execução e a submetê-los à aprovação da Fiscalização.

7. SOLUÇÃO ALTERNATIVA

7.1. Embora a presente especificação tenha sido elaborada tendo em vista a aplicação de determinados materiais, admite-se que por proposta do Empreiteiro e mediante a aprovação do Dono-da-Obra, possa vir a ser utilizado outro tipo de impermeabilização, desde que seja comprovado ser tecnicamente equivalente ao proposto, nomeadamente sob o aspecto de grau de impermeabilização, durabilidade e resistência química, biológica, mecânica e ter o mesmo ou custo inferior.

8. GARANTIA

8.1. O fornecedor das membranas impermeabilizantes deve em princípio ser o responsável pela aplicação do sistema de impermeabilização e isolamento.

8.2. Em qualquer caso o Empreiteiro deverá apresentar uma garantia de 10 (dez) anos sobre a eficácia das membranas e da sua aplicação.

. PARTICULARIDADES

9.1. Os materiais de impermeabilização e isolamento a aplicar deverão estar homologados pelo L.N.E.C. ou entidade por este reconhecida e obedecerão às características definidas no documento de homologação ou, se este não houver, às normas e/ou directivas europeias regulamentadoras em vigor.

9.2. A aplicação das membranas e os seus remates obedecerão ao prescrito nesta Especificação e restantes recomendações aplicáveis.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre o revestimento de coberturas com paineis em chapa de aço pré-lacada ou tipo Sanduiche.

2. CARACTER STICAS

2.1. Este é um sistema modular ondulado composto por painéis de chapa de aço com variadas espessuras, pré lacada 27 micras no exterior ou por paineis tipo sanduiche.

2.2. Nos casos da opção de chapas de aço pode ser aplicado com isolamento de poliestireno extrudido, conseguindo-se resistências térmicas e acústicas necessárias ao bom isolamento da cobertura.

2.3. Os painéis de chapa de aço a aplicar deverão cumprir as dimensões definidas no projecto de arquitectura e deverão ser reforçados por uma aplicação no interior de isolamento térmico.

3. ASSENTAMENTO

3.1. Os painéis deverão ser aplicados numa sub–estrutura de apoio fixos a perfis e alvenarias existentes.

3.2. A fixação das chapas assim como toda a lógica do assentamento deve ser realizada conforme especificações do fabricante tendo como objectivo garantir a homogeneidade dos painéis e da cobertura final.

3.3. Antes de se iniciar o assentamento própriamente dito proceder-se-á à inspecção dos paineis a montar e recusar-se-ão todos os que apresentarem sinais de fissuras, furos, amolgadelas, empenos, riscos, danos na protecção anti-corrosiva, defeitos de fabrico ou outros quaisquer.

3.4. O manuseamento dos paineis com um comprimento superior a 2,00 m será executado por mais de 2 homens, tendo em vista evitar deformações ou mesmo que quebrem.

3.5. A colocação dos paineis, sempre que tal o justifique, deverá ser obtido por intermédio de roletes de modo a evitar que os revestimentos de protecção se danifiquem.

3.6. As sobreposições laterais e longitudinais das chapas e das peças de remate obedecerão às indicações fornecidas pelo fabricante dos paineis e aos desenhos e pormenores de projecto.

3.7. As fixações e a vedação das furações serão realizadas através de grampos e/ou parafusos autoroscantes, anilhas vedantes e se necessário cápsulas de estanqueidade.

3.8. Todos os elementos metálicos de fixação - inclusivé as anilhas - terão protecção anti-corrosiva igual ou superior ao da chapa que fixam. Independentemente da sua natureza ou da protecção que eventualmente venham a ter, em caso algum será permitida a aplicação de materiais de fixação e/ou de vedação que possam vir a ter ou a originar fenómenos electrolíticos com a chapa ou o seu revestimento.

3.9. O número de fixações deve ser tal, que assegure o firme assentamento dos paineis a efeitos de pressão e sucção que se possam verificar devido à incidência dos ventos.

3.10. O aperto dos elementos de fixação será firme sem todavia provocar a deformação de qualquer parte dos elementos que fixar.

3.11. Os cortes e furações a efectuar nos paineis, executar-se-ão com cuidado e serão realizados por meios mecânicos apropriados e nunca manuais. Estas operações nunca deverão ser executados sobre zonas já revestidas.

3.12. Todos os elementos, remates e peças de vedação quer entre paineis quer entre paineis e outros elementos de construção - desde que nada em contrário esteja indicado nos desenhos e pormenores de projecto - serão executados em peças moldadas e fornecidas pelo mesmo fabricante dos paineis e os seus acabamentos serão correspondentes aos das chapas que rematam.

3.13. Todas as chapas, peças de remate e acessórios deverão ser convenientemente colocados de forma a observar-se uma vedação conveniente das peças e do seu conjunto.

4. PARTICULARIDADES

4.1. Os paineis devem ser manuseados, transportados e armazenados de modo a não sofrerem perfurações, danos por choque, nem flechas provocadas por deformações permanentes.

4.2. Armazenar-se-ão de preferência sob áreas cobertas, pois a água acumulada produz manchas que a verificarem-se, são motivo de rejeição.

4.3. Quando armazenados em áreas cobertas e ao abrigo de águas, os paineis colocar-se-ão em pilhas não muito altas, sobre calços de madeira em número suficiente para que a carga se transmita o mais uniformemente possível. Isto é, não se devem verificar flechas acentuadas entre os apoios.

4.4. Quando pelo contrário, os paineis ficarem por qualquer motivo sujeitos à acção prolongada da água dever-se-á colocar a meio um calço de maior altura, provocando uma flecha convexa, não demasiado acentuada, para não provocar deformações permanentes, mas que no entanto, permita que a água intercalada escorra e não manche e deteriore o revestimento.

4.5. O Empreiteiro ao qual vier a ser adjudicado o trabalho terá de apresentar uma garantia de 5 (cinco) anos sobre a inalterabilidade dos acabamentos das chapas e dos materiais aplicados.

1. O ECTIVOS

1.1. Fornecer indicações técnicas sobre impermeabilização de zonas ou pontos singulares como:

- Juntas de dilatação
- Platibandas
- Algerozes e caleira
- Soleiras
- Tubos de queda

2. UNTAS DE DILATAÇÃO

2.1. O tratamento das juntas deve ser feito por materiais que absorvam, por deformação, os esforços de tracção provocados pela movimentação das juntas ou por membranas dispostas de forma a não se transmitirem esses esforços (posicionamento em fole).

2.2. Neste último caso, serão executadas com bandas de membrana de betume polímero APP com largura mínima de 0,50 m, peso de 4 Kg/m2, armadas com poliéster de 180 g/m2. Em qualquer das soluções, terá de se verificar uma rigorosa continuidade entre os materiais que protegem as juntas e o sistema de impermeabilização interrompido. Para a realização do fole, deve intercalar-se um cordão de mástique betuminoso com um mínimo de 25 mm, tipo IMPERMASTIC.

a) Camada de material compressível, constituída por poliestireno expandido ou aglomerado negro de cortiça.

b) Sistema de impermeabilização (bi-capa), constituído por membranas betuminosas de betume de destilação directa modificado à base de betume APP (polipropileno atáctico).

c) Impermastique, constituído por uma massa betuminosa pré-moldada de aplicação “in-situ”, à base de betumes, resinas, fibras minerais e elastómeros.

d) Membrana de betume polímero APP de 4 kg/m2, armada com armadura de poliester com 180 g/m2, protegida a polietileno, com uma largura mínima de 0,33m ou 0,50m, tipo POLYBANDA 33 ou 50.

3. PLATI ANDAS

3.1. A intersecção entre os elementos horizontais e verticais deverá realizar-se em meia-cana. O sistema de impermeabilização será reforçado nesta zona com uma banda de membrana de betume polímero APP com 0,33 m largura, 4 kg/m2 e armada em poliéster com 180 g/m2.

3.2. O sistema de impermeabilização no paramento vertical deve mergulhar num roço com uma altura mínima de 0,20m, ou ficar à vista sendo rematado por um rufo metálico.

4. APLICAÇÃO

4.1. Fornecimento e assentamento das guardas serão construídas por duas barras verticais de 50x5 afastadas 10 cm do pavimento, intervaladas inferiormente por uma barra 40x10 chumbada pelo menos 10 cm na laje, todas em aço inox AISI 316, estes prumos verticais estão distanciados 1,2 m e superiormente são rematados por uma cantoneira de abas iguais em aço inox AISI 316, onde será embutido um corrimão em madeira maciça de faia com diâmetro de 5 cm. Horizontalmente, são dispostos com intervalos de 15 cm, 4 cabos em aço inox fixos com sistema de esticadores tipo “Jacob – INOX LINE”, incluindo todos os pertences e elementos de fixação.

4.2. O assentamento das guardas será feito rigorosamente a partir dos detalhes por pessoal especializado, que envolverá serralheiros, carpinteiros e vidraceiros.

4.3. Os roços e chumbadores serão preenchidos e rematados com argamassa de cimento por esta tarefa.

4.4. Serão rejeitadas as guardas que não se encontrem executadas dentro destas especificações.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas sobre impermeabilização de paredes enterradas.

2. GENERALIDADES

2.1. Sistema de drenagem e barreira capilaridade

2.1.1. Em muros de suporte, no caso em que a impermeabilização é executada pelo exterior, considerou-se uma camada drenante constituída por uma lâmina granular em polietileno de alta densidade, com um geotêxtil fixado aos grânulos, tipo ISOLA PLATON DUPLA DRENAGEM.

2.1.2. A barreira à capilaridade aplicável a lajes em contacto directo com o solo com o objectivo de impedir a ascensão de água por capilaridade, proveniente do terreno de fundação.

3. CARACTER STICAS

3.1. O ISOLA PLATON DUPLA DRENAGEM apresenta três funções importantes:

- Permite a drenagem vertical das águas do solo, graças ao geotêxtil fixado aos grânulos;
- Constitui uma protecção mecânica à impermeabilização devido à sua resistência à compressão;
- Permite manter a superfície existente entre a impermeabilização e o ISOLA PLATON DUPLA DRENAGEM ventilada, o que contribui para ultrapassar os problemas de condensação superficial.

4. APLICAÇÃO

4.1. Muros de suporte e caves

Solução sem isolamento térmico

A – Primário – Emulsão betuminosa tipo IMPERKOTE F

B – Membrana de betume polímero APP de 4 kg/m2, armada com armadura de poliester com 150 g/m2, protegida a polietileno, tipo POLYSTER 40. A membrana

deve ser aplicada pelo sistema aderido e com juntas de sobreposição com o mínimo de 80 mm.

C – Camada drenante, constituída por lâmina granular em polietileno da alta densidade com geotêxtil fixado aos grânulos, que filtra a água do solo – ISOLA PLATON DUPLA DRENAGEM.

D – Terreno

E – Dreno.

4.2. Muros de suporte caves e espel os de água

Solução cem isolamento térmico

A – Primário – Emulsão betuminosa tipo IMPERKOTE F

B – Membrana de betume polímero APP de 4 kg/m2, armada com armadura de poliester com 150 g/m2, protegida a polietileno, tipo POLYSTER 40. A membrana deve ser aplicada pelo sistema aderido e com juntas de sobreposição com o mínimo de 80 mm.

C – Isolamento térmico em poliestireno extrudido, tipo ROOFMATE SL.

D – Camada drenante – ISOLA PLATON Dupla Drenagem.

E – Terreno.

F – Dreno.

Obs. – Sempre que se utilize a protecção pesada nas zonas transitáveis ou não transitáveis, as betonilhas nos remates dos painéis com os elementos verticais rígidos, salientes das coberturas ou lajes, será constituída uma junta de 15 mm de espessura, em toda altura da betonilha, preenchida com poliestireno expandido ou aglomerado negro de cortiça e refechada superiormente com mastique.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre cantarias e seu assentamento.

2. GENERALIDADES

2.1. O Empreiteiro sujeitará à aprovação da Fiscalização e ao Autor do Projecto amostras das cantarias a aplicar com os acabamentos previstos e definidos nos elementos de projecto.

2.2. Se as amostras apresentadas não corresponderem ao aspecto estético pretendido pelo Autor do Projecto, este apresentará as amostras.

2.3. No decorrer da obra as amostras aprovadas servirão de padrão.

2.4. As peças serão fornecidas pré-dimensionadas ou com as medidas exactas, em módulos inteiros, com as dimensões necessárias a preencher totalmente o espaço a que se destinam.

2.5. As dimensões básicas das várias peças são as definidas no projecto mas devem ser, se necessário, adaptadas às situações reais de execução da obra, tendo em conta as suas entregas ou outro aspecto particular qualquer.

2.6. Compete ao Empreiteiro a elaboração dos desenhos de execução dos trabalhos referentes a adaptações de cantarias, independentemente das secções e dimensões definidas nos desenhos e pormenores de projecto.

3. CARACTER STICAS

3.1. As cantarias a fornecer e a aplicar não deverão apresentar defeitos naturais, tais como fissuras, ou outros danos que prejudiquem não só o seu comportamento como também a sua aparência e aspecto estético.

3.2. Deverão corresponder às amostras padrão aprovadas; e, os únicos defeitos admissíveis são os de diferença de tonalidade suave em relação ao tom dominante escolhido pelo Autor de Projecto, desde que não ultrapassem 10% da totalidade da superfície a ficar à vista; e, desde que, os 10% se não exerçam em mancha continua.

3.3. Exige-se para os elementos a fornecer, não só a ausência dos defeitos atrás referidos; mas para cada local de aplicação, para além das características abaixo indicadas, constância de cor e de tom, o que, de alguma maneira - se bem que não obrigatoriamente - pressupõe também constância do local de proveniência.

3.4. As peças a utilizar deverão ter as seguintes características:

3.4.1. Gerais

- dimensões mínimas: as indicadas nos desenhos e pormenores de projecto mas adaptadas caso a caso conforme referido no ponto 6.1.2 desta especificação;
- espessuras mínimas: as indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, medidas da face ao leito do sulco do tardoz mais próximo da face;
- arestas vivas ou de boleado constante, rectilíneas ou não: de acordo com o definido nos desenhos e pormenores de projecto;
- cantos de vértices bem definidos: idem;
- ausência de mossas, riscos, lascados ou outros defeitos;
- duras, homogéneas, de textura compacta;
- sonoras às pancadas do martelo;
- praticamente inalteráveis à acção do ar e da água;
- resistentes aos agentes poluentes atmosféricos;
- tardoz rugoso conservando os sulcos devidos à serração, de modo a proporcionar uma boa aderência à argamassa de assentamento;
- acabamento: o indicado para o local nos desenhos e pormenores de projecto;
- qualidade: A indicada nos desenhos e pormenores de Projecto

3.4.2. Fisico-mecânicas

- resistência a compressão 1050 Kg/cm^2
- resistência a compressão após teste de longevidade 1380 Kg/cm^2
- resistência à flexão 209 Kg/cm^2
- massa volúmica aparente 2073 Kg/m^3

- absorção de água 0,11%
- porosidade aberta 0,31%
- coeficiente de dilatação linear $3,3x10^{-6}$ ºC
- resistência ao desgaste 2,2mm
- resistência ao choque (altura mínima de queda) 45cm

4. ASE DE ASSENTAMENTO

4.1. As bases onde assentam as cantarias devem estar limpas de todos os vestígios de produtos químicos, tintas, vernizes, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis ou outros elementos que impeçam um correcto assentamento.

. ASSENTAMENTO

.1. Generalidades

5.1.1. O assentamento das cantarias não deve ser iniciado sem terem terminado todos os trabalhos que de algum modo possam interferir com esse assentamento.

5.1.2. As cantarias serão assentes através de uma argamassa de cimento e areia - adjuvadas ou não por pernos e gatos metálicos - ou pela aplicação de argamassas pré-doseadas e pré-confeccionadas geralmente denominadas «cimentos cola».

.2. Preparação das cantarias

5.2.1. Sejam quais forem os meios de aplicação das cantarias o seu tardoz deverá ser convenientemente limpo de todos os vestígios de produtos químicos, gorduras, tintas, ceras, fuligens, poeiras, matérias desagregáveis e destacáveis ou outros elementos que impeçam um correcto assentamento.

5.2.2. Quando as cantarias forem assentes através de uma argamassa de cimento e areia, devem - para além de limpas - ser passadas por água potável.

5.2.3. Se forem assentes por intermédio de um «cimento cola», sê-lo-ão secas, embora limpas e despoeiradas.

.3. Assentamento de cantarias atrav s de argamassas de cimento e areia

5.3.1. Quando as cantarias forem assentes através de uma argamassa de cimento e areia esta terá pelo menos o traço 1:3. A água de amassadura será a mínima indispensável para a obtenção da trabalhabilidade desejada.

5.3.2. A colocação das cantarias far-se-á directamente depois de limpos e passados por água potável.

5.3.3. Todavia, a base de assentamento deve ser fortemente humedecida - saturada de água - sem que a água ressuma ou reste empoçada.

5.3.4. Este procedimento tem por objectivo evitar que se processe a segregação da água de amassadura da argamassa; e deste modo, proporcionar uma ligação efectiva das cantarias à sua base de assentamento.

.4. Assentamento de cantarias atrav s de cimentos cola

5.4.1. As argamassas usadas são geralmente constituídas por uma massa de resinas sintéticas, de cargas seleccionadas, pré-doseadas e pré confeccionadas. Estas massas - depois de terem sido presa - deverão ter altos índices de adesão, de flexibilidade, de impermeabilidade, de resistência aos choques, aos diferenciais de temperatura, aos agentes químicos, biológicos, poluentes e atmosféricos.

5.4.2. Regra geral quando se utilizam estas massas, tanto as bases de assentamento como as cantarias são limpos e despoeirados mas não são humedecidos ou molhados.

5.4.3. Todavia, nem sempre assim é, pelo que, como forma de assegurar um assentamento correcto e duradouro seguir-se-ão rigorosamente na aplicação dos «cimentos cola» as instruções para tal fornecidas pelo seu fabricante.

. . E ecução

5.5.1. Antes de se iniciar o assentamento as cantarias serão examinadas e rejeitadas todas as que apresentem abelheiras, falhas, fissuras, cantos ou arestas danificadas, mossas, riscos ou outros defeitos que não correspondam às amostras padrão.

5.5.2. Tal como a base onde assentam, o seu tardoz deve ser convenientemente limpo de todos os materiais ou partículas que de algum modo possam prejudicar um assentamento correcto.

5.5.3. Quando o assentamento se fizer através de uma argamassa, esta será aplicada abundantemente a fim de que, batidas as peças no sentido de as posicionar e alinhar, se soltem eventuais bolsas de ar existentes no seu tardoz, a argamassa preencha todos os espaços e reflua através das juntas.

5.5.4. A argamassa refluida deve de imediato ser retirada e limpa com um pano húmido evitando-se assim o aparecimento de manchas e a formação de barbotes de argamassa.

5.5.5. Qualquer argamassa que tenha endurecido ou perdido trabalhabilidade não poderá ser aplicada e deve de imediato ser retirada dos locais de trabalho.

5.5.6. Para o calçamento, espaçamento, nivelamento e posicionamento correcto das cantarias, recorrer-se-á a cunhos e calços de chumbo - não sendo permitido o uso destes elementos em madeira ou outro material - os quais se retirarão assim que as argamassas tenham iniciado a presa.

5.5.7. Regra geral, quando as cantarias são colocadas através de «cimentos cola», devido à sua grande adesividade, são dispensáveis elementos acessórios de fixação; todavia, quando as cantarias forem assentes através de uma argamassa de cimento e areia - e mesmo pelos outros métodos - e quer devido à sua possança ou à posição que ocupam, tenham ou possam vir a ter condições de insegurança e instabilidade, é necessário o recurso a gatos e/ou pernes metálicos na ligação entre si ou na ligação aos elementos onde se fixam e apoiam.

5.5.8. Os gatos e pernes serão de materiais inoxidáveis ou de aço galvanizado por imersão a quente; o seu número e dimensões serão adequadas a garantir uma perfeita estabilidade dos elementos ou do conjunto de elementos que fixam e serão localizados de forma a não se notar a sua existência. A sua ligação às cantarias far-se-á por intermédio de unhas ou garras - seladas a chumbo, colas ou resinas epoxy - que penetrarão em furos ou sulcos previamente executados.

5.5.9. Sempre que a estabilidade das cantarias se não possa assegurar pela aplicação da argamassa normal ou esta e pernes e gatos, recorrer-se-á à aplicação de argamassas de resinas sintéticas e cargas seleccionadas com grande poder de adesão e elasticidade ou ainda, se necessário, à sua colagem com resinas epoxy.

5.5.10. Os assentamentos serão executados de forma a que não sejam perceptíveis ressaltos, depressões, alinhamentos não rectilíneos ou não estabelecidos pelos desenhos e pormenores do projecto, superfícies onduladas, juntas demasiado abertas ou outros defeitos.

5.5.11. Serão levantadas e recolocadas de novo todas as cantarias onde, depois de assentes e após a argamassa ter feito presa, uma vez batidas o som correspondente seja a de um oco, apresentem depressões, ressaltos, alinhamentos não estabelecidos nos desenhos e pormenores de projecto, juntas demasiado abertas, falhas ou outros defeitos.

5.5.12. Cabe à Fiscalização determinar quais os métodos e processos a utilizar na reparação de defeitos detectados.

6. UNTAS

6.1.1. As juntas entre elementos de qualquer conjunto, particularmente entre elementos contíguos ou confinantes serão mínimas, a não ser que, outras estejam definidas nos desenhos e pormenores de projecto. Em qualquer caso, serão executadas com o máximo esmero e de tal forma que não sejam perceptíveis ressaltos, depressões, linhas quebradas, onduladas ou outras irregularidades.

6.1.2. Quando estejam previstas juntas detalhadas com boquilhas, golpes de aresta, entalhes ou outra qualquer, desde que definidas num ou em diversos elementos de projecto, estas, serão executadas de forma a apresentarem as mesmas características em qualquer peça e/ou ao longo de todo o seu desenvolvimento.

6.1.3. As juntas serão tomadas de forma a não se notarem as zonas de entrega, a não se mancharem as cantarias e os elementos adjacentes e a não se verificarem por elas infiltrações ou repasso de humidade.

7. PARTICULARIDADES

7.1.1. As estereotomias, acabamento e as dimensões das peças são as indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, não podendo ser alteradas sem autorização da Fiscalização e Autor do Projecto.

7.1.2. Deve-se por isso, antes do assentamento de qualquer cantaria, proceder ao seu estudo, podendo a Fiscalização e/ou Autor do Projecto exigir a sua apresentação para aprovação.

7.1.3. As cantarias depois de montadas serão protegidas dos trabalhos subsequentes devendo ser particularmente preservadas de eventuais choques e/ou trânsito intenso. Os acabamentos que por estes motivos ou por outro qualquer tenham sido danificados serão reparados e refeitos

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas sobre portas interiores de madeira, do tipo fabricação de série.

2. CARACTER STICAS

2.1. Generalidades

2.1.1. As portas a utilizar deverão corresponder às características gerais requeridas pelos Ensaios de Qualificação de Componentes de edifícios do L.N.E.C., devendo a ferragem obedecer às normas específicas do mesmo laboratório.

2.1.2. Quanto ao modo de abrir serão portas com movimento de rotação em torno do eixo vertical constituído pelos fiéis das dobradiças.

2.2. Constituição

2.2.1. As portas serão do tipo das fabricações de série

2.2.2. Serão constituídas por estruturas engradadas ou alveolares envolvidas por um caixilho de madeira rija, aos quais, se fixam tacos da mesma madeira quer para a colocação das dobradiças quer para a colocação da fechadura

2.2.3. Este conjunto será exteriormente revestido por aglomerados de madeira – de média densidade ou não, pintadas a tinta de esmalte, folheados a película de madeira, revestidos a contraplacado, a termolaminado ou a outro acabamento qualquer, de acordo com os desenhos e pormenores de projecto

2.2.4. Os aros, aduelas e guarnições das portas serão constituídos por peças maciças, sem emendas, de madeira rija, de cerne, de acordo com os desenhos e pormenores de Projecto.

2.2.5. As portas devem apresentar uma resistência conveniente aos esforços que resultam das manobras normais dos utentes e da utilização a que se destinam.

2.3. Estan ueidade e Isolamento

2.3.1. O Ajustamento entre as folhas e os elementos deve ser tal que não permita a passagem acentuada de pó ou ar.

2.3.2. Sempre que necessário como forma de se atingir uma maior estanqueidade e/ou isolamento, fixar-se-ão no perímetro da folha ou nas ombreiras, na verga e no pavimento – junto ao rasto da folha – conforme estiver indicado nos desenhos e pormenores de projecto, perfis de PVC e/ou borracha sintética, que dêem ao vão a estanqueidade e o isolamento pretendido.

2.3.3. Para garantir a vedação entre aros e alvenarias ou betões aplicar-se-ão tiras de poliuretano ou outro material vedante de eficiência comprovada.

2.4. Ferragens

2.4.1. As ferragens serão em número e dimensões adequadas ao vão a que irão ser aplicadas, ao movimento que este executará, esforços a acções a que suportarem

2.4.2. Evitar-se-á sempre que metal trabalhe contra metal, para tanto, intercalar-se-ão anilhas de vinílico grafitado ou de outro material, que evite por atrito, desgaste acelerado e permita ainda, o funcionamento harmonioso do conjunto.

2.4.3. Os elementos de abrir, fechar e os comandos necessários à movimentação dos elementos móveis terão acesso fácil e serão igualmente de fácil manejo.

2. . Assentamento

2.5.1. Os contra-aros, aduelas e guarnições fixar-se-ão aos elementos rígidos da construção por intermédio de tacos de madeira previamente colocados e parafusos de material não oxidável. E quando tal não for aconselhado, usar-se-ão grampos de ferro galvanizado em número e com o comprimento suficiente a uma boa fixação.

2.5.2. Os elementos de fixação terão sempre dimensões compatíveis com os elementos que fixam.

2.5.3. Como atrás se diz, o assentamento dos elementos móveis far-se-á para que trabalhem suavemente, sem prisões ou descaimentos, apresentando uma folga sempre igual em relação aos elementos fixos onde se inserem.

2.5.4. O número e características das fixações e ferragens, quer dos elementos fixos quer dos móveis, será sempre função das dimensões desses elementos e/ou do tipo de movimento que executam, assegurando a cada um e ao conjunto que forma o vão, a rigidez, estabilidade e segurança necessária ao seu correcto funcionamento.

2.6. Particularidades

2.6.1. Esta especificação deve ser lida em conjunto com todas as especificações que se refiram a materiais que componham os vãos.

2.6.2. Os acabamentos estarão de acordo com as indicações fornecidas nos desenhos e pormenores de projecto e com a especificação respectiva.

2.6.3. Toda a ferragem a aplicar deverá corresponder à indicada nos desenhos e pormenores de projecto; ou se for semelhante, terá as mesmas dimensões, características e aspecto estético. Em qualquer caso será de primeira qualidade, devendo merecer a aprovação do Autor de Projecto, pelo que, o Empreiteiro – em tempo oportuno – deverá apresentar amostras, que depois de aprovadas servirão de padrão.

2.6.4. As fechaduras terão dimensões adequadas de forma a não provocarem sobre espessuras. Quando for caso disso estarão adaptadas a receber canhão europeu normalizado, de modo a poderem ser amestradas com o grau de hierarquização que lhes pertence.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre a execução de portas, envidraçados, caixilhos e aros de perfis de aço.

2. GENERALIDADES

2.1. Os elementos a que esta especificação se refere deverão corresponder às características gerais requeridas pelos Ensaios de Qualificação de Componentes de Edifícios do L.N.E.C., devendo a ferragem obedecer às normas específicas do mesmo laboratório.

2.2. Os perfilados e chapas a aplicar deverão ser aço, de acordo com o "Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios" Decreto-Lei nº 211/86 de 31 de Julho, a NP EN 10025 e as restantes euro normas aí referenciadas.

2.3. Para a execução das portas, envidraçados, caixilhos e aros partir-se-á de material novo que será trabalhado segundo técnica adequada à peça a construir.

2.4. Os perfilados e chapas deverão ter textura compacta e homogénea, não ter inclusões, fendas, chochos ou outros defeitos prejudiciais à sua utilização e efeito estético.

2.5. Deverão ter as formas indicadas nos desenhos e pormenores de projecto, secção constante, apresentarem-se desempenados, com as superfícies lisas e sem rebarbas.

2.6. Os aços sujeitos a ligações soldadas devem ter características de soldabilidade.

2.7. Para execução das soldaduras dever-se-á seguir a norma DIN 4100.

2.8. As soldaduras serão executadas tendo em conta os diferentes domínios de soldabilidade para os tipos de aço que constituem o vão. Deve-se ainda ter em consideração a espessura dos perfis, as exigências relativas à concepção do vão, a energia de soldadura aplicada, a eficiência dos eléctrodos de soldadura, o processo de soldadura e as características do metal de adição.

2.9. As ligações que não se efectuem por soldadura serão executadas por rebitagem, por parafusos, anilhas e porcas metálicas.

3. CARACTER STICAS

3.1. Quanto à qualidade de execução as portas, caixilhos e aros deverão ter:

- a rigidez própria e de conjunto necessário a um bom funcionamento;
- a forma e as dimensões a que se destina a sua aplicação de acordo com os desenhos e pormenores de projecto;
- os perfis que se justaponham definirão uma linha uniforme ao longo da sua junção. A junta por eles formada será mínima e igual em todos os elementos;
- os remates de topo far-se-ão a 90° ou a meia-esquadria. A junta formada pelas peças de encontro - quando não for tomada por soldadura - será mínima, uniforme e igual em todos os elementos;
- os elementos móveis trabalharão suavemente, sem prisões, silenciosamente e o seu encaixe com os elementos fixos, ao longo de toda a sua extensão, será a mínima possível - mas nunca superior a 1,5 mm - uniforme e igual em todos os conjuntos;

3.2. Não deverão apresentar:

- empenos, descaimentos, amolgadelas, soldaduras sobre elevadas, soldaduras marcadas, concavidades causadas por esmerilagem acentuada ou outros defeitos que comprometam o seu funcionamento, os seus acabamentos e aspecto estético;

3.3. Estan ueidade

3.3.1. Os elementos fixos serão estanques ao pó, ao ar e à água.

3.3.2. Os elementos móveis exteriores deverão ter formas que permitam um rápido escoamento para o exterior - de águas que se infiltrem entre o aro e o contra-aro ou entre o aro e os seus batentes. O ajustamento entre estes elementos e as suas formas devem ser tais que não permitam a passagem acentuada de pó e ar.

3.3.3. Sempre que necessário, como forma de se atingir uma maior estanquidade e/ou isolamento, fixar-se-ão no perímetro da folha ou nas ombreiras, verga e no pavimento

- junto ao rasto da folha - conforme estiver indicado nos desenhos e pormenores de projecto, perfis de elementos de P.V.C. e/ou de borracha sintética, que dêem ao vão a estanqueidade e o isolamento pretendido.

3.3.4. Para garantir a vedação entre os aros e os elementos a que se fixam aplicar-se-ão - quando necessário - tiras de poliuretano, perfis de borracha ou outro material vedante de eficiência comprovada.

3.4. Ferragens em elementos móveis

3.4.1. As ferragens serão em número e dimensões adequadas ao vão a que irão ser aplicadas, ao movimento que este executará, esforços e acções que suportarem.

3.4.2. Evitar-se-á sempre que metal trabalhe contra metal, para tanto, intercalar-se-ão anilhas de vinílico grafitado ou de outro material que evite por atrito desgaste acelerado; e permita ainda, o funcionamento harmonioso do conjunto.

3.4.3. Os elementos de abrir-fechar e os comandos necessários à movimentação dos elementos móveis terão acesso fácil e serão igualmente de fácil manejo.

3. . Preenc imento do vão

3.5.1. Para além do vidro, outros materiais como redes, chapas metálicas, painéis de madeira, aglomerados de madeira folheados, etc, são usados no preenchimento dos vãos. Para cada caso aplicar-se-ão os materiais estritamente indicados nos desenhos e pormenores de projecto.

3.5.2. Aros, bites e massas fixarão estes elementos, assegurando não só a sua rigidez, como também, o seu correcto posicionamento.

3.5.3. Em caso algum serão permitidas massas que provoquem manchas nos elementos que compõem o vão ou tenham uma secagem e endurecimento rápido em toda a sua espessura, vindo a fissurar e a perder a maleabilidade que as deve caracterizar.

4. ASSENTAMENTO

4.1. Os contra-aros, aduelas e guarnições dos vãos serão assentes contra elementos rígidos da construção que permitam a sua fixação.

4.2. Essa fixação será executada através de grampos de aço macio metalizados a zinco ou por parafusos e buchas metálicas expansíveis não oxidáveis de dimensões compatíveis com os perfis que fixam.

4.3. Os elementos de fixação terão sempre dimensões compatíveis com elementos que fixam.

4.4. O número e características das fixações e ferragens quer dos elementos fixos quer dos móveis será sempre função das dimensões desses elementos e/ou do tipo de movimento que executam, assegurando a cada um e ao conjunto que forma o vão, a rigidez, estabilidade e segurança necessária ao seu correcto funcionamento.

4.5. Como atrás se diz, o assentamento dos elementos móveis far-se-á para que trabalhem suavemente, sem prisões ou descaimentos, apresentando uma folga sempre igual em relação aos elementos fixos onde se inserem.

. PARTICULARIDADES

5.1. Esta especificação deve ser lida em conjunto com todas as especificações que se refiram a materiais que componham os vãos.

5.2. Os acabamentos estarão de acordo com o indicado nos elementos de projecto e com a especificação respectiva.

5.3. Toda a ferragem a aplicar deverá corresponder à indicada nos desenhos e pormenores de projecto; ou, se for semelhante, terá as mesmas dimensões, características e aspecto estético. Em qualquer caso será de primeira qualidade, devendo merecer a aprovação do Autor do Projecto, pelo que, o Empreiteiro - em tempo oportuno - deverá apresentar amostras, que depois de aprovadas servirão de padrão.

5.4. As fechaduras terão dimensões adequadas a não provocarem sobre espessuras e estarão adaptadas - quando necessário - a receber canhão europeu normalizado, de modo a poderem ser amestradas com o grau de hierarquização que lhes possa vir a pertencer.

1. O ECTIVOS

1.1. Indicações técnicas sobre fornecimento e assentamento de portas seccionais com dispositivo de segurança, incluindo todos os componentes e ferragens, para perfeito funcionamento.

2. GENERALIDADES

2.1. Serão fornecidos e assentes portas seccionais, manuais e/ou automáticas, incluindo todos os componentes a seguir especificados de acordo com o projecto.

2.2. No fornecimento e assentamento estão incluídos todos os equipamentos e materiais necessários, nomeadamente transportes, armazenamento, as portas, acessórios, todos os seus componentes para o seu correcto funcionamento e limpeza final do local.

2.3. Para os diversos locais aonde serão instaladas estas portas, terão de ser fornecidos detalhes e características de fabrico, para serem aprovados pela fiscalização e pelo dono da obra.

2.4. Embora se tratem de portões com características normalizadas, o fornecedor fica obrigado a proceder aos ajustamentos locais para enquadramento com os vãos contíguos, ou elementos estruturais aonde não seja possível adaptar as suas dimensões ao fabrico normal.

3. APLICAÇÃO

3.1. O assentamento das portas, será efectuado por pessoal especializado e sempre com a supervisão dos técnicos da casa fornecedora.

3.2. As ferragens e todos os sistemas de comendo normal e/ou automático, serão aplicadas com todo o rigor a partir dos detalhes e com a supervisão técnica.

3.3. Os roços e chumbadores serão preenchidos e rematados com argamassa de cimento, por esta tarefa.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre portas, janelas, envidraçados, caixilhos e aros executados com perfis de alumínio.

2. GENERALIDADES

2.1. As portas, janelas, envidraçados, caixilhos e aros, a que esta especificação se refere, serão executados com perfis de alumínio.

2.2. A rigidez e indeformabilidade dos conjuntos é obtida por encaixe dos próprios perfis, por colagem, soldadura, aparafusamento dos elementos uns aos outros ou pela colocação de outros materiais - de forma adaptada ao seu interior - conferindo ao alumínio as características mecânicas que este não tem.

2.3. Não é permitida em caso algum a utilização de materiais que originem processos electrolíticos com o alumínio.

2.4. Os elementos metálicos ferrosos - com excepção de aço inoxidável - que seja necessário introduzir para dar aos elementos fixos e móveis a indeformabilidade e rigidez pretendida - como por exemplo, esquadros - serão previamente protegidos da corrosão, por galvanização ou outro meio adequado, desde que não provoquem, como atrás se diz, fenómenos electrolíticos com o alumínio.

2.5. Quando a ligação se processa por intermédio de parafusos estes serão de alumínio ou aço inoxidável.

2.6. A cola, quando usada, terá grande poder de colagem, será não inflamável, terá grande resistência ao calor, à humidade, aos elementos atmosféricos, aos produtos químicos ou biológicos e em contacto com o fogo não deverá produzir fumos tóxicos. Será insensível ao envelhecimento e terá um período máximo de polimerização de 12 horas à temperatura ambiente.

2.7. Em trabalhos desta natureza raramente se procede a soldadura. Todavia, quando tiverem de ser executadas, seguir-se-ão as indicações do fabricante dos perfis.

2.8. De qualquer modo, não serão permitidas deformações, saliências ou empenos devidos a esta ou outra operação.

2.9. O acabamento nas zonas soldadas não se diferenciará e será igual ao das outras zonas dos perfis.

3. RECEPÇÃO-INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

3.1. É obrigatória a aplicação de elementos de alumínio e de conjuntos por eles formados homologados.

3.2. Sempre que a Fiscalização o exigir, o Empreiteiro obriga-se a apresentar - dentro do prazo por aquela entidade estabelecido - documentos de homologação desses elementos.

3.3. Os documentos de homologação poderão ser passados pelo LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil - ou por outra entidade legal, nacional ou internacional, a quem este Laboratório reconheça idoneidade para tal.

3.4. Independentemente da existência desses documentos, a Fiscalização poderá sempre que o entender, mandar proceder a inspecções de carácter geral ou outras.

4. LEVANTAMENTO DO LOCAL DA INSTALAÇÃO

4.1. Antes do início dos trabalhos é obrigação do Empreiteiro fazer o levantamento dos locais de instalação dos elementos, com a finalidade de aí detectar eventuais defeitos que possam comprometer a correcta instalação daqueles ou o seu futuro comportamento.

4.2. Das deficiências encontradas dar-se-á imediato conhecimento à Fiscalização, a qual, providenciará no sentido de se executarem as correcções necessárias.

. CARACTER STICAS

.1. Gerais

5.1.1. Os elementos aplicados nas portas, janelas, envidraçados, etc - deverão corresponder às características gerais requeridas pelos seguintes documentos:

- Directivas Comuns U.E.A. Tc - Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la Construction - para a homologação de janelas;
- Directivas Comuns U.E.A.Tc para a homologação de fachadas leves;
- Ensaios de Qualificação de Componentes de Edifícios, do LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil - e outros documentos deste organismo regulamentadores, devendo a ferragem obedecer às normas específicas do mesmo laboratório ou outra entidade legal, a quem o LNEC reconheça idoneidade para tal.

.2. Particulares

5.2.1. As dimensões e as formas dos perfis que constituem as portas, janelas, envidraçados, caixilhos e/ou aros, serão sempre adequadas à função a que se destinam. Em qualquer caso, os seus momentos de inércia devem ser tais que, em conjunto com as suas ligações, apoios e fixações - depois de completado o preenchimento do vão e deste ficar submetido às condições objectivas em que irá funcionar - neles nunca se observem deformações superiores ao permitido nos regulamentos oficiais em vigor ou em recomendações para o efeito existentes em documentação do LNEC.

5.2.2. Nos elementos em que pelas suas dimensões e características tal se justifique, em locais pré-determinados pelo seu fornecedor, deverão ser executadas juntas de dilatação quer no sentido horizontal quer no sentido vertical que, sem prejuízo da estanqueidade, insonorização, transmissão calorífica e segurança pretendidas, permitam compensar movimentos diferenciais que esses elementos tenham de executar;

- as juntas fixas, móveis e/ou de dilatação - determinadas por dois ou mais perfis consecutivos ou confinantes com elementos estruturais deverão ter dimensões e formas adequadas a não se observarem aí infiltrações de água, ar ou pó, motivadas pela energia cinética de que a água da chuva esteja animada, por gravidade, por pressão do vento, por correntes de ar ou outra origem qualquer. Para isso, a sua disposição e forma - de acordo com o tipo e o movimento que os elementos tenham ou executem - obedecerão às prescrições definidas nos documentos LNEC ITE - Informação Técnica de Edifícios - 21 e 22; e, as Directivas Comuns U. A. T. C para a homologação de fachadas leves;

- sempre que necessário as juntas serão adjuvadas pelo intercalamento de materiais vedantes - mastiques, massas, borrachas, escovas, feltros, etc. - , por forma a obter-se para o conjunto dos elementos da caixilharia ou de preenchimento dos vãos, a estanqueidade à água, ao ar e ao pó - inclusivé à intrusão de insectos - pretendida;
- os elementos aplicados em vãos exteriores terão formas e dispositivos apropriados que permitam o rápido escoamento das águas que sobre eles incidam, ou que, por condensação, se formem no seu interior;
- em qualquer conjunto, perfis que se justaponham, definirão uma linha uniforme ao longo da sua junção. A linha de justaposição será rectilínea ou curva, de acordo com o definido nos desenhos e pormenores de projecto, mas nunca ondulante ou com mudanças bruscas de direcção. Os mesmos perfis, justapostos em conjuntos iguais ou semelhantes, determinarão sempre o mesmo tipo de linha;
- os remates de topo far-se-ão a 90° ou meia esquadria. A junta formada pelas peças de encontro será mínima, uniforme e igual em todos os elementos e conjuntos;
- os elementos móveis trabalharão suavemente, sem prisões, balanços excessivos e silenciosamente. O seu encaixe com os elementos fixos far-se-á harmoniosamente. A junta definida pelo seu encaixe com os elementos fixos, ao longo de toda a sua extensão, será uniforme e igual em todos os conjuntos;
- os conjuntos ou os próprios elementos que os constituem, não deverão apresentar em relação às suas dimensões nominais, esquadria e planimetria, diferenças superiores a $\pm$ 2 mm;
- depois de assentes, o afastamento em relação ao plano de referência de assentamento não deve ser superior a $\pm$ 2,0 mm por metro;
- em qualquer caso não deverão apresentar formas que facilitem a acumulação de água, pó ou sujidade, que dificultem as operações de limpeza, tenham empenos, descaimentos, amolgadelas, raspões ou outros danos que comprometam o seu funcionamento, os seus acabamentos ou aspecto estético.

6. FERRAGEM EM ELEMENTOS M VEIS

6.1. Sempre que possível evitar-se-á que metal trabalhe contra metal.

6.2. Para tanto interpor-se-ão entre os elementos metálicos: anilhas, roletes, escovas ou outros elementos, constituídos por materiais que não produzam ou evitem desgaste acelerado e permitam o funcionamento harmonioso dos elementos móveis.

6.3. O número e as características das ferragens serão sempre função das dimensões dos elementos onde se inserem e do tipo de movimento que aqueles executam. Serão acessíveis e de fácil manejo, assegurando a cada elemento a rigidez, estabilidade e segurança necessárias ao seu correcto funcionamento.

7. PREENCHIMENTOS

7.1. Geral

7.1.1. Além do vidro em chapa simples ou envidraçados duplos, outros materiais, como aglomerados folheados a madeira ou a termolaminados, paineis «sandwich», redes, chapas metálicas, etc., podem ser usados no preenchimento dos paineis fixos e elementos móveis.

7.1.2. A fixação destes materiais poderá processar-se por intermédio de guarnições de E.P.D.M. - mistura de etileno, propileno, dieno - adaptadas e fixadas ao interior dos perfis de alumínio, por bites e/ou massas.

7.1.3. As guarnições de E.P.D.M. terão grande resistência ao envelhecimento, ao ataque dos elementos atmosféricos e químicos, aos efeitos da temperatura entre os -40° e +100° C e serão colocados de modo a assegurar a estanqueidade, a insonorização e a transmissão térmica pretendida.

7.1.4. Devem por si próprios, pela pressão que exercem sobre o vidro ou outro material colocado no preenchimento dos elementos, ser capazes de o fixar de um modo sólido, não permitindo o seu deslocamento ou que sejam retirados com facilidade.

7.1.5. Recorrer-se-á a bites e/ou massas sempre que as guarnições de vinílicos por si só não assegurem a boa fixação dos materiais, a sua estanqueidade ou, se se pretender outro aspecto estético.

7.1.6. Em caso algum serão permitidas massas que sejam incompatíveis com os elementos que contactam, que provoquem manchas nos perfis de alumínio lacado ou tenham uma secagem e endurecimento rápido em toda a sua espessura, fissurando e perdendo a maleabilidade que as deve caracterizar.

7.2. Preenc imento com c apa de vidro ou envidraçados duplos

7.2.1. Porque o envidraçado deve ser colocado sem que se verifiquem contactos entre vidros e vidros, vidros e metais ou vidros e outros materiais susceptíveis de provocar a sua rotura, e ainda, porque lhe devem ser permitidos movimentos diferenciais devidos a variações de temperatura ou outras causas quaisquer, o envidraçado assentará sobre calços e ficará afastado das paredes laterais do caixilho também por calços.

7.2.2. Quando o envidraçado a aplicar fôr duplo, as dimensões da caixa de encastramento são função do semi-perímetro (Sp) e da espessura (G), do envidraçado.

Assim, a altura útil (E) e a largura útil (F), será:

- se Sp > 5 m E = 18 mm;
- se 5 < Sp ≤ 7 m E = 20 mm;
- se Sp > 7 m E = 25 mm;

e a largura útil (F) será igual à espessura do envidraçado (G) mais duas vezes a espessura do calço lateral.

8. ESTAN UEIDADE E ISOLAMENTO

8.1. Sempre que necessário recorrer-se-á a perfis de borracha ou de produtos sintéticos, a feltros, a massas, a escovas e a outros materiais e dispositivos adequados, fixados e dispostos de tal modo nos conjuntos formados pelos perfis e pelos elementos de preenchimento dos vãos - fixos ou móveis - que os tornem estanques ao pó, ao ar, à água e se alcancem os índices de insonorização e transmissão térmica desejados.

8.2. Tendo em vista a determinação da sua estanqueidade - particularmente nos elementos EXTERIORES - haverá que considerar:

8.2.1. Permeabilidade ao ar

A permeabilidade ao ar dos elementos de preenchimento de vãos é entendida como o caudal Q - expresso em m^3/h - que os atravessa em função da diferença de pressão P entre as duas faces.

O caudal Q pode ser expresso em $m^3/h.m$. referido ao comprimento das juntas móveis existentes, ou a área móvel e, nesse caso, sê-lo-á em $m^3/h.m^2$.

De acordo com estes parâmetros definem-se três categorias ou classes: A_1, A_2 e A_3.

CATEGORIA OU CLASSE	CAUDAL (Q) MÁXIMO PERMITIDO	VALOR DA PRESSÃO (P)
A1	12 $m^3/h.m$ ou 50 $m^3/h.m^2$	100 Pa < P ≤ 150 Pa
A2	6 $m^3/h.m$ ou 20 $m^3/h.m^2$	100 Pa < P ≤ 300 Pa
A3	2 $m^3/h.m$ ou 7 $m^3/h.m^2$	100 Pa < P ≤ 600 Pa

Salvo em locais com ar condicionado, pressurizado ou ainda particularmente expostos ao vento, é geralmente desaconselhável procurar assegurar uma permeabilidade ao ar quase nula - que aliás só se consegue obter com dispositivos complementares de estanqueidade - uma vez que a permeabilidade pode ser útil à renovação de ar contido nos compartimentos.

Quando as juntas são quase estanques e se pretende uma dada ventilação é conveniente munir os elementos de preenchimento do vão com orifícios especiais protegidos por deflectores. Por outro lado, a permeabilidade ao ar deve ser sempre limitada - em especial com vento forte - a fim de não haver perdas térmicas excessivas ou correntes de ar incómodas.

8.2.2. Estanqueidade à água

Definem-se para os elementos de preenchimento de vãos quatro categorias ou classes de estanqueidade à água: E_1, E_2, E_3 e E_4.

Os elementos devem permanecer estanques sob um caudal compreendido entre 1 e 2 l de água por minuto e por metro quadrado até uma pressão P que satisfaça as seguintes condições:

- para a classe E_1 50 Pa ≤ P < 150 P
- " " " E_2 150 Pa ≤ P < 300 Pa
- " " " E_3 300 Pa ≤ P < 500 Pa
- " " " E_4 P ≥ 500 Pa

8.2.3. Isolamento acústico e térmico

Porque os factores de transmissão acústicos e sonoros dependem largamente de um conjunto de factores extremamente variáveis tais como: local da instalação, exposição, natureza dos materiais de preenchimento, dimensões, etc., cada caso deverá ser encarado na sua especificidade, atendendo-se ao prescrito no início deste ponto e ao referido em 7.5.1 - Caraterísticas Gerais.

. ASSENTAMENTO

9.1. Os aros ou marcos, as aduelas e guarnições dos elementos de preenchimento de vãos ou outro elemento qualquer, serão assentes contra elementos rígidos da construção que permitam a sua fixação.

9.2. Essa fixação será realizada através de parafusos de alumínio ou aço inox e de buchas expansíveis de materiais não oxidáveis.

9.3. Os elementos de fixação terão sempre dimensões compatíveis com os elementos que fixam e serão em número suficiente para garantir a estabilidade, rigidez e segurança dos elementos de preenchimento do vão.

10. PARTICULARIDADES

10.1. A categoria dos vãos aplicados corresponderá à classificação: A1*, E2, V2.

10.2. Esta especificação deve ser lida em conjunto com todas as especificações que se refiram a materiais que componham os elementos de preenchimento dos vãos.

10.3. Todos os elementos a fornecer, ferragens e guarnições deverão corresponder ao indicado nos desenhos e pormenores de projecto; ou, se forem semelhantes, terão as mesmas dimensões, características e aspecto estético. Em qualquer caso serão de primeira qualidade devendo merecer a aprovação do Autor do Projecto; pelo que, o

Empreiteiro - em tempo oportuno - deverá apresentar amostras, que depois de aprovadas servirão de padrão.

10.4. As fechaduras terão dimensões adequadas a não provocarem sobre-espessuras nos elementos onde se inserirem. Quando fôr caso disso, estarão adaptadas a receber canhão europeu normalizado de modo a poderem ser amestradas de acordo com o grau de hierarquia que lhes pertence.

10.5. O Empreiteiro ao qual vier a ser adjudicado o trabalho terá que apresentar uma garantia de, pelo menos, 10 (dez) anos sobre a manutenção das características dos materiais e dos conjuntos por eles formados.

1.1. O ECTIVO

1.2. Fornecer indicações técnicas gerais sobre vidro «float» da classe construção.

2. GENERALIDADES

2.1. As chapas a fornecer e a montar serão transparentes em toda a sua área ou translúcidas, se tiverem aditivos colorantes na sua massa, e quando vistos de cutelo apresentarão a mesma tonalidade em toda a extensão.

2.2. Em caso algum deverão apresentar empenos, arestas e cantos quebrados, ondulações, outros danos e defeitos de fabrico ou de manuseamento.

3. CARACTER STICAS

3.1. Dimensionais - toler ncias

3.2. Embora se possam obter no mercado chapas com outras dimensões e tolerâncias, as correntes são:

Espessura (mm)	Dimensões máximas (cm)	Tolerância (mm)	Peso teórico (kg/m2)
2	160 x 110	± 0,2	5
3	160 x 240	± 0,3	7,5
4	204 x 240	± 0,3	10
5	324 x 240	± 0,3	12,5
6	420 x 240	± 0,3	15
8	260 x 228	± 0,3	20
10	260 x 216	± 0,3	25
12	-	± 0,3	30
15	-	± 0,5	37,5

3.3. Mec nicas

- Módulo de elasticidade 72 x 10^3 MPa
- Coeficiente de Poisson 0,22

- Resistência à tracção (mínima) 30 MPa
- Resistência à compressão 1 000 MPa
- Resistência à rotura por flexão 4 MPa
- Tensões de segurança:
- vidros verticais de edifícios 20 MPa
- vidros horizontais:
- cargas acidentais 17 MPa
- cargas permanentes 6 MPa

3.4. T rmicas

- Calor específico 0,22 W.h/kg° C
- Dilatação linear 9×10^{-6}
- Condutividade térmica 1,16 W/m° C
- Transmissão térmica:

Este último factor depende de diversas variáveis tais como: posição do envidraçado, sentido do fluxo de calor, número de camadas de chapas, intervalos entre camadas, etc. Na prática, o valor médio adoptado para coeficiente em paredes verticais é de:

- Tensões térmicas: 5,7 W/m^2.° C

Em caso algum se devem verificar diferenciais térmicos superiores a 30° C

- Resistência ao choque térmico 60° C

3. . Ac sticas

3.5.1. Os valores correntemente usados como índice de atenuação acústica são:

Espessura (mm)	ÍNDICES DE ATENUAÇÃO ACÚSTICA				
	VALORES MÉDIOS (dB)			VALORES GLOBAIS (dBA)	
	Graves 100/315 Hz	Médios 400/1 250 Hz	Agudos 1 600/5 000 Hz	Ruído Rosa	RuídoTráfego
3	20	29	33	29	27
4	22	31	32	30	28
5	23	32	33	31	29
6	24	33	34	32	30
8	27	34	36	34	32
10	29	34	40	35	33
12	29	34	44	38	34

3.5.2. A espessura mínima aconselhável em função do nível sonoro exterior é:

TIPO DE EDIFÍCIO	N VEL SONORO DO AM IENTE EXTERIOR		
	Zona calma < 42 dB	Zona pouco ruidosa (42 a 62 dB)	Zona muito ruidosa (62 a 80 dB)
Hospital	5	8	10
Escritório/Biblioteca	4	5	6
Escola	4	5	6
Hotel/Moradia/Edifício de habitação	3	4	5
Edifício comercial	3	3	3
Edifício industrial			

3.6. Espectro-fotom tricas e solares

3.6.1. Os valores considerados reportam-se a percentagens do fluxo global e a um ângulo de incidência solar de 30°.

TIPOS DE VIDRO	Esp. (mm	Energia luminosa		Energia solar			Factores solares		
		Refl.	Trans.	Refl.	Absor.	Trans.	sem estore	estore interior	estore exterio
LISOS INCOLORES	2	0,08	0,92	0,07	0,06	0,87	0,88	0,49	0,13
	3	0,08	0,91	0,07	0,06	0,87	0,88	0,49	0,13
	4	0,08	0,90	0,07	0,08	0,85	0,88	0,48	0,13
	5	0,08	0,90	0,07	0,09	0,84	0,87	0,47	0,13
	6	0,08	0,89	0,07	0,11	0,82	0,85	0,46	0,13
	8	0,08	0,89	0,07	0,15	0,78	0,82	0,45	0,13
	10	0,08	0,88	0,07	0,17	0,76	0,80	0,45	0,12
	12	0,08	0,85	0,07	0,19	0,74	0,79	0,44	0,12

3.6.2. Devido à extensibilidade de espessuras existentes para cada vidro, conjugada com o número de marcas, coloração de vidros, tipo de vidros, etc., fornecem-se somente as características espectro-fotométricas dos vidros lisos incolores, pelo que, para os outros haverá que consultar as tabelas de cada fabricante.

3.6.3. Os vidros opacificados não têm obviamente características espectro-fotométricas relevantes.

4. RECEPÇÃO - INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

4.1. Sempre que a Fiscalização o exigir o Empreiteiro obriga-se a apresentar, dentro do prazo por aquela entidade estabelecido, documentos comprovativos de estar a aplicar em obra vidros certificados.

4.2. Independentemente dessa documentação a Fiscalização poderá sempre que o entender mandar proceder a inspecções de carácter geral ou outras.

. DIMENSIONAMENTO DE VIDROS PARA EDIF CIOS

5.1. Para a determinação da espessura de vidros em edifícios há que ter em conta o determinado no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e ainda no D.T.U. nº 39.1/39.4

6. DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DO VENTO

6.1. onamento do território

6.1.1. Para efeitos de quantificação da acção do vento, considera-se o País dividido nas duas zonas seguintes:

Zona A - a generalidade do território, excepto as regiões pertencentes à Zona B;

Zona B - os arquipélagos dos Açores e da Madeira e as regiões do Continente situadas numa faixa costeira com 5 km de largura ou a altitudes superiores a 600 m.

6.1.2. No caso, porém, de locais situados na Zona A cujas condições de orografia determinem exposição ao vento particularmente desfavorável, como pode acontecer em alguns vales e estuários, tais locais devem ser considerados como pertencentes à Zona B.

6.2. Rugosidade aerodin mica do solo

6.2.1. Para ter em conta a variação da acção do vento com a altura acima do solo consideram-se dois tipos de rugosidade aerodinâmica do solo:

6.2.2. Rugosidade do tipo I - rugosidade a atribuir aos locais situados no interior de zonas urbanas em que predominem edifícios de médio e grande porte;

6.2.3. Rugosidade do tipo II - rugosidade a atribuir aos restantes locais, nomeadamente zonas rurais e periferia de zonas urbanas.

6.3. uantificação da acção do vento

6.3.1. A acção do vento resulta da interacção entre o ar em movimento e as construções e exerce-se sob a forma de pressões aplicadas nas superfícies das construções,

obtidas multiplicando a pressão dinâmica do vento por adequados coeficientes aerodinâmicos - coeficientes de forma.

6.3.2. O vento pode em geral ser considerado como actuando na horizontal, devendo admitir-se que pode ter qualquer rumo.

6.4. Pressão din mica do vento

6.4.1. Os valores característicos da pressão dinâmica do vento, estão indicados em tabelas apropriadas para as zonas A e B, em função da altura h acima do solo e do tipo de rugosidade deste.

6. . Situação do envidraçado

Distinguem-se dois casos:

a) interior de zonas urbanas em que predominem edifícios de médio e grande porte;

b) periferia de zonas urbanas ou zonas rurais.

6.6. Dist ncia dos envidraçados ao solo

6.6.1. Distinguem-se os seguintes casos:

- envidraçados a menos de 6 m do solo;
- " entre 6 e 18 m;
- " " 18 e 28 m;
- " " 28 e 50 m;
- " " 50 e 100 m;

6.6.2. Quando o edifício se encontrar próximo de um talude ou desnível, cuja inclinação média seja superior a 45°, a cota do elemento de preenchimento do vão será contada a partir da saia do talude ou da base do desnível.

6.6.3. Consideram-se próximos os edifícios cuja distância horizontal à saia do talude ou base do desnível seja inferior ao dobro da altura do talude ou do desnível.

6.7. E ist ncia de protecção contra o vento

6.7.1. Os elementos de preenchimento de vãos podem destinar-se a:

- fachadas abrigadas;

- fachadas não abrigadas

6.7.2. Considera-se abrigada uma fachada que esteja virada para uma rua - a noção de rua pressupõe a existência de construções em continuidade e «vis-a-vis», que determinam entre si um espaço, ou seja, a própria rua - e em que o edifício do lado oposto tenha uma altura igual ou maior do que a da fachada em estudo, desde que a distância entre edifícios seja igual ou menor a 15 metros.

6.7.3. Se a distância entre eles for igual ou menor a 15 metros e se a fachada em estudo tiver uma altura maior à do edifício que a confronta, diz-se abrigada a altura de fachada igual à altura do edifício oponente, sendo a restante considerada como não abrigada.

6.7.4. Se os edifícios estiverem afastados entre si por uma distância superior a 15 m e menor ou igual a 30 m, se o edifício oponente ao da fachada em estudo tiver uma altura menor do que aquela, é considerada como abrigada uma altura de fachada igual à do edifício oponente, diminuída de 1/3 da distância entre edifícios que exceda os 15 m.

6.7.5. A restante fachada é considerada como não abrigada. Por exemplo:

- distância entre edifícios 27 m;
- altura do edifício oponente 30 m;
- altura da fachada em estudo 76 m;
- distância entre edifícios a considerar para o estudo da fachada 27 - 15 = 12 m;
- altura a diminuir à fachada abrigada 12 : 3 = 4 m;
- altura de fachada abrigada 30 - 4 = 26 m;
- " " " não abrigada 76 - 26 = 50 m

6.8. Coeficientes de forma

6.8.1. Para determinar a acção do vento sobre uma construção, é necessário conhecer, além da pressão dinâmica do vento, os coeficientes de forma (coeficientes de pressão exterior) dependentes do edifício em causa.

6. . Determinação da espessura e superf cie do vidro

6.9.1. Depois de determinada a pressão do vento incidente na superfície do vidro adoptar-se-á para o cálculo das suas dimensões o determinado na D. T. U. nº 39.1/39.4.

6.9.2. Para que um vidro seja considerado como apoiado num dos seus lados, é necessário que o apoio em que repousa o bordo do vidro seja suficientemente rígido.

6.9.3. O comprimento L corresponde ao maior lado e a largura l ao menor lado. Estas dimensões são obtidas no fundo dos caixilhos e diminuídas das folgas normais.

6.9.4. A superfície S do vidro é a área real calculada através das dimensões L xl. Os vidros não rectangulares são assimilados a um vidro fictício rectangular em que os seus lados estão circunscritos ao vidro real.

6.10. Escol a da espessura do vidro

6.10.1. A espessura nominal e_n é escolhida entre as espessuras de fabrico, de modo a que a espessura mínima (espessura nominal diminuída da tolerância sobre a espessura), seja imediatamente superior ao valor teórico determinado.

6.11. Dimens es má imas de utili ação

6.11.1. As tabelas seguintes dão as dimensões de utilização dos principais tipos de vidro segundo a sua espessura em função das pressões do vento, por aplicação das fórmulas e coeficientes existentes em tabelas apropriadas no DTU Nº 39.1/39.4.

6.11.2. Os valores de e_c (espessura de cálculo) correspondem, para os vidros simples recozidos não aramados, às espessuras mínimas de fabrico tendo em consideração as tolerâncias; para os outros tipos de vidro correspondem a estas mesmas espessuras (ou à sua soma no caso de vidros isolantes e de vidros estratificados) divididos pelo coeficiente de equivalência E, isto é, $e_c = e/E$.

6.11.3. Para os vidros em caixilhos fixos, os valores de e_c das tabelas já consideram o coeficiente de redução de 0.9 correspondente àqueles caixilhos.

TABELA DE DIMENSÕES E SUPERFÍCIES MÁXIMAS PARA VIDROS

NÃO ARAMADOS E/OU NÃO TEMPERADOS

(ver condições de cálculo na especificação respectiva)

CÁLCULO DAS ESPESSURAS

Esp. nominal e_n (mm)		**2**			**3**			**4**						**6**			**8**		**10**		**12**	
		$\frac{L}{l} \leq 3$		$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$		$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$		$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$		$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$		$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$
		l max (m)	S max (m2)	l max (m)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)
CAIXILHARIA M VEL																							
Esp. Cálculo e_c (mm)		1.8			2.70			3.70			4.70			5.70			7.70		9.70		11.70		
	600	0.30	0.24	0.30	0.66	0.94	0.56	0.92	1.73	0.76	1.50	2.76	0.96	2.00	4.04	1.16	7.11	1.54	11.29	1.94	16.43	2.34
	700	0.30	0.24	0.30	0.66	0.81	0.52	0.92	1.48	0.70	1.50	2.37	0.89		3.46	1.07	6.10	1.43	9.68	1.80	14.08	2.17
	800	0.30	0.24	0.30	0.66	0.71	0.48	0.92	1.30	0.66		2.07	0.83		3.03	1.00	5.34	1.33	8.47	1.68	12.32	2.03
	900	0.30	0.24	0.30	0.66	0.63	0.46	0.92	1.16	0.62		1.84	0.78		2.69	0.95	4.74	1.26	7.53	1.58	10.95	1.91
Pressão	1000	0.30	0.24	0.30	0.66	0.56	0.43	0.92	1.04	0.59		1.66	0.74		2.42	0.90	4.27	1.19	6.77	1.50	9.86	1.81

do vento	1100	0.30	0.24	0.30	0.66	0.51	0.41	0.92	0.95	0.56		1.51	0.71		2.20	0.86	3.88	1.14	6.16	1.43	8.96	1.73
aplicada	1200	0.30	0.24	0.30	0.66	0.47	0.40	0.92	0.87	0.54		1.38	0.68		2.02	0.82	3.56	1.09	5.64	1.37	8.21	1.65
(pa)	1300				0.66	0.43	0.38		0.80	0.52		1.28	0.65		1.86	0.79	3.28	1.05	5.21	1.32	7.58	1.59
	1400					0.40	0.37		0.74	0.50		1.18	0.63		1.73	0.76	3.05	1.01	4.84	1.27	7.04	1.53
	1600					0.35	0.34		0.65	0.47		1.04	0.59		1.51	0.71	2.67	0.94	4.23	1.19	6.16	1.43
	1800					0.31	0.32		0.58	0.44		0.92	0.55		1.34	0.67	2.37	0.89	3.76	1.12	5.47	1.35
	2000					0.28	0.31		0.52	0.42		0.83	0.53		1.21	0.63	2.13	0.84	3.39	1.06	4.93	1.28
	2200					0.26	0.29		1.47	0.40		0.75	0.50		1.10	0.61	1.94	0.80	3.08	1.01	4.48	1.22
CAIXILHARIA FIXA																						
Esp. Cálculo e_c (mm)		2.00			3.00			4.11			5.52			6.33			8.55		10.77		13.00	
	600	0.30	0.24	0.30	0.66	1.16	0.62	0.92	2.14	0.84	1.50	3.41	1.07	2.00	4.98	1.29	8.78	1.71	13.94	2.16	20.28	2.60
	700	0.30	0.24	0.30	0.66	1.00	0.58	0.92	1.83	0.78	1.50	2.93	0.99		4.27	1.19	7053	1.58	11.95	2.00	17.38	2.41
	800	0.30	0.24	0.30	0.66	0.87	0.54	0.92	1.60	0.73		2.56	0.92		3.74	1.12	6.59	1.48	10.45	1.87	15.21	2.25
	900	0.30	0.24	0.30	0.66	0.77	0.51	0.92	1.43	0.69		2.28	0.87		3.32	1.05	5.86	1.40	9.29	1.76	13.52	2.12
	1000	0.30	0.24	0.30	0.66	0.70	0.48	0.92	1.28	0.65		2.05	0.83		2.99	1.00	5.27	1.33	8.36	1.67	12.17	2.01
Pressão	1100	0.30	0.24	0.30	0.66	0.63	0.46	0.92	1.17	0.62		1.86	0.79		2.72	0.95	4.79	1.26	7.60	1.59	11.06	1.92
do vento	1200	0.30	0.24	0.30	0.66	0.58	0.44	0.92	1.07	0.60		1.71	0.75		2.49	0.91	4.39	1.21	6.97	1.52	10.14	1.84
aplicada	1300				0.66	0.54	0.42		0.99	0.57		1.58	0.72		2.30	0.88	4.05	1.16	6.43	1.46	9.36	1.77
(pa)	1400					0.50	0.41		0.92	0.55		1.46	0.70		2.14	0.84	3.76	1.12	5.97	1.41	8.69	1.70
	1600					0.44	0.38		0.80	0.52		1.28	0.65		1.87	0.79	3.29	1.05	5.23	1.32	7.60	1.59
	1800					0.39	0.36		0.71	0.49		1.14	0.62		1.66	0.74	2.93	0.99	4.65	1.24	6.76	1.50
	2000					0.35	0.34		0.64	0.46		1.02	0.58		1.50	0.71	2.64	0.94	4.18	1.18	6.08	1.42

	2200			0.32	0.32		0.58	0.44		0.93	0.56		1.36	0.67	2.39	0.89	3.80	1.12	5.53	1.36

7. COLOCAÇÃO DE VIDRO EM O RA

7.1. Generalidades

7.1.1. Para lá de um correcto dimensionamento da chapa a utilizar os requisitos necessários a uma correcta utilização do vidro em edifícios podem dividir-se nos seguintes domínios de exigências:

a) necessidade de independência do envidraçado em relação aos elementos estruturais do edifício;

b) necessidade de um posicionamento eficaz da chapa nos locais onde ela se apoia;

c) garantia de estanqueidade ao ar e à água das juntas vidro/caixilho;

d) garantia de segurança contra lesões dos utilizadores do edifício quando em contactos normais ou acidentais com os envidraçados;

e) necessidade de eliminar contactos entre materiais química e fisicamente incompatíveis entre si, a fim de se evitar a sua rápida degradação com o tempo.

7.1.2. Apresentar-se-ão a seguir, sucintamente, alguns princípios básicos de montagem.

7.1.3. O Empreiteiro para lá das indicações fornecidas nos desenhos e pormenores de projecto, ou mesmo na sua ausência, obriga-se a cumprir não só as determinações fornecidas nesta especificação, como, supletivamente a completá-las - desde que aplicável - com o prescrito nos seguintes documentos:

- do Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) - DTU 39.1, DTU 39.4 e DTU 39.1/39.4 da Union Européene pour l'Agrément Technique dans la Construction;
- Directivas Comuns U.E.A.T_C para a Homologação de Fachadas Leves;
- Informação Técnica. Edifícios 9, Tecnologia de Aplicação de Chapa de Vidro em Edifícios do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

7.2. Independ ncia em relação ao vão

7.2.1. O vidro é um material cujas deformações se situam exclusivamente no domínio elástico. Quando se flecte uma placa de vidro, não até à rotura, ela retoma integralmente a sua forma inicial, após cessar o esforço.

7.2.2. As consequências de qualquer deformação plástica no vidro são muito importantes. Assim, a rotura não é anunciada por uma deformação permanente prévia, como além disso, uma vez iniciada a fractura em qualquer ponto, ela prossegue rapidamente até ao rompimento total.

7.2.3. Um risco numa face de uma chapa de vidro produzirá um arranque de material, provocando um enfraquecimento na fenda; É esta propriedade que permite cortar o vidro com o riscador de diamante. Do mesmo modo, um choque pontual num bordo, produzirá uma lasca e não uma marca como aconteceria num corpo metálico.

7.2.4. Para que um vidro esteja protegido de tais acidentes, deve-se evitar em obra não só contactos com os pontos duros como também compressões de montagem que ocasionam a sua rotura. Os contactos com elementos duros são tanto mais perigosos quanto mais próximos estiverem das arestas e quanto menor for a superfície, devendo-se assim evitar os contactos com os cantos dos vidros.

7.2.5. São de evitar os contactos vidro-vidro, vidro-alvenaria e vidro-metal, embora para estes últimos haja acessórios especiais para interpor na sua ligação.

7.2.6. O contacto vidro-alvenaria será evitado colocando os vidros independentes da estrutura do edifício, isto é, prevendo uma folga suficiente a toda a volta e assegurando um posicionamento adequado através de um calçamento correcto. Assim, quaisquer movimentos da estrutura podem fazer-se sem prejuízo para os vidros.

7.2.7. Só os vidros temperados, graças à sua elevada resistência mecânica, podem ser encastrados rigidamente na alvenaria com a condição de se utilizarem as folgas anteriores.

7.2.8. Do mesmo modo o contacto vidro-metal será evitado através de folgas, assim como o calçamento criterioso nas três direcções tanto em folhas fixas como em móveis.

7.2.9. Quanto ao contacto vidro-vidro, deve-se evitar o contacto entre arestas de dois painéis de vidro colocados no prolongamento um do outro; o contacto entre painéis perpendiculares não é geralmente tão perigoso como o anterior. A colagem do vidro com a ajuda de mastiques à base de silicones é o processo mais fácil e expedito; a colagem torna as juntas estanques e também retém os pedaços resultantes de uma eventual fractura.

7.3. Folgas a considerar em vãos

7.3.1. As folgas a prever deverão considerar as tolerâncias de fabrico dos caixilhos, as dilatações ou contracções recíprocas destes e dos vidros, e no caso de caixilhos directamente solidários com a estrutura do edifício, as deformações regulamentares toleradas para esta, nomeadamente as flechas admissíveis para as vigas.

7.3.2. Quando os vãos forem muito grandes, o que provoca flechas importantes, o mais simples é desolidarizar o caixilho da estrutura do edifício, de modo a deixar a este último toda a liberdade de movimentos; e, evitar que a travessa superior do caixilho venha a apoiar-se no vidro.

7.3.3. Para a montagem de chapa de vidro quer directamente na alvenaria quer através de caixilharia, utilizam-se "golas" ou "rebaixos".

7.4. Calços

7.4.1 As diferentes finalidades dos calços nos vidros colocados em golas são:

- Assegurar um correcto posicionamento do vidro na caixilharia, quer em altura, largura e eventualmente em espessura;
- Transmitir ao caixilho, em pontos preferenciais criteriosamente escolhidos, o peso próprio do envidraçado, assim como os esforços que ele suporta, em especial a acção do vento, que devem gerar tensões aceitáveis quer no vidro quer no caixilho;
- Evitar eventuais deformações, devidas ao peso do vidro, na estrutura dos caixilhos móveis;
- Impedir contactos vidro/alvenaria ou vidro/metal, em especial nos cantos do envidraçado;

7.4.1. Há a considerar 3 tipos de calços:

a) Calços de apoio, que se destinam a sustentar o envidraçado, transmitindo o peso deste ao caixilho e impedindo o contacto vidro/caixilho. São os primeiros a serem colocados.

b) Calços periféricos, que se destinam a assegurar o posicionamento do envidraçado segundo o seu plano, evitando-lhe qualquer movimentação possível dentro do caixilho; evitam também as deformações do caixilho e por consequência o seu contacto com o vidro, sendo neste caso ditos de segurança. A maior parte deles monta-se com um ligeiro aperto, não devendo ser submetidos a grandes esforços de compressão, para além dos resultantes das manobras normais de abertura e fecho das caixilharias.

c) Calços laterais, colocados entre as faces dos rebaixos e do vidro e entre as faces do vidro e do bite, a fim de evitar o movimento do envidraçado no sentido perpendicular ao seu plano (acções do vento).

7.4.2. Podem ser substituídos por bandas pré formadas (juntas com neoprene) ou sempre que o sistema de vedação tenha os cordões de vedante dimensionados de modo a evitar aquele movimento.

7.4.3. Tendo em conta os riscos de rotura dos envidraçados por contacto de metal ou alvenaria, a aplicação de calços de apoio é obrigatória nos caixilhos destes materiais.

7.4.4. Devem-se colocar calços periféricos nos caixilhos quando há risco de escorregamento do vidro (abertura e fecho de caixilhos, vibrações, etc.).

7.4.5. Na caixilharia de madeira só se utilizam calços quando as dimensões e o peso do vidro são tais que estabeleçam para aquelas deformações inadmissíveis.

7.4.6. Praticamente utilizam-se calços quando a largura do painel é superior a 0.6 m e a sua massa superior a 8 kg.

7.4.7. Em chapas planas só se colocam 2 calços de apoio; nas encurvadas de geratriz vertical aplicar-se-ão 3 calços de apoio (um em cada extremo e o terceiro a meio). Os calços de apoio devem ser posicionados próximo dos cantos das folhas (cerca de 1/10 do seu comprimento) ou nos pontos onde o caixilho apresente menores deformações.

7.4.8. Os calços periféricos colocar-se-ão em locais criteriosamente seleccionados segundo o tipo de caixilho.

7.4.9. Os calços laterais aplicam-se sempre que o material escolhido para a vedação da junta vidro/caixilho não seja suficientemente resistente ao esmagamento, portanto facilmente removido do seu local pelas pressões transmitidas pelo envidraçado (vento). Como um envidraçado num edifício sofre acções tanto pela face exterior como pelo interior, é boa regra a colocação de calços laterais aos pares, em cada face do painel e opostos um ao outro.

7. . Dimensionamento e colocação dos calços

7.5.1. A largura dos calços de apoio e periféricos será escolhida de tal modo que a totalidade da espessura dos envidraçados repouse nos calços. O comprimento dos calços de apoio depende da dureza do material de que são feitos e do peso do envidraçado que suportam.

7.6. untas de neoprene

7.6.1. Quando se utilizam juntas de neoprene na montagem dos vidros, o calçamento lateral fica automaticamente realizado. Quanto ao calçamento de topo, e periférico há dois aspectos a considerar:

1 - A junta de neoprene é em forma de U e cobre o bordo do envidraçado; o calçamento fica executado, desde que a junta toque o fundo da gola.

2 - A junta de neoprene está dividida em duas partes e deixa a descoberto o topo do vidro; o calçamento deve ser feito como no caso do emprego do mastique.

7.7. Posicionamento

7.7.1. Os vidros colocar-se-ão em obra de modo a que não possam sair das suas posições por acção de esforços usuais para a sua utilização.

7.7.2. Consideram-se como normais: - a acção do vento, as vibrações devidas ao tráfego rodoviário ou ferroviário, à abertura e fecho normal das folhas, etc.

7.7.3. Consideram-se como anormais: - choques acidentais, choques violentos, batimentos fortes contra o batente pelas folhas em movimento, rajadas fortes de vento, etc.

7.7.4. Em resumo, quaisquer que sejam os elementos de fixação colocados, estes, devem por si próprios, pela pressão que exercem sobre o vidro, ser capazes de o fixar de modo sólido, não permitindo o seu deslocamento, vibração ou que seja retirado com facilidade.

7.8. Estan ueidade e Isolamento

7.8.1. Os envidraçados exteriores de um edifício têm uma dupla função: permitir que a luz natural penetre no interior do edifício e proteger os espaços confinantes da chuva e do vento.

7.8.2. Assim, a sua aplicação em obra deverá executar-se recorrendo à aplicação correcta de massas, perfis e cordões vedantes que garantam uma estanqueidade e isolamento correspondente ao grau de isolamento e estanqueidade exigido para a caixilharia.

7.8.3. A estanqueidade ao ar, não só proporciona um isolamento térmico dos compartimentos do edifício com o exterior, mas também, o seu isolamento acústico.

7.8.4. Nos envidraçados interiores, como é óbvio, não se põe o problema da estanqueidade à água e por isso quando muito haverá que cuidar da sua estanqueidade ao ar, se tal se justificar.

7.8.5. A água da chuva que eventualmente pode atingir um envidraçado tem duas origens:

- água devida à incidência directa da chuva no vidro;
- película de água que escorre pelas paredes do edifício, proveniente dos andares superiores (em casos de chuva abundante, esta película pode ter alguns centímetros de espessura nos andares inferiores).

7.8.6. Deste modo, a dificuldade de obtenção de uma boa estanqueidade à água depende da localização do vidro na fachada do edifício. Efectivamente, se o envidraçado estiver colocado numa posição recolhida em relação à face da fachada, é mais fácil a obtenção da sua estanqueidade do que se ele estiver no plano da face; por outro lado, se ele estiver numa fachada abrigada da direcção predominante do vento, também menor será a dificuldade em se conseguir uma boa estanqueidade do que numa fachada directamente exposta.

7.8.7. Do que se acaba de dizer conclui-se que o sistema de vedação a utilizar deverá ser tanto mais sofisticado quanto maior for a probabilidade de infiltração de água e/ou ar nas juntas do vidro.

7. . Segurança

7.9.1. A montagem de envidraçados em edifícios proporciona vários perigos aos seus utilizadores. Os principais perigos que daí podem resultar referem-se por um lado, aos choques do corpo contra as superfícies transparentes e, por outro, aos ferimentos devido à acção cortante das arestas dos vidros, quer existentes por deficiente acabamento dos seus topos, quer resultantes da sua fractura.

7.9.2. Assim, devem ser tomadas precauções no sentido de se obter a conveniente segurança para as pessoas que deles se utilizam.

7.9.3. Mostra a experiência que não basta visualizar apenas as portas, divisórias e restantes envidraçados, pelo que se deverá recorrer, sempre que tal seja aconselhável -, a vidros de segurança ou outros dispositivos que assegurem a integridade dos utentes.

7.9.4. Sempre que os vidros apresentem um ou vários topos livres e acessíveis, estes não devem permanecer no estado bruto resultante do seu corte.

7.9.5. O acabamento mínimo a efectuar consiste em eliminar estas arestas por meio de um polimento com material abrasivo.

7.9.6. Por razões estéticas, é usual proceder-se a um faceamento dos topos quando eles são visíveis, a fim de os tornar planos e eliminar as arestas; o acabamento em meia-cana - arredondado -, é praticamente reservado aos topos verticais de vidro temperado, pois esta geometria torna-os menos frágeis do que a anterior.

7.10. Incompatibilidade entre Materiais

7.10.1. Uma das causas do fracasso quer da caixilharia quer dos sistemas de vedação na montagem de vidros em edifícios provém da incompatibilidade dos materiais utilizados.

7.10.2. Os produtos utilizados na montagem dos vidros devem ser compatíveis com todos os materiais que eventualmente contactem.

7.10.3. Apresenta-se em seguida uma listagem das incompatibilidades mais correntes, que de modo algum se considera exaustiva e por isso deve tomar-se apenas como uma informação prévia.

7.10.4. As incompatibilidades químicas e físicas mais correntes em obra e que devem ser evitadas são as seguintes:

- massas vedantes à base de óleos vegetais/betão não tratado;
- massas vedantes à base de óleos de linhaça/butiral de polivinilo;
- massas vedantes à base de óleos vegetais/obturadores;
- massas vedantes de enchimento com dissolventes/obturadores;
- vedantes sintéticos (com ou sem dissolventes)/calços de borracha sintética vulcanizada não tratada;
- vedantes sintéticos/produtos betuminosos;
- vedantes/certos ácidos, bases, dissolventes e detergentes;
- poliestirenos/dissolventes aromáticos;
- massas vedantes resinosas/álcool;
- massas vedantes betuminosas/dissolventes e todos os óleos;
- alumínio/cimento e gesso.

7.10.5. Sejam quais forem as condições que se verifiquem em obra, em caso algum será permitida a aplicação de massas ou vedantes incompatíveis com os outros elementos; ou entre si, que provoquem manchas nos aros da caixilharia, ou tenham uma secagem rápida em toda a sua espessura, fissurem e percam a maleabilidade que as deve caracterizar.

7.11. ARMA ENAMENTO

7.11.1. Deve haver cuidado na descarga, acomodação e armazenamento das chapas, evitando que se partam ou mesmo que se risquem.

7.11.2. Os vidros deverão ser armazenados em recinto coberto e vedado, separadas por lotes perfeitamente identificados, só daí devendo ser retiradas para o local de colocação, a qual deve ser imediata. Deverão ser armazenados sobre cavaletes com materiais intercalares (papel, placas de cortiça, etc.) em filas com dimensões o mais homogéneas possível e que não excedam 30 cm de espessura. No caso de dimensões heterogéneas, os de maior dimensão serão os primeiros a ser colocados para a formação da fila.

7.11.3. Todos os vidros devem ser ajustados à pendente do anterior com o respectivo intercalar, devendo evitar-se a formação de pilhas com tipos diferentes.

7.11.4. Durante períodos de tempo curtos (fases de colocação) os vidros podem ser armazenados na obra em condições menos severas. É necessário, porém conservá-los ao abrigo da humidade, do Sol e de poeiras, colocados numa superfície plana e resistente, longe de zonas de passagem. Em caso de armazenamento no exterior é necessário cobri-los com um toldo em que seja garantida ventilação.

7.11.5. Deve evitar-se o armazenamento em pilhas expostas ao Sol, pois o risco de rotura por absorção do calor é muito elevado principalmente em vidros atérmicos.

7.11.6. É boa norma repartir os envidraçados pelos locais de futura colocação, em pilhas de espessura máxima de 25 cm e com declive máximo de 6% em relação à vertical, apoiados em travessas de madeira revestidas com um material macio e separados por um intercalar.

7.12. FISCALI AÇÃO

7.12.1. Como é óbvio, compete à Fiscalização verificar se a qualidade, as espessuras, os locais de assentamento dos vidros, dos calços, dos materiais vedantes ou outros elementos quaisquer aplicados, correspondem às indicações fornecidas nos desenhos e pormenores de projecto; ou, na falta dessa indicação, se são os mais adequados.

7.12.2. Quando se verificar qualquer anomalia, o Empreiteiro obriga-se, no prazo indicado pela Fiscalização, a executar a rectificação dos erros cometidos.

7.12.3. O Empreiteiro obriga-se ainda a fornecer uma garantia de 10 (dez) anos sobre a manutenção das características dos materiais e dos conjuntos por ele formados.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais sobre elementos de vidro temperado.

2. GENERALIDADES

2.1. Designa-se por vidro temperado o vidro submetido a têmpera, ou seja, todo o que, após um tratamento térmico especialmente controlado, sofre transformação das suas tensões internas, tais que, o vidro assim tratado fica com propriedades físico-mecânicas que o vidro normal não possui.

2.2. São essas propriedades físico-mecânicas, aliadas a uma espessura conveniente, que dão ao vidro temperado a possibilidade de em conjunto com ferragens e apoios apropriados, desempenhar funções completas de vãos ou vencer dimensões superiores ao vidro normal de igual espessura.

2.3. Atendendo a que a resistência mecânica do vidro temperado está na razão directa do perfeito equilíbrio das tensões criadas na sua massa pela operação de têmpera, facilmente se infere que, qualquer manufactura ou trabalho efectuado posteriormente no âmago do vidro, rompe esse equilíbrio.

2.4. Uma vez anulado esse equilíbrio, a zona interna em tracção liberta-se da compressão superficial instalada, provocando a sua rotura.

2.5. Por esta razão importa que as suas medidas definitivas, os cantos, o tipo de arestas, os encoches, os entalhes, furações, gravações ou qualquer outra operação definidora das tensões, aspecto e contorno da chapa, sejam tomadas e definidas com extremo cuidado e precisão, a fim de se poderem executar antes do vidro ser submetido à operação de têmpera.

3. CARACTER STICAS

3.1. Os vidros a aplicar deverão apresentar as características definidas pelas seguintes normas:

- Gerais de acordo com a norma NF B 32-003
- Geométricas de acordo com a norma NF P 78-304

- De fragmentação de acordo com a norma NF P 78-304
- Aos choques térmicos de acordo com a norma NF P 78-304
- Aos choques mecânicos de acordo com a norma NF P 78-304

3.2. Terão ainda as seguintes características:

3.2.1. Acústicas

Os valores correntemente usados como índice de atenuação acústica são:

Espessura (mm)	NDICES DE ATENUAÇÃO AC STICA				
	VALORES MÉDIOS (dB)			VALORES GLOBAIS (dBA)	
	Graves 100/315 Hz	Médios 400/1 250 Hz	Agudos 1 600/5 000 Hz	Ruído Rosa	RuídoTráfego
3	20	29	33	29	27
4	22	31	32	30	28
5	23	32	33	31	29
6	24	33	34	32	30
8	27	34	36	34	32
10	29	34	40	35	33
12	29	34	44	38	34

A espessura mínima aconselhável em função do nível sonoro exterior é:

TIPO DE EDIFÍCIO	N VEL SONORO DO AM IENTE EXTERIOR		
	Zona calma < 42 dB	Zona pouco ruidosa (42 a 62 dB)	Zona muito ruidosa (62 a 80 dB)
Hospital	5	8	10
Escritório/Biblioteca	4	5	6
Escola	6	5	6
Hotel/Moradia/Edifí-cio de habitação	4	4	5
Edifício comercial	8	-	8
Edifício industrial	4	3	4

3.2.2. Espectro-Fotométricas e Solares

Os valores considerados reportam-se a percentagens do fluxo global e a um ângulo de incidência solar de 30°.

TIPOS DE VIDRO	Esp. (mm	Energia luminosa		Energia solar			Factores solares		
		Refl.	Trans.	Refl.	Absor.	Trans.	sem estore	estore interior	estore exterior
LISOS INCOLORES	2	0,08	0,92	0,07	0,06	0,87	0,88	0,49	0,13
	3	0,08	0,91	0,07	0,06	0,87	0,88	0,49	0,13
	4	0,08	0,90	0,07	0,08	0,85	0,88	0,48	0,13
	5	0,08	0,90	0,07	0,09	0,84	0,87	0,47	0,13
	6	0,08	0,89	0,07	0,11	0,82	0,85	0,46	0,13
	8	0,08	0,89	0,07	0,15	0,78	0,82	0,45	0,13
	10	0,08	0,88	0,07	0,17	0,76	0,80	0,45	0,12
	12	0,08	0,85	0,07	0,19	0,74	0,79	0,44	0,12

Os vidros reflectantes pirolíticos - caso do Antélio e Reflectasol - ou magnetrónicos - caso dos "COOL- LITE" - distinguem-se do vidro comum por possuírem numa das faces uma camada de óxidos metálicos, a qual lhes modifica algumas das suas características, em particular as fotométricas, apresentando os vidros uma face espelhada e opaca do lado de maior incidência luminosa, permitindo todavia, do outro lado, a visão.

Devido à extensibilidade de espessuras existentes para cada vidro, conjugada com o número de marcas, colorações de vidros, tipo de vidros pirolíticos e magnetrónicos, fornecem-se somente as características espectro-fotométricas dos vidros temperados, lisos e incolores, pelo que, para os outros haverá que consultar as tabelas de cada fabricante.

Os vidros opacificados não têm obviamente características espectro-fotométricas relevantes.

4. RECEPÇÃO - INSPECÇÕES DE CAR CTER GERAL OU OUTRAS

4.1. É obrigatório a aplicação de vidros certificados. Sempre que a Fiscalização o exigir o Empreiteiro obriga-se a apresentar - dentro do prazo por aquela entidade estabelecido - documentos comprovativos de estar a aplicar em obra vidros certificados.

4.2. Independentemente da existência dessa documentação a Fiscalização poderá sempre que o entender mandar proceder a inspecções de carácter geral ou outras.

. DIMENSIONAMENTO DE VIDROS PARA EDIF CIOS

5.1. Para a determinação da espessura de vidros em edifícios há que ter em conta o determinado no Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e ainda no D. T. U. nº 39.1/39.4.

6. DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DO VENTO

6.1. onamento do território

6.1.1. Para efeitos de quantificação da acção do vento, considera-se o País dividido nas duas zonas seguintes:

- Zona A - a generalidade do território, excepto as regiões pertencentes à Zona B;
- Zona B - os arquipélagos dos Açores e da Madeira e as regiões do Continente situadas numa faixa costeira com 5 km de largura ou a altitudes superiores a 600 m.

6.1.2. No caso, porém, de locais situados na Zona A cujas condições de orografia determinem exposição ao vento particularmente desfavorável, como pode acontecer em alguns vales e estuários, tais locais devem ser considerados como pertencentes à Zona B.

6.2. Rugosidade aerodin mica do solo

6.2.1. Para ter em conta a variação da acção do vento com a altura acima do solo consideram-se dois tipos de rugosidade aerodinâmica do solo:

- Rugosidade do tipo I - rugosidade a atribuir aos locais situados no interior de zonas urbanas em que predominem edifícios de médio e grande porte;
- Rugosidade do tipo II - rugosidade a atribuir aos restantes locais, nomeadamente zonas rurais e periferia de zonas urbanas.

6.3. uantificação da acção do vento

6.3.1. A acção do vento resulta da interacção entre o ar em movimento e as construções e exerce-se sob a forma de pressões aplicadas nas superfícies das construções, obtidas multiplicando a pressão dinâmica do vento por adequados coeficientes aerodinâmicos - coeficientes de forma.

6.3.2. O vento pode em geral ser considerado como actuando na horizontal, devendo admitir-se que pode ter qualquer rumo.

6.4. Pressão din mica do vento

6.4.1. Os valores característicos da pressão dinâmica do vento, estão indicados em tabelas apropriadas para as zonas A e B, em função da altura h acima do solo e do tipo de rugosidade deste.

6. . Situação do envidraçado

6.5.1. Distinguem-se dois casos:

a) interior de zonas urbanas em que predominem edifícios de médio e grande porte;

b) periferia de zonas urbanas ou zonas rurais.

6.6. Dist ncia dos envidraçados ao solo

6.6.1. Distinguem-se os seguintes casos:

- envidraçados a menos de 6 m do solo;
- " entre 6 e 18 m;
- " " 18 e 28 m;
- " " 28 e 50 m;
- " " 50 e 100 m

6.6.2. Quando o edifício se encontrar próximo de um talude ou desnível, cuja inclinação média seja superior a 45°, a cota do elemento de preenchimento do vão será contada a partir da saia do talude ou da base do desnível.

6.6.3. Consideram-se próximos os edifícios cuja distância horizontal à saia do talude ou base do desnível seja inferior ao dobro da altura do talude ou do desnível.

6.7. E ist ncia de protecção contra o vento

6.7.1. Os elementos de preenchimento de vãos podem destinar-se a:

- fachadas abrigadas;
- fachadas não abrigadas

6.7.2. Considera-se abrigada uma fachada que esteja virada para uma rua - a noção de rua pressupõe a existência de construções em continuidade e «vis-a-vis», que determinam entre si um espaço, ou seja, a própria rua - e em que o edifício do lado oposto tenha uma altura igual ou maior do que a da fachada em estudo, desde que a distância entre edifícios seja igual ou menor a 15 metros.

6.7.3. Se a distância entre eles for igual ou menor a 15 metros e se a fachada em estudo tiver uma altura maior à do edifício que a confronta, diz-se abrigada a altura de fachada igual à altura do edifício oponente, sendo a restante considerada como não abrigada.

6.7.4. Se os edifícios estiverem afastados entre si por uma distância superior a 15 m e menor ou igual a 30 m, se o edifício oponente ao da fachada em estudo tiver uma altura menor do que aquela, é considerada como abrigada uma altura de fachada igual à do edifício oponente, diminuída de 1/3 da distância entre edifícios que exceda os 15 m.

6.7.5. A restante fachada é considerada como não abrigada. Por exemplo:

- distância entre edifícios 27 m;
- altura do edifício oponente 30 m;
- altura da fachada em estudo 76 m;
- distância entre edifícios a considerar para o estudo da fachada 27 - 15 = 12 m;
- altura a diminuir à fachada abrigada 12 : 3 = 4 m;

- altura de fachada abrigada 30 - 4 = 26 m;
- " " " não abrigada 76 - 26 = 50 m

6.8. Coeficientes de forma

6.8.1. Para determinar a acção do vento sobre uma construção, é necessário conhecer, além da pressão dinâmica do vento, os coeficientes de forma (coeficientes de pressão exterior) dependentes do edifício em causa.

6. . Determinação da espessura e superf cie do vidro

6.9.1. Depois de determinada a pressão do vento incidente na superfície do vidro adoptar-se-á para o cálculo das suas dimensões o determinado na D. T. U. nº 39.1/39.4.

6.9.2. Para que um vidro seja considerado como apoiado num dos seus lados, é necessário que o apoio em que repousa o bordo do vidro seja suficientemente rígido.

6.9.3. O comprimento L corresponde ao maior lado e a largura l ao menor lado. Estas dimensões são obtidas no fundo dos caixilhos e diminuídas das folgas normais.

6.9.4. A superfície S do vidro é a área real calculada através das dimensões L x l. Os vidros não rectangulares são assimilados a um vidro fictício rectangular em que os seus lados estão circunscritos ao vidro real.

6.10. Escol a da espessura do vidro

6.10.1. A espessura nominal e_n é escolhida entre as espessuras de fabrico, de modo a que a espessura mínima (espessura nominal diminuída da tolerância sobre a espessura), seja imediatamente superior ao valor teórico determinado.

6.11. Dimens es má imas de utili ação

6.11.1. As tabelas seguintes dão as dimensões de utilização dos principais tipos de vidro segundo a sua espessura em função das pressões do vento, por aplicação das fórmulas e coeficientes existentes em tabelas apropriadas no DTU Nº 39.1/39.4.

6.11.2. Os valores de ec (espessura de cálculo) correspondem, para os vidros simples recozidos não aramados, às espessuras mínimas de fabrico tendo em consideração as tolerâncias; para os outros tipos de vidro correspondem a estas mesmas

espessuras (ou à sua soma no caso de vidros isolantes e de vidros estratificados) divididos pelo coeficiente de equivalência E, isto é, ec = e/E.

6.11.3. Para os vidros em caixilhos fixos, os valores de ec das tabelas já consideram o coeficiente de redução de 0.9 correspondente àqueles caixilhos.

TA ELA DE DIMENSÕES E SUPERF CIES M XIMAS PARA VIDROS LISOS TEMPERADOS – C LCULO DAS ESPESSURAS

Esp. nominal e_n (mm)		4		5		6		8		10	
		$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} > 3$
		Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)	Smax (m2)	l max (m)
CAIXILHARIA M VEL											
Esp. cálculo e_c (mm)		4.75		6.00		7.25		9.62		12.12	
PRESSÃO DO VENTO APLICADA (Pa)	600	2.71	0.95	4.32	1.20	6.31	1.45	11.10	1.92	17.64	2.42
	700	2.32	0.88	3.70	1.11	5.41	1.34	9.52	1.78	15.11	2.24
	800	2.03	0.82	3.24	1.04	4.73	1.26	8.33	1.67	13.22	2.10
Esp. cálculo e_c (mm)		5.06		6.40		7.73		10.26		12.93	
PRESSÃO DO VENTO APLICADA (Pa)	900	2.05	0.83	3.28	1.04	4.30	1.20	8.42	1.68	13.37	2.11
	1000	1.84	0.78	2.95	0.99	3.87	1.14	7.58	1.59	12.04	2.00
	1100	1.68	0.75	2.68	0.94	3.52	1.08	6.89	1.52	10.94	1.91
	1200	1.54	0.72	2.46	0.90	3.22	1.04	6.32	1.45	10.03	1.83
	1300	1.42	0.69	2.27	0.87	2.98	1.00	5.83	1.39	9.26	1.76
	1400	1.32	0.66	2.11	0.84	2.76	0.96	5.41	1.34	8.60	1.69
	1600	1.15	0.62	1.84	0.78	2.42	0.90	4.74	1.26	7.52	1.58
	1800	1.02	0.58	1.64	0.74	2.15	0.85	4.21	1.18	6.69	1.49
	2000	0.92	0.55	1.47	0.70	1.93	0.80	3.79	1.12	6.02	1.42
	2200	0.84	0.53	1.34	0.67	1.76	0.77	3.44	1.07	5.47	1.35

TA ELA DE DIMENSÕES E SUPERF CIES M XIMAS PARA VIDROS LISOS TEMPERADOS – C LCULO DAS ESPESSURAS

Esp. nominal e_n (mm)		4		5		6		8		10	
		$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} \succ 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} \succ 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} \succ 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} \succ 3$	$\frac{L}{l} \leq 3$	$\frac{L}{l} \succ 3$
		Smax (m^2)	I max (m)	Smax (m^2)	I max (m)	Smax (m^2)	I max (m)	Smax (m^2)	I max (m)	Smax (m^2)	I max (m)
CAIXILHARIA FIXA											
Esp. cálculo e_c (mm)		5.28		6.67		8.06		10.69		13.47	
PRESSÃO DO VENTO APLICADA (Pa)	600	3.34	1.06	5.34	1.33	7.80	1.61	13.71	2.14	21.77	2.69
	700	2.87	0.98	4.58	1.23	6.68	1.49	11.75	1.98	18.66	2.49
	800	2.51	0.91	4.00	1.16	5.85	1.40	10.28	1.85	16.33	2.33
Esp. cálculo e_c (mm)		5.63		7.11		8.59		11.41		14.37	
PRESSÃO DO VENTO APLICADA (Pa)	900	2.54	0.92	4.04	1.16	5.90	1.40	10.41	1.86	16.52	2.35
	1000	2.28	0.87	3.64	1.10	5.31	1.33	9.37	1.77	14.87	2.23
	1100	2.07	0.83	3.31	1.05	4.83	1.27	8.52	1.69	13.52	2.12
	1200	1.90	0.80	3.03	1.01	4.43	1.21	7.81	1.61	12.39	2.03
	1300	1.75	0.76	2.80	0.97	4.09	1.17	7.21	1.55	11.44	1.95
	1400	1.63	0.74	2.60	0.93	3.79	1.12	6.69	1.49	10.62	1.88
	1600	1.43	0.69	2.27	0.87	3.32	1.05	5.86	1.40	9.29	1.76
	1800	1.27	0.65	2.02	0.82	2.95	0.99	5.21	1.32	8.26	1.66
	2000	1.14	0.62	1.82	0.78	2.66	0.94	4.69	1.25	7.43	1.57
	2200	1.04	0.59	1.65	0.74	2.41	0.90	4.26	1.19	6.76	1.50

7. COLOCAÇÃO DO VIDRO EM O RA

7.1. Generalidades

7.1.1. Para lá de um correcto dimensionamento da chapa a utilizar, os requisitos necessários a uma correcta utilização do vidro em edifícios podem dividir-se nos seguintes domínios de exigências:

a) necessidade de independência do envidraçado em relação aos elementos estruturais do edifício;

b) necessidade de um posicionamento eficaz da chapa nos locais onde ela se apoia;

c) garantia de estanqueidade ao ar e à água das juntas vidro/caixilho;

d) garantia de segurança contra lesões dos utilizadores do edifício quando em contactos normais ou acidentais com os envidraçados;

e) necessidade de eliminar contactos entre materiais química e fisicamente incompatíveis entre si, a fim de se evitar a sua rápida degradação com o tempo.

7.1.2. Apresentar-se-ão a seguir, sucintamente, alguns princípios básicos de montagem.

7.1.3. O Empreiteiro para lá da indicação fornecidas nos desenhos e pormenores de projecto, ou mesmo na sua ausência, obriga-se a cumprir não só as determinações fornecidas nesta especificação, como, supletivamente a completá-las - desde que aplicável - com o prescrito nos seguintes documentos:

- do Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) - DTU 39.1, DTU 39.4 e / DTU 39.1/ 39.4 da Union Européene pour l'Agrément Technique dans la Construction
- Directivas Comuns U.E.A.T_C para a Homologação de Fachadas Leves do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) -
- Informação Técnica. Edifício 9, Tecnologia de Aplicação de Chapa de Vidro em Edifícios.

7.2. Independ ncia em Relação ao Vão

7.2.1. O vidro é um material cujas deformações se situam exclusivamente no domínio elástico. Quando se flecte uma placa de vidro, não até à rotura, ela retoma integralmente a sua forma inicial, após cessar o esforço.

7.2.2. As consequências de qualquer deformação plástica no vidro são muito importantes. Assim, a rotura não é anunciada por uma deformação permanente prévia, como além disso, uma vez iniciada a fractura em qualquer ponto, ela prossegue rapidamente até ao rompimento total.

7.2.3. Um risco numa face de uma chapa de vidro produzirá um arranque de material, provocando um enfraquecimento na fenda; é esta propriedade que permite cortar o vidro com o riscador de diamante. Do mesmo modo um choque pontual num bordo, produzirá uma lasca e não uma marca como aconteceria num corpo metálico.

7.2.4. Para que um vidro esteja protegido de tais acidentes, deve-se evitar em obra não só contactos com os pontos duros como também compressões de montagem que ocasionam a sua rotura. Os contactos com elementos duros são tanto mais perigosos quanto mais próximos estiverem das arestas e quanto menor for a superfície, devendo-se assim evitar os contactos com os cantos dos vidros.

7.2.5. São de evitar os contactos vidro-vidro, vidro-alvenaria e vidro-metal, embora para estes últimos haja acessórios especiais para interpor na sua ligação.

7.2.6. O contacto vidro-alvenaria será evitado colocando os vidros independentes da estrutura do edifício, isto é, prevendo uma folga suficiente a toda a volta e assegurando um posicionamento adequado através de um calçamento correcto. Assim, quaisquer movimentos da estrutura podem fazer-se sem prejuízo para os vidros.

7.2.7. Do mesmo modo o contacto vidro-metal será evitado através de folgas, assim como o calçamento criterioso nas três direcções tanto em folhas fixas como em móveis.

7.2.8. Quanto ao contacto vidro-vidro, deve-se evitar o contacto entre arestas de dois painéis de vidro colocados no prolongamento um do outro; o contacto entre painéis perpendiculares não é geralmente tão perigoso como o anterior. A colagem do vidro com a ajuda de mástiques à base de silicones é o processo mais fácil e expedito; a

colagem torna as juntas estanques e também retém os pedaços resultantes de uma eventual fractura.

7.2.9. Só os vidros temperados, graças à sua elevada resistência mecânica, podem ser encastrados rigidamente na alvenaria com a condição de se utilizarem as folgas anteriores. De igual modo, aproveitando a grande resistência dos vidros temperados à compressão, pode-se efectuar a sua sujeição apertando-o fortemente entre placas de peças metálicas normalizadas, de concepção e fabrico especiais que são fornecidas conjuntamente com os vidros. Estes factores dão aos vidros temperados a possibilidade de serem colocados isoladamente, dispensando a utilização de qualquer aro ou caixilho.

7.2.10. Nestes casos para se conseguir a perfeita instalação, é necessário que se tenham presentes as seguintes regras:

- toda a instalação deve ser projectada e montada de forma a que, admitindo a possível rotura de um dos elementos se mantenham íntegros todos os restantes;
- antes de se proceder à montagem, deve fazer-se a sua prévia identificação com a obra, observando-se todas as medidas, inclusive folgas;
- a montagem deve iniciar-se sempre de cima para baixo, colocando-se primeiro os elementos superiores - bandeiras, contraventamentos, etc. ;
- os vidros das zonas superiores devem ficar sempre suspensos de elementos rígidos ou de outros vidros e nunca apoiados sobre os inferiores, sejam eles temperados ou não;
- cada ponto de união de vidros deve ser estudado e montado de maneira a que possa resistir, sem sofrer deformações, aos esforços a que possa ser solicitado: pressão do vento, peso próprio, assentamentos diferenciais, manobras dos elementos móveis, etc.
- da boa sujeição das bandeiras e contraventamentos depende em grande parte, a obtenção da segurança necessária ao conjunto da instalação, pelo que, esses vidros devem ser sempre fixos por peças metálicas ao lintel ou ao tecto, independentemente destes terem ou não rasgos para encatramento;
- - para evitar o contacto vidro/metal, vidro/vidro ou vidro e outro material rígido que possa provocar a sua rotura, intercalar-se-ão entre ambos juntas e apoios de

materiais elastómeros tais como: aglomerado denso de cortiça, neoprene ou outro material semelhante.

- - As juntas e apoios terão as faces impregnadas de cola celulósica por forma a garantir uma boa aderência ao vidro;
- - sempre que se verifique a necessidade de assegurar ou reforçar a rigidez de determinados pontos, em particular onde se repercute o esforço resultante do movimento de portas, recorrer-se-á à aplicação de contaventamentos.

7.3. Folgas a considerar em vãos

7.3.1. As folgas a prever deverão considerar as tolerâncias de fabrico dos caixilhos, as dilatações ou contracções recíprocas destes e dos vidros, e no caso de caixilhos directamente solidários com a estrutura do edifício, as deformações regulamentares toleradas para esta, nomeadamente as flechas admissíveis, para as vigas.

7.3.2. Quando os vãos forem muito grandes, o que provoca flechas importantes, o mais simples é abrir o caixilho da estrutura do edifício, de modo a deixar a este último toda a liberdade de movimentos e a evitar que a travessa superior do caixilho venha a apoiar-se no vidro.

7.3.3. Para a montagem de chapa de vidro quer directamente na alvenaria quer através de caixilharia, utilizam-se "golas" ou "rebaixos".

7.4. Calços

7.4.1. As diferentes finalidades dos calços nos vidros colocados em golas são:

- Assegurar um correcto posicionamento do vidro na caixilharia, quer em altura, largura e eventualmente em espessura;
- Transmitir ao caixilho, em pontos preferenciais criteriosamente escolhidos, o peso próprio do envidraçado, assim como os esforços que ele suporta, em especial a acção do vento, que devem gerar tensões aceitáveis quer no vidro quer no caixilho;
- Evitar eventuais deformações, devidas ao peso do vidro, na estrutura dos caixilhos móveis;
- Impedir contactos vidro/alvenaria ou vidro/metal, em especial nos cantos do envidraçado;

7.4.2. Há a considerar 3 tipos de calços:

a) Calços de apoio - Que se destinam a sustentar o envidraçado, transmitindo o peso deste ao caixilho e impedindo o contacto vidro/caixilho. São os primeiros a serem colocados.

b) Calços periféricos - Que se destinam a assegurar o posicionamento do envidraçado segundo o seu plano, evitando-lhe qualquer movimentação possível dentro do caixilho; evitam também as deformações do caixilho e por consequência o seu

contacto com o vidro, sendo neste caso ditos de segurança. A maior parte deles monta-se com um ligeiro aperto, não devendo ser submetidos a grandes esforços de compressão, para além dos resultantes das manobras normais de abertura e fecho das caixilharias.

c) Calços laterais - Colocados entre as faces dos rebaixos e do vidro e entre as faces do vidro e do bite, a fim de evitar o movimento do envidraçado no sentido perpendicular ao seu plano (acções do vento).

7.4.3. Podem ser substituídos por bandas preformadas (juntas com neoprene) ou sempre que o sistema de vedação tenha os cordões de vedante dimensionados de modo a evitar aquele movimento.

7.4.4. Tendo em conta os riscos de rotura dos envidraçados por contacto de metal ou alvenaria, a aplicação de calços de apoio é obrigatória nos caixilhos destes materiais.

7.4.5. Devem-se colocar calços periféricos nos caixilhos quando há risco de escorregamento do vidro (abertura e fecho de caixilhos, vibrações, etc.).

7.4.6. Na caixilharia de madeira só se utilizam calços quando as dimensões e o peso do vidro são tais que estabeleçam para aquela deformações inadmissíveis. Praticamente utilizam-se calços quando a largura do painel é superior a 0.6 m e a sua massa superior a 8 kg.

7.4.7. Em chapas planas só se colocam 2 calços de apoio; nas encurvadas de geratriz vertical aplicar-se-ão 3 calços de apoio (um em cada extremo e o terceiro a meio). Os calços de apoio devem ser posicionados próximo dos cantos das folhas (cerca de 1/10 do seu comprimento) ou nos pontos onde o caixilho apresente menores deformações.

7.4.8. Os calços periféricos colocar-se-ão em locais criteriosamente seleccionados segundo o tipo de caixilho.

7.4.9. Os calços laterais aplicam-se sempre que o material escolhido para a vedação da junta vidro/caixilho não seja suficientemente resistente ao esmagamento, portanto facilmente removido do seu local pelas pressões transmitidas pelo envidraçado (vento). Como um envidraçado num edifício sofre acções tanto pela face exterior

como pelo interior, é boa regra a colocação de calços laterais aos pares, em cada face do painel e opostos um ao outro.

7. . Dimensionamento e colocação dos calços

7.5.1. A largura dos calços de apoio e periféricos será escolhida de tal modo que a totalidade da espessura dos envidraçados repouse nos calços. O comprimento dos calços de apoio depende da dureza do material de que são feitos e do peso do envidraçado que suportam.

7.6. untas de neoprene

7.6.1. Quando se utilizam juntas de neoprene na montagem dos vidros, o calçamento lateral fica automaticamente realizado. Quanto ao calçamento de topo, e periférico há dois aspectos a considerar:

a) A junta de neoprene é em forma de U e cobre o bordo do envidraçado; o calçamento fica executado, desde que a junta toque o fundo da gola.

b) A junta de neoprene está dividida em duas partes e deixa a descoberto o topo do vidro; o calçamento deve ser feito como no caso do emprego do mastique.

7.7. Posicionamento

7.7.1. Os vidros colocar-se-ão em obra de modo a que não possam sair das suas posições por acção de esforços usuais para a sua utilização.

7.7.2. Consideram-se como normais: - a acção do vento, as vibrações devidas ao tráfego rodoviário ou ferroviário, à abertura e fecho normal das folhas, etc.

7.7.3. Consideram-se como anormais: - choques acidentais, choques violentos, batimentos fortes contra o batente pelas folhas em movimento, rajadas fortes de vento, etc.

7.7.4. Em resumo: - quaisquer que sejam os elementos de fixação colocados, estes, devem por si próprios, pela pressão que exercem sobre o vidro, ser capazes de o fixar de modo sólido, não permitindo o seu deslocamento, vibração ou que seja retirado com facilidade.

7.8. Estan ueidade e Isolamento

7.8.1. Os envidraçados exteriores de um edifício têm uma dupla função: permitir que a luz natural penetre no interior do edifício e proteger os espaços confinantes da chuva e do vento.

7.8.2. Assim, a sua aplicação em obra deverá executar-se recorrendo à aplicação correcta de betão, massas, perfis e cordões vedantes que garantam uma estanqueidade e isolamento correspondente ao grau de isolamento e estanqueidade exigido para a caixilharia.

7.8.3. A estanqueidade ao ar não só proporciona um isolamento térmico dos compartimentos do edifício com o exterior, mas também o seu isolamento acústico.

7.8.4. Nos envidraçados interiores, como é óbvio, não se põe o problema da estanqueidade à água e por isso quando muito haverá que cuidar da sua estanqueidade ao ar, se tal se justificar.

7.8.5. A água da chuva que eventualmente pode atingir um envidraçado tem duas origens:

- água devida à incidência directa da chuva no vidro;
- película de água que escorre pelas paredes do edifício, proveniente dos andares superiores (em casos de chuva abundante, esta película pode ter alguns centímetros de espessura nos andares inferiores).

7.8.6. Deste modo, a dificuldade de obtenção de uma boa estanqueidade à água depende da localização do vidro na fachada do edifício. Efectivamente, se o envidraçado estiver colocado numa posição recolhida em relação à face da fachada, é mais fácil a obtenção da sua estanqueidade do que se ele estiver no plano da face; por outro lado, se ele estiver numa fachada abrigada da direcção predominante do vento, também menor será a dificuldade em se conseguir uma boa estanqueidade do que numa fachada directamente exposta.

7.8.7. Do que se acaba de dizer conclui-se que o sistema de vedação a utilizar deverá ser tanto mais sofisticado quanto maior for a probabilidade de infiltração de água e/ou ar nas juntas do vidro.

7. . Segurança

7.9.1. A montagem de envidraçados em edifícios proporciona vários perigos aos seus utilizadores.

7.9.2. Os principais perigos que daí podem resultar referem-se por um lado, aos choques do corpo contra as superfícies transparentes e, por outro, aos ferimentos devido à acção cortante de arestas existentes por deficiente acabamento dos seus topos, ou cantos.

7.9.3. Assim, devem ser tomadas precauções no sentido de se obter a conveniente segurança para as pessoas que deles se utilizam.

7.9.4. Mostra a experiência que não basta visualizar apenas as portas, divisórias e restantes envidraçados, pelo que se deverá recorrer, sempre que tal seja aconselhável -, a outros dispositivos que assegurem a integridade dos utentes.

7.9.5. Previamente à sua tempra os topos e arestas livres que os vidros possam vir a apresentar deverão ser arredondados; e, os cutelos moldados em meia cana convexa. Este procedimento não só tornará os vidros menos agressivos como também mais estáveis em relação a eventuais choques e pancadas.

7.10. Incompatibilidade entre Materiais

7.10.1. Uma das causas do fracasso quer da caixilharia quer dos sistemas de vedação na montagem de vidros em edifícios provém da incompatibilidade dos materiais utilizados.

7.10.2. Os produtos utilizados na montagem dos vidros devem ser compatíveis com todos os materiais que eventualmente contactem.

7.10.3. Apresenta-se em seguida uma listagem das incompatibilidades mais correntes, que de modo algum se considera exaustiva e por isso deve tomar-se apenas como uma informação prévia.

7.10.4. As incompatibilidades químicas e físicas mais correntes em obra e que devem ser evitadas são as seguintes:

- massas vedantes à base de óleos vegetais/betão não tratado;
- massas vedantes à base de óleos de linhaça/butiral de polivinilo;

- massas vedantes à base de óleos vegetais/obturadores;
- massas vedantes de enchimento com dissolventes/obturadores;
- vedantes sintéticos (com ou sem dissolventes)/calços de borracha sintética vulcanizada não tratada;
- vedantes sintéticos/produtos betuminosos;
- vedantes/certos ácidos, bases, sissolventes e detergentes;
- poliestirenos/dissolventes aromáticos;
- massas vedantes resinosas/álcool;
- massas vedantes betuminosas/dissoventes e todos os óleos;
- alumínio/cimento e gesso.

7.10.5. Sejam quais forem as condições que se verifiquem em obra, em caso algum será permitida a aplicação de massas ou vedantes incompatíveis com os outros elementos ou entre si, que provoquem manchas nos aros da caixilharia, ou tenham uma secagem rápida em toda a sua espessura, fissurando e perdendo a maleabilidade que as deve caracterizar.

7.11. Arma enamento

7.11.1. Deve haver cuidado na descarga, acomodação e armazenamento das chapas, evitando que se partam ou mesmo que se risquem.

7.11.2. Os vidros deverão ser armazenadas em recinto coberto e vedado, separadas por lotes perfeitamente identificados, só daí devendo ser retiradas para o local de colocação, a qual deve ser imediata. Deverão ser armazenados sobre cavaletes com materiais intercalares (papel, placas de cortiça, etc.) em filas com dimensões o mais homogéneas possível e que não excedam 30 cm de espessura. No caso de dimensões heterogéneas, os vidros de maior dimensão serão os primeiros a ser colocados para a formação da fila.

7.11.3. Todos os vidros devem ser ajustados à pendente do anterior com o respectivo intercalar, devendo evitar-se a formação de pilhas com tipos diferentes.

7.11.4. Durante períodos de tempo curtos (fases de colocação) os vidros podem ser armazenados na obra em condições menos severas. É necessário, porém conservá-

los ao abrigo da humidade, do Sol e de peiras, colocados numa superfície plana e resistente, longe de zonas de passagem. Em caso de armazenamento no exterior é necessário cobri-los com um toldo em que seja garantida ventilação. Deve evitar-se o armazenamento em pilhas expostas ao sol, pois o risco de rotura por absorção do calor é muito elevado principalmente em vidros atérmicos.

7.11.5. É boa norma repartir os envidraçados pelos locais de futura colocação, em pilhas de espessura máxima de 25 cm e com declive máximo de 6% em relação à vertical, apoiados em travessas de madeira revestidas com um material macio e separados por um intercalar.

8. FISCALI AÇÃO

8.1. Como é óbvio compete à Fiscalização verificar se a qualidade, as espessuras, os locais de assentamento dos vidros, dos calços, dos materiais vedantes - ou outros elementos quaisquer - aplicados correspondem às indicações fornecidas nos desenhos e pormenores de projecto; ou, na falta dessa indicação, se são os mais adequados.

8.2. Quando se verificar qualquer anomalia, o Empreiteiro obriga-se no prazo indicado pela Fiscalização, a executar a rectificação dos erros cometidos.

8.3. O Empreiteiro obriga-se ainda a fornecer uma garantia de 10 (dez) anos sobre a manutenção das características dos materiais e dos conjuntos por ele formados.

1. O ECTIVO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais relativas às características de carpintarias em portas, janelas, escadas, varandins, corrimãos, sancas, painéis, elementos de revestimento de tectos, paredes, pavimentos, balcões, peças isoladas ou outros trabalhos quaisquer relacionados com a aplicação de madeiras.

2. CARACTER STICAS

2.1. Madeira

2.1.1. A madeira a utilizar obedecerá à especificação «Madeiras - Características de Qualidade» e será da espécie definida nos desenhos e pormenores de projecto; terá fibras direitas e unidas, sem nós de diâmetro superior a 10 mm, ninhos de nós, soltadiços ou nós podres, fendidos ou lascados, sem cavidades, fendas ou podridões, resultantes ou não do ataque de fungos. Não apresentará sinais de infestamento de animais xilófagos, manchas ou outros defeitos que comprometam a sua duração, resistência ou efeito estético.

2.1.2. A madeira de falso cerne será rejeitada.

2.1.3. Dever-se-á seguir para determinação da qualidade das madeiras e de acordo com o fim a que se destinam, as Normas Portuguesas: NP180, NP480 a 482, NP486, NP614 a 623, NP890 e NP2080.

2.1.4. A madeira apresentar-se-á estabilizada com uma humidade média do local de aplicação, perfeitamente desempenada, sem descaimentos ou falhas de laboração, observando nas suas características mecânicas ou valores para o efeito fixados pelas Normas Portuguesas em vigor.

2.2. Derivados da Madeira

2.2.1. Contraplacados

a) Estrutura do Contraplacado

Serão constituídos por folhas de madeira em número impar ligadas entre si por colas.

De acordo com o número de camadas que constituem o contraplacado obteremos:

- contraplacado de 3 folhas: constituído por uma folha interior - interior de cola - e duas folhas exteriores a que geralmente se chamam faces;
- contraplacado de 5 folhas: constituído por uma folha central (interior seco) dois interiores de cola de duas faces;

b) Para a mesma espessura, quanto maior for o número de camadas aplicadas, melhores serão as características do contraplacado.

c) Tipos de Colagem

A durabilidade do contraplacado depende entre outros factores da natureza das colagens.

De acordo com a E.N. 112.207 parte 1, 2 e 3 existem três classes de colagem.

- Classe 1 - Interior seco - cola composta por ureia - Formoldaído também designado por M.R. ou interior.
- Classe 2 - Exterior abrigado ou interiores húmidos - cola composta por melamina - Ureia -Formoldaído ou BR
- Classe 3 - Exterior não abrigado, de exposição às intempéries - Cola Fenólica ou W.B.F.

d) Tipos de Contraplacados

Os contraplacados podem ser distinguidos de acordo com o número de camadas que o compõe; tipo de colagem, tipo de folhas utilizadas - desenroladas ou de corte plano - e o tipo de madeira utilizada.

Desta forma podemos obter:

- Contraplacados Desenrolados Multicamadas. Para aplicações em interior/seco exterior abrigado;
- Contraplacado Mistos - numa face de folha desenrolada e outra de corte plano. Para aplicação em interior/seco exterior abrigado;
- Contraplacados Decorativos - duas faces de corte plano. Para aplicação em interior seco, exterior abrigado;
- Contraplacados Moldados

- Contraplacados Ignífugos
- Contraplacados Técnicos - Contraplacado Marítimo
- Contraplacado de Cofragem

e) Características Físicas e Mecânicas dos Contraplacados

As características físicas e mecânicas dependem essencialmente das espécies de madeira utilizada.

Os valores a seguir apresentados referem-se a um contraplacado homogéneo, isto é, um contraplacado constituído por uma só espécie de madeira ou espécies similares.

f) Estabilidade dimensional

O contraplacado ao contrário da madeira maciça não dilata ou contrai de uma forma tão sensível em função das variações da humidade.

- A madeira maciça varia transversalmente ~5%
- O contraplacado quer no sentido do comprimento quer no sentido da largura não varia mais que 0,2 a 0,3%.

g) Influência da Humidade

Tal como a madeira maciça o contraplacado apresenta uma diminuição das suas características em função do aumento da humidade. As variações médias das principais solicitações são as seguintes:

- Variação por cada 1% da humidade:
- Resistência à tracção 2,5%
- Resistência à flexão 2,5%
- Módulo de elasticidade 2,5%
- Resistência ao corte 5%
- Condutividade térmica 0,12 a 0,15 W/mºC
- Massa volúmica 450 a 600 Kg/m^3
- Módulo de elasticidade:

- Para contraplacados de madeira tropical e de massa volúmica compreendida entre os 450 e os 550 Kg/m^3 é da ordem dos 4000 Mpa.
- Para contraplacados de madeira tropical de massa volúmica compreendida entre os 550 e os 650 Kg/m^3 é da ordem dos 600 Mpa
- Para contraplacados de madeiras resinosas é da ordem dos 6000 a 8000 Mpa no sentido longitudinal e de 3000 a 4500 Mpa no sentido transversal.

2.2.2. Lamelados

a) Os lamelados são vulgarmente designados por contraplacados com alma.

b) Com efeito, o lamelado não é mais que um contraplacado em que a camada central - alma - é constituída por um conjunto de ripas de madeira maciça, da largura compreendida entre os 7 e os 30 mm, coladas entre elas.

c) Desta forma consegue-se um produto com espessuras superiores a 16 mm, bastante leve e de características semelhantes às dos contraplacados.

d) Normalmente os lamelados são constituídos por 5 camadas e podem ser desenrolados ou decorativos.

e) Quanto ao tipo de colagem podem ser do tipo M.R ou B.R. Os lamelados deverão obedecer às NP925 a 929.

2.2.3. Aglomerados de partículas

a) Devem ser fabricados a partir de partículas calibradas de madeira e aglutinadas por resinas areia-formol obedecendo às NP 930 a 933.

b) Os aglomerados revestidos devê-lo-ão ser em todas as faces a ficar à vista. Quando forem revestidos a folheado a espessura mínima deste será igual a 0,6 mm.

c) Para a espessura de 19 mm apresentarão entre outras características os valores mínimos seguintes:

- Massa volúmica 650 Kg/m^3
- Resistência ou arranque de parafusos (Perpendicularmente à face) 70 Kg

d) Os derivados da madeira não deverão apresentar fissuras, perfurações, empenos, manchas ou quaisquer outros defeitos que comprometam a sua resistência mecânica, funcionamento ou aspecto estético.

3. FERRAGENS

3.1. As ferragens a aplicar devem ser de modelos adequados aos requisitos funcionais e às características dos elementos a que se aplicam, garantindo as melhores condições de funcionamento e comportamento.

3.2. Devem permitir fácil manipulação dos componentes a que se aplicam; e, resistir à utilização intensiva sem desgaste apreciável, nem degradação das suas características iniciais.

3.3. As dobradiças a aplicar devem permitir a abertura total das folhas sem batimento nas ilhargas e sem provocar esforços que originem a degradação dos elementos ou a sua fixação.

3.4. Os elementos de fixação não devem em caso algum apresentar saliências ou deformações que comprometam o aspecto e resistência da fixação ou que prejudiquem a comodidade dos utentes.

3.5. As ferragens devem ser constituídas por elementos não oxidáveis ou ser protegidas contra a oxidação, nomeadamente as que se encontram sujeitas a fricção e desgaste. O tipo de protecção e o acabamento final das ferragens deve variar em função dos materiais e acabamentos das peças a que são aplicadas.

4. DISPOSITIVOS E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

4.1. As fixações serão dimensionadas por forma a garantir a estabilidade dos elementos que fixam sem quaisquer folgas e em condições de utilização intensiva e prolongada.

. EXECUÇÃO

5.1. Previamente à execução, amostras das madeiras, seus derivados, ferragem e outros elementos que constituem as carpintarias, serão apresentadas ao Autor do Projecto para sua aprovação.

5.2. As amostras aprovadas servirão de padrão.

5.3. Todos os elementos serão cuidadosamente executados, colocados e fixados de acordo com o definido nos desenhos e pormenores de projecto e/ou especificação própria.

5.4. As peças de madeira e seus derivados serão maciças, sem emendas, apresentando as dimensões indicadas no projecto; ou, na sua falta, as indicações pelo Autor do Projecto.

5.5. Em caso algum será permitido que elementos indicados nos desenhos e pormenores de projecto como uma única peça, sejam realizados por duas ou mais partes.

5.6. Serão dispensados cuidados especiais na execução de remates e no posicionamento das peças.

5.7. Antes da montagem ou da execução, esta deve ser estudada, de modo a que a distribuição dos elementos se faça de modo uniforme; e a que, peças ou remates semelhantes tenham situações simétricas e iguais.

5.8. Sempre que outro tipo de ligação não esteja indicado nos desenhos e pormenores de projecto, as peças de madeira ligar-se-ão entre si por intermédio de sambladuras embebidas e travadas em todos os sentidos.

5.9. Todos os conjuntos deverão garantir uma perfeita rigidez de travamento e fixações.

5.10. As partes móveis trabalharão levemente, sem prisões, apresentando uma forma sempre igual e nunca superior a 1,5 mm em relação ás partes fixas onde se inserem.

6. PARTICULARIDADES

6.1. Se a Fiscalização entender que a madeira e os seus derivados não devem ser aplicados com uma humidade média igual à do local de assentamento, a humidade normal máxima admitida é de 12%.

6.2. Serão protegidos com produtos não miscíveis com a água, à base de pentaclorofenol, cloronaftaleno ou similar, todas as superfícies e peças de madeira em contacto ou permanecendo em meios favoráveis ao aparecimento de fungos ou animais xilófagos.

6.3. Quando no projecto estiverem previstos tratamento de pré-imunização em autoclave ou por outros processos especificamente aí indicados, dispensar-se-á o tratamento acima referido.

6.4. O tratamento da madeira quando efectuado, deve ser feito com produtos compatíveis com os acabamentos e ferragens que irão receber.

6.5. Quando os elementos de madeira - perfis, aglomerados ou contraplacados - forem colados - entre si, a aço, a pedra ou a reboco - sê-lo-ão através de colas que proporcionem uma fixação eficiente, devendo-se seguir rigorosamente as indicações do Fabricante das colas, pelo que, a assistência deste é indispensável.

6.6. As superfícies coladas deverão apresentar-se lisas e desempenadas, não sendo permitido que se observem zonas enfoladas, onduladas ou desligadas.

6.7. Os acabamentos finais sobre as superfícies à vista estarão de acordo com as especificações respectivas.

1.1. DEFINIÇÃO

Na presente especificação são estabelecidas as condições técnicas a que deverão satisfazer as tubagens em Polietileno Recticulado.

Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, Moçambicanas e requisitos do projecto, que na ausência das quais serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem pratica de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Moçambique, (L.E.M.), em articulação com as entidades competentes no dominio de normalizacao e qualidade.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. As características e condições a satisfazer pelos tubos de Polietileno Recticulado (PEX), a utilizar em canalizações de água potável sob pressão devem obedecer às indicações do documento de homologação do L.E.M. para o efeito.

2.2. A tubagem deverá chegar à obra em perfeitas condições e acompanhada do certificado de origem. Todo o material será de primeira qualidade, absolutamente novo, bem fabricado, flexível e capaz de suportar a pressão necessária ao seu funcionamento. As mangas de encamisamento dos tubos de PEX serão em P.V.C. ou P.E. num diâmetro que permita a sua remoção e reinstalação.

2.3. Os acessórios metálicos serão instalados nas paredes em caixas visitáveis onde, de um sistema central (caixa; colectores de distribuição; válvulas de corte ou passagem), partem tubos de Polietileno Recticulado para cada um dos pontos de utilização de uma instalação.

3. TIPO DE DISTRI UIÇÃO

3.1. A rede de distribuição de água fria, funcionará embutida em paredes e pavimentos, com distribuição aos pontos de água em paralelo, a partir de caixa de distribuição com colectores incorporados, acessíveis ao seu interior.

3.2. Nos pontos de água colocar-se-ão caixas terminais plásticas dentro das quais se montarão os joelhos de saída para ligação aos respectivos aparelhos.

3.3. As tubagens serão embainhadas em mangas de Polietileno que passarão nos locais mais convenientes, fazendo raios de curvatura mínimos de 6 vezes o seu diâmetro.

3.4. Todos os acessórios serão instalados em caixas acessíveis e a tubagem será montada dentro das mangas para que todo o sistema seja desmontado com facilidade.

4. TU AGENS

4.1. As tubagens a instalar no interior dos edifícios serão de Polietileno Recticulado do Tipo ´´Sanipex´´ ou ´´Giacomini´´.

4.2. Os diâmetros das tubagens são os indicados no projecto.

4.3. A tubagem será fornecida em rolo de 100 m, marcados em cada metro com o seu cumprimento, com o nome do fabricante, classe de pressões e temperatura.

4.4. Deverão ser aplicadas tubagens para a classe de pressão de 6 bar conjugada com uma temperatura de 90º C que em pontas acidentais poderá ir aos 110º C.

. ACESS RIOS

5.1. Os acessórios a utilizar, deverão ser de latão, de boa qualidade, e deverão ser ligados entre si com linho e alvaiado ou teflon (projectado ou em fita), ficando instalados em caixas acessíveis e montados, de modo a poderem ser facilmente desmontados. A ligação ao tubo de PEX será por pressão não sendo admitidas roscagens nas tubagens. Não são admitidos acessórios cravados dentro das paredes ou pavimentos.

5.2. As caixas para montagem dos acessórios deverão ser plásticas. Para os colectores deverão ser de dimensões apropriadas, com suportes incorporados e com tampa. Para os joelhos de ligação nos pontos de água, as caixas deverão ajustar-se perfeitamente a estes, fixando-os por forma a tornar todo o conjunto solidário, permitindo no entanto a sua fácil desmontagem.

6. COLOCAÇÃO EM O RA

6.1. A tubagem deve ser desenrolada no sentido inverso do enrolamento começando-se sempre pelo exterior do rolo.

6.2. Os raios de curvatura mínimos das tubagens deverão ser de 6 vezes o seu diâmetro exterior.

6.3. Deve evitar-se o contacto da tubagem com arestas cortantes.

6.4. O tubo não deve ser aquecido directamente à chama.

6.5. Os cortes nos tubos devem ser efectuados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal e estes devem apresentar a face de corte limpa e isenta de irregularidades.

6.6. As ligações dos tubos devem ser sempre realizadas com acessórios de pressão.

6.7. As tubagens danificadas devem ser rejeitadas e substituídas não se permitindo colagens.

6.8. Não se deve executar emendas em tubos desde que estas fiquem dentro de mangas.

6.9. O sistema deve ser ensaiado à temperatura ambiente com a pressão estática de 15 bar durante uma hora a fim de se verificar a sua funcionalidade.

6.10. Não será admitida a colocação em obra de tubagem pré – montada em mangas a fim de se garantir a possibilidade de montagem e desmontagem.

6.11. Serão aplicadas mangas em Polietileno que garantam a protecção mecânica do tubo PEX, e terão os diâmetros de 1,5 a 2 vezes o diâmetro do tubo a enfiar.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação a ligação domiciliária o ramal de ligação desde o limite da propriedade até ao colector, incluindo a caixa receptora.

1.2. Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, Moçambicanas e requisitos do projecto.

1.3. Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

1.4. No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem pratica de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Moçambique, (L.E.M.), em articulação com as entidades competentes no dominio de normalização e qualidade.

2. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

2.1. Tubos em Polietileno de elevada massa volúmica homologados pelo Laboratório de Engenharia de Moçambique (L.E.M.), para emprego em canalizações de transporte de água sob pressão e saneamento com pressão, a temperaturas até 30ºC. Os tubos são dimensionados para uma classe de pressão nominal de 10 kg/cm2.

3. CONDIÇÕES TÉCNICAS

3.1. A tubagem a empregar será dos diâmetros indicados no projecto;

3.2. A espessura de parede e os diâmetros internos respeitam a tabela seguinte:

Di metros Comerciais	Espessura mm	Di metro interno til mm
25	2	21
32	2,4	27,2
40	3	34
50	3,7	42,6
63	4,7	53,6
75	5,5	64
90	6,6	76,8
110	8,1	93,8

3.3. A tubagem é colocada de acordo com o traçado indicado no projecto;

3.4. A resistência mecânica do Polietileno diminui consideravelmente com o aumento da temperatura. No dimensionamento indicado, considerou-se a temperatura de 20ºC, como referência. Este dimensionamento é válido, quando durante a utilização dos tubos não ocorram aumentos de temperatura, ainda que temporário que excedam os 30ºC. Quando se prevê a passagem de água durante períodos prolongados a temperaturas compreendidas entre 25ºC e 35ºC, recomenda-se a utilização da classe de pressão imediatamente superior à que corresponderia a 20ºC;

4. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

Os tubos e acessórios de polietileno podem ser unidos através de:

- Soldadura topo a topo;
- Electrosoldadura;
- Juntas mecânicas.

A escolha da ligação e método de controlo deve ter em conta o nível de formação dos operadores, o meio ambiente em que a ligação é efectuada e a classe de pressão do tubo.

4.1. Ligação topo a topo

4.1.1. Estas ligações são efectuadas utilizando um procedimento para aquecer as superfícies a ligar até à sua temperatura de fusão e depois colocando as superfícies em contacto uma com a outra.

4.1.2. A soldadura topo-a-topo é o tipo de ligação mais utilizada em tubos de PE de grande diâmetro (>90mm).

4.2. Procedimento da soldadura topo-a-topo

4.2.1. Os seguintes procedimentos devem ser considerados como um requisito mínimo para o progresso da fusão topo-a-topo.

4.2.2. Diminuir a pressão de arrastamento tanto quanto possível, por exemplo utilizando enroladores de tubos

4.2.3. Prender o tubo e/ou acessório ao equipamento de soldadura.

4.2.4. Limpar as pontas dos tubos.

4.2.5. Certificar que a máquina de soldar e a bomba operadora são compatíveis e que a pressão necessária para a fusão topo-a-topo está disponível.

4.2.6. Unir os tubos paralelamente fechando a máquina de fusão.

4.2.7. Baixar a pressão e manter a ferramenta de plaina giratório até as pontas dos tubos estarem separados para evitar um degrau.

4.2.8. Reduzir a pressão a um nível que apenas permita manter o contacto entre as pontas dos tubos e o prato de aquecimento.

4.2.9. Quando for atingido o tempo de aquecimento, deve ser aberta a máquina de fusão topo-a-topo, e removido o prato de aquecimento. As pontas dos tubos aquecidas devem ser rapidamente verificadas para o caso de terem ocorrido danos no fundido durante a remoção do prato, e a máquina será fechada novamente. O tempo máximo de remoção do prato de aquecimento tem de ser respeitado.

4.2.10. A máquina de fusão topo-a-topo deve manter-se fechada sob pressão durante todo o tempo de fusão e período de arrefecimento.

4.2.11. Após o tempo de fusão, a pressão pode ser retirada da máquina de fusão. O tubo pode ser removido mas não manuseado descuidadamente.

4.2.12. O prato de aquecimento deve ser armazenado numa embalagem protectora.

4.2.13. Deve ser respeitado o tempo de arrefecimento.

4.2.14. De uma forma geral, para o PEAD são válidas as seguintes indicações:

- Temperatura do processo T = 210 ±10 ºC
- Pressão durante a fusão P1 = 0,18 N/mm²
- Pressão de aquecimento P2 = máx 0,01 N/mm²
- Tempo para formação do cordão t1 = o necessário
- Tempo de aquecimento t2 = 10 x e (seg)
- Tempo de remoção do prato tr = (3 seg + 0,01 DE) (seg)
- Tempo de ligação e arrefecimento t3 = 1,25 x e (min.)
- Pressão durante a fase de arrefecimento P1 = 0,18 N/mm²

4.3. Ligação por electrosoldadura

4.3.1. Nesta técnica são utilizados acessórios que têm incorporadas resistências eléctricas. Ao aplicar tensão ao acessório as resistências aquecem, fundindo o material tanto no acessório como da tubagem de forma homogénea, que ao aquecer possibilita uma soldadura íntegra.

4.3.2. O processo de fusão pode ser efectuado sem a necessidade de precauções especiais em relação a variações da temperatura ambiente, sendo os tempos de fusão válidos para temperaturas ambiente de –5ºC a +23ºC.

4.4. Procedimento da electrosoldadura

4.4.1. Para produzir ligações perfeitas é importante limpar previamente as superfícies de ligação. A superfície exterior do tubo a ser soldado deve ser limpo por raspagem mecânica ou com um agente desengordurante. (ex.: acetona). A superfície não deve apresentar quaisquer riscos ou ranhuras que poderão levar a fugas.

4.4.2. Depois de os tubos preparados serem introduzidos no abocardo de electrofusão, devem ser seguros com equipamentos adequados para impedir que mudem de posição. As pontas da bobine são unidas à unidade de soldagem e é aplicada uma corrente. A bobine aquece e começa a fundir o plástico circundante. Como consequência do calor, o abocardo contrai ligeiramente e portanto aplica a pressão necessária para a fusão com o tubo. A corrente aplicada depende do tamanho do acessório.

4.4.3. A ligação não deve ser movimentada durante pelo menos 10 minutos depois de terminada a soldadura. É habitual os acessórios indicarem o tempo de aquecimento e de arrefecimento.

4. . Ligaç es mec nicas

4.5.1. Estas ligações são utilizadas normalmente para diâmetros pequenos, inferiores a 63 mm, onde não é necessária uma elevada resistência à tracção.

4.5.2. O acessório de ligação mecânico é basicamente constituído por: um corpo que se une ao tubo, um aro dentado de fixação que pode ser de material plástico ou metálico, uma junta de estanquidade e, uma peça móvel roscada ou aparafusada ao

corpo. Tanto o corpo, como a peça móvel podem ser de material metálico ou de plástico.

4.5.3. As uniões de plástico têm a vantagem de serem resistentes ás solicitações químicas. Os anéis metálicos podem utilizar-se quando as tubagens não se destinam ao transporte de produtos agressivos e onde não sofram ataque por parte dos solos.

4.5.4. Estes acessórios de ligação montam-se facilmente, podendo-se também desmontar e voltar a utilizar os acessórios com rosca, sempre que haja algum problema com o tubo.

4.6. Colocação das tubagens em vala

4.6.1. Dependendo do tubo e das condições do terreno e ambiente, o tubo pode ou não ser soldado no exterior da vala. No caso em que é possível a junção no exterior, o volume de escavação será reduzido ou seja, as valas podem ser mais estreitas;

4.6.2. A profundidade mínima aconselhada no caso da possibilidade de cargas de tráfico é de 80 cm sobre a geratriz superior;

4.6.3. Não é absolutamente necessário um leito de areia na vala, a não ser que hajam pedras, rochas etc., a descoberto. Neste caso recomenda-se um leito entre 0,15 e 0,30 m de uma mistura de areia e cascalho de dimensão de 20 a 30 mm bem comprimida;

4.6.4. A ovalização sofrida pelo tubo, como consequência das cargas no terreno, é função inversa do módulo de deformação do solo e da rigidez circunferencial do tubo;

4.6.5. Uma ovalização de 5% no tubo pode ser produzida uma carga de terra correspondente a 5 metros de profundidade de um solo com módulo de deformação de 2,1 N/mm2 ou, 2,5 metros de um solo com módulo de deformação de 1,3 N/mm2;

4.6.6. Não devem ser efectuadas compactações de solos gelados, argilas soltas ou húmidas, ou ainda de materiais orgânicos. A compactação deve efectuar-se em etapas de 10 a 20 cm.

4.6.7. Nestas condições, uma tubagem de polietileno com uma rigidez média entre 0,2 e 0,4 N/cm2, pode ser instalada a 4 ou 6 metros de profundidade abaixo de um tráfico de cargas de por exemplo 14 toneladas sem problema.

4.7. Instalaç es ao ar livre

4.7.1. Quando um tubo se corta de um rolo, a fixação deve ser feita de modo a que a curvatura esteja em contacto perfeito com a superfície à qual está a ser fixa. Quando necessário, deve-se colocar uma manga no tubo para o proteger das radiações solares;

4.7.2. O suporte das tubagens não enterradas realiza-se mediante pinças ou abraçadeiras de material plástico ou, metálico com protecção, tendo o cuidado de não apertá-las excessivamente para evitar danos no tubo;

4.7.3. As braçadeiras alinham-se correctamente e a sua superfície de contacto com o tubo deve ser suave e lisa;

4.7.4. Os suportes com cantos vivos devem ser evitados;

4.7.5. As válvulas, em particular, e toda a classe de controladores manuais, devem ser firmemente ancorados para evitar qualquer movimento causado pelo seu manuseamento.

4.8. Raios de curvatura

Os raios de curvatura mínimos a 20ºC são dados por:

$$R_{Kd} = \frac{r_m^2}{0{,}28 \cdot e}[mm]$$

Sendo:

rm = raio médio do tubo [mm;

e = espessura da parede [mm]

A flexibilidade do polietileno é mantida a baixas temperaturas, pelo que, quando se efectua a instalação a 0ºC, os raios de curvatura obtidos devem ser aumentados em um factor de 2,5;

4. . Contracção e dilatação

4.9.1. O coeficiente de dilatação térmica linear do polietileno é considerado como 0,2 mm por metro de comprimento e ºC de variação de temperatura;

4.9.2. Em condutas rectilíneas e contínuas em que se prevê dilatação, é necessário a utilização de lira ou compensadores de dilatação;

4.10. Ensaio pressão idrostática

4.10.1. O ensaio de pressão hidrostática deve ser efectuado antes da utilização do tubo mas, apenas depois do arrefecimento completo das soldaduras;

4.10.2. O ensaio não deve ser efectuado a temperaturas superiores a 20ºC;

4.10.3. O ensaio é efectuado por troços cujo comprimento depende da necessidade de fecho das valas. O troço a ensaiar tem de estar completo, com os seus extremos selados convenientemente com pinças facilmente desmontáveis para permitir a montagem da tubagem posterior;

4.10.4. Ao longo do troço, a diferença entre a pressão no ponto mais alto e o ponto mais baixo, não deve exceder 10% da pressão de ensaio;

4.10.5. O equipamento utilizado no ensaio deve ser instalado no ponto mais baixo do troço;

4.10.6. No ponto mais alto é colocado um elemento de purga para expulsar o ar e comprovar que o sistema se encontra completamente carregado de água;

4.10.7. Para os tubos de polietileno, a pressão hidrostática interna no ponto mais baixo do troço não deve ultrapassar 1,4 vezes a pressão máxima de serviço. Deve-se ter em atenção a possibilidade da ocorrência de propagação rápida de fissuras quando se marcar os valores das pressões de ensaio;

4.10.8. O enchimento do troço com água é efectuado lentamente (≤ 0,5 m/s) e são fechados de baixo para cima, todos os elementos abertos, conforme se verifique que não existe ar;

4.10.9. Depois de terminado o enchimento procede-se a uma verificação inicial da estanquidade das uniões. De seguida aumenta-se lentamente a pressão (aumentos inferiores a 1kg/cm3min) até atingir a pressão de ensaio;

4.10.10. Após 30 minutos efectua-se a avaliação;

4.10.11. O valor de descida de pressão não deverá ser superior à raiz quadrada de um quinto da pressão de ensaio, caso contrário é necessário corrigir as fugas e proceder depois a novo ensaio.

. ARMA ENAMENTO MANUSEAMENTO E TRANSPORTE

.1. Arma enamento

5.1.1. As tubagens de polietileno devem ser armazenadas de modo a estarem ao abrigo de focos de calor e do contacto com objectos cortantes;

5.1.2. Os acessórios devem ser armazenados nas suas embalagens originais até serem utilizados. Os rolos devem ser armazenados sempre que possível, empilhados em posição horizontal sobre paletes de madeira ou outra superfície não abrasiva, sem ultrapassar 1,5 metros de altura. No caso de serem colocados verticalmente, não deve haver empilhamento;

5.1.3. Evitar o contacto com produtos químicos agressivos como combustíveis, dissolventes, pinturas agressivas etc;

5.1.4. Os tubos e acessórios de PE devem ser armazenados de modo a minimizar a possibilidade de danificação por esmagamento, perfuração ou exposição prolongada à luz solar directa. Deve-se evitar também o contacto com condutas de vapor ou água quente e ainda, com superfícies de temperatura superior a 50ºC;

.2. Manuseamento

5.2.1. Deve ser evitado o manuseamento descuidado dos tubos e acessórios de PE. Não se deve atirar ou arrastar os tubos de PE através do chão;

5.2.2. A flexibilidade dos tubos de PE é reduzida em tempo frio e é necessário maior cuidado no manuseamento durante o Inverno. Se a temperatura descer abaixo de –15ºC para varas lisas e acessórios ou, 0ºC para tubo bobinado, devem ser seguidas instruções especiais de manuseamento;

5.2.3. É expressamente proibida a utilização directa de correntes e cabos metálicos para a movimentação dos tubos. É necessária a utilização de cintas ou correias de protecção com bordas arredondadas para não danificar o tubo;

.3. Transporte

5.3.1. Transporte deve ser efectuado em veículos com uma plataforma lisa. Devem estar livres de arestas vivas ou outros objectos possíveis de danificar o tubo;

5.3.2. As bobines ou rolos devem ser colocados na horizontal. Caso os diâmetros permitam, podem ser colocados bobines de menor diâmetro no interior de bobines de diâmetro superior. Não devem ser colocados pesos sobre os rolos transportados na vertical pois, podem provocar ovalizações.

5.3.3. Nos troços onde o emissário desça abaixo do nível freático dever-se-à prever o amacissamento do colector em troços de forma a garantir a fixação do colector na cota instalada.

6. CRITERIOS DE CONTROLO

6.1.1. A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

6.1.2. Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

6.1.3. Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

6.1.4. Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

6.1.5. Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

6.1.6. A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

6.1.7. A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

6.1.8. Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação às ligações de água prediais interiores dos edifícios em tubagem do tipo polipropileno (PP-R).

2. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

2.1. Tubos em Propileno homologados pelo Laboratório de Engenharia de Moçambique (L.E.M.), para emprego em canalizações de transporte de água sob pressão a temperaturas até 80ºC. Os tubos são dimensionados para uma classe de pressão nominal de 10 kg/cm2.

3. CONDIÇÕES TÉCNICAS

3.1. A tubagem a empregar será dos diâmetros indicados no projecto;

3.2. A espessura de parede e os diâmetros internos respeitam a tabela seguinte:

Tubagem polipropileno	Diâmetros (mm)	Espessura dos tubos (mm)
PPR- PN12	20	1,9
	25	2,3
	32	3
	40	3,7
	50	4,6
	63	5,8
	75	6,9
	90	8,2
PPR- PN20	20	2,8
	25	3,5
	32	4,5
	40	5,6
	50	6,9

	63	8,7
	75	10,4
	90	12,5

PPR- PN25	20	3,4
	25	4,2
	32	5,4
	40	6,7
	50	8,4
	63	10,5
	75	12,5
	90	15

3.3. A tubagem é colocada de acordo com o traçado indicado no projecto;

4. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

4.1. Ligaç es

4.1.1. Estas ligações são efetuadas utilizando um procedimento para aquecer as superfícies a ligar até à sua temperatura de fusão e depois colocando as superfícies em contacto uma com a outra.

4.1.2. A soldadura topo-a-topo é o tipo de ligação mais utilizada em tubos de polipropileno.

4.2. Procedimento da soldadura e ligaç es

4.2.1. Os seguintes procedimentos devem ser considerados como um requisito mínimo para o progresso se soldadura e ligações.

4.2.2. Prender o tubo e/ou acessório ao equipamento de soldadura.

4.2.3. Limpar as pontas dos tubos.

4.2.4. Certificar que a máquina de soldar e a bomba operadora são compatíveis e que a pressão necessária para a fusão topo-a-topo está disponível.

4.2.5. Unir os tubos paralelamente fechando a máquina de fusão.

4.2.6. Baixar a pressão e manter a ferramenta de plaina giratório até as pontas dos tubos estarem separados para evitar um degrau.

4.2.7. Reduzir a pressão a um nível que apenas permita manter o contacto entre as pontas dos tubos e o prato de aquecimento.

4.2.8. Quando for atingido o tempo de aquecimento, deve ser aberta a máquina de fusão topo-a-topo, e removido o prato de aquecimento. As pontas dos tubos aquecidas devem ser rapidamente verificadas para o caso de terem ocorrido danos no fundido durante a remoção do prato, e a máquina será fechada novamente. O tempo máximo de remoção do prato de aquecimento tem de ser respeitado.

4.2.9. A máquina de fusão topo-a-topo deve manter-se fechada sob pressão durante todo o tempo de fusão e período de arrefecimento.

4.2.10. Após o tempo de fusão, a pressão pode ser retirada da máquina de fusão. O tubo pode ser removido mas não manuseado descuidadamente.

4.2.11. O prato de aquecimento deve ser armazenado numa embalagem protectora.

4.2.12. Deve ser respeitado o tempo de arrefecimento.

. ARMA ENAMENTO MANUSEAMENTO E TRANSPORTE

.1. Arma enamento

5.1.1. As tubagens de polipropileno devem ser armazenadas de modo a estarem ao abrigo de focos de calor e do contacto com objectos cortantes;

5.1.2. Os acessórios devem ser armazenados nas suas embalagens originais até serem utilizados. As tubagens devem ser armazenados sempre que possível, empilhados em posição horizontal sobre paletes de madeira ou outra superfície não abrasiva, sem ultrapassar 1,5 metros de altura. No caso de serem colocados verticalmente, não deve haver empilhamento;

5.1.3. Evitar o contacto com produtos químicos agressivos como combustíveis, dissolventes, pinturas agressivas etc;

5.1.4. Os tubos e acessórios devem ser armazenados de modo a minimizar a possibilidade de danificação por esmagamento, perfuração ou exposição prolongada à luz solar directa. Deve-se evitar também o contacto com condutas de vapor ou água quente e ainda, com superfícies de temperatura superior a 50ºC;

.2. Manuseamento

5.2.1. Deve ser evitado o manuseamento descuidado dos tubos e acessórios. Não se deve atirar ou arrastar os tubos através do chão;

5.2.2. É expressamente proibida a utilização directa de correntes e cabos metálicos para a movimentação dos tubos. É necessária a utilização de cintas ou correias de protecção com bordas arredondadas para não danificar o tubo;

.3. Transporte

5.3.1. Transporte deve ser efectuado em veículos com uma plataforma lisa. Devem estar livres de arestas vivas ou outros objectos possíveis de danificar o tubo;

5.3.2. As bobines ou rolos devem ser colocados na horizontal. Caso os diâmetros permitam, podem ser colocados bobines de menor diâmetro no interior de bobines de diâmetro superior. Não devem ser colocados pesos sobre os rolos transportados na vertical pois, podem provocar ovalizações.

5.3.3. Nos troços onde o emissário desça abaixo do nível freático dever-se-à prever o amacissamento do colector em troços de forma a garantir a fixação do colector na cota instalada.

6. CRITERIOS DE CONTROLO

6.1.1. A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

6.1.2. Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

6.1.3. Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

6.1.4. Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

6.1.5. Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

6.1.6. A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

6.1.7. A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

6.1.8. Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente Especificação aos tubos de PVC Rígido, aplicados em águas.

2. CARACTER STICAS E RECEPÇÃO

2.1. As características dos tubos estão fixadas na norma NP 1487 – " Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado para canalizações de água. Características e recepção", a qual é integralmente aplicável.

2.2. A recepção compreenderá uma inspecção-geral feita pelo Dono da Obra e ensaios a realizar em laboratório oficial e deverá ser efectuada de acordo com a norma NP 1487. Os tubos ou lotes de tubo que não satisfaçam as condições exigidas deverão ser substituídos pelo empreiteiro.

3. ENSAIOS

3.1. Os ensaios, para a determinação das características dos tubos, previstos na norma NP 1487, deverão ser realizados de acordo com as seguintes normas:

- **NP 1372** – Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.
- **NP 14 2** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.
- **NP 14 3** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de choque a OºC.
- **NP 14 4** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência à acetona.
- **NP 14** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência ao acido sulfúrico.
- **NP 14 6** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de pressão interior.

4. DOCUMENTOS NORMATIVOS APLIC VEIS

- **NP 1372 –** Tubos de material plástico. Ensaios de pressão interior.
- **NP 14 2 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.
- **NP 14 3 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de choque a OºC.
- **NP 14 4 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência à acetona.
- **NP 14 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência ao acido sulfúrico.
- **NP 14 6 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de pressão interior.
- **NP 1487 –** Tubos de policloreto de vinil onão plastificado para canalizações de água. Características e recepção.
- **NP 30 4 –** Materiais plásticos. Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Tolerâncias sobre o diâmetro exterior e a espessura da parede.

1. DEFINIÇÃO

Refere-se a presente especificação ao fornecimento e instalação de condutas em PVC e seus acessórios para rede de abastecimento de águas.

Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, moçambicanas e requisitos do projecto.

Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem prática de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Mocambique, (LEM), em articulacao com as entidades competentes no dominio de normalizacao e qualidade.

2. CARACTERISTICAS E RECEPÇÃO

As características dos tubos estão fixadas na norma NP 1487 – " Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado para canalizações de água. Características e recepção", a qual é integralmente aplicável.

A recepção compreenderá uma inspecção-geral feita pelo Dono da Obra e ensaios a realizar em laboratório oficial e deverá ser efectuada de acordo com a norma NP 1487. Os tubos ou lotes de tubo que não satisfaçam as condições exigidas deverão ser substituídos pelo empreiteiro.

3. ENSAIOS E DOCUMENTOS NORNMATIVOS APLIC VEIS

Os ensaios, para a determinação das características dos tubos, previstos na norma NP 1487, deverão ser realizados de acordo com as seguintes normas:

NP 1372 – Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.

NP 1452 – Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.

NP 1453 – Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado. Ensaio de choque a OºC.

NP 1454 – Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado. Ensaio de resistência à acetona.

NP 1455 – Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado. Ensaio de resistência ao ácido sulfúrico.

NP 1456 – Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado. Ensaio de pressão interior.

NP 1487 – Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado para canalizações de água. Características e recepção.

NP 3054 – Materiais plásticos. Tubos de poli (cloreto de vinilo) não plastificado. Tolerâncias sobre o diâmetro exterior e a espessura da parede.

4. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

4.1. A largura na base deverá ter um mínimo de 0.60 m ou o diâmetro da conduta mais 0.40 m com os respectivos alargamentos para as caixas de visita. A profundidade deverá ser a correspondente á altura da implantação da tubagem.

4.2. As terras retiradas das valas não poderão ficar a menos de 0.60 m da borda dessas trincheiras e a menos 1.5 m das habitações.

4.3. Compete ao empreiteiro todos os trabalhos de escoamento, esgotamento e todos trabalhos que vierem a tornar-se necessários, de acordo com o regulamento de segurança na construção civil.

4.4. Compete-lhe também os trabalhos necessários para garantir a estabilidade de edifícios, muros, etc., que possam ser prejudicados pela abertura das trincheiras.

4.5. O fundo das trincheiras deverá ser bem consolidado e nivelado. A tubagem ficará envolvida numa camada de areia conforme peça desenhada.

4.6. No enchimento das valas será observado o seguinte:

- Na primeira camada, eliminação de pedras com dimensões superiores a 0.10 m;
- Nas restantes, eliminam-se as pedras com dimensões superiores à espessura da camada;
- De ambos os lados da tubagem, a areia deverá ser bem apertada entre a mesma e os taludes;
- A primeira camada acima da canalização deverá ser executada em primeiro lugar lateralmente, e só depois no centro.

4.7. O enchimento somente poderá ser realizado, depois de efectuado o ensaio hidráulico à canalização e de acordo com a autorização escrita da fiscalização.

4.8. A compactação será executada por camadas de espessura inferior a 0.20 m utilizando terras com humidade de teor igual à do terreno dos taludes da vala.

4.9. A baridade do terreno deverá ser de 100% da do terreno virgem circundante, até 0.40 m abaixo do pavimento. Para profundidades superiores terá uma capacidade de 95 a 100% da baridade máxima dada pelo método A.A.S.E.O. T-92-42 modificado (martelo de 10 libras à altura de 18"). O empreiteiro deverá fornecer a aparelhagem necessária para a realização deste ensaio, ou encarregar-se junto de entidade competente da realização do mesmo. Deverá preocupar-se em princípio, que todas as terras saídas das valas nelas fiquem incluídas.

4.10. É da competência do empreiteiro a carga, transporte e espalhamento das terras sobrantes.

4.11. Estão incluídos neste trabalho o fornecimento e assentamento da tubagem, bem como todos os acessórios da mesma.

4.12. A tubagem será colocada segundo o traçado e com os diâmetros indicados em projecto, e a ligação entre os tubos deverá ser feita de modo a ficarem perfeitamente estanques.

4.13. Depois das tubagens e das válvulas montadas, as redes de água deverão ser submetidas a ensaios hidráulicos comprovativos da sua resistência e estanquidade, de acordo com os seguintes aspectos:

- As instalações serão submetidas durante 24 horas a um ensaio de pressão hidráulica igual a duas vezes a máxima pressão a que possam estar submetidas, num mínimo de 10 Kg /cm2;
- A bomba para a prova hidráulica será colocada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;
- O enchimento das canalizações para a prova hidráulica deverá ser feito de modo a purgá-la de todo o ar, cuja existência no seu interior falsearia os resultados;
- A bomba será munida de manómetro. Para o ensaio obturar-se-ão todos os pontos externos da canalização;

- Elevada a pressão interna da canalização ao valor de P da pressão de prova, considera-se que está satisfatoriamente assente quando o manómetro não acuse em meia hora, descidas superiores a √ P/10;
- Concluídos todos os trabalhos de montagem e em data a definir pela fiscalização, por-se-á em funcionamento toda a instalação durante 6 dias, para verificar o seu comportamento.

. ARMA ENAMENTO MANUSEAMENTO E TRANSPORTE

.1. Carga e Transporte

O carregamento em camião, contentor ou vagão, deve ser efectuado de modo a que nenhuma deterioração ou deformação dos tubos ocorra durante o transporte. Quando os tubos forem providos de extremidade abocardada, o empilhamento deve efectuar-se alternando as respectivas bocas, deixando-as salientes à pilha.

O manuseamento violento, as flechas significativas, as oscilações da tubagem durante o transporte e o contacto dos tubos com peças metálicas salientes deve ser evitado.

.2. Descarga

A descarga deve ser cuidadosa de modo a não causar deterioração dos tubos, que por vezes, só é detectada após a respectiva instalação.

.3. Manuseamento

Para evitar quaisquer riscos de deteriorações ou anomalias posteriores, os tubos devem ser transportados em elevação e não arrastados e ao encontro de objectos que os possam ferir.

.4. Arma enamento

Em todos os casos é necessário preparar um meio de armazenamento situado o mais perto possível do local de assentamento.

A área destinada a receber os tubos deve ser nivelada a fim de evitar a deformação dos tubos, e o risco de uma deterioração definitiva.

Desde que os tubos sejam abocardados numa das extremidades o empilhamento deve efectuar-se alternando as cabeças, deixando-as salientes à pilha.

A altura do empilhamento deve limitar-se rigorosamente a 1.5m.

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo do sol (cobertos se necessário) e cercados à medida da área de armazenamento ou meio de utilização.

. . Tubos e acessórios de PVC R gido Geral

Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogéneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão satisfazer o prescrito na especificação, no que respeita as características e condições de recepção.

O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades, que tenham ou não campânula, deve ser de 3,00 m ou 6,00 m. Nos casos de tubos com campânula admitem-se comprimentos inferiores a 3,00 m, desde que múltiplos de 0,5 m. Os desvios máximos admissíveis do comprimento em relação ao valor nominal são de + 10 mm e - 5 mm para tubos de até 1,0 m de comprimento superior. Os tubos quando ensaiados segundo as especificaçãos não deverão apresentar a variação de comprimento superior a 5% nem fissuras, cavidades ou bolhas.

A resistência ao choque dos tubos a 0 ºC efectuada de acordo com as especificaçãos não deve conduzir a fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

.6. Tubos e Acessórios de PVC R gido para Escoamento em Superf cie Livre

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados no R.S.P.D.A.D.A.R.

A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de longa duração e curta duração, determinada de acordo com os ensaios referidos no R.S.P.D.A.D.A.R., deve conduzir as características aí referidas.

As uniões quando ensaiadas devem suportarem, sem perca de estanquidade, a pressão de 2 Kg/cm2, durante 30 minutos.

.7. Anel de orrac a

O anel deve ser colocado como se indica na figura, isto é, a parte mais fina do perfil deve estar voltada para o exterior da cabeça de acoplamento.

Antes de inserir o anel, limpar a sede de alojamento e o próprio anel.

Para facilitar o alojamento, apertar o anel em “coração” e seguidamente alojá-lo, como está indicado.

.8. Alin amento

Os tubos não devem apresentar flechas significativas.

O alinhamento da conduta é conservado se forem respeitadas as condições de transporte e armazenamento.

6. CRITÉRIOS DE CONTROLO

A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos de fabricação ou que tenham sofrido avarias no transporte, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O fornecimento de tubagem em PVC e seus acessórios para abastecimento de águas será medido por unidade fornecida, caso todos tenham igual diametro ou por metro linear de tubo instalado, devidamente aprovada pela Fiscalização.

O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha geral de preços da obra, por unidade fornecida, e no proposto deverão estar incluídos todos os custos com transporte e armazenamento, mão-de-obra, encargos sociais, seguros, impostos e tarifas necessários a execução do serviço.

1. CONTINUIDADE DO FORNECIMENTO DE GUA

Durante a execução de todos os trabalhos, e muito em particular na implantação de redes de abastecimento de água e drenagem de águas residuais, deve ser garantida a continuidade do fornecimento de água aos consumidores, sendo da responsabilidade do empreiteiro todos os prejuízos ou danos que advierem da interrupção desse fornecimento por motivo de obras.

São do encargo do empreiteiro a concepção e a execução e todos os custos de um sistema de abastecimento alternativo, de modo a garantir a continuidade do fornecimento de água aos consumidores durante a execução dos trabalhos.

A responsabilidade e todos os encargos inerentes à instalação de um sistema de “by-pass” por troços sucessivos, onde serão ligados provisoriamente os ramais domiciliários de água, são da conta do empreiteiro.

1.1.1. DEFINIÇÃO

Trata-se da execução de maciços, em betão simples ou armado, utilizados nas redes de distribuição, nas adutoras, nos pontos de deflexão e de mudança de diâmetro, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento com o objectivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos.

Na ancoragem de conexões com juntas elásticas deverão ser utilizados maciços convenientemente dimensionados para resistir aos esforços longitudinais ou transversais da tubagem que não absorvidos pela junta.

As válvulas de seccionamento e demais aparelhos deverão ser ancorados no sentido do seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubagem de PVC rígido interligada a estas e às peças de ligação deverá trabalhar livre desses esforços.

2. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

2.1. Dimensionamento e locali ação

2.1.1. O dimensionamento desses elementos exige cálculos específicos para a determinação das suas características e dimensões, em função do diâmetro da tubagem, da pressão exercida pela água, da natureza dos materiais dos tubos e da resistência do solo.

2.1.2. As localizações dos maciços, bem como suas dimensões e tipo de betão serão definidos em projecto e/ou pela Fiscalização.

2.1.3. Quando solicitado, o Empreiteiro deverá apresentar o cálculo estrutural dos maciços.

2.2. Procedimentos preliminares

2.2.1. Em um período não inferior a 24 horas antes da betonagem dos maciços, as partes do tubo, conexão ou aparelho que ficará em contacto como betão do maciço, deverão ser revestidas com uma pintura asfáltica seguida de uma camada de areia fina para melhorar a aderência.

2.3. E ecução dos maciços

2.3.1. Posicionado e assentado o tubo, conexão ou aparelho, será feito o seu escoramento, visando garantir sua imobilidade durante a betonagem do maciço.

2.3.2. De seguida, será feita a montagem da cofragem e da armação do ferro (caso seja necessário) do maciço, tomando-se o cuidado para que as juntas do tubo, conexão ou aparelho se mantenham visíveis, possibilitando a verificação da estanqueidade do sistema, aquando da realização dos ensaios convencionais, e a posterior manutenção da rede.

2.3.3. Por fim será efectuada a betonagem do conjunto.

2.3.4. Na descofragem dos maciços, deverão ser evitados golpes violentos no maciço, para que não haja perda de aderência entre o betão e a peça imobilizada. Depois de concluída a descofragem, deverá ser verificado se as juntas, conexão ou aparelho estão realmente visíveis e desimpedidas.

2.3.5. No caso de válvulas, os maciços deverão ser convenientemente apoiados, para evitar tensões na tubagem provenientes do seu peso próprio e de manobras de abertura e fecho.

3. CRITÉRIOS DE CONTROLO

3.1. A preparação e aplicação da cofragem, da armação do aço e do betão serão executados de acordo com o projecto, as especificações pertinentes para estes serviços e as normas em vigor. O formato do maciço de ancoragem, o seu posicionamento e funcionalidade serão avaliados pela Fiscalização, dentro dos critérios estabelecidos pelas necessidades e dimensionamento do Projecto.

4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

4.1. Os maciços de ancoragem em betão serão medidos por seu volume efectivo de betão, em metros cúbicos (m3), incluindo a preparação e montagem das cofragens, da armação do aço (quando necessária) e do betão, além da remoção da cofragem e cura do betão.

4.2. No preço proposto deverão estar incluídas as despesas de carga e descarga, armazenamento e guarda de equipamentos, mão-de-obra e encargos sociais, transporte, fretes, seguros, impostos e tarifas necessários a execução do serviço.

4.3. Não estão incluídos os serviços complementares de escavação, rebaixamento do lençol freático, regularização do fundo da vala, escoramento da vala, retirada e reposição de pavimentos, etc, que serão remunerados em itens específicos no mapa de medições e preços.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação ao fornecimento de conjuntos moto-bomba, electrobombas, válvula de pé com crivo e acessórios para estações elevatórias de água potavel, de acordo com as Normas e Especificações, moçambicanas e requisitos do projecto.

1.2. Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

2. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

2.1. Os equipamentos ou peças poderão obedecer a quaisquer normas indicadas pela Contratada, desde que tais normas sejam equivalentes ou superiores às indicadas pela contratante, devendo antes da sua aplicacao ser submetidas a aprovacao da Contratante.

2.2. O carregamento, o transporte e a descarga do material, devem ser feitas rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições atmosféricas inadequadas.

2.3. O transporte e o manuseamento dos equipamentos e peças deverão ser feitos com cuidado para que não sofram danos físicos. De forma geral, porém, é necessário observar os pontos mais sensíveis dos equipamentos e peças, tais como componentes móveis, superfícies usinadas e volantes, evitando-se manuseá-las por estas partes.

2.4. Deve-se evitar o contacto directo de cabos de aço, cordas, garras ou correntes com o equipamento ou peças a ser manuseadas e sempre utilizar pinos, flanges falsos e faixas flexíveis para içá-los e transporta-los.

2.5. O armazenamento deverá ser condizente com as características de cada equipamento ou peça. O local e os métodos de armazenamento deverão ser conforme indicado pelo fabricante e previamente aprovados pela Fiscalização.

2.6. De forma geral, os equipamentos e dispositivos especiais devem ser armazenados sempre de maneira que a superfície de apoio seja a maior possível e coincidente com a parte dos mesmos de maior resistência mecânica às deformações.

2.7. As partes não revestidas dos equipamentos e peças não deverão entrar em contacto com o solo, recomendando-se a construção de bases (maciços) de apoio. Cuidados especiais deverão ser tomados para a manter a integridade dos revestimentos, pinturas e revestimentos não metálicos das peças, sempre em consonância com as recomendações do fabricante.

2.8. Estas especificações completam os métodos preconizados pelos fabricantes do equipamento ou pelas normas pertinentes. As dúvidas serão dirimidas pela Fiscalização.

2.9. Depois de remover o equipamento ou peça da sua embalagem, deve-se verificar se ocorreu algum dano no mesmo motivado pelo carregamento e transporte.

2.10. Caso alguma irregularidade tenha sido constatada, tal como falta de componentes ou algum dano no equipamento ou peça, o mesmo deve ser imediatamente substituído.

2.11. As bombas devem ser movimentadas com muito cuidado e segurança, a fim de se evitar acidentes ou danos no equipamento. Os outros componentes pesados do conjunto, quando movimentados individualmente, devem ser suspensos através do seu próprio olhal. Os conjuntos com mancal e base devem ser movido com a ajuda de faixas flexíveis, manilhas e outros dispositivos adequados, que não causem danos à estrutura dos mesmos.

2.12. No caso de haver necessidade de armazenamento dos equipamentos ou peça por longos períodos, deve proceder-se regularmente a manutenção das partes móveis do mesmo, de acordo com as recomendações do fabricante, desmontando-se o conjunto, limpando suas partes internas com solventes orgânicos, limpando-se o selo mecânico, etc..

2.13. A cada 15 (quinze) dias, o eixo da bomba deve ser movimentado manualmente. Se houver dificuldade deve-se gira-lo com ajuda de uma alavanca, através da porca do rotor.

3. CRITÉRIOS DE CONTROLO

3.1. A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

3.2. Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

3.3. Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos de fabricação ou que tenham sofrido avarias no transporte, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

3.4. Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

3.5. Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

3.6. A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

3.7. A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

3.8. Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

4.1. O fornecimento de conjuntos moto-bomba, electrobombas e de válvulas de pé para estações elevatórias de água será medido por unidade fornecida, devidamente aprovada pela Fiscalização.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente Especificação à montagem de peças especiais para redes de distribuição prediais e estacões elevatórias de água

2. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

2.1. Provid ncias preliminares

2.1.1. Antes da montagem das peças especiais deverão ter se em conta os seguintes factores:

- A limpeza das bolsas, contra-flanges e pontas de tubos a serem ligados;
- A existência de cortes ou deformações permanentes nos anéis ou arruelas de borracha ou amianto
- As dimensões e condições da rosca das porcas e parafusos, quando for o caso.

2.1.2. No caso de Contadores e válvulas, após a sua retirada do armazém, deverão ser limpos, lubrificados e testados quanto ao sistema de abertura e fecho. Deverão, também, verificadas as condições das sedes de vedação e as próprias vedações. Este serviço deverá ser executado com o acompanhamento da Fiscalização.

2.2. Montagem de Contadores válvulas macro-medidores e filtros

2.2.1. Inicialmente, deverão ser verificados a localização e o posicionamento das peças a serem montadas, de acordo com o projecto e levando se em conta ainda a acessibilidades dos accionamentos em operação normal e as condições para a sua manutenção.

2.2.2. Para o posicionamento das pecas no seu local de montagem, a contratada devera observar as normas indicadas pelo fabricante para o içamento e transporte, visando evitar danos as mesmas.

2.2.3. Durante a montagem, as pecas deverão ser fixadas provisoriamente, quando houver o risco de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva. Como regra geral, deverão ser removidos, após o acoplamento definitivo, todos os dispositivos de fixação provisória, salvo definição contrária da Fiscalização.

2.2.4. No caso de válvulas, deverá ser observado o sentido do fluxo, antes da montagem, visando a compatibilidade dos sistemas de operação e seccionamento recomendados pelo fabricante.

2.2.5. Os procedimentos e cuidados a serem observados durante a montagem deverão ser os mesmos adoptados no assentamento dos tubos e conexões, conforme o tipo de junta.

3. CRITÉRIOS DE CONTROLO

3.1. A montagem de pecas especiais deverá obedecer integral e rigorosamente aos projectos, memórias, detalhes fornecidos, às normas, especificações e métodos aprovados relacionados directa ou indirectamente com o serviço.

3.2. Deverão ainda ser observadas as determinações da fiscalização, as recomendações do fabricante e da segurança no trabalho, levando se em conta o cumprimento do cronograma e da programação do trabalho pré-estabelecido.

4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

4.1. No preço proposto deverão estar incluídas as despesas de carga e descarga, armazenamento e guarda de equipamentos, mão-de-obra e encargos sociais, transporte, fretes, seguros, impostos e tarifas necessários a execução do serviço.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Teste idrostático

1.1.1. Trata-se dos testes de avaliação da estanqueidade das juntas na tubagem de água, realizados com bombas e equipamentos adequados.

1.1.2. O teste é executado a partir da aplicação, ao conjunto de tubos e conexões, de pressões superiores a pressão de serviço por determinado período de tempo.

1.2. Desinfecção

1.2.1. Trata-se da destruição de organismos nocivos, causadores de doenças, que se encontram no interior das redes de distribuição de água e adutoras, através da utilização de produtos químicos

2. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

2.1. Testes de pressão com unta mec nica ou elástica

2.1.1. Os testes de estanqueidade deverão ser executados de acordo com as normas moçambicanas, e na ausência destas deverão ser aplicadas as normas internacionais (ISO) ou outras que em articulação com as entidades competentes no domínio da normalização e qualidade, sejam consideras adequadas.

2.1.2. A Contratada devera fornecer todos os equipamentos, mão-de-obra e materiais para os testes de pressão e descarga das condutas.

2.1.3. Caso se use um medidor de água nos testes de pressão, este deverá ser aferido pela concessionária.

2.1.4. A Contratada providenciará todos os recursos necessários para conduzir a água da fonte designada pela concessionária até ao ponto de uso.

2.1.5. Os testes de pressão deverão ser feitos por trechos, depois do aterro de partes da tubagem, deixando as juntas expostas, exceptuando nas vias de tráfego intenso.

2.1.6. Os trechos a serem testados não deverão ser colocados em carga, sem que os maciços de ancoragem tiverem atingido a devida cura.

2.1.7. Os trechos a testar podem ser isolados pelo fecho de válvulas, caso existam ou colocando-se temporariamente juntas cegas nas extremidades destes, devidamente ancorados.

2.1.8. O enchimento dos trechos/linhas deverá ser feito gradualmente a uma velocidade não superior a 0,5 m/s, ao mesmo tempo que se vai expelindo o ar da conduta.

2.1.9. Depois de cheia, a conduta deverá assim ser mantida por pelo menos 24 horas antes de se lhe aplicar a pressão de teste, de modo que o revestimento interno da conduta possa absorver o máximo de água possível, período durante o qual, todas as juntas, acessórios, válvulas acopladas (expostos) deverão ser examinadas de modo a identificar possíveis fugas. Caso se verifique algum defeito, este deverá ser rectificado a expensas da Contratada. Este exercício deverá ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias, até que nenhuma fuga se verifique.

2.1.10. Caso algum trecho não seja aprovado, a Contratada deverá apresentar por escrito as causas da baixa excessiva da pressão, tomando as devidas providências para a repetição do referido teste. Todos os defeitos deverão ser reparados sob a supervisão da Fiscalização.

2.1.11. Eliminadas as fugas e executado o aterro da tubagem na totalidade, a tubagem deverá receber a pressão de teste definida no projecto com a finalidade de detectar quaisquer danos causados a altura do aterro da linha. A conduta/trecho deverá assim ser mantida por período de duas horas, período no qual deverá ser verificada ocorrências de baixa/redução de pressão, a qual deverá ser menor ou igual ao volume máximo permitido (ver critérios de controlo).

2.1.12. A não ser que seja especificado no projecto, a pressão de teste no ponto mais baixo da linha deverá ser de 140 m.c.a (14 Kgf/cm2) ou 35 m.c.a (3,5 Kgf/cm2) acima da pressão de serviço da tubagem, sendo adoptado o maior valor.

2.1.13. A variação da pressão durante o teste deverá ser aferida por medidor ou outros meios que satisfaçam ao Fiscalização.

2.1.14. Para cada teste de pressão será elaborado um relatório que será assinado pelo engenheiro responsável pelo serviço e pela Fiscalização, contendo todas as fases do teste, respectivos períodos de tempo e resultados obtidos.

2.1.15. A recepção provisória da obra será obrigatoriamente acompanhada de uma cópia assinada de cada um dos relatórios referentes a todos testes.

2.2. Desinfecção

2.2.1. A tubagem e seus acessórios deverão ser lavados completamente, com água limpa, aduzida de um extremo de drenada de outro.

2.2.2. A desinfecção será feita utilizando-se um alimentador de solução de água e cloro numa mistura de 50mg/l, devendo esta solução ser injectada lentamente e mantida na tubagem durante pelo menos 24 horas consecutivas.

2.2.3. Caso seja necessário, o tempo de retenção da água clorada na tubagem poderá ser reduzido para 4 horas com uma solução de 100 mg/l ou 2 horas com 200 mg/l.

2.2.4. Depois do período de retenção da água clorada na tubagem, o cloro residual no interior desta deverá ser no mínimo 25 mg/l

2.2.5. Cuidados especiais deverão ser tomados a fim de evitar que a água utilizada na desinfecção flua à tubagem de água potável.

2.2.6. Com excepção das válvulas que irão ligar ao sistema previamente existente, durante o processo de desinfecção da rede, e com as tubagens em carga, as restantes válvulas e outros acessórios deverão ser manobrados.

2.2.7. Após tempo de contacto recomendado, a água super clorada deverá ser retirada da tubagem que deverá posteriormente ser lavada com água limpa, até que o cloro residual atinja 1 mg/l.

2.2.8. Durante este processo, amostras de água deverão ser colhidas em diferentes pontos do trecho desinfectado, as quais serão submetidas a análises bacteriológicas. O resultado das análises deverá indicar ausência de coliformes fecais caso contrário o processo deverá ser repetido até que se obtenham resultados satisfatórios.

2.2.9. Sempre que se pretender inserir na tubagem já desinfectada, uma peça ou conexões, esta deverão ser previamente tratadas com solução adequada de cloro, sendo todas as operações efectuadas na presença da Fiscalização, que deverá ser notificada com a devida antecedência.

3. CRITÉRIOS DE CONTROLO

A Fiscalização deverá presente durante a realização dos testes de estanqueidade e da desinfecção da rede / adutora, fazendo o controlo da execução destes serviços.

Os testes e a desinfecção deverão ser executados antes da entrega provisória da obra.

3.1. Teste de estan ueidade

Será considerado como caudal a quantidade de água que entra na linha durante duas horas do período de teste de pressão. Este volume não deverá exceder:

$Q = \frac{C \cdot n \cdot D \cdot p}{4200}$; onde:

- Q = volume máximo do vazamento permissível, durante duas horas do teste, em litros
- C = Constante (C=1,12 para tubos com junta mecânica ou elástica)
- n = número de juntas no trecho a testar
- D = diâmetro da tubagem no trecho a testar, em milímetros
- p = pressão de teste, em Kgf/cm2

Medidas correctivas deverão ser tomadas, caso o volume do vazamento seja superior ao calculado pela fórmula anterior, sem nenhum custo adicional.

3.2. Desinfecção

O processo de desinfecção deverá ser repetido tantas vezes quantas forem necessárias, até que as análises bacteriológicas demonstrem estar a tubagem devidamente esterilizada.

4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

4.1.1. O teste de pressão será medido por metro linear (m) de rede testada.

4.1.2. Os serviços de desinfecção serão medidos por metro cúbico de tubagem desinfectada, considerando-se para o cálculo do volume o diâmetro da parte interna dos tubos e conexões.

4.1.3. Deverão estar incluídos nos preços unitários todos os custos inerentes a máquinas, instrumentos de medida, mão-de-obra, transporte, equipamentos, e encargos sociais, fretes, seguros, impostos e tarifas necessários a execução do serviço.

4.1.4. A água utilizada nos testes de estanqueidade, bem como os desinfectantes usados também deverão estar incluídos.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Trata-se da execução de fornecimento e montagem de tanques plásticos, utilizados no armazenamento e distribuição de água.

2. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

2.1. Dimensionamento e locali ação

2.1.1. O dimensionamento dos tanques/reservatórios exige cálculos específicos para a determinação do consumo previsto e respectiva reserva, em função do número de pessoas a servir e tempo de consumo autónomo.

2.1.2. As localizações dos tanques, bem como suas capacidades e modo de aplicação, serão definidas em projecto e/ou pela Fiscalização.

2.1.3. Quando solicitado, o Empreiteiro deverá apresentar o cálculo das estruturas onde serão montados os tanques.

2.2. Procedimentos preliminares

2.2.1. Estes elementos podem ser montados enterrados, ao nível do solo ou sobre estruturas elevadas.

2.2.2. Quando montados enterrados, deverá ser preparada uma caixa cuja base sera de betão armado, tendo o cuidado de verificar se o fundo da caixa está convenientemente nivelado e as laterais em alvenaria de blocos e/ou betão.

2.2.3. Quando instalados ao nível do solo, deverá construída uma base circular, rectangula ou quarada com altura de mínima de 5 cm acima do nível do solo, devendo as laterais serem ligeiramente superiores ao diâmetro do tanque de modo a evitar que parte deste seja montado fora da base. Esta base deverá ser executada em betão armado com o terreno bem nivelado.

2.2.4. No caso de o tanque ser instalado sobre uma torre, que poderá ser metálica, de betão ou madeira, a estrutura deverá ser preparada de modo a suportar o peso do tanque quando cheio. Sobre a estrutura, quando metºalica ou em madeira, será

instalada uma base constituída por tábuas de madeira suficientemente fortes, espaçadas no máximo de 5 cm de modo a evitar que o tanque as torça quando cheio.

2.3. Montagem dos tan ues

2.3.1. Em qualquer dos casos acima descritos, os tanques deverão ser montados e/ou instalados de forma segura usado equipamentos adequados como por exemplo gruas, de modo a evitar a danificação dos mesmos.

2.3.2. Sobre a base a instalar o tanque não deverá haver nenhum objecto que possa causar deflexão da parte inferior deste quando estiver cheio.

2.3.3. Finda a instalação do tanque, deverá se certificar de que este está firme e bem fixo de modo a evitar movimentos causados pelo vento quando estiver vazio.

3. CRITÉRIOS DE CONTROLO

3.1. A preparação e montagem das bases, caixas e/ou estruturas, deverá estar de acordo com o projecto, as especificações pertinentes para estes serviços e/ou do fabricante e as normas em vigor. O posicionamento e funcionalidade destas estruturas serão avaliados pela Fiscalização, dentro dos critérios estabelecidos no Projecto.

4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

4.1. Os tanques serão medidos pelo seu fornecimento e montagem em obra incluindo todos os trabalhos necessários a sua boa colocação e fixação e deverão ainda ser aprovados pela fiscalização.

1.1.1. DEFINIÇÃO

1.2. Refere-se a presente Especificação aos tubos de PVC Rígido, aplicado a rede de esgotos.

2. CARACTER STICAS E RECEPÇÃO

2.1. As características dos tubos estão fixadas na norma NP 1487 – " Tubos de policloreto de vinilo não plastificado para drenagem de esgotos. Características e recepção", a qual é integralmente aplicável.

2.2. A recepção compreenderá uma inspecção-geral feita pelo Dono da Obra e ensaios a realizar em laboratório oficial e deverá ser efectuada de acordo com a norma NP 1487. Os tubos ou lotes de tubo que não satisfaçam as condições exigidas deverão ser substituídos pelo empreiteiro.

3. ENSAIOS

3.1. Os ensaios, para a determinação das características dos tubos, previstos na norma NP 1487, deverão ser realizados de acordo com as seguintes normas:

- **NP 1372** – Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.
- **NP 14 2** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.
- **NP 14 3** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de choque a OºC.
- **NP 14 4** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência à acetona.
- **NP 14** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência ao ácido sulfúrico.
- **NP 14 6** – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de pressão interior.

4. DOCUMENTOS NORMATIVOS APLIC VEIS

- **NP 1372 –** Tubos de material plástico. Ensaios de pressão interior.
- **NP 14 2 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.
- **NP 14 3 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de choque a OºC.
- **NP 14 4 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência à acetona.
- **NP 14 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência ao acido sulfúrico.
- **NP 14 6 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de pressão interior.
- **NP 1487 –** Tubos de policloreto de vinilo não plastificado para canalizações de água. Características e recepção.
- **NP 30 4 –** Materiais plásticos. Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Tolerâncias sobre o diâmetro exterior e a espessura da parede.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação a Caixa de Visita tipo Tegra Modelo 1000 (Diâmetro Interior 1,0m) da Wavin composta por:

- Base de PEAD nervurada exteriormente com ligações fêmea para tubos PVC de diâmetro 160 a 400mm.A base poderá ter vários perfis diferentes de acordo com o catálogo.
- Anel de prolongamento de PEAD nervurado c/alturas úteis de 500 ou 1000mm com sistema de ligação por encaixe tipo abocardado preparado para vedante diam.1100, apresentando no interior degraus em poliester reforçado ensaiados à flexão a uma carga de 480daN conforme especificação do fabricante.A rigidez anelar dos aneis de prolongamento tem que ser superior ou igual a 2KN/m2 (EN ISO 9969) e factor de fluência inferior a 4 (EN ISO 9967).
- Cone nervurado excêntrico c/ degraus em poliester reforçado e sistema de encaixe tipo abocardado e preparado para vedante diam.1100. O cone deverá resistir a uma carga vertical instantânea de 130KN apresentando uma deformação vertical inferior a 6% da altura do cone segundo o método de ensaio da Wavin M&T.A boca do cone deverá levar vedante em EPDM diam.640 conforme norma EN 681-1
- Cone de betão para suporte da tampa de FF DN400 Diam.600 com as dimensões de 1080x230mm e furo central de 642 mm.
- Todos os elementos da caixa Tegra são produzidos pelo método dito "de intrusão".
- A caixa montada deverá garantir a estanquidade de acordo com as especificações do fabricante.
- Para uma correcta montagem deverá ser seguido o manual do fabricante de montagem das caixas Tegra 1000.

1.2. Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, moçambicanas e requisitos do projecto.

1.3. Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

1.4. No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem prática de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Moçambique, (LEM), em articulação com as entidades competentes no dominio de normalizacao e qualidade.

2. PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO.

2.1. O fundo da vala para o assentamento da base da caixa de visita deve ser nivelado com uma camada de material granular de 10 cm (o nível da vala para o assentamento da base é inferior);

2.2. A base da caixa deve ser colocada em posição na vala, sendo a ligação aos tubos feita facilmente, empurrando a base da caixa contra o tubo já instalado (esta operação é facilmente executada por duas pessoas);

2.3. Na colocação dos anéis que constituem o corpo central da caixa de visita, deve-se limpar bem a zona onde vai ser aplicado o Oring de vedação e aplicar lubrificante (tipo vaselina industrial) para uma fácil montagem e de modo a assegurar um correcto posicionamento do Oring de vedação;

2.4. Os anéis devem ser colocadas na sua posição correcta alinhando as marcas exteriores das escadas interiores de acesso;

2.5. O aumento da altura da caixa é feito pela aplicação sucessiva de anéis (de 1m ou 0.5 m de altura) sendo eventualmente o ajustamento final da mesma à cota pretendida feito pelo corte de um anel num dos seus pontos de corte (cada anel possui marcas de corte de 125 mm em 125 mm). O corte é facilmente executado por uma serra eléctrica ou mesmo manual;

2.6. O aterro da caixa de visita pelos solos envolventes deverá ser feito por camadas que não excedam os 30 cm, tendo o cuidado de assegurar que a compactação é feita de acordo com os requisitos do local (com um mínimo de 94% de proctor). Evitar o contacto directo de pedras grandes com a caixa;

2.7. Para a instalação do cone da caixa de visita procede-se de igual modo das restantes partes;

2.8. A ligação da tampa ao cone é feita através de uma coroa circular de betão. Esta coroa assenta sobre os solos que envolvem a caixa (entretanto compactados), na qual é também aplicado um Oring de vedação;

2.9. Todas as operações de montagem da caixa de visita são facilmente executadas por dois homens. No entanto, se for utilizada uma escavadora para a montagem dos elementos da caixa, estes devem ser protegidos com um viga de madeira.

2.10. As caixas de visita do tipo TEGRA 1000 deverão ser envolvidas em betão para não sofrerem deslocações relativas provacadas pelas impulsões hidrostáticas devido aos níveis freáticos elevados locais.

1. DEFINIÇÃO

Refere-se a presente especificação ao fornecimento e instalação de condutas em PVC e seus acessórios para rede de esgotos.

Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, moçambicanas e requisitos do projecto.

Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem prática de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Mocambique, (LEM), em articulacao com as entidades competentes no dominio de normalizacao e qualidade.

2. CARACTERISTICAS E RECEPÇÃO

As características dos tubos estão fixadas na norma NP 1487 – " Tubos de policloreto de vinilo não plastificado para canalizações de esgotos. Características e recepção", a qual é integralmente aplicável.

A recepção compreenderá uma inspecção-geral feita pelo Dono da Obra e ensaios a realizar em laboratório oficial e deverá ser efectuada de acordo com a norma NP 1487. Os tubos ou lotes de tubo que não satisfaçam as condições exigidas deverão ser substituídos pelo empreiteiro.

3. ENSAIOS E DOCUMENTOS NORNMATIVOS APLIC VEIS

Os ensaios, para a determinação das características dos tubos, previstos na norma NP 1487, deverão ser realizados de acordo com as seguintes normas:

NP 1372 – Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.

NP 1452 – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Determinação da deformação longitudinal a quente.

NP 1453 – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de choque a OºC.

NP 1454 – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência à acetona.

NP 1455 – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de resistência ao ácido sulfúrico.

NP 1456 – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Ensaio de pressão interior.

NP 1487 – Tubos de policloreto de vinilo não plastificado para canalizações de água. Características e recepção.

NP 3054 – Materiais plásticos. Tubos de policloreto de vinilo não plastificado. Tolerâncias sobre o diâmetro exterior e a espessura da parede.

4. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

4.1. A largura na base deverá ter um mínimo de 0.60 m ou o diâmetro da conduta mais 0.40 m com os respectivos alargamentos para as caixas de visita. A profundidade deverá ser a correspondente á altura da implantação da tubagem.

4.2. As terras retiradas das valas não poderão ficar a menos de 0.60 m da borda dessas trincheiras e a menos 1.5 m das habitações.

4.3. Compete ao empreiteiro todos os trabalhos de escoamento, esgotamento e todos trabalhos que vierem a tornar-se necessários, de acordo com o regulamento de segurança na construção civil.

4.4. Compete-lhe também os trabalhos necessários para garantir a estabilidade de edifícios, muros, etc., que possam ser prejudicados pela abertura das trincheiras.

4.5. O fundo das trincheiras deverá ser bem consolidado e nivelado. A tubagem ficará envolvida numa camada de areia conforme peça desenhada.

4.6. No enchimento das valas será observado o seguinte:

- Na primeira camada, eliminação de pedras com dimensões superiores a 0.10 m;
- Nas restantes, eliminam-se as pedras com dimensões superiores à espessura da camada;
- De ambos os lados da tubagem, a areia deverá ser bem apertada entre a mesma e os taludes;
- A primeira camada acima da canalização deverá ser executada em primeiro lugar lateralmente, e só depois no centro.

4.7. O enchimento somente poderá ser realizado, depois de efectuado o ensaio hidráulico à canalização e de acordo com a autorização escrita da fiscalização.

4.8. A compactação será executada por camadas de espessura inferior a 0.20 m utilizando terras com humidade de teor igual à do terreno dos taludes da vala.

4.9. A baridade do terreno deverá ser de 100% da do terreno virgem circundante, até 0.40 m abaixo do pavimento. Para profundidades superiores terá uma capacidade de 95 a 100% da baridade máxima dada pelo método A.A.S.E.O. T-92-42 modificado (martelo de 10 libras à altura de 18"). O empreiteiro deverá fornecer a aparelhagem necessária para a realização deste ensaio, ou encarregar-se junto de entidade competente da realização do mesmo. Deverá preocupar-se em princípio, que todas as terras saídas das valas nelas fiquem incluídas.

4.10. É da competência do empreiteiro a carga, transporte e espalhamento das terras sobrantes.

4.11. Estão incluídos neste trabalho o fornecimento e assentamento da tubagem, bem como todos os acessórios da mesma.

4.12. A tubagem será colocada segundo o traçado e com os diâmetros indicados em projecto, e a ligação entre os tubos deverá ser feita de modo a ficarem perfeitamente estanques.

4.13. Depois das tubagens e das válvulas montadas, as redes de água deverão ser submetidas a ensaios hidráulicos comprovativos da sua resistência e estanquidade, de acordo com os seguintes aspectos:

- As instalações serão submetidas durante 24 horas a um ensaio de pressão hidráulica igual a duas vezes a máxima pressão a que possam estar submetidas, num mínimo de 10 Kg /cm2;
- A bomba para a prova hidráulica será colocada o mais próximo possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;
- O enchimento das canalizações para a prova hidráulica deverá ser feito de modo a purgá-la de todo o ar, cuja existência no seu interior falsearia os resultados;

- A bomba será munida de manómetro. Para o ensaio obturar-se-ão todos os pontos externos da canalização;
- Elevada a pressão interna da canalização ao valor de P da pressão de prova, considera-se que está satisfatoriamente assente quando o manómetro não acuse em meia hora, descidas superiores a √ P/10;
- Concluídos todos os trabalhos de montagem e em data a definir pela fiscalização, por-se-á em funcionamento toda a instalação durante 6 dias, para verificar o seu comportamento.

. ARMA ENAMENTO MANUSEAMENTO E TRANSPORTE

.1. Carga e Transporte

O carregamento em camião, contentor ou vagão, deve ser efectuado de modo a que nenhuma deterioração ou deformação dos tubos ocorra durante o transporte. Quando os tubos forem providos de extremidade abocardada, o empilhamento deve efectuar-se alternando as respectivas bocas, deixando-as salientes à pilha.

O manuseamento violento, as flechas significativas, as oscilações da tubagem durante o transporte e o contacto dos tubos com peças metálicas salientes deve ser evitado.

.2. Descarga

A descarga deve ser cuidadosa de modo a não causar deterioração dos tubos, que por vezes, só é detectada após a respectiva instalação.

.3. Manuseamento

Para evitar quaisquer riscos de deteriorações ou anomalias posteriores, os tubos devem ser transportados em elevação e não arrastados e ao encontro de objectos que os possam ferir.

.4. Arma enamento

Em todos os casos é necessário preparar um meio de armazenamento situado o mais perto possível do local de assentamento.

A área destinada a receber os tubos deve ser nivelada a fim de evitar a deformação dos tubos, e o risco de uma deterioração definitiva.

Desde que os tubos sejam abocardados numa das extremidades o empilhamento deve efectuar-se alternando as cabeças, deixando-as salientes à pilha.

A altura do empilhamento deve limitar-se rigorosamente a 1.5m.

Os tubos devem ser armazenados ao abrigo do sol (cobertos se necessário) e cercados à medida da área de armazenamento ou meio de utilização.

. . Tubos e acessórios de PVC R gido Geral

Os tubos e acessórios de PVC rígido serão de boa qualidade, homogéneos, de bom acabamento, sem fendas ou bolhas, e deverão satisfazer o prescrito na especificação, no que respeita as características e condições de recepção.

O comprimento nominal dos tubos, dado pela distância entre as extremidades, que tenham ou não campânula, deve ser de 3,00 m ou 6,00 m. Nos casos de tubos com campânula admitem-se comprimentos inferiores a 3,00 m, desde que múltiplos de 0,5 m. Os desvios máximos admissíveis do comprimento em relação ao valor nominal são de + 10 mm e - 5 mm para tubos de até 1,0 m de comprimento superior. Os tubos quando ensaiados segundo as especificaçãos não deverão apresentar a variação de comprimento superior a 5% nem fissuras, cavidades ou bolhas.

A resistência ao choque dos tubos a 0 ºC efectuada de acordo com as especificaçãos não deve conduzir a fissuração de mais de 5% dos provetes ensaiados.

.6. Tubos e Acessórios de PVC R gido para Escoamento em Superf cie Livre

Os diâmetros exteriores máximos e mínimos admissíveis e as espessuras das paredes dos tubos são os indicados no R.S.P.D.A.D.A.R.

A resistência dos tubos à acetona, ácido sulfúrico e pressão interior de longa duração e curta duração, determinada de acordo com os ensaios referidos no R.S.P.D.A.D.A.R., deve conduzir as características aí referidas.

As uniões quando ensaiadas devem suportarem, sem perca de estanquidade, a pressão de 2 Kg/cm2, durante 30 minutos.

.7. Anel de orrac a

O anel deve ser colocado como se indica na figura, isto é, a parte mais fina do perfil deve estar voltada para o exterior da cabeça de acoplamento.

Antes de inserir o anel, limpar a sede de alojamento e o próprio anel.

Para facilitar o alojamento, apertar o anel em “coração” e seguidamente alojá-lo, como está indicado.

.8. Alin amento

Os tubos não devem apresentar flechas significativas.

O alinhamento da conduta é conservado se forem respeitadas as condições de transporte e armazenamento.

6. CRITÉRIOS DE CONTROLO

A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos de fabricação ou que tenham sofrido avarias no transporte, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O fornecimento de tubagem em PVC e seus acessórios para rede de esgotos será medido por unidade fornecida, caso todos tenham igual diametro ou por metro linear de tubo instalado, devidamente aprovada pela Fiscalização.

O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha geral de preços da obra, por unidade fornecida, e no proposto deverão estar incluídos todos os custos com transporte e armazenamento, mão-de-obra, encargos sociais, seguros, impostos e tarifas necessários a execução do serviço.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução e aplicação de caixas de visita quadradas, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar os que abaixo se indicam:

- A escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento dos produtos da escavação;
- Regularização e compactação do fundo da caixa;
- Construção da caixa de visita conforme, respectivo pormenor, incluindo revestimento interior e ligação á rede de esgoto;
- Fornecimento e colocação da tampa em betão armado (B20, A400), com o acabamento igual ao pavimento que o rodeia;
- Recolocação de solos á volta da caixa, devidamente compactados.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS

2.1. A regularização e compactação do fundo será feita de modo a que se obtenha uma superfície perfeitamente estável e completamente horizontal:

- As zonas que se manifestam instáveis durante a compactação deverão ser saneadas e estabilizadas utilizando solos de boa qualidade;
- A camada de betão magro a colocar sobre o solo de fundação deverá ser compactada e regularizada á régua de modo a ficar com uma espessura uniforme de 5 cm;
- A camada de betão (B20) que constituirá a base da caixa deverá ser compactada à régua, talocha e colher de forma a ficar completamente desempenada e lisa, com uma espessura de 0.10 m;
- As paredes da caixa serão construídas em betão B20;
- As ligações da caixa aos esgotos serão executadas de forma a ficarem completamente estanques;
- A tampa da caixa será em betão armado (B20, A400), com uma espessura de 0.05 m, ficando 0.05 m disponíveis para o material igual ao do pavimento que rodeia a caixa (h total = 0.10 m).

1. DEFINIÇÃO

1.1. Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução e aplicação de caixas de visita quadradas com vedação hidráulica, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar os que abaixo se indicam:

- A escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento dos produtos da escavação;
- A construção da caixa de visita incluindo o seu revestimento interior e ligação á rede de esgoto;
- Construção da tampa em betão (B20, A400), com acabamento igual ao do pavimento, e dimensões indicadas nas peças desenhadas.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS

2.1. Antes da construção da base da caixa deverá o fundo ser bem regado e batido a maço e depois de bem nivelado será lançado sobre ele uma certa quantidade de betão magro de modo a formar-se uma camada com uma espessura mínima de 5 cm.

2.2. A base da caixa será em betão B20 com uma espessura de 0.10 m.

2.3. As paredes da caixa serão construídas em betão B20, sendo rebocadas interiormente com argamassa ao traço 1:4 e com a espessura mínima de 2 cm.

2.4. A tampa com vedação hidráulica será composta pelos seguintes materiais:

- Um aro exterior formado por uma chapa quinada de 3 mm com soldaduras totalmente estanques e que formará uma caleira metálica de 40 mm x 35 mm que será fixada por chumbadores á respectiva parede da caixa;
- Um aro interior que limita a tampa formado por cantoneira de 60 mm x 60 mm x 6 mm;
- Uma chapa de xadrez em ferro com 8 mm de espessura, soldada á cantoneira de 60 mm x 60 mm x 6 mm com cordões contínuos e que formará a base da tampa;

- Uma cantoneira de 20 mm x 20 mm x 3 mm que será soldada á cantoneira de 60 mm x 60 mm x 6 mm, de modo a entrar no meio do vão da caleira a qual será cheia de massa consistente ou óleo grosso;
- Sobre a chapa e até á altura da cantoneira será colocado material igual ao pavimento que o rodeia.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução e aplicação de caixas de visita com tampa em ferro fundido, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar os que abaixo se indicam:

- A escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento dos produtos da escavação;
- Regularização e compactação do fundo da caixa;
- Colocação de uma camada de 5 cm de betão magro sobre o fundo da caixa e sobre a qual se construirá a base da caixa. Esta será constituída por uma camada de betão com uma espessura de 12 cm;
- Construção do corpo da caixa utilizando aros de betão centrifugado com um metro de diâmetro interior ou 1.25 m consoante a altura;
- Sobre os aros será colocado um cone também de betão centrifugado com um diâmetro menor de 50 cm;
- Sobre o cone assentará uma tampa de ferro fundido do tipo reforçado;
- Recolocação de solos à volta da caixa.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS

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

- A regularização e compactação do fundo será feita de modo a que se obtenha uma superfície perfeitamente estável e completamente horizontal;
- As zonas que se manifestam instáveis durante a compactação deverão ser saneadas e estabilizadas utilizando solos de boa qualidade;
- A camada de betão magro a colocar sobre o solo de fundação deverá ser compactada e regularizada à régua de modo a ficar com uma espessura uniforme de 5 cm;

- A camada de betão que constituirá a base da caixa deverá ser compactada à régua, talocha e colher de forma a ficar completamente desempenada e lisa;
- As juntas entre os aros serão fechadas com argamassa ao traço 1:3;
- Quer os aros quer o cone serão do tipo reforçado tendo como espessura mínima 9 cm;
- As tampas de ferro fundido a usar nestas caixas serão também do tipo reforçado com uma espessura mínima de 46 mm.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Esta Especificação tem por objectivo a prescrição das condições de realização dos ensaios de pressão e teste de funcionamento a realizar nas redes prediais de drenagem de águas residuais e pluviais.

1.2. O cumprimento das prescrições aqui apresentadas não dispensa a verificação, quer dos regulamentos oficiais em vigor, quer da regulamentação local eventualmente existente. É obrigação do empreiteiro tomar conhecimento da regulamentação local existente, quer sobre as condições de execução, quer sobre o número de ensaios a executar, bem como as fases da obra em que as respectivas vistorias devem ser requeridas às entidades oficiais.

2. ENSAIOS DE PRESSÃO

2.1. Generalidades

2.1.1. Os ensaios de pressão destinam-se a verificar a perfeição do trabalho de montagem e ligação dos tubos, especialmente no que respeita á entidade da rede. Qualquer imperfeição detectada deve ser corrigida, repetindo-se em seguida o ensaio.

2.1.2. Os resultados destes ensaios deverão constar de relatório escrito a elaborar pelo empreiteiro e a aprovar pelo Dono da Obra.

2.1.3. Todos os equipamentos necessários para a realização dos ensaios são de conta do empreiteiro e sujeitos à aprovação do Dono da Obra.

2.2. Ensaios nas onas não Enterradas na Rede

2.2.1. Generalidades

- As zonas não enterradas da rede são ensaiadas por troços, devendo instalar-se tampões que permitam o seccionamento e isolamento de cada troço a ensaiar.
- Antes do início do ensaio, as instalações deverão ser objecto de uma inspecção, observando-se sobretudo as ligações, uniões e fixações da tubagem. Unidades pré-montadas podem ser ensaiadas em estaleiro, após montagem.

2.2.2. Ensaios com Água

- Normalmente não se justifica um ensaio em toda a rede. Assim, se nada de contrário for referido no Caderno de Encargos, este tipo de ensaio limita-se à zona da rede situada abaixo do primeiro piso elevado, onde se desenvolvem as linhas principais de tubagem horizontal, interceptando os vários tubos de queda e conduzindo o esgoto à câmara de final.
- O ensaio consiste no enchimento da rede até ao nível máximo do aparelho sanitário situado à mais baixa cota, não devendo contudo ultrapassar-se a pressão correspondente a seis metros de coluna de água. Por observação visual, são detectadas as eventuais fugas.
- O ensaio hidráulico pode também ser utilizado em pequenas zonas restritas da instalação, em que os testes de ar denunciem falta de estanquidade e se verifiquem dificuldades na detecção do local ou locais de fuga.

2.2.3. Ensaios com Ar

- O ensaio com ar pode ser feito de uma só vez ou por zonas, de acordo com as dimensões da instalação. Em grandes instalações, ensaia-se de cada vez um tubo de queda e respectivos ramais de esgoto afluentes, podendo em caso de grande altura do edifício fazer-se uma subdivisão em altura. O planeamento do ensaio deve ser sujeito a aprovação pelo Dono da Obra.
- Antes de iniciar o enchimento da tubagem, todos os pontos de ligação a aparelhos sanitários devem ser tamponados, bem como as extremidades das colunas.
- A injecção de ar deve ser feita pelo topo inferior do tubo de queda, através de um tê inserido no respectivo tampão. Num dos ramos do tê é ligado o manómetro e no outro a válvula de entrada de ar.
- O ar é injectado na tubagem até se atingir a pressão correspondente a 38 mm de coluna de água, sendo de seguida fechada a válvula de entrada de ar. A pressão deve permanecer constante durante um período não inferior a três minutos.
- Para detecção de fugas, podem usar-se fumos ou solução aquosa de sabão. Em relação a tubagem de PVC ou outros materiais plásticos, o uso de fumos é interdito.
- Quando existem fugas que não se conseguem detectar com qualquer destes dois tipos de auxiliares, pode recorrer-se a um ensaio hidráulico restrito, como referido em 2.2.2.

2.3. Ensaios nas onas enterradas das redes

2.3.1. Generalidades

- A tubagem deve ser ensaiada com testes de água ou ar, depois de instaladas e imediatamente antes do tapamento das valas ou roços, devendo ser substituídas todas as tubagens defeituosas e juntas em más condições.
- Depois do tapamento das valas, os ensaios devem ser repetidos por forma a poderem revelar faltas na instalação ou assentamento no leito dos tubos ou manilhas. Sempre que possível, devem fazer-se ensaios de câmara, podendo, no entanto, em caso de pequenos troços aceitar-se um ensaio conjunto.

2.3.2. Ensaios com Água

- O ensaio inicia-se com o tapamento das extremidades mais baixas da rede, fazendo em seguida o enchimento com água. O enchimento deve ser lento, por forma a garantir a saída do ar existente na tubagem. A pressão pode ser mantida através da ligação a uma pequena cisterna instalada a uma cota tal que corresponda à pressão desejada.

2.3.3. Ensaios Antes do Tapamento das Valas

- Devem ser tomadas as necessárias precauções durante a execução deste ensaio, no sentido de evitar o deslocamento da tubagem.
- A tubagem deve permanecer cheia de água durante um período de pelo menos uma hora antes de se iniciarem as leituras, podendo no entanto o fabricante indicar um intervalo de tempo superior.
- A pressão a aplicar deve ser de 1.2 metros de coluna de água, medida em relação ao nível do extradorso da tubagem à cota mais elevada, não devendo no entanto ser superior a 2.4 metros de coluna de água no ponto mais baixo da tubagem.
- O ensaio terá a duração mínima de trinta minutos e as perdas de água serão medidas por adição na cisterna referida no ponto anterior e anotadas em intervalos de tempo de dez minutos. A quantidade de água adicionada não deve exceder o valor Q obtido pela seguinte fórmula:

$$Q = 0.0006 \times L \times D$$

em que:

Q – quantidade de água adicionada em litros por hora;

L – comprimento da tubagem em metros;

D – diâmetro da tubagem em milímetros.

2.3.4. Ensaios Depois do Tapamento das Valas

- Estes ensaios são realizados da forma indicada no ponto anterior. Para além dos registos relativos à quantidade de água adicionada ao longo do tempo, deve fazer-se uma observação rigorosa da rede, registando-se no relatório todos os eventuais sintomas denunciadores de deficiência no assentamento da tubagem.

2.3.5. Ensaios com Ar

- Estes ensaios são normalmente de execução mais fácil. No entanto, existem maiores dificuldades na observação dos resultados, em virtude da pressão do ar variar com a temperatura e de ser mais difícil a localização das fugas. Uma falha na pressão não pode portanto considerar-se conclusiva, devendo confirmar-se a existência ou não de deficiência através de um teste com água.
- A pressão de ar a introduzir na tubagem é de 100 milímetros de coluna de água. O abaixamento de pressão não deve ser superior a 75 milímetros de coluna de água, durante um período de 5 minutos. Troços que incorporem sifões devem ser testados a uma pressão de 50 milímetros de coluna de água (correspondente à altura hídrica dos sifões), devendo neste caso a perda de pressão ser inferior a 12 milímetros de coluna de água num intervalo de 5 minutos.

2.3.6. Testes de Infiltração

- Estes testes devem ser feitos sempre que, no troço a ensaiar, o extradorso da tubagem se encontre a mais de 1.2 metros abaixo do nível freático.
- Todas as entradas devem ser tamponadas. Devem ser inspeccionadas todas as câmaras, verificando-se a eventual existência de pontos localizados de entrada de água que devam ser investigados. Em pequenas redes, a detecção de pontos de infiltração pode ser feita através de raios luminosos e espelhos ou recorrendo a tampões insufláveis que se podem deslocar no interior da tubagem.
- A taxa de infiltração verificada deve ser registada no relatório do ensaio, para análise e aprovação pelo Dono da Obra.

3. CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO DAS INSTALAÇÕES

3.1. As condições de recepção das instalações, inerentes aos ensaios e testes aqui especificados são as seguintes:

- Verificação dos limites máximos ou mínimos dos parâmetros aqui especificados;
- Elaboração pelo empreiteiro do relatório dos ensaios e sujeitos a aprovação por parte do Dono da Obra.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação a ligação domiciliária o ramal de ligação desde o limite da propriedade até ao colector, incluindo a caixa receptora.

1.2. Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, Moçambicanas e requisitos do projecto.

1.3. Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

1.4. No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem pratica de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Moçambique, (L.E.M.), em articulação com as entidades competentes no dominio de normalização e qualidade.

2. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

2.1. Tubos em Polietileno de elevada massa volúmica homologados pelo Laboratório de Engenharia de Moçambique (L.E.M.), para emprego em canalizações de transporte de água sob pressão e saneamento com pressão, a temperaturas até 30ºC. Os tubos são dimensionados para uma classe de pressão nominal de 10 kg/cm2.

3. CONDIÇÕES TÉCNICAS

3.1. A tubagem a empregar será dos diâmetros indicados no projecto;

3.2. A espessura de parede e os diâmetros internos respeitam a tabela seguinte:

Di metros Comerciais	Espessura mm	Di metro interno til mm
25	2	21
32	2,4	27,2
40	3	34
50	3,7	42,6
63	4,7	53,6
75	5,5	64

90	6,6	76,8
110	8,1	93,8

3.3. A tubagem é colocada de acordo com o traçado indicado no projecto;

3.4. A resistência mecânica do Polietileno diminui consideravelmente com o aumento da temperatura. No dimensionamento indicado, considerou-se a temperatura de 20ºC, como referência. Este dimensionamento é válido, quando durante a utilização dos tubos não ocorram aumentos de temperatura, ainda que temporário que excedam os 30ºC. Quando se prevê a passagem de água durante períodos prolongados a temperaturas compreendidas entre 25ºC e 35ºC, recomenda-se a utilização da classe de pressão imediatamente superior à que corresponderia a 20ºC;

4. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

Os tubos e acessórios de polietileno podem ser unidos através de:

- Soldadura topo a topo;
- Electrosoldadura;
- Juntas mecânicas.

A escolha da ligação e método de controlo deve ter em conta o nível de formação dos operadores, o meio ambiente em que a ligação é efectuada e a classe de pressão do tubo.

4.1. Ligação topo a topo

4.1.1. Estas ligações são efectuadas utilizando um procedimento para aquecer as superfícies a ligar até à sua temperatura de fusão e depois colocando as superfícies em contacto uma com a outra.

4.1.2. A soldadura topo-a-topo é o tipo de ligação mais utilizada em tubos de PE de grande diâmetro (>90mm).

4.2. Procedimento da soldadura topo-a-topo

4.2.1. Os seguintes procedimentos devem ser considerados como um requisito mínimo para o progresso da fusão topo-a-topo.

4.2.2. Diminuir a pressão de arrastamento tanto quanto possível, por exemplo utilizando enroladores de tubos

4.2.3. Prender o tubo e/ou acessório ao equipamento de soldadura.

4.2.4. Limpar as pontas dos tubos.

4.2.5. Certificar que a máquina de soldar e a bomba operadora são compatíveis e que a pressão necessária para a fusão topo-a-topo está disponível.

4.2.6. Unir os tubos paralelamente fechando a máquina de fusão.

4.2.7. Baixar a pressão e manter a ferramenta de plaina giratório até as pontas dos tubos estarem separados para evitar um degrau.

4.2.8. Reduzir a pressão a um nível que apenas permita manter o contacto entre as pontas dos tubos e o prato de aquecimento.

4.2.9. Quando for atingido o tempo de aquecimento, deve ser aberta a máquina de fusão topo-a-topo, e removido o prato de aquecimento. As pontas dos tubos aquecidas devem ser rapidamente verificadas para o caso de terem ocorrido danos no fundido durante a remoção do prato, e a máquina será fechada novamente. O tempo máximo de remoção do prato de aquecimento tem de ser respeitado.

4.2.10. A máquina de fusão topo-a-topo deve manter-se fechada sob pressão durante todo o tempo de fusão e período de arrefecimento.

4.2.11. Após o tempo de fusão, a pressão pode ser retirada da máquina de fusão. O tubo pode ser removido mas não manuseado descuidadamente.

4.2.12. O prato de aquecimento deve ser armazenado numa embalagem protectora.

4.2.13. Deve ser respeitado o tempo de arrefecimento.

4.2.14. De uma forma geral, para o PEAD são válidas as seguintes indicações:

- Temperatura do processo T = 210 ±10 ºC
- Pressão durante a fusão P1 = 0,18 N/mm²
- Pressão de aquecimento P2 = máx 0,01 N/mm²

- Tempo para formação do cordão t1 = o necessário
- Tempo de aquecimento t2 = 10 x e (seg)
- Tempo de remoção do prato tr = (3 seg + 0,01 DE) (seg)
- Tempo de ligação e arrefecimento t3 = 1,25 x e (min.)
- Pressão durante a fase de arrefecimento P1 = 0,18 N/mm²

4.3. Ligação por electrosoldadura

4.3.1. Nesta técnica são utilizados acessórios que têm incorporadas resistências eléctricas. Ao aplicar tensão ao acessório as resistências aquecem, fundindo o material tanto no acessório como da tubagem de forma homogénea, que ao aquecer possibilita uma soldadura íntegra.

4.3.2. O processo de fusão pode ser efectuado sem a necessidade de precauções especiais em relação a variações da temperatura ambiente, sendo os tempos de fusão válidos para temperaturas ambiente de –5ºC a +23ºC.

4.4. Procedimento da electrosoldadura

4.4.1. Para produzir ligações perfeitas é importante limpar previamente as superfícies de ligação. A superfície exterior do tubo a ser soldado deve ser limpo por raspagem mecânica ou com um agente desengordurante.(ex.: acetona). A superfície não deve apresentar quaisquer riscos ou ranhuras que poderão levar a fugas.

4.4.2. Depois de os tubos preparados serem introduzidos no abocardo de electrofusão, devem ser seguros com equipamentos adequados para impedir que mudem de posição. As pontas da bobine são unidas à unidade de soldagem e é aplicada uma corrente. A bobine aquece e começa a fundir o plástico circundante. Como consequência do calor, o abocardo contrai ligeiramente e portanto aplica a pressão necessária para a fusão com o tubo. A corrente aplicada depende do tamanho do acessório.

4.4.3. A ligação não deve ser movimentada durante pelo menos 10 minutos depois de terminada a soldadura. É habitual os acessórios indicarem o tempo de aquecimento e de arrefecimento.

4. . Ligaç es mec nicas

4.5.1. Estas ligações são utilizadas normalmente para diâmetros pequenos, inferiores a 63 mm, onde não é necessária uma elevada resistência à tracção.

4.5.2. O acessório de ligação mecânico é basicamente constituído por: um corpo que se une ao tubo, um aro dentado de fixação que pode ser de material plástico ou metálico, uma junta de estanquidade e, uma peça móvel roscada ou aparafusada ao corpo. Tanto o corpo, como a peça móvel podem ser de material metálico ou de plástico.

4.5.3. As uniões de plástico têm a vantagem de serem resistentes ás solicitações químicas. Os anéis metálicos podem utilizar-se quando as tubagens não se destinam ao transporte de produtos agressivos e onde não sofram ataque por parte dos solos.

4.5.4. Estes acessórios de ligação montam-se facilmente, podendo-se também desmontar e voltar a utilizar os acessórios com rosca, sempre que haja algum problema com o tubo.

4.6. Colocação das tubagens em vala

4.6.1. Dependendo do tubo e das condições do terreno e ambiente, o tubo pode ou não ser soldado no exterior da vala. No caso em que é possível a junção no exterior, o volume de escavação será reduzido ou seja, as valas podem ser mais estreitas;

4.6.2. A profundidade mínima aconselhada no caso da possibilidade de cargas de tráfico é de 80 cm sobre a geratriz superior;

4.6.3. Não é absolutamente necessário um leito de areia na vala, a não ser que hajam pedras, rochas etc., a descoberto. Neste caso recomenda-se um leito entre 0,15 e 0,30 m de uma mistura de areia e cascalho de dimensão de 20 a 30 mm bem comprimida;

4.6.4. A ovalização sofrida pelo tubo, como consequência das cargas no terreno, é função inversa do módulo de deformação do solo e da rigidez circunferencial do tubo;

4.6.5. Uma ovalização de 5% no tubo pode ser produzida uma carga de terra correspondente a 5 metros de profundidade de um solo com módulo de deformação de 2,1 N/mm2 ou, 2,5 metros de um solo com módulo de deformação de 1,3 N/mm2;

4.6.6. Não devem ser efectuadas compactações de solos gelados, argilas soltas ou húmidas, ou ainda de materiais orgânicos. A compactação deve efectuar-se em etapas de 10 a 20 cm.

4.6.7. Nestas condições, uma tubagem de polietileno com uma rigidez média entre 0,2 e 0,4 N/cm2, pode ser instalada a 4 ou 6 metros de profundidade abaixo de um tráfico de cargas de por exemplo 14 toneladas sem problema.

4.7. Instalaç es ao ar livre

4.7.1. Quando um tubo se corta de um rolo, a fixação deve ser feita de modo a que a curvatura esteja em contacto perfeito com a superfície à qual está a ser fixa. Quando necessário, deve-se colocar uma manga no tubo para o proteger das radiações solares;

4.7.2. O suporte das tubagens não enterradas realiza-se mediante pinças ou abraçadeiras de material plástico ou, metálico com protecção, tendo o cuidado de não apertá-las excessivamente para evitar danos no tubo;

4.7.3. As braçadeiras alinham-se correctamente e a sua superfície de contacto com o tubo deve ser suave e lisa;

4.7.4. Os suportes com cantos vivos devem ser evitados;

4.7.5. As válvulas, em particular, e toda a classe de controladores manuais, devem ser firmemente ancorados para evitar qualquer movimento causado pelo seu manuseamento.

4.8. Raios de curvatura

Os raios de curvatura mínimos a 20ºC são dados por:

$$R_{Kd} = \frac{r_m^2}{0{,}28 \cdot e}[mm]$$

Sendo:

rm = raio médio do tubo [mm;

e = espessura da parede [mm]

A flexibilidade do polietileno é mantida a baixas temperaturas, pelo que, quando se efectua a instalação a 0ºC, os raios de curvatura obtidos devem ser aumentados em um factor de 2,5;

4. . Contracção e dilatação

4.9.1. O coeficiente de dilatação térmica linear do polietileno é considerado como 0,2 mm por metro de comprimento e ºC de variação de temperatura;

4.9.2. Em condutas rectilíneas e contínuas em que se prevê dilatação, é necessário a utilização de lira ou compensadores de dilatação;

4.10. Ensaio pressão idrostática

4.10.1. O ensaio de pressão hidrostática deve ser efectuado antes da utilização do tubo mas, apenas depois do arrefecimento completo das soldaduras;

4.10.2. O ensaio não deve ser efectuado a temperaturas superiores a 20ºC;

4.10.3. O ensaio é efectuado por troços cujo comprimento depende da necessidade de fecho das valas. O troço a ensaiar tem de estar completo, com os seus extremos selados convenientemente com pinças facilmente desmontáveis para permitir a montagem da tubagem posterior;

4.10.4. Ao longo do troço, a diferença entre a pressão no ponto mais alto e o ponto mais baixo, não deve exceder 10% da pressão de ensaio;

4.10.5. O equipamento utilizado no ensaio deve ser instalado no ponto mais baixo do troço;

4.10.6. No ponto mais alto é colocado um elemento de purga para expulsar o ar e comprovar que o sistema se encontra completamente carregado de água;

4.10.7. Para os tubos de polietileno, a pressão hidrostática interna no ponto mais baixo do troço não deve ultrapassar 1,4 vezes a pressão máxima de serviço. Deve-se ter em

atenção a possibilidade da ocorrência de propagação rápida de fissuras quando se marcar os valores das pressões de ensaio;

4.10.8. O enchimento do troço com água é efectuado lentamente (≤ 0,5 m/s) e são fechados de baixo para cima, todos os elementos abertos, conforme se verifique que não existe ar;

4.10.9. Depois de terminado o enchimento procede-se a uma verificação inicial da estanquidade das uniões. De seguida aumenta-se lentamente a pressão (aumentos inferiores a 1kg/cm3min) até atingir a pressão de ensaio;

4.10.10. Após 30 minutos efectua-se a avaliação;

4.10.11. O valor de descida de pressão não deverá ser superior à raiz quadrada de um quinto da pressão de ensaio, caso contrário é necessário corrigir as fugas e proceder depois a novo ensaio.

. ARMA ENAMENTO MANUSEAMENTO E TRANSPORTE

.1. Arma enamento

5.1.1. As tubagens de polietileno devem ser armazenadas de modo a estarem ao abrigo de focos de calor e do contacto com objectos cortantes;

5.1.2. Os acessórios devem ser armazenados nas suas embalagens originais até serem utilizados. Os rolos devem ser armazenados sempre que possível, empilhados em posição horizontal sobre paletes de madeira ou outra superfície não abrasiva, sem ultrapassar 1,5 metros de altura. No caso de serem colocados verticalmente, não deve haver empilhamento;

5.1.3. Evitar o contacto com produtos químicos agressivos como combustíveis, dissolventes, pinturas agressivas etc;

5.1.4. Os tubos e acessórios de PE devem ser armazenados de modo a minimizar a possibilidade de danificação por esmagamento, perfuração ou exposição prolongada à luz solar directa. Deve-se evitar também o contacto com condutas de vapor ou água quente e ainda, com superfícies de temperatura superior a 50ºC;

.2. Manuseamento

5.2.1. Deve ser evitado o manuseamento descuidado dos tubos e acessórios de PE. Não se deve atirar ou arrastar os tubos de PE através do chão;

5.2.2. A flexibilidade dos tubos de PE é reduzida em tempo frio e é necessário maior cuidado no manuseamento durante o Inverno. Se a temperatura descer abaixo de –15ºC para varas lisas e acessórios ou, 0ºC para tubo bobinado, devem ser seguidas instruções especiais de manuseamento;

5.2.3. É expressamente proibida a utilização directa de correntes e cabos metálicos para a movimentação dos tubos. É necessária a utilização de cintas ou correias de protecção com bordas arredondadas para não danificar o tubo;

.3. Transporte

5.3.1. Transporte deve ser efectuado em veículos com uma plataforma lisa. Devem estar livres de arestas vivas ou outros objectos possíveis de danificar o tubo;

5.3.2. As bobines ou rolos devem ser colocados na horizontal. Caso os diâmetros permitam, podem ser colocados bobines de menor diâmetro no interior de bobines de diâmetro superior. Não devem ser colocados pesos sobre os rolos transportados na vertical pois, podem provocar ovalizações.

5.3.3. Nos troços onde o emissário desça abaixo do nível freático dever-se-à prever o amacissamento do colector em troços de forma a garantir a fixação do colector na cota instalada.

6. CRITERIOS DE CONTROLO

6.1.1. A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

6.1.2. Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

6.1.3. Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

6.1.4. Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

6.1.5. Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

6.1.6. A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

6.1.7. A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

6.1.8. Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação a ligação domiciliária o ramal de ligação desde o limite da propriedade até ao colector, incluindo a caixa receptora.

1.2. Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, moçambicanas e requisitos do projecto.

1.3. Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

1.4. No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem prática de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Moçambique, (LEM), em articulação com as entidades competentes no dominio de normalizacao e qualidade.

2. MÉTODOS DE EXECUÇÃO

2.1. Todos os ramais da rede de esgotos serão executados em tubagens de características iguais às dos colectores de DN 125 ou imediatamente superior, se outro material não for previsto no projecto, podendo ser utilizados diâmetros comerciais superiores quando tal for previsto no projecto ou indicado pela fiscalização, e em função das unidades de escoamento de cada prédio.

2.2. As caixas interceptoras de cada ramal, de inspecção e limpeza, serão em betão armado, com tampa em ferro fundido, serão do tipo telescópico sempre que o pavimento for inclinado relativamente ao eixo vertical da caixa, e serão compostas por soleira, ligações à tubagem, base, tubo de aumento da altura, sistema telescópico (se necessário), maciço e tampa (incluindo aro). Terão um diâmetro de 0,40m (quando circulares) ou 0,40x0,40 m, e devem ser assentes à profundidade de 1.00m. As caixas devem ser instalados em espaço público, o mais próximo possível do limite do prédio a servir (numa distância nunca superior a 0.50m do limite do prédio salvo ordem da fiscalização).

2.3. A soleira será assente sobre camada de betão de limpeza, com 0,10m de espessura. As ligações serão directas ou por intermédio de reduções excêntricas. A ligação aos

colectores será por intermédio de forquilha, no mesmo material. No caso de ligação a caixa de visita, tal deverá ser concretizada ao nível da soleira e incluir a realização da caleira.

2.4. Em todas as caixas interceptoras de ramal será assente uma tampa em ferro fundido ou em betão, ou ainda uma combinação destes, com vedação hidráulica a óleo, incluindo o aro, redondo com 315mm de abertura útil.

2.5. As tampas de ferro fundido terão gravado os seguintes dizeres: câmara municipal onde serão implantadas; classe da Tampa; ano de execução da obra.

2.6. Nas empreitadas, o empreiteiro fica obrigado a executar todas as ligações domiciliárias necessárias, qualquer que seja o seu número, por indicação da fiscalização, considerando sempre uma ligação por cada prédio edificado existente confinante com o arruamento a servir.

2.7. Só deverá ser realizada uma ligação domiciliária para cada prédio ou lote.

2.8. É interdita a ligação de águas pluviais ao sistema colector de esgotos. As águas pluviais devem ser lançadas nos pavimentos (faixas de rodagem).

3. CRITÉRIOS DE CONTROLO

3.1. A Fiscalização deverá exigir da Contratada a apresentação de toda a documentação técnica dos equipamentos, a ser fornecida pelos fabricantes, compreendendo entre outros: desenhos de fabricação com indicação das peças componentes, certificados de materiais, certificados de testes, manuais de instrução para instalação, operação e manutenção.

3.2. Todos os equipamentos serão submetidos a controlo visual, dimensional e de qualidade de seus componentes, na presença da Fiscalização.

3.3. Serão rejeitados aqueles que apresentem defeitos, bem como os que contrariem frontalmente as especificações de fabricação e de projecto.

3.4. Qualquer peça, material ou equipamento que seja fornecido fora das especificações, sendo rejeitado pela Fiscalização, será prontamente substituído pela Contratada a suas expensas.

3.5. Todos os materiais e equipamentos a serem usados deverão ter a garantia de foram fabricados dentro das normas pertinentes e especificações do projecto, fornecida pelo fabricante.

3.6. A forma de garantia será a estabelecida de comum acordo entre a Contratada e a Fiscalização, respeitando sempre as condições contratuais.

3.7. A Fiscalização poderá recusar os equipamentos e materiais que, a seu critério, não se enquadrem nas garantias de qualidade exigidas.

3.8. Quaisquer fornecimentos efectuados sem a observação dessas exigências serão sumariamente recusados pela Fiscalização, correndo contra a Contratada todos os ónus relativos à substituição dos materiais, peças e equipamentos fornecidos.

4. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

4.1. O pagamento será feito de acordo com o respectivo item na planilha geral de preços da obra, por unidade fornecida, e no proposto deverão estar incluídos todos os custos com transporte e armazenamento, mão-de-obra, encargos sociais, fretes, seguros, impostos e tarifas necessários a execução do serviço.

4.2. Para efeitos de medição da extensão dos ramais, só serão liquidados ñmetros a maisò caso se observe que, na totalidade, a média das extensões ultrapassa os 7.00 m por unidade. Os metros a mais a liquidar ao Empreiteiro serão os seguintes: Metros a mais = metros de ramal realizados na totalidade ï nº total de ramais x 7 metros

1. DEFINIÇÃO

1.1. Refere-se a presente especificação ao Fornecimento e aplicação de Caixas de Ramal com base em P.P. (polipropileno) ou P.E.A.D. (Polietileno de Alta Densidade) da Wavin tipo Nordisk. O corpo central (elemento de extensão) em P.V.C é corrugado interior e exteriormente com diâmetro interior de 315 mm ou 425 mm.

1.2. A vedação entre os diversos elementos da caixa e a ligação entre a tubagem e a base é feita através de Orings de vedação. A ligação da tampa da caixa à boca do corpo central é feita através de uma coroa circular em betão, no qual é também aplicado um Oring de vedação.

1.3. Para efeitos de instalacao destes, deverao ser aplicadas as Normas e Especificações, moçambicanas e requisitos do projecto.

1.4. Refira-se que na ausência destas das normas moçambicanas, serão usadas normas internacionais ISO ou outras, que em conformidade com a entidade competente no domínio da normalização e qualidade, sejam consideradas adequadas.

1.5. No caso de aplicacao de novos materiais ou processos de instalacao para os quais nao existam normas nem pratica de utilizacao, sera condicionada a pre aprovacao do Laboratorio de Engenharia de Moçambique, (LEM), em articulação com as entidades competentes no dominio de normalizacao e qualidade.

2. PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO.

2.1. O fundo da vala para o assentamento da base da caixa de ramal deve ser nivelado com uma camada de material granular de 10cm (o nível da vala para o assentamento da base é inferior);

2.2. A base da caixa deve ser colocada em posição na vala, sendo a ligação aos tubos feita facilmente, empurrando a base da caixa contra o tubo já instalado (esta operação é facilmente executada por duas pessoas);

2.3. Para calcular a altura da extensão (corpo central) da caixa deve-se colocar este num elemento de fundo (base) sem a junta de estanquidade, traçar um traço de referência

à cota desejada e fazer o corte sempre na parte saliente. O corte é facilmente executado por uma serra eléctrica ou mesmo manual;

2.4. Na colocação do corpo central da caixa de ramal, deve-se limpar bem a zona onde vai ser aplicado o Oring de vedação e aplicar lubrificante (tipo vaselina industrial) para uma fácil montagem e de modo a assegurar um correcto posicionamento do Oring de vedação;

2.5. O elemento de extensão deve então ser colocado exercendo sobre este uma força vertical;

2.6. O aterro da caixa de inspecção pelos solos envolventes deverá ser feito por camadas que não excedam os 30 cm, tendo o cuidado de assegurar que a compactação é feita de acordo com os requisitos do local (com um mínimo de 94% de proctor). Evitar o contacto directo de pedras grandes com a caixa;

2.7. A ligação da tampa ao elemento de extensão é feita através de uma coroa circular de betão. Esta coroa assenta sobre os solos que envolvem a caixa (entretanto compactados), na qual é também aplicado um Oring de vedação;

2.8. Todas as operações de montagem da caixa de ramal são facilmente executadas por dois homens.

2.9. Sempre que se justifique, as caixas de ramal deverão ser envolvidas em betão para não sofrem alterações de posição devido a forças hidrostáticas dos níveis freáticos locais.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais, características, realização do trabalho e particularidades referentes ao fornecimento e colocação de bocas de rega ou de incêndio em caixa com portinhola.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimento a efectuar, os quais abaixo se indicam:

- O fornecimento e assentamento da boca de rega.
- O fornecimento dos materiais e a execução do dado de betão à vista ou alvenaria com portinhola para a instalação da boca.
- A ligação à tubagem de abastecimento de água.
- Os acessórios, cortes e remates necessários.

2.2. Faz ainda parte do presente artigo a torneira de suspensão a introduzir no ramal a montante da boca de rega.

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

- A boca de rega será do modelo aprovado pelos Serviços de Incêndio locais e consta de uma torneira de latão com válvula não sujeita a rotação com engate para mangueira.
- Na ligação de tubagem de abastecimento de água à boca, e imediatamente adjacente a esta, é colocada uma torneira de suspensão alojada em caixa de ferro fundido. A torneira de suspensão terá o diâmetro do ramal de abastecimento.
- O diâmetro da saída para a ligação da mangueira é de 1 ½''.
- O dado ou caixa de alvenaria ou de betão à vista que alojará a boca, será em tijolo, ou betão pré-fabricado, com portinhola metálica provida de chave.

1. DEFINIÇÃO

1.1. Fornecer indicações técnicas gerais, características, realização do trabalho e particularidades referentes ao fornecimento e colocação de marcos de água.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1. Encontram-se compreendidos neste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimento a efectuar, os quais abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de marco de água de modelo aprovado pelo Serviço Nacional de Bombeiros e Bombeiros Municipais.
- Este artigo compreende ainda todos os acessórios e trabalhos de construção civil necessários para que o marco de água fique a funcionar em perfeitas condições.
- Torneiras de seccionamento no ramal de ligação.

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

- O marco de água será de modelo homologado por Laboratório Nacional.
- O marco de água deverá ser enviado conjuntamente com a conduta e à pressão desta.