CADERNO DE ENCARGOS
ESTRUTURA / ÁGUAS E ESGOTOS / INCÊNDIOS

PROJECTO DE EXECUÇÃO

DESIGNAÇÃO

OBRAS DE ALTERAÇÃO EM EDIFÍCIO

LOCAL

RUA MARIA DE BORBA N. º2 – BORBA

DONO DE OBRA

MUNICÍPIO DE BORBA

A2, ENGENHARIA E CONSULTORIA
TLM: +351 968 869 240 | EMAIL: a2geral@sapo.pt

PEÇAS ESCRITAS

GENERALIDADES

Refere-se o presente descritivo ao caderno de encargos do projecto de execução de para alteração de edifício que o requerente pretende levar a efeito na Rua Maria de Borba n. º2 – Borba, referente à especialidade de águas e esgotos.

CLÁUSULAS TÉCNICAS GERAIS

Os materiais, elementos e componentes a utilizar na obra deverão satisfazer as especificações referidas no presente CE. As características dos materiais, componentes ou elementos não completamente descritos no CE. serão definidos por acordo entre o Dono de Obra, a Fiscalização, o Projetista e o Empreiteiro, tendo em consideração o local do seu emprego e a função a que se destinam. O acordo poderá ser estabelecido com base nas especificações nacionais e estrangeiras.

A iniciativa de apresentação de propostas visando concretizar as características de cada material, componente ou elemento poderá pertencer ao Dono de Obra, à Fiscalização, ao Projetista ou ao Empreiteiro.

O Empreiteiro poderá propor a substituição de qualquer material, elemento ou componente, desde que não contrarie os regulamentos da construção, nomeadamente os da segurança. A proposta deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada e indicar pormenorizadamente as características de qualidade que o material, componente ou elemento irá satisfazer.

Compete à Fiscalização aprovar ou rejeitar a proposta de substituição, a qual deverá ser condicionada à aprovação do Projetista, e poderá ser ainda condicionada pela alteração das condições administrativas.

A aprovação de uma alteração de material, componente ou elemento não isentará nenhum de ser submetido à receção prevista neste CE. e de acordo com as características e especificações aceites pela Fiscalização.

Fornecimento

Serão da responsabilidade do Empreiteiro os encargos resultantes das operações de carga, descarga e transporte de materiais, componentes e elementos de construção até à sua aplicação. Os materiais, componentes e elementos deteriorados durante estas operações serão rejeitados.

O Empreiteiro deverá apresentar amostras de todos os materiais, componentes e elementos para apreciação pela Fiscalização. As amostras, após sua aprovação, ficarão a constituir amostras-padrão em estaleiro.

A existência do padrão não dispensará a aprovação lote a lote dos materiais, quando da sua entrada em obra.

Os materiais, componentes ou elementos de construção sujeitos a homologação obrigatória ou classificação obrigatória só poderão ser aceites, se acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação passado por um laboratório oficial.

Será da responsabilidade do Empreiteiro a consulta a fornecedores, fabricantes, ou representantes de algum dos componentes da construção, sempre que exista alguma dúvida relativamente ao modo de aplicação, manuseamento ou transporte em perfeitas condições e seguindo as normas impostas pelos mesmos.

Armazenamento

O armazenamento deverá ser feito por sistema em armazéns fechados que ofereçam segurança e proteção contra as intempéries e a humidade do solo. Se o armazenamento for no estaleiro o dono da obra não se responsabilizará pela sua integridade.

A Fiscalização decidirá quais os materiais, componentes ou elementos que, pelas suas características ou dimensões, poderão ser armazenados em depósito ao ar livre. Salvo condições particulares, a decidir pela Fiscalização, os materiais e elementos a seguir indicados poderão ser armazenados ao ar livre:

- pedras e elementos pétreos
- elementos moldados de aglomerantes hidráulicos exceto elementos de gesso
- materiais cerâmicos

Os materiais, componentes ou elementos de construção deverão ser armazenados por lotes separados, identificados e devidamente arrumados de modo a permitir a circulação e acesso.

A divisão de lotes será efetuada de acordo com as condições especiais deste CE. relativas a cada material, componente ou elemento.

Quando as condições especiais forem omissas, a divisão em lotes será feita por origens, tipos e datas de entrega na obra.

A Fiscalização poderá autorizar a não separação por lotes, após a receção, desde que a origem dos materiais, componentes ou elementos seja a mesma.

Estando satisfeita a condição anterior, não será necessário separar por lotes os materiais seguintes:

- pedra para enrocamentos e massames
- agregados naturais e britados

A separação por tipos deverá existir sempre.

Competirá ao Empreiteiro assegurar a conservação dos materiais, componentes e elementos durante o seu armazenamento.

Os materiais, componentes e elementos deteriorados em armazém ou depósito serão rejeitados.

O Empreiteiro deverá garantir a existência em depósito das quantidades de materiais, componentes e elementos necessários à laboração normal dos trabalhos.

Os materiais, componentes e elementos rejeitados provisoriamente deverão ser removidos pelo Empreiteiro para local da obra que permita a sua perfeita identificação, de modo a evitar a possibilidade da sua aplicação. Os materiais, componentes e elementos rejeitados definitivamente, deverão ser removidos para fora da obra no prazo de cinco dias a contar da data da respetiva notificação.

Se a remoção não for efetuada no prazo indicado, será mandada realizar pela Fiscalização e por conta do Empreiteiro, o qual manterá a propriedade dos materiais, componentes e elementos de construção removidos.

Ensaios - Regras Gerais

Se a Fiscalização entender como conveniente, serão realizados ensaios qualificativos de características, para efeito de receção dos diferentes materiais, componentes e elementos.

Compete ao Empreiteiro a apresentação prévia de amostras de materiais, componentes e elementos, para apreciação e aprovação pela Fiscalização e sempre que esta ou o Empreiteiro entenderem ser necessários, os quais servirão de padrão depois de aprovados pela Fiscalização.

A colheita de amostras, a sua preparação e embalagem serão efetuadas na presença da Fiscalização e do Empreiteiro, de acordo com as condições especiais deste CE. relativas a cada material, componente ou elemento.

O número de amostras ou grupo de amostras a colher depende de serem ou não obrigatórios os ensaios a realizar.

A apresentação das amostras deverá ser efetuada com antecedência tal que não comprometa a data programada para a execução dos trabalhos a que se destinam.

Os ensaios a realizar são os previstos nas condições especiais deste CE. relativos a cada material ou elemento. As condições especiais definem quando são obrigatórios ou não os ensaios previstos.

O custo de obtenção, condicionamento e transporte das amostras e de realização em laboratórios dos ensaios será suportado pelo Empreiteiro sempre que tais ensaios estejam previstos no Caderno de Encargos.

Para os materiais, componentes e elementos com marca, homologação controlada ou classificação controlada, ou sujeitos a controle de laboratório oficial, não são exigidos ensaios de receção relativos às características controladas. Não se dispensa a verificação de outras características, nomeadamente as geométricas.

Ensaios obrigatórios

Serão sempre realizados os ensaios indicados como obrigatórios nas condições especiais deste CE.

O laboratório para a realização dos ensaios obrigatórios será um laboratório oficial. Não obstante, em cada caso, poderá o laboratório ser escolhido por acordo entre o Empreiteiro e a Fiscalização. Sempre que o laboratório não seja oficial, deverá ser garantido o acesso da Fiscalização para verificação do equipamento e das condições de ensaio.

Para a realização de cada ensaio, serão colhidas as amostras ou grupos de amostras requeridas pela especificação respetiva.

Se os resultados dos ensaios não satisfazem a Fiscalização rejeitará definitivamente o lote respetivo, de acordo com as regras de decisão.

Ensaios não obrigatórios

Para a realização destes ensaios, serão colhidas três amostras ou grupos de amostras: uma para a Fiscalização, outra para o Empreiteiro e a terceira para a resolução de litígios. As amostras não ensaiadas serão restituídas ao Empreiteiro a tempo de utilização na obra.

As amostras a utilizar pela Fiscalização e pelo Empreiteiro poderão ser ensaiadas em laboratório à sua escolha.

Baseado ou não em ensaios, a Fiscalização poderá rejeitar provisoriamente o lote respetivo.

Havendo acordo, a rejeição provisória passará a definitiva.

Em caso de litígio a terceira amostra ou grupo de amostras será ensaiada em laboratório oficial.

Se os resultados destes ensaios não satisfizerem e de acordo com as regras de decisão, a Fiscalização rejeitará definitivamente o lote.

Execução de Protótipos

Sempre que o Projetista, a Fiscalização ou o Empreiteiro entenderem ser necessário, este último executará e aplicará conforme os desenhos de projeto, determinados protótipos (exemplo: portas, remates, bancadas, etc.) e uma quantidade não inferior a 6 m2 e/ou 6 m ou 6 unidades de um determinado acabamento ou material, a título de ensaio, o qual servirá de padrão depois de aprovado pela Fiscalização, sob parecer do Projetista.

Regras de Decisão

As regras de aceitação ou rejeição são as especificadas nas condições especiais deste CE. relativas a cada material ou elemento.

Quando as condições especiais forem omissas, as regras a seguir serão estabelecidas por acordo entre a Fiscalização e o Empreiteiro, ou recorrendo a parecer de um laboratório oficial.

Receção

Os materiais, componentes e elementos de cada lote só poderão ser aplicados na obra depois de efetuada a sua receção pela Fiscalização. Para receção de cada lote, deverá ser elaborado pelo Empreiteiro um boletim de receção.

Do boletim de receção deverão constar os seguintes elementos:

- identificação da obra
- designação do material ou do elemento
- número do lote
- proveniência
- data de entrada na obra
- decisão de receção
- visto da Fiscalização

Ao boletim de receção deverão ser anexados os seguintes elementos:

- certificado de origem
- guia de remessa
- boletins de ensaio
- documento de homologação ou classificação

O boletim de receção e anexos, após visto da Fiscalização deverão ser integrados no livro de registo de obra.

A receção dos materiais, componentes e elementos será feita com base na verificação de que satisfazem as condições e características especificadas neste CE.

Consideram-se fazendo parte do CE. todos os documentos fornecidos pela Fiscalização durante as fases de concurso e execução da obra, neste caso desde que comunicados ao Empreiteiro no prazo de 30 dias antes da data programada para o início dos trabalhos.

Os materiais, componentes ou elementos de construção sujeitos a homologação obrigatória ou classificação obrigatória só poderão ser aceites, se acompanhados do respetivo documento de homologação ou classificação passado por um laboratório oficial.

Execução dos trabalhos

A Obra deve ser executada em perfeita conformidade com o Projecto, com este Caderno de Encargos, com a legislação vigente e demais condições técnicas contratualmente estipuladas, de modo a assegurar-se as características de resistência, durabilidade, funcionalidade e qualidade especificadas.

Quando este Caderno de Encargos não defina as técnicas construtivas a adoptar, ficam o Empreiteiro e Subempreiteiros obrigados a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, os regulamentos, normas, especificações, documentos de homologação e códigos em vigor, bem como as instruções de fabricantes e entidades detentoras de patentes.

Qualidade dos trabalhos

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados de acordo com as melhores regras da Arte de Construir, obedecendo aos regulamentos e normas em vigor, aos documentos de homologação, ao disposto neste Caderno de Encargos e às indicações do Projecto de Execução, devendo ainda atender às recomendações dos fabricantes dos materiais sempre que aprovadas pela Fiscalização e pelo Dono da Obra.

Em casos de dificuldades fora do comum na obtenção de materiais ou outras, deverão o Empreiteiro e Subempreiteiros

discutir previamente com o Dono da Obra, a Fiscalização e Projectistas as várias hipóteses alternativas, fazendo-se referência no Livro de Obra à solução aprovada.

Regras de interpretação

Qualquer contradição será resolvida pelo Autor do Projecto, que deverá ter conhecimento das dúvidas durante o período de preparação da Obra.

Quando se verifiquem divergências entre os vários documentos do presente Projecto, peças escritas e peças desenhadas, resolver-se-ão de acordo com as seguintes regras:

i) As peças desenhadas prevalecerão sobre todas as outras quanto à disposição relativa das suas diferentes partes, localização e características dimensionais da Obra.

ii) O mapa de quantidades prevalece no que se refere às quantidades de trabalho, sem prejuízo do disposto anteriormente destas Cláusulas Administrativas.

iii) Em tudo o mais prevalece o que constar neste Caderno de Encargos, sempre que mais exigente do ponto de vista de resistência e qualidade que o referido nas peças desenhadas.

Obrigações

Ficará o empreiteiro obrigado à montagem e desmontagem de estaleiro conforme o estipulado por lei e no caderno de encargos de arquitectura.

Ficará o empreiteiro obrigado ao fornecimento e Instalação de Placas Regulamentares de Identificação de Obra e projetistas

Ficará o empreiteiro obrigado a entregar ao Dono de Obra, as Telas Finais de cada especialidade,

Ficará o empreiteiro de providenciar as condições necessárias para que o dono de obra possa proceder ao pagamento de quaisquer taxas, levantamento de licenças e vistorias, camarárias e outras (EDP, ITED, Águas de Portugal, Certiel, ITG etc.) necessárias ao licenciamento ou certificação dos trabalhos realizados.

CLÁUSULAS TÉCNICAS COMUNS

Água

A água a empregar na confecção das argamassas e betões deverá ser doce, limpa e isenta de substâncias orgânicas, ácidos, sais deliquescentes, óleos ou quaisquer outras impurezas, em especial cloretos, sulfatos e óleos;

A água que for utilizada no fabrico de argamassas e betões deverá satisfazer o prescrito no Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos ou pelas normas europeias aplicáveis, nomeadamente não deverá incluir substâncias em percentagem tal que possam, pelas suas características, prejudicar a presa normal e o endurecimento do cimento, ou alterar as qualidades das mesmas argamassas ou betões.

Os sulfatos, sulfuretos, cloretos e alcális deverão existir na água em percentagens tais que no conjunto dos restantes componentes das argamassas e betões (aditivos e inertes) não ultrapassem os valores estabelecidos a propósito do seu fabrico.

Se utilizar águas não proveniente de redes de água potável, serão colhidas amostras de acordo com a NP 409 e outras subsequentes e realizados os ensaios necessários para a determinação das suas características.

Os ensaios para determinação das características da água respeitarão as NP 413, NP 421 e NP 423, E 372:1993 e outros subsequentes e serão realizados antes do início da fabricação das argamassas e betões, durante a sua fabricação e com a frequência que o Dono da Obra e a Fiscalização entenderem.

Ligante hidráulico

Na generalidade, o cimento a empregar em toda a obra deverá ser do tipo "Portland Normal", em conformidade com o projecto de estabilidade, cumprindo os requisitos da norma NP EN 197-1 – "Cimento Parte 1: composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes".

O cimento deve ser de fabrico recente e acondicionado de forma a estar bem protegido contra a humidade e impurezas durante o transporte e armazenagem, devendo o local de armazenagem ser ventilado.

Os vários tipos e classes de cimento e as adições devem estar claramente identificadas e armazenadas, de forma a excluir qualquer possibilidade de engano. O cimento em sacos deve ser armazenado de tal forma que seja utilizado segundo a ordem de entrega. Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal-acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro da obra.

A mistura de cimentos e adições, feita no momento da amassadura, deve seguir as recomendações da especificação LNEC E378 (Betões - Guia para a utilização de ligantes hidráulicos), com vista a obter a durabilidade adequada para o betão.

As misturas, no momento da amassadura, de cimento e adições, só são admitidas se forem constituídas por misturas de cimento tipo I ou tipo II, desde que cumprida a nota técnica LNEC de 2002.

O fabricante do cimento enviará sempre que lhe seja pedida, cópia dos resultados de ensaios correspondentes a cada fornecimento. Não será permitida a utilização de cimento aluminoso em elementos pré-esforçados, e o emprego de cimento siderúrgico deverá ser objecto, em cada caso, de justificação especial.

O controlo do cimento será efectuado de acordo com norma NP EN 197-1 – "Cimento Parte 1: composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes" e respectivas normas de ensaio (série NP EN 196-1).

Inertes

Os inertes dos betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na especificação LNEC E373 - Características e Verificação da Conformidade dos Inertes.

Os inertes dos betões de ligantes hidráulicos a utilizar deverão assegurar as resistências específicas, adequada trabalhabilidade e durabilidade aos betões e argamassas com eles confeccionados, não devendo conter em quantidades prejudiciais, películas de argila ou qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas moles, friáveis ou demasiadamente finas, matéria orgânica ou outras impurezas. Não devem conter constituintes prejudiciais, em quantidades tais, que possam afectar a durabilidade do betão, ou provocar a corrosão das armaduras.

Proíbe-se o emprego de inertes que possam conter pirites ou outros sulfuretos.

Caso o Dono da Obra e a fiscalização assim o exijam, serão realizados os ensaios necessários à verificação destes valores, de acordo com a Especificação LNEC E378, sendo que os custos com os mesmos serão a cargo do Empreiteiro e/ou subempreiteiros.

Os elementos individuais de inerte grosso devem ser de preferência isométricos, devendo o seu coeficiente de forma ser inferior a 20% do peso total. A máxima dimensão do inerte deve ser escolhida de forma que o betão possa ser colocado e compactado à volta das armaduras, sem que haja segregação. Não deverá, pois, exceder:

i) 1/5 da menor dimensão do elemento estrutural;

ii) na zona com armaduras, 5/8 da distância livre entre os varões.

O inerte grosso deverá ser lavado, com especiais cuidados. A areia será convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário a juízo da fiscalização. O Empreiteiro e/ou subempreiteiros apresentará à aprovação do Dono da Obra e da fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a possibilidade de fornecimento nas quantidades e dimensões convenientes e constantes.

Os inertes deverão armazenar-se classificados por tamanhos, e de forma tal que fiquem protegidos de uma possível contaminação, em especial do terreno. Deve evitar-se a segregação quer no armazenamento, quer no transporte, devendo para tal ser tomadas as devidas precauções.

Os inertes rejeitados deverão ser rapidamente retirados da área do estaleiro, no prazo máximo de 48h.

Adjuvantes

Os adjuvantes a adicionar aos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer as exigências expressas na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para Argamassas e Betões. Características e Verificação da Conformidade e NP EN 934-2 - Adjuvantes para betão, argamassas e caldas de injecção: adjuvantes para betão. Ficam assim sujeitos aos critérios de conformidade e informações exigidas, quanto às suas características de identificação e de compatibilidade e características de comportamento, constantes na referida Especificação e que se indicam no quadro seguinte:

Critérios de Conformidade e Informações Exigidas, quanto à Identificação e à compatibilidade

Característica		Exigências
Segregação e cor	Segregação:	Não deve ser superior ao valor indicado pelo

	fabricante.
Cor:	Deve ser visualmente uniforme e similar à cor da amostra padrão.
Componente efectivo	Os espectros de infravermelhos devem apresentar picos característicos correspondentes às mesmas absorções relativas da amostra padrão.
Massa volúmica	Valor indicado pelo fabricante • 0.03 kg/dm3, se a massa volúmica for superior a 1.10 kg/dm3; Idem, • 0.02 kg/dm3, se a massa volúmica for igual ou inferior a 1.10 kg/dm3.
Teor em sólidos convencional	0.95T<X%<1.05T, sendo: T - valor indicado pelo fabricante; X - resultado do ensaio.
Valor pH	Valor indicado pelo fabricante • 1, ou gama de valores indicada pelo mesmo.
Tempo de presa para a dosagem máxima recomendada	Sem especificação, mas devem ser relatados os resultados dos ensaios com quatro cimentos, conforme prEN480-1

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m^3 de betão.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro devem observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas devem ser efectuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes, a cargo dos Empreiteiro e Subempreiteiros.

Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues, ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode o Dono da Obra e a fiscalização mandar efectuar os ensaios que entenda por necessários a cargo dos Empreiteiro e Subempreiteiros.

O Empreiteiro e Subempreiteiros deverão indicar ao Dono da Obra e à fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para Argamassas e Betões. Características e Verificação da Conformidade.

O Empreiteiro e Subempreiteiros deverão contemplar a informação relativa aos adjuvantes com ensaios sobre a variabilidade da trabalhabilidade dos betões com eles produzidos na primeira hora, e das resistências aos 2, 7 e 28 dias de idade por forma a habilitar a fiscalização com os elementos conducentes à aprovação da sua adopção.
Os adjuvantes à base de cloreto de cálcio ou de outros cloretos, não devem ser adicionados ao betão armado, betão pré-esforçado e betão contendo metal embebido.

Adições

Não é permitido o emprego de adições sem que previamente o Dono da Obra e a Fiscalização os tenha aprovado. Não estando a sua utilização sancionada pela experiência, serão da conta do Empreiteiro e Subempreiteiros todos os ensaios que se tornem necessários para provar a sua eficiência e inocuidade.
As adições para betões consideradas pelas normas e regulamentos nacionais são: as pozolanas, a escória granulada de alto-forno, o fíler calcário e a sílica de fumo. As adições para betão, deverão satisfazer as exigências que constam nos seguintes documentos: NP 450 - Cinzas Volantes para Betão. Definições, Especificações e Controle da Qualidade; NP 4220 - Pozolanas para Betão. Definições, Especificações e Verificação da Conformidade; LNEC E375 - Escória Granulada de Alto-forno Moída para Betões. Características e Verificação da Conformidade; LNEC E376 - Fíler Calcário para Betões. Características e Verificação da Conformidade, LNEC E377 - Sílica de Fumo para Betões - Características e Verificação da Conformidade e LNEC E378 – Betões: guia para utilização de ligantes hidráulicos.
As adições não devem possuir constituintes prejudiciais em quantidades tais, que possam afectar a durabilidade do betão, ou provocar a corrosão das armaduras.
As adições à base de cloreto de cálcio ou de outros cloretos, sulfuretos, sulfitos ou outros compostos químicos, que possam provocar ou favorecer a corrosão das armaduras, não devem ser adicionados ao betão pré-esforçado.
desempenadas, permitindo-se, em casos a fixar a juízo da fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

Aço para armaduras passivas

Aceitam-se todos os aços nervurados existentes no mercado desde que cumpram as seguintes condições:

i) Cumpram o estabelecido no capítulo IV, secção B e quadro V do REBAP, ou nas respectivas Especificações Técnicas do LNEC;

ii) Venham acompanhados do Documento de Classificação do LNEC (este documento deve ser solicitado);

iii) Possuam a Certificação (de carácter obrigatório excepto no caso dos ER's) e o Certificado emitido pela CERTIF;

iv) Venham acompanhados pelo Certificado de Ensaios emitidos pelo fabricante para o material que foi fornecido. Neste Certificado devem figurar as marcas de identificação do fabricante (este documento deve ser solicitado).

No caso de construções em zonas sísmicas deve empregar-se preferencialmente aços do tipo NR SD, de ductilidade especial, conforme as especificações técnicas LNEC E455 - 2002 e LNEC E460 - 2002.
Os varões de aço para armaduras passivas deverão apresentar-se isentos de zincagem, pintura, alcatrão, óleo ou ferrugem solta e não deverão apresentar defeitos superficiais, fissuras, soldaduras e estrangulamentos de secção.
Tanto no transporte como no armazenamento, o varão deverá ser adequadamente protegido contra chuva, humidade do

solo e eventual agressividade da atmosfera, devendo ainda ser convenientemente separado por tipos, qualidades, diâmetros e procedências. Antes de utilizado deverá verificar-se o seu estado e assegurar-se de que não apresenta alterações prejudiciais.

Os aços só devem ser enviados para obra após aprovação do Dono da Obra e da Fiscalização, tendo para isso que cumprir os requisitos descritos nas características do material, nenhum material pode ser aplicado em obra sem autorização prévia do Dono da Obra e da Fiscalização.

Cada fornecimento deve vir acompanhado pelo certificado de ensaios emitido pelo fabricante, no qual deve figurar:

i) A composição química dos constituintes referidos na Especificação Técnica do LNEC;

ii) Os resultados dos ensaios mecânicos com as características exigidas na Especificação Técnica do LNEC;

iii) A garantia de cumprimento dos requisitos de fadiga e comportamento a acções cíclicas (só no caso do emprego de materiais NR de ductilidade especial);

iv) As marcas de identificação do fabricante;

v) A referência da posse do Certificado CERTIF, que garante o cumprimento de todas as exigências regulamentares.

O Dono da Obra e a Fiscalização irão exigir que cada atado tenha a etiqueta identificativa em que conste, pelo menos, o nome do fabricante, o número do vazamento, a referência do Organismo Certificador e as marcas de identificação do mesmo.

O responsável pela recepção deve comprovar que os números dos vazamentos são os mesmos em todos os documentos e etiquetas e que, as marcas de identificação que constam nos documentos e nas etiquetas são as mesmas que no material. Em caso de não coincidirem deve dar-se conhecimento ao fabricante para que esclareça a situação. Se a dúvida persistir deve ser solicitada a intervenção da CERTIF.

Caso o Dono da Obra e a Fiscalização assim o entenda devem realizar-se ensaios de tracção, de dobragem, de dobragem-desdobragem e das características geométricas e secção, para comprovar o cumprimento das exigências das respectivas Especificações Técnicas do LNEC, a cargo dos Empreiteiro e Subempreiteiros.

A frequência dos ensaios deve ser de dois para cada 40 toneladas ou fracção, de cada diâmetro e tipo de aço fornecido.

No caso de se verificar algum incumprimento deve solicitar-se o esclarecimento do fabricante e no caso deste não o fazer deve solicitar-se a intervenção da CERTIF.

Todos os aços nervurados devem ser soldáveis conforme descrito nas respectivas Especificações Técnicas do LNEC.

Caso haja necessidade de efectuar ligações soldadas deve solicitar-se o procedimento de soldadura ao fabricante do aço, embora seja desaconselhável a união topo a topo.

O Empreiteiro e Subempreiteiros devem proceder à compilação de todos os documentos e resultados de ensaios efectuados durante a execução da obra, referidos nesta especificação, e reuni-los num documento único denominado "Controlo de Qualidade dos Aços Aplicados" para ser entregue ao Dono de Obra, aquando da entrega da obra.

Aço macio em perfis, chapas e tubos

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

Os perfis laminados, as chapas e os tubos de aço macio, deverão apresentar-se nas formas prescritas, desempenadas, com as superfícies lisas e com as dimensões dentro das tolerâncias admitidas (constantes das normas portuguesas

respectivas ou, na falta destas, das normas fixadas pela fiscalização).

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

O aço macio em perfis e chapas, a utilizar em estruturas soldadas deverá apresentar características de soldabilidade a comprovar por Laboratório Oficial.

Os ensaios de qualificação da soldabilidade de elementos com espessura inferior a 20mm, são, regra geral, dispensáveis, salvo casos especiais indicados pelo projecto ou pela Fiscalização.

Aço para redes elecrosoldadas

O aço das armaduras para betão será em varão redondo nervurado ou liso, endurecido a frio, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis.

O aço utilizado nas redes elecrosoldadas deve cumprir o disposto no REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, art. 21º a 25º e deve estar classificado pelo LNEC, de acordo com as seguintes especificações:

i) LNEC E456-2000: Varões de Aços A500 ER para Armaduras de Betão Armado – Características, Ensaios e Marcação;

ii) LNEC E457-2002: Varões de Aços A500 EL para Armaduras de Betão Armado – Características e Ensaios;

iii) LNEC E458-2000: Redes Elecrosoldadas para Armaduras de Betão Armado – Características, Ensaios e Marcação.

Cada conjunto de painéis ou de rolo de redes elecrosoldadas deverá ser convenientemente etiquetado de forma a permitir a sua fácil identificação em obra. A forma como os painéis são armazenados no estaleiro deverá evitar a degradação ou danificação das etiquetas e dos próprios painéis. A armazenagem poderá ser quer vertical, quer horizontal, mantendo a separação por referência e por lote. A ocorrência de períodos prolongados de armazenamento em obra (superiores a dois meses), dará lugar a uma verificação periódica do estado dos aços.

Metal de adição para soldadura

O metal de adição para soldadura deverá apresentar características compatíveis com o metal de base e ter uma resistência à tracção superior à deste. Depois de depositado, e no caso do metal de base ser o aço macio corrente deverá apresentar as seguintes características mecânicas:

- Tensão de cedência (mínima) 28Kgf/mm^2
- Tensão de rotura máxima 58Kgf/mm^2
- Tensão de rotura mínima 44Kgf/mm^2
- Extensão após rotura (mínima), determinada em provetes curtos depois de submetidos a tratamento térmico a 250ºC 25%
- Resistência a ± 20ºC e a -10ºC (mínima) determinada em provetes com entalhe em V 2,8Kgf.m

Os ensaios de tracção e resistência para caracterização do metal de adição para soldadura por arco eléctrico serão realizados conforme o preceituado na norma portuguesa NP 415, a cargo dos Empreiteiro e Subempreiteiros.

Malhas de aço distendido

O metal distendido é uma variante de grelha inteiriça, sem soldaduras, geralmente com malhas romboidais, fabricadas através do corte e expansão simultâneos de chapas de aço, aço inox ou outros materiais.

A chapa de aço poderá ser, dentro de certos limites, de qualquer espessura e, dada a espessura a travessa da malha será também variável. Consequentemente é possível, para cada tipo de malha, obter malhas com pesos vários.

A malha de aço distendido a utilizar será galvanizada, com cerca de 80 • de espessura (o que corresponde a uma deposição de zinco da ordem dos 600g/m^2), ou em aço inox AISI 316, conforme especificado em projecto.

A malha de aço distendido deverá assegurar a passagem da argamassa ou betão projectado.

Argamassas e betões

A presente especificação técnica tem por objetivo fixar as normas de execução, características e propriedades dos materiais no fabrico das argamassas e betões.

Salvo indicações em contrário, a execução de argamassas e betões incluirá o fornecimento e colocação de todos os chumbadores, invólucros metálicos, tubos, etc., indicados nos desenhos ou necessários à boa execução dos trabalhos.

As argamassas e betões deverão ser especificados e produzidos de acordo com a Norma NP EN 206-1:2007, e com a Pré-Norma Europeia NP ENV 13670-1:2007, segundo o descrito no Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto, com os materiais constantes do parágrafo 3 da presente especificação.

Todos os materiais serão submetidos à aprovação da Fiscalização que poderá, sempre que se justifique, recusá-los por não estarem satisfeitas as condições expressas na presente especificação ou indicadas nas restantes peças escritas ou desenhadas.

Todo o material não aprovado será substituído pelo Adjudicatário, sendo o pagamento da sua responsabilidade.

Todas as contradições que possam existir entre as especificações, regulamentos ou normas indicadas em referência, bem como nas restantes peças escritas e desenhadas, deverão ser apresentadas à Fiscalização para esclarecimento antes de se efectuar qualquer encomenda.

A Fiscalização deverá dar o seu acordo no que respeita à proveniência do betão.

O fabrico de betão deve ser feito a partir de medições dos materiais componentes, feita por pesagem, de preferência, podendo, no entanto, admitir-se a medição volumétrica desde que sejam garantidas as características do betão. Em qualquer dos casos o teor em humidade das britas e areias deve ser sempre o mesmo.

O betão será amassado mecanicamente, de modo a permitir a verificação das dosagens e poder ser estabelecido controlo sobre as condições de receção dos materiais de fabrico.

A amassadura manual poderá, em casos especiais, ser permitida, de acordo com os documentos em vigor, com prévia autorização da Associação de Solidariedade Social Nossa Senhora do Mar e mediante aprovação da Fiscalização.

Antes de se iniciar a execução da amassadura, o equipamento deverá estar devidamente limpo e em perfeito estado de funcionamento. A Associação de Solidariedade Social Nossa Senhora do Mar poderá exigir ao Empreiteiro que nenhum período de trabalho seja iniciado sem prévio aviso, de modo a certificar-se do estado do equipamento.

O transporte do betão deverá realizar-se por forma tal que se evite completamente a segregação dos materiais.

Todos os betões deverão ser utilizados num prazo de tempo que não exceda os 30 minutos no Inverno e 20 minutos no Verão, após o seu fabrico.

A Fiscalização poderá suspender a betonagem e rejeitar a obra correspondente se os prazos atrás estipulados não forem cumpridos ou se a betonagem se efectuar sem a sua autorização.

A junção de aditivos ao betão só será admitida depois de a Fiscalização tomar conhecimento e dar o seu acordo.

Só serão aceites pela Fiscalização betões cuja consistência medida pelo método do cone de Abrams não ultrapasse 7 cm.

Antes do início da betonagem o Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização o plano das betonagens a executar, onde se indique claramente a localização de juntas de trabalho e demais factores que possam condicionar o bom funcionamento dos elementos em construção.

As instalações deverão permitir a execução da amassadura de acordo com as regras seguintes:

a) Os materiais, ligantes e inertes, deverão entrar na betoneira simultaneamente, de modo que o período de afluência de cada um seja aproximadamente o mesmo.

b) Uma parte da água, cerca de 1/3, deverá preceder a entrada dos materiais e a restante a seguir.

Quando não for possível respeitar as regras acima indicadas, proceder-se-á da forma seguinte:

1º. - Água (cerca de 4/5 do total)

2º. - Ligante

3º. - Inertes

4º. - Água (quantidade restante)

c) Não deve ser utilizado equipamento que provoque segregação, quando da descarga. De igual modo, não deverá esta ser efetuada por fracções.

d) O volume de cada amassadura não deve ser superior à capacidade nominal da betoneira, indicada pelo fabricante.

e) Nunca deverá ser efetuada uma carga da betoneira sem que a amassadura da anterior tenha sido completamente descarregada.

f) O recipiente ou local de descarga da betoneira deve ser de material não absorvente e o sistema de recolha não deverá provocar segregação.

g) No caso de betoneira de produção contínua, a alimentação do tambor deve ser efetuada por meios mecânicos que garantam, de forma perfeitamente contínua e uniforme, a chegada dos componentes nas proporções fixadas.

h) O período de cada amassadura (tempo da sua duração, contado a partir da junção do último componente) não deve ser inferior ao tempo correspondente a 10 rotações do tambor no caso de betoneiras do tipo corrente, não podendo, em qualquer caso, ser inferior a 60seg, nem ao tempo dado pela expressão:

$$t = 60 + \frac{V - 750}{250} \times 10$$

em que:

t = é expresso em segundos

V = volume da amassadura em litros

O valor numérico da fracção deve ser aproximado às unidades por excesso.

A amassadura manual exige ferramenta apropriada que permita o manuseamento de todo o material envolvido na amassadura.

a) Deverá ser feita sobre uma superfície estanque, limpa, lisa, não absorvente e com as dimensões suficientes para impedir a perda de materiais.

b) Devem colocar-se primeiramente os inertes, por ordem crescente de tamanhos, em camadas sobrepostas, e depois o ligante. Seguidamente devem misturar-se a seco estes componentes até ser obtida uma massa de cor homogénea, à qual se adiciona água, tomando os cuidados necessários para que não haja fugas de massa para o exterior. Finalmente, deve amassar-se o conjunto até ser obtida uma mistura uniforme e homogénea.

Para o transporte do betão até ao local da betonagem será admitido qualquer tipo de instalação adequado para o efeito e concebido de forma a evitar o deslocamento das armaduras, cofragens ou chumbadores da sua posição ideal.

Muito particularmente serão observados os maiores cuidados com o fim de evitar que as armaduras soldadas das lajes sofram danos causados pelos operários que realizam a betonagem.

Poderão utilizar-se, por exemplo, cavaletes para evitar que essas armaduras sofram deformação.

No vazamento do betão na cofragem ter-se-á o cuidado de evitar a segregação dos materiais.

O betão será cuidadosamente compactado por vibração mecânica, a fim de se evitar a ocorrência de vazios entre as armaduras ou nos cantos da cofragem.

Na vibração, sempre que possível, deverão ser utilizados vibradores elétricos de agulha com um diâmetro e potência adaptada em função da armadura.

Só serão admitidos vibradores na cofragem, bem como vibradores de prato, quando previamente aceites pela Fiscalização.

O betão nunca poderá ser vazado na cofragem de uma altura superior a 1,20 m. As mangas de lançamento deverão estar equipadas com tremonhas apropriadas, a fim de evitar o lançamento violento do betão sobre as armaduras e a cofragem. A inclinação das mangas de lançamento, durante a operação de descarga, estará compreendida entre 1/3 e 1/2.

Os chumbadores e peças embebidas em betão serão colocados com precisão e mantidos no sítio por meio de "gabarits".

Durante a betonagem as roscas dos pernos serão protegidas por lubrificação ou capa protectora.

As cofragens serão rectilíneas de acordo com a Especificação Técnica do Projeto.

A cura deve processar-se em condições que favoreçam a presa e o endurecimento do betão. Para tal, tomar-se-ão, logo após a betonagem, as medidas convenientes face à temperatura ambiente ou outros factores que possam provocar a perda prematura da água do betão ou que impeçam a sua reacção com o ligante.

Os cuidados a ter com a cura do betão deverão ser objecto de aprovação pela Fiscalização.

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 betonagem, o betão deve ser protegido de temperaturas inferiores a 0º C;

- A perda de água do betão por evaporação deve ser evitada usando-se os seguintes meios:

a) manter as superfícies do betão protegidas pelos moldes não os retirando prematuramente;

b) quando os moldes forem permeáveis, conservá-los humedecidos;

c) revestir as superfícies pelas quais se dá a evaporação com materiais impermeáveis ou com materiais humedecidos;

d) aplicar sobre as superfícies, por pintura, películas que contrariem a evaporação;

e) manter continuamente molhadas as superfícies expostas;

As medidas de protecção contra a perda de água por evaporação devem ser mantidas, durante os seguintes períodos, a partir da betonagem:

- betões de cimento "PORTLAND" normal e "PORTLAND" de ferro ..... 7 dias

- betões que utilizem outros ligantes..... 14 dias

A descofragem far-se-á somente depois da aprovação pela Fiscalização.

Imediatamente após a descofragem terá lugar a regularização do betão. As rebarbas e as projecções irregulares serão eliminadas.

Todas as cavidades, aberturas, chochos, cantos esboroados, serão limpos cuidadosamente e depois de terem sido saturados de água, durante um período de pelo menos 3 horas, serão reparados por meio de argamassa de cimento, cujos elementos constituintes serão da mesma origem e serão misturados nas mesmas proporções que a areia e o cimento do betão a regularizar. Será utilizada uma quantidade mínima de água.

Dever-se-á polir as superfícies reparadas por meio de uma régua de madeira.

Contudo, se o aspecto do betão for tal que o número de imperfeições, defeitos, for julgado demasiado elevado pela Fiscalização, esta reservar-se-á ao direito de mandar demolir e reconstruir a parte da obra em questão com total encargo para o Empreiteiro.

Os traços habituais de cofragem ajustada e bem construída serão de admitir nas superfícies de betão ditas brutas, de descofragem.

Salvo indicação em contrário no Projeto, as superfícies aparentes do betão receberão um acabamento ordinário.

Após a colocação do betão no local, as superfícies deverão ser regularizadas e afagadas depois de se ter retirado todos os agregados salientes sobre a superfície do betão.

Os chochos e as variações de nível do betão em superfícies serão eliminados.

Os níveis acabados serão os indicados nos desenhos.

As tolerâncias de construção deverão obedecer ao constante nas Especificações e peças de projeto aplicáveis. Em casos omissos ou em que se verifiquem discordância em relação ao projeto, cabe à Fiscalização determinar as reparações, bem assim como os processos e os métodos a utilizar.

Caso não se encontrem definidos no Projeto nenhum tipo, dimensões e estereotomias para a cofragem, deverá ser utilizada cofragem metálica ou de contraplacado marítimo, com dimensões e estereotomias a definir conjuntamente.

Na execução do betão à vista deverão ser tomadas todas as precauções, não sendo admitidas irregularidades nas superfícies e arestas, chochos e variações de nível.

As dosagens e o controle da qualidade dos betões serão determinados por ensaios segundo as prescrições e qualidades preconizadas nas normas NP EN 206-1:2007 e na Pré-Norma Europeia NP ENV 13670-1:2007, segundo o descrito no Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto.

Se os resultados destes ensaios forem ainda insuficientes, extrair-se-á dos betões da mesma proveniência que os dos cubos ensaiados, uma calote cilíndrica que se submeterá a ensaios de compressão.

A verificar-se um resultado negativo o Empreiteiro terá obrigação de demolir a construção defeituosa e posterior reconstrução.

As recolhas das amostras serão realizadas perto do camião betoneira no momento da descarga para a betonagem e terão lugar após a descarga dos dois primeiros m3. As amostras serão assim bem representativas de todo o conteúdo da betoneira.

Brita para betões

A presente especificação tem por objetivo fixar as características físico-químicas e a granulometria da brita a empregar na confecção de betões.

A pedra, de natureza siliciosa, de preferência britada ou seixo anguloso, deverá ser rija, sã durável, não margosa nem

geladiça, limpa ou lavada, e isenta de todas e quaisquer substâncias que possam prejudicar a aderência do cimento à pedra, a presa, o endurecimento e a resistência do betão, ou ainda, que possam atacar o aço das armaduras.

A brita não poderá ser obtida de rochas de natureza basáltica, de rochas reactivas, isto é, que contenham minerais de anidrite, gesso, sílica amorfa, pirite, etc., nem deverão ser utilizados os detritos das pedreiras.

As pedras devem ser isométricas, aproximadamente esféricas ou cúbicas, sendo a quantidade de pedras chatas ou alongadas inferiores a 20% do peso total da brita a empregar.

Uma pedra é classificada como chata quando d/b é menor que 0,5, e como alongada quando 1/b é maior que 1,5, sendo b a largura, d a espessura e 1 o comprimento da pedra.

As pedras deverão apresentar características de resistência às intempéries, às variações de temperatura e de humidade, à acção da congelação e do degelo e, de um modo geral, a todas as acções meteorizantes.

As pedras devem estar absolutamente isentas de pó, argila, mica, carvão, húmus, sais, matéria orgânica, etc.

O agregado constituído por material retido no peneiro nº. 4 da A.S.T.M. não poderá apresentar:

a) material removível por decantação em quantidade superior a 1%

b) elementos brandos, em quantidade superior a 5%

c) torrões de barro, em quantidade superior a 0,25%

d) elementos xistosos, elementos brandos, torrões de barro e matéria orgânica em quantidade cuja soma exceda 5%

A brita deverá apresentar uma granulometria tal que, conjuntamente com a areia, confira ao betão a compacidade pretendida.

A máxima dimensão das pedras dependerá do tipo de obra.

a) a dimensão máxima da brita a empregar na confecção de betão armado será inferior a 3/4 do menor intervalo das armaduras.

b) a dimensão máxima da brita a empregar na confecção de betão simples será inferior a 1/5 da menor dimensão da peça a betonar.

Cimentos

A presente especificação tem por objetivo fixar as normas relativas à receção e ao armazenamento de cimentos.

O cimento Portland normal a empregar obedecerá, inteiramente, às prescrições do "Caderno de Encargos para Fornecimento e Receção do Cimento Portland normal", aprovado pelos Decretos nºs. 40.870 e 41.127.

Os cimentos especiais a empregar serão o cimento branco (Pataias) e o cimento Dycherkoff que à falta de norma portuguesa aplicável terão de ser aprovados pela Fiscalização e obedecerem às condições de receção indicadas na NP-2065.

O cimento poderá ser fornecido a granel ou embalado em sacos de papel impermeabilizado. As embalagens deverão ter impressas a marca do fabricante e a designação do cimento, e cada saco deverá conter

o peso líquido de 50 kg de cimento, com a tolerância de + 2%.

Os sacos de cimento serão arrumados em sítio completamente seco, adequadamente ventilado.

Os sacos serão colocados sobre um estrado de madeira de forma a ficar um espaço livre entre eles e o pavimento do armazém.

Os sacos serão arrumados em lotes, separados segundo a ordem de entrada no armazém, e de forma a permitirem o fácil acesso para inspecção e identificação dos lotes armazenados.

O cimento poderá ser armazenado em silos devidamente impermeáveis, de modo a evitar a deterioração do material.

O período de armazenagem não deve ser superior a 90 dias.

A Fiscalização poderá, se assim o entender necessário, mandar colher amostras para ensaio de todos os lotes entrados na obra.

A Fiscalização não admitirá o emprego de cimento em que se tenha verificado a acção da humidade, devendo, em caso de dúvida, efectuarem-se os ensaios comprovativos do seu estado de conservação.

As despesas inerentes à realização dos ensaios serão exclusivamente suportadas pelo Empreiteiro.

A Fiscalização reserva-se o direito de manter, permanentemente, no armazém de cimento, um funcionário da sua confiança.

Material absorvente acústico

O material absorvente acústico a utilizar será o indicado no projeto e com espessura definida no mapa de quantidades, com tratamento que evite a sua desagregação e com cor a definir que não altere as suas características.

As suspensões deverão ser ocultas, e serão rígidas e reguláveis, permitindo um perfeito nivelamento do tecto e garantindo facilidade na conservação e substituição das placas de tecto.

Os elementos de suspensão serão em aço galvanizado, calculados para três vezes mais do que as cargas a suportar, e serão localizadas por forma a evitar as quedas das placas por rotura acidental de um elemento.

Deverá existir o cuidado de coordenar a localização das suspensões com todas as instalações técnicas existentes acima do tecto.

Os tectos falsos (placas e suspensões) deverão estar preparados para que neles sejam fixas as divisórias e para receberem todo o equipamento relativo às especialidades (difusores, armaduras, detectores de incêndio, auto-falantes, sinalização, etc.) que será encastrado e fixo diretamente nas respetivas placas de acordo com as peças escritas e desenhadas dos projetos das instalações das diferentes especialidades.

Os processos de suspensão e fixação, incluindo os afastamentos entre perfis, deverão ser previamente apresentados à Fiscalização, juntamente com os cálculos justificativos, para aprovação.

As placas deverão ser armazenadas numa zona plana e isoladas do pavimento. Não devem empilhar-se acima do número indicado pelo Fabricante.

O nivelamento das placas deverá ser comprovado através de nível laser.

A estrutura do tecto será ensaiada para as cargas que vierem a ser julgadas necessárias pelo que atrás se referiu, mas deverão, no entanto, suportar pelo menos uma carga pontual de 150 kg.

Todos os cortes e uniões serão executados com ferramentas não manuais que assegurem um mínimo de irregularidades e localizados para que nunca sejam visíveis.

Antes do início da montagem será executado um ensaio numa área a indicar pela Fiscalização para aprovação de todos os materiais e sistemas de montagem.

Madeiras Comuns para Moldes e Cimbres

As madeiras a empregar serão bem cerneiras, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou outros defeitos que comprometam a sua resistência. Devem provir de troncos sãos e abatidos na época e com a idade conveniente.

A secagem das peças de madeira deve ter sido feita ao ar, mas ao abrigo do sol e da chuva. Serão de primeira escolha, isto é, seleccionadas por forma a que mesmo pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência,

nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que se encontrem instaladas as maiores tensões.

Serão de quina viva e perfeitamente desempenadas, permitindo-se, em casos a fixar a juízo do Dono de Obra e da Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para os moldes terão uma espessura não inferior a 2.5 cm, depois de maquinadas, e serão aplainadas, tiradas de linha e meia madeira. Os calços ou cunhas a aplicar serão de madeira dura.

Se forem utilizados cavaletes de madeira, não será permitido o emprego de peças de peso específico excepcionalmente baixo, não podendo ser inferior a 3 o número de anéis de crescimento da madeira, sendo preferível que seja igual ou próximo de 6.

Madeiras para Estruturas

Esta especificação refere-se à madeira a utilizar em estruturas, e pretende descrever o material, fornecendo informações relativas à designação, às dimensões, às propriedades mecânicas, físicas e de durabilidade, ao seu tratamento preservador e à protecção dos ligadores contra a corrosão.

A madeira para utilização estrutural deve obedecer às condições técnicas gerais relativas a materiais e elementos de construção e ainda aos seguintes documentos específicos que lhe são aplicáveis:

- NP EN 335-1 – Durabilidade da madeira e de produtos derivados. Definição das classes de risco de ataque biológico – Parte 1: Generalidades;
- NP EN 335-2 – Durabilidade da madeira e de produtos derivados. Definição das classes de risco de ataque biológico – Parte 2: Aplicação à madeira maciça;
- NP EN 335-3 - Durabilidade da madeira e de produtos derivados. Definição das classes de risco de ataque biológico – Parte 3: Aplicação às placas de derivados de madeira;
- NP EN 408 – Estruturas de Madeira – Madeira para estruturas e Madeira laminada – Determinação de algumas propriedades físicas e mecânicas;
- NP EN 338:1995 – Madeira para estruturas – Classes de resistência;
- NP EN 384 – Madeira para estruturas – Determinação de valores característicos para propriedades mecânicas e densidade;
- NP EN 460: 1994 – Durabilidade da madeira e de produtos derivados – Durabilidade natural da madeira maciça – Guia de exigências de durabilidade das madeiras na sua utilização segundo as classes de risco;
- NP EN 350-1 - Durabilidade da madeira e de produtos derivados - Durabilidade natural da madeira maciça - Parte 1: Guia dos sistemas de avaliação e classificação da durabilidade natural da madeira;
- NP EN 350-2 - Durabilidade da madeira e de produtos derivados - Durabilidade natural da madeira maciça - Parte 2: Guia da durabilidade natural e impregnabilidade de madeiras espécies seleccionadas pela sua importância na Europa;
- NP EN 336 – Madeira para estruturas – Resinosas e Folhosas – Dimensões, desvios permitidos;
- NP EN 351-1 – Durabilidade da madeira e de produtos derivados – Madeira maciça tratada – Parte1: Classificação da penetração e retenção de produtos preservadores;
- NP EN 518:1995 – Madeira para estruturas – Classificação – Exigências para normas de classificação visual tendo em vista a resistência mecânica da madeira;
- NP EN 599-1 – Durabilidade da madeira e de produtos derivados- Requisitos de produtos preservadores de madeiras estabelecidos por ensaios biológicos-Parte1: Especificações de acordo com as classes de risco;

- NP EN 599-2 - Durabilidade da madeira e de produtos derivados- Requisitos de produtos preservadores de madeiras estabelecidos por ensaios biológicos-Parte2: Classificação e marcação;
- NP 180 – Anomalias e defeitos da madeira.

A utilização de designações comerciais na especificação de determinada madeira deverá ser reforçada através da indicação da designação botânica (espécie ou espécies florestais de onde se aceita que a madeira possa provir) ou da designação comercial consubstanciada com a referência a uma especificação ou norma relativa a Nomenclatura de madeiras, quando do emprego de madeiras não abrangidas pelo prEN 1912 ou pela NP 890.

A Norma Portuguesa NP 482 e a Norma Europeia EN 1313-1 estabelecem as dimensões preferenciais (quadro I) e respectivas tolerâncias (quadro II) das madeiras serradas de espécies Resinosas, aceites para utilizações gerais. Todas as dimensões nominais da madeira serrada são referidas a um teor de água de 20%. Isto não significa que as madeiras devam ter forçosamente este teor de água no momento das transacções comerciais, mas que, restabelecidas a 20%, as suas dimensões devem corresponder às dimensões normalizadas.

A madeira de uma dada espécie ou de determinado grupo de espécies consideradas equivalentes em termos de comportamento mecânico, é classificada numa dada qualidade segundo regras de limitação de defeitos ou segundo a avaliação de uma propriedade mecânica (módulo de elasticidade). A norma de classificação deve obedecer ao disposto na EN 518 (classificação visual) ou na EN 519 (classificação mecânica). Recomenda-se que o processo de classificação efectuado (visual ou mecânico) seja certificado por um organismo independente. Relativamente à madeira de Pinho bravo produzida em Portugal podem especificar-se duas classes de qualidade, de acordo com a norma NP 4305, cujas características mecânicas são apresentadas no quadro III. Quanto a outras madeiras geralmente utilizadas em estruturas, o prEN 1912 apresenta em anexo uma listagem das normas de classificação visual de madeira aceites e respectivas Classes de Qualidade. A classificação mecânica encontra-se menos difundida que a visual, resultando deste facto que poucas espécies de madeira possam actualmente ser especificadas por esta via.

A especificação por Classe de Resistência permite a selecção das propriedades mecânicas do material a utilizar sem que para isso seja necessário ter conhecimento das madeiras disponíveis no mercado.

O sistema de Classes de Resistência estabelecido na EN 338 compreende nove classes para as Resinosas e seis para as folhosas. O quadro IV apresenta as propriedades mecânicas correspondentes a algumas das classes de resistência mais utilizadas.

As indicações necessárias à definição da durabilidade natural de diversas madeiras geralmente utilizadas na construção são apresentadas nas Normas Europeias EN 350-1 e EN 350-2. A primeira refere os diferentes sistemas de avaliação e classificação da durabilidade natural da madeira, enquanto a classificação de diversas madeiras quanto à durabilidade é apresentada na EN 350-2.

A exigência de características particulares de durabilidade para uma madeira dependerá da exposição aos agentes biológicos e das condições para o seu desenvolvimento na situação de serviço. A NP EN 335-1 define as cinco classes de risco de ataque biológico, que englobam as diferentes situações da madeira em serviço e dá informações sobre a ocorrência dos agentes biológicos nas diferentes classes. A importância do ataque pelos agentes biológicos pode ser diferente para a madeira maciça (veja-se EN 335-2) e para os produtos derivados (veja-se EN 335-3 para os contraplacados, placas de aglomerado de partículas, placas de aglomerado de fibras e placas de aglomerado de partículas com cimento).

No quadro VI resume-se, para o caso de Portugal, o risco de ataque pelos diferentes organismos xilófagos normalmente

considerados em função da classe de risco.

A fim de limitar as trocas de humidade da madeira com o ambiente é conveniente que esta seja aplicada com um teor de água tanto quanto possível próximo do correspondente à situação de equilíbrio (teor de água de equilíbrio) média para o local. Na especificação do teor de água deve admitir-se um dado intervalo de variação (geralmente de +2%) em relação ao valor médio pretendido, tendo em conta a impossibilidade de produzir lotes totalmente homogéneos.

A massa volúmica a H% de teor em água de um provete de madeira é o quociente da massa do provete pelo seu volume, ambos os valores determinados com o provete a H% do teor em água. A massa do provete é determinada por pesagem e o volume por medição das arestas, utilizando- se em geral provetes de forma cúbica de 20 mm de aresta, da madeira sã e isenta de nós (NP 616). A massa volúmica da madeira varia desde 100 a 1500 Kg/m3 (para um teor de água de 12%).

No caso de a análise durabilidade – classe de risco antever um comportamento insuficiente da madeira não tratada face ao tempo de serviço previsto (estrutura temporária ou permanente) para a estrutura, é necessário conhecer a sua impregnabilidade (EN 350-2) de modo a analisar a possibilidade de aumentar a durabilidade através de um tratamento preservador. No caso de existir um tratamento preservador eficaz é necessário especificar o tipo de produto preservador a utilizar, o processo de tratamento e os resultados mínimos a atingir.

Para uma completa especificação nesta área recomenda – se a consulta da Norma Portuguesa NP 2080 e das Normas Europeias EN 599-1 e EN 599-2. O produto a empregar deve ser acompanhado de um documento de homologação ou certificado de qualidade, emitido por organismo independente competente para o efeito, referindo explicitamente a eficácia do produto, modo de aplicação e toxicologia.

A par do processo de tratamento, destinado a introduzir o produto preservador na madeira, devem ser especificadas a retenção (quantidade de matéria activa) e a penetração (profundidade) pretendidas. Tal como para os produtos preservadores, a definição e caracterização dos processos de tratamento em termos de resultados obtidos são referidas na NP 2080, assim como no Anexo A da Norma EN 599-1. A definição da(s) classe(s) de penetração do produto na madeira é apresentada na EN 351-1.

Em situações de serviço onde a corrosão possa ocorrer, os ligadores metálicos ou outros elementos de ligação estruturais devem ser intrinsecamente resistentes à corrosão ou adequadamente protegidos. Para o conhecimento de algumas das medidas a tomar na protecção dos ligadores, recomenda-se a consulta do quadro 2.4.3. do Eurocódigo 5, o qual indica protecções mínimas contra a corrosão ou exigências mínimas relativas aos materiais dos ligadores para diferentes classes de serviço.

A Madeira a utilizar para estrutura será Madeira Lamelada Colada da Classe CL24h, sendo as características de resistência mecânicas exigidas as seguintes:

- Flexão Estática: fm,k = 24 N/mm2
- Tracção paralela às fibras: ft,0,k=16.5 N/mm2
- Compressão paralela às fibras: fc,0,k = 24 N/mm2
- Corte: fv,k = 2.7 N/mm2
- Modulo Elasticidade: E=11.6 kN/mm2
- Peso Volúmico: r = 3.8 kN/m3

E Para as peças Metálicas de Apoio e Ligação: Aço da classe S235

- fu,b = 360,00 MPa
- fy,b = 235,00 MPa
- E = 210,00 GPa
- r = 78,50 kN/m3

Argamassas

Refere-se a todos os trabalhos onde seja necessária a utilização de argamassas.

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

i) Tipo I - argamassa de cimento e areia, com o traço de 1:4 a empregar em betonilhas;

ii) Tipo II - argamassa de cimento e areia, com o traço de 600 Kg de cimento e 1000 litros de areia, a empregar eventualmente, no reboco de superfícies de betão, onde, por defeito de execução se torne necessário utilizá-la e a fiscalização tenha anuído.

As argamassas dos Tipos I e II devem empregar-se até 45 min. após o seu fabrico que será feito por meios mecânicos, ou, em casos eventuais, manualmente, em estrado de madeira. Nesta última hipótese, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco, e só depois, se amassarão juntamente com a água necessária, até que a argamassa fique bem homogénea.

Tubagem multicamadas

O sistema multicamadas será constituído por tubos e acessórios de metal/plástico tricompostos para aplicação em redes de águas sanitárias frias.

Deverá ser aplicada a legislação especificada no R.G. dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, nas partes aplicáveis. (D.R. Nº 23/95, de 23/Agosto), as normas do C.E.N. em vigor. Os tubos e acessórios deverão ser homologados pelo LNEC ou laboratório equivalente da U.E.

As características gerais das estruturas dos tubos deverá ser, do exterior para o interior, a seguinte:

i) Camada isolante em PEAD;

ii) Camada adesiva;

iii) Núcleo em alumínio soldado;

iv) Camada adesiva;

v) Camada interior em PE-xb reticulado (conhecido na gíria como PEX).

Os tubos devem obedecer às seguintes características:

Diâmetros e espessuras (mm)	16	20	26	32	40	50
Rugosidade da superfície interna	7					
Condutividade térmica (W/mºK)	0,43					
Coef. De dilatação linear (mm/mºK)	0,026					

Temperatura de serviço	0º a 70º C
Temperatura de piso de serviço segundo DIN 1988	95ºC

As juntas entre tubos ou entre tubos e acessórios serão efectuadas por compressão radial e irreversível. São juntas visíveis, sem anéis auxiliares. São constituídas por acessórios em latão com anel guia, anilha em PE e O-Ring em EPDM.

Os acessórios serão em latão (ou bronze), sendo normalmente constituídos por diversos "pater" para torneiras, joelhos macho e fêmea, curvas a 45º, a 90º, tês diversos, uniões, juntas de separação, uniões macho e fêmea, colector de 2 e 3 vias, tampões macho e fêmea, uniões, reduções, etc.

Os tubos serão montados à vista ou em roço, utilizando um kit de ferramentas específicas.

Os tubos de diâmetro 16/20 e 26 mm podem ser curvados à mão ou com curva-tubos. Para os diâmetros superiores é obrigatório usar acessórios.

De um modo geral, na montagem dos tubos e acessórios, deverão ser seguidas as recomendações do Fabricante.

Tubagem em PEAD

Os tubos a empregar na ligação à rede geral serão em polietileno de alta densidade PEAD PN10 segundo a Norma NP EN 12201 e terão os diâmetros indicados no projeto.

Os tubos que apresentarem dobras, vincos ou outros defeitos visíveis deverão ser imediatamente removidos do local da obra.

As características gerais dos tubos e uniões são as fixadas nos respetivos documentos de homologação. O material utilizado no fabrico dos tubos deverá ser o polietileno, com a conveniente proporção de antioxidante apropriado e 2 a 3% de negro de fumo uniformemente disperso; a sua a massa volúmica deverá ser igual ou superior a 0,94 Kg/cm2.

Somente serão aceites para instalação tubos e uniões homologadas por laboratório oficial e aprovadas pelo Dono da Obra e Fiscalização.

Para a verificação das características dos tubos e uniões e para efeitos da realização dos ensaios previstos é aplicável o estipulado nos documentos de homologação e ainda as seguintes normas, ou equivalentes:

DIN 8074 - Tubos de polietileno de alta massa volúmica. Dimensões.

DIN 8075 - Tubos de polietileno de alta massa volúmica. Exigências gerais de qualidade.

As uniões de polipropileno para tubo de polietileno de alta densidade possuem o corpo e racord em polipropileno reforçado com fibras de vidro (PRFV), o casquilho cónico e anel de pressão em polixometileno e a junta tórica em neoprene.

A receção do material compete ao Dono da Obra e à Fiscalização e consta de uma inspeção-geral e da eventual realização de ensaios, com vista à decisão de aceitação ou rejeição. As condições de receção são as definidas nesta especificação.

Só poderão ser aplicadas as uniões que tenham a prévia aprovação do Dono da Obra e da Fiscalização.

Para a verificação das características das uniões e para efeitos da realização dos ensaios previstos deverão ser consideradas, nas partes aplicáveis, as seguintes normas, ou equivalentes:

UNE 53405 - Uniões. Resistência à pressão interna; UNE 53406 - Uniões. Resistência à pressão externa; UNE 53408 -

Uniões. Resistência à pressão de arrancamento.

Tubagem de plástico (PEX)

Os tubos devem ser fornecidos à obra em camiões com caixa plana, sem paletizar, e os acessórios em caixas adequadas. Os tubos devem ser colocados sobre os camiões de forma a que não se produzam deformações pelo contacto com arestas vivas, cadeias, etc., e de forma a que não fiquem tramos salientes desnecessários. Os tubos e acessórios devem ser carregados de forma que não se produza nenhuma deterioração durante o transporte. Os tubos devem-se empilhar a uma altura máxima de 1,5 m.

Deve-se evitar a colocação de peso excessivo em cima dos tubos, colocando as caixas de acessórios na base do camião. Quando os tubos se fornecem em rolos, devem-se colocar de forma horizontal na base do camião, ou em cima dos tubos fornecidos em barras se houver, cuidando de evitar o seu esmagamento. Os rolos de grande diâmetro que, pelas suas dimensões, a plataforma do veículo não admita em posição horizontal, devem colocar-se verticalmente, tendo a precaução de que permaneçam o mínimo tempo possível nesta posição. Os tubos e acessórios devem ser carregados e descarregados cuidadosamente.

Os tubos devem estar marcados a intervalos máximos de 1 m e pelo menos uma vez por acessório, com:

i) Os caracteres correspondentes à designação normalizada.

ii) A traçabilidade do tubo (informação facilitada pelo fabricante que indique a data de fabrico, em cifras ou em código, e um número ou código indicativo do estabelecimento de fabrico no caso de existir mais do que um).

Os caracteres de marcação devem estar impressos ou gravados directamente sobre o tubo ou acessório de forma que sejam legíveis depois do seu armazenamento, exposição à intempérie, instalação e colocação em obra. A marcação não deve produzir fissuras ou outro tipo de defeito que influa desfavoravelmente no comportamento funcional do tubo ou acessório. Se se utiliza o sistema de impressão, a cor da informação deve ser diferente da cor base do tubo ou acessório. O tamanho da marcação deve ser facilmente legível sem aumento. Os tubos e acessórios certificados por uma terceira parte podem estar marcados em consequência.

A verificação das propriedades ou características exigíveis a este material realiza-se segundo a norma vigente.

Deve evitar-se danificar as superfícies e os extremos dos tubos e acessórios.

Devem utilizar-se, se possível, as embalagens de origem.

Deve evitar-se o armazenamento à luz directa do sol durante longos períodos de tempo.

Deve dispor-se de uma zona de armazenamento que tenha o pavimento liso e nivelado ou um leito plano de estrutura de madeira, com a finalidade de evitar qualquer curvatura ou deterioração dos tubos.

Os tubos com embocadura e com acessórios montados previamente devem-se dispor de forma que estejam protegidos contra a deterioração e os extremos fiquem livres de cargas, por exemplo, alternando os extremos com embocadura e os extremos sem embocadura ou em camadas adjacentes.

Os tubos em rolos devem-se armazenar em pisos empilhados um sobre o outro ou verticalmente em suportes ou estantes especialmente desenhadas para este fim.

O desenrolamento dos tubos deve fazer-se tangencialmente ao rolo, rodando-o sobre si mesmo. Não deve fazer-se nunca em espiral.

Devem evitar-se todos os riscos de deterioração levando os tubos e acessórios sem arrastar até ao local de trabalho e evitando deixá-los cair sobre uma superfície dura.

Quando forem utilizados meios mecânicos de manuseamento, as técnicas utilizadas devem assegurar que os tubos não

são danificados.

As fitas de embalagem metálicas, ganchos e correntes utilizadas no manuseamento não devem entrar em contacto com o tubo.

Deve ser evitada qualquer sujidade nos acessórios e nas bocas dos tubos, pois pode originar, se não se limpa, instalações defeituosas. Os extremos dos tubos devem-se cobrir ou proteger de modo a impedir a entrada de sujidade nos mesmos.

A limpeza do tubo e dos acessórios deve-se realizar seguindo as instruções do fabricante.

O tubo deve-se cortar com o seu correspondente corta-tubos.

Tubagem em PVC rígido

Os tubos conhecidos pela designação de PVC rígido, de secção circular, especificados serão para aplicação em canalizações de esgotos de águas residuais e pluviais em edifícios ou redes exteriores, devendo ser respeita toda a legislação e normas vigentes.

Os diâmetros exteriores e as pressões nominais dos tubos do material plástico são estabelecidos pela Norma Portuguesa NP 253. Os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC e a classe de pressão será de 10 kg/cm2. Os acessórios serão de mesmo material da tubagem ou de ferro fundido. Em qualquer dos casos e para a mesma classe de pressão dos tubos, as flanges serão do tipo normalizado e, no caso de aplicação com válvulas, deverão ter o mesmo tipo de furação das flanges da válvula, não sendo permitida a dobragem de tubos para execução de curvas.

As dimensões e tolerâncias são as de seguida especificadas:

i) tubos

Diâmetro Nominal		Diâmetro Interior	Diâmetro Exterior (mm)			Espessura da parede (mm)
(")	(DN)	(mm)	Méd.	Max.	Min.	Nominal
3/8	DN 10	12,6	17,2	17,4	16,8	2,3
1/2	DN 15	16,1	21,3	21,7	21,1	2,6
3/4	DN 20	21,7	26,9	27,2	26,6	2,6
1	DN 25	27,3	33,7	34,2	33,4	3,2
1 1/4	DN 32	36,0	42,4	42,9	42,1	3,2
1 1/2	DN 40	41,9	48,3	48,8	48,0	3,2
2	DN 50	53,1	60,3	60,8	59,8	3,6
2 1/2	DN 65	68,9	76,1	76,6	75,4	3,6
3	DN 80	80,9	88,9	89,5	88,1	4,0
4	DN 100	105,3	114,	114,9	113,3	4,5
5	DN 125	129,7	3	140,6	138,7	5,0
6	DN 150	155,1	139,	166,1	164,1	5,

			7 165, 1			

ii) acessórios

Dimensões dos tubos		Tolerância (mm)
até 1 ¼"	até 32 mm	1,5
1 ¼" a 2"	32 a 50 mm	2,0
2" a 2 ½"	50 a 65 mm	2,5
2 ½" a 4"	65 a 100 mm	3,0
4" a 6"	100 a 150 mm	3,5
6" a 8"	150 a 200 mm	4,0
8"	200 mm	5,0

As ligações dos tubos e de acessórios de tubagem tais como tês, curvas, etc. serão feitas de acordo com as recomendações técnicas dos fabricantes (certificados ISO 9002).

Admitir-se-á, no entanto, em casos especiais e justificados, ligações feitas por flanges roscadas.

Não será permitido que nas vedações das ligações roscadas se utilize linho e alvaiade, devendo em sua substituição, ser empregue a fita plástica tipo "Teflon" ou equivalente.

As ligações longitudinais de tubos de diâmetros diferentes deverão ser feitas por intermédio de cones de redução de material idêntico à tubagem onde serão inseridos. As ligações dos tubos aos cones de redução serão feitas por rosca.

As juntas de vedação deverão obedecer dimensionamento às prescrições das normas DIN 2690, 2691 e 2692, tendo em atenção as flanges a que se aplicam. Qualitativamente as juntas a utilizar poderão ser de qualquer um dos tipos que a seguir se especificam:

i) junta plana, de borracha natural, sem alma, preta ou vermelha, com 1,5 mm de espessura;

ii) junta plana, de couro, ebonite ou fibra

Nos troços rectilíneos, se tal se justificar, serão utilizadas juntas de dilatação, do tipo deslizante ou harmónio, em tubo corrugado, se não houver possibilidade de aplicação de liras rectangulares, montadas em plano horizontal.

A existência de juntas e a distância máxima entre elas dependerá das características das fixações propostas e do traçado definitivo a vir a ser executado pelo instalador, devendo ter-se sempre presente que em qualquer dos casos o sistema utilizado deverá dar plena garantia de absorver as contracções e as dilatações a que a tubagem vai ser sujeita.

Serão executadas duas amarrações por cada junta de dilatação de modo a permitir o deslizamento correcto do tubo nos efeitos de dilatação e contracção.

As suspensões da tubagem deverão ser em varão de aço roscado, com diâmetro de acordo com a carga a suspender, terminando superiormente ou por uma noz encastrada no betão ou por uma rosca macho e chumbadouro metálico com rosca fêmea do tipo Red Head, ou equivalente, e inferiormente por uma braçadeira simples ou múltipla, em chapa de aço macio com as seguintes dimensões mínimas:

i) largura: 30 mm;

ii) espessura: 5 mm (sendo as dimensões máximas função do peso a suportar).

Para a suspensão de mais de um tubo, também poderá usar-se um trapézio em cantoneira ou viga T. O assentamento de cada tubo far-se-á por intermédio de uma bainha semi-cilíndrica de 15 cm de comprimento mínimo e de espessura não inferior aos 3 mm a fim de que a carga fique distribuída.

O afastamento dos tirantes do trapézio não deverá ser superior a 120 cm, aproximadamente. O espaçamento entre suspensões indicadas no quadro seguinte representam distâncias máximas, podendo o instalador estabelecer outras distâncias por conveniência de montagem, sem no entanto ultrapassar os máximos indicados.

Diâmetro Nominal		Tubo não isolado	Tubo isolado
(mm)	(polegadas)	(m)	(m)
15	1/2	1.7	1.2
20	3/4	2.0	1.5
25	1	2.3	1.8
32	1 1/4	2.7	2.2
40	1 1/2	2.9	2.4
50	2	3.3	2.8
70	2 1/2	3.8	3.3
80	3	4.2	3.8
100	4	4.9	4.4
125	5	5.5	5.0
150	6	5.5	5.0

Em cada travessia de parede, pavimento, tecto, etc., deverá prever-se uma bainha metálica de um diâmetro superior ao tubo ou do isolamento quando este existe. As bainhas deverão ser devidamente chumbadas e saírem 2 cm de cada uma das faces das paredes. Na travessia de lajes, as bainhas deverão sobressair 2 cm dos tectos e 3 cm dos pavimentos no máximo.

Antes dos ensaios de pressão e inspecção final, o interior dos tubos deverá ser cuidadosamente limpo, ficando isento de detritos, areia, tintas, etc.. Deverão ser efectuadas as seguintes operações na tubagem a montar à vista:

i) limpeza a escovilhão e desengorduramento da superfície;

ii) uma demão de primário oleoso de zarcão;

iii) uma demão de primário de zarcão sintético de cor diferente da primeira demão;

iv) duas demãos de esmalte sintético na cor definida pela fiscalização e identificadas de acordo com a NP-182.

Materiais diversos

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na Obra, deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostos por regulamentos que lhes digam respeito, nomeadamente às Normas Portuguesas, quando existirem, ou tiverem características que satisfaçam as normas às boas normas construtivas. Poderão ser submetidas a ensaios especiais, tendo em atenção o local do emprego, o fim a que se destinam e a natureza do trabalho que lhes vai exigir.

Aa sua chegada à Obra deverão observar-se todos os preceitos de segurança no respeitante à sua armazenagem. Por segurança entende-se não só a do pessoal mas também a dos próprios materiais para que se encontrem em perfeitas condições quando da sua aplicação.

Estruturas de madeira

As peças de projeto que constituem este processo destinam-se a estabelecer as condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos, referentes à obra de alteração em edifício, localizada na Rua Maria de Borba n.º2 – Borba, cujo requerente é o Município de Borba.

Os termos "Empreitada" e "Empreiteiro" utilizados no projeto, referem-se ao conjunto de fornecimento e trabalhos aqui definidos, sem prejuízo de esse conjunto ser integrante da empreitada geral.

O termo "Fiscalização" utilizado no projeto refere-se ao Dono de Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no Caderno de Encargos - Especificações Técnicas. A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis.

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos necessários à montagem do equipamento, segundo as regras da arte e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projeto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono de Obra, ou seus representantes, durante a execução da obra.

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto, com base no que o assumirá como completo, correcto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a Construção Civil, Estruturas e restantes instalações.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projeto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projeto.

Os preços unitários incluirão todos os trabalhos complementares de construção civil, indispensáveis à instalação da rede, nomeadamente abertura e tapamento de roços e abertura em elementos resistentes que possam não estar contemplados no projeto de estrutura.

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

Os trabalhos deverão ser executados por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização. Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

O Empreiteiro efectuará, junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efectivação de toda a Empreitada.

Medição por unidade (un) e metro quadrado assente e a funcionar (un/m2).

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Ponto 2. do Mapa de Quantidades

Execução de orifícios em paredes existentes para encastramento de vigas/madres em madeira, incluindo remoção e limpeza de detritos, preparação para recebimento de estrutura e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução, acabamento e funcionamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas.

Ponto 2.2 do Mapa de Quantidades

"Execução de estrutura horizontal de madeira lamelada colada para aplicação estrutural com vigas/madres de secção 24x14cm e afastamento de 0,35m (ao eixo) e solho para assentamento de piso, incluindo cortes, entalhamentos para a sua correcta ensamblagem, nivelamento e colocação dos elementos de ligação e reforço, todos os elementos de fixação madeira-madeira e madeira-paredes existentes, vigas, solho, membrana de protecção de vigas (nas zonas de encastramento), betão para elemento de fixação/encastramento, tratamento e protecção da madeira, todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução, acabamento e funcionamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 2.3 do Mapa de Quantidades

"Execução de estrutura inclinada de madeira lamelada colada com vigas/madres de secção 20x12cm e afastamento de 0,55m (ao eixo), viga de cumeeira com secção 20x12cm (suporte de vigas/madres), incluindo cortes, entalhamentos para a sua correcta ensamblagem, nivelamento e colocação dos elementos de ligação e reforço, todos os elementos de fixação madeira-madeira e madeira-paredes existentes, vigas, solho, membrana de protecção de vigas (nas zonas de encastramento), betão para elemento de fixação/encastramento, tratamento e protecção da madeira, todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução, acabamento e funcionamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 2.4 do Mapa de Quantidades

"Execução de escadas de madeira lamelada colada com vigas/madres de secção 10x10cm, incluindo cortes, entalhamentos para a sua correcta ensamblagem, nivelamento e colocação dos elementos de ligação e reforço, todos os elementos de fixação madeira-madeira e madeira-paredes existentes, vigas, solho, membrana de protecção de vigas (nas zonas de encastramento), betão para elemento de fixação/encastramento, tratamento e protecção da madeira, todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução, acabamento e funcionamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Entre as condições a que deve obedecer os trabalhos referidos nestes artigos, mencionam-se, como referência especial, as de seguida descritas.

De modo a garantir a durabilidade pretendida para a estrutura de madeira, devem-se ter em consideração as especificações abaixo indicadas.

i) Resistência ao ataque de agentes biológicos

A madeira e os derivados de madeira devem ter, ou a durabilidade natural suficiente de acordo com o disposto na norma

europeia EN 350-2:1994 para a classe de risco em questão (definidas nas varias partes da norma europeia EN 335), ou terem sido sujeitas a um tratamento preservador seleccionado de acordo com o disposto nas normas europeias EN 351-1:2007 e EN 460:1995. (ver assunto: protecção da madeira e dos elementos em obra)

ii) Resistência à corrosão

Os ligadores metálicos ou outros elementos de ligação estruturais devem, se necessário, ou ser intrinsecamente resistentes à corrosão, ou contra ela ser protegidos contra a corrosão. Devem-se respeitar as especificações indicadas no ponto 2.4.3 da norma europeia EN 1995-1 (EC5).

No que concerne aos processos e modos de execução, são de salientar e realçar os seguintes aspectos:

i) Condições gerais

As estruturas de madeira devem ser realizadas de forma a respeitarem os princípios adoptados no projecto, confirmados/dimensionados pelo Empreiteiro e aprovados pelo Dono de Obra e Fiscalização. Os materiais a utilizar nas estruturas devem ser aplicados, usados ou fixados de forma a desempenharem de modo adequado as funções para as quais foram projectados. A qualidade da mão-de-obra no fabrico, na preparação e na colocação em obra dos materiais deve estar de acordo com as regras da arte.

A tolerância para as dimensões transversais são:

- madeira falquejada. +/- 5%;
- madeira serrada: +/- 5mm para todas as dimensões superiores a 50mm; +/- 3mm para todas dimensões inferiores ou iguais a 50mm;
- madeira lamelada-colada: espessura: +/- 2/5mm; valores limitados a +/- 2mm em contacto com outros elementos da obra; alturas: +/- 2% (nunca superior a 10mm);

As tolerâncias das dimensões longitudinais são:

- +/- 8mm para pelas até 6m; +/- 10mm para peças superiores a 6m;

O posicionamento das peças deve respeitar o previsto no projecto e confirmado/proposto pelo Empreiteiro e aprovado pelo Dono de Obra e pela Fiscalização, sendo essa tolerância, relativamente ao especificado, de +/- 20mm.

A deformação medida a meio vão deve ser, para montantes e vigas com risco de encurvadura e para elementos de estruturas reticuladas, limitada a 1/500 do comprimento, para elementos de madeira lamelada-colada ou a 1/300 do comprimento, para elementos de madeira maciça.

A madeira e seus derivados, assim como elementos estruturais, não deverão ser desnecessariamente expostos a condições climáticas mais severas do que as previstas para a estrutura concluída.

Antes da aplicação, a madeira deverá ser seca até um teor em água tão próximo quanto possível do correspondente ao equilíbrio nas condições ambientais a que a estrutura concluída ficará sujeita mais frequentemente. Se os efeitos da retracção forem considerados insignificantes, ou caso se possa proceder à substituição de elementos com um grau de degradação inaceitável, poderão admitir-se teores em água mais elevados no decurso da construção, com a condição de que esteja assegurada a possibilidade da madeira secar até atingir o teor em água desejado.

ii) Ligações

<u>Ligações coladas</u>

Antes do emprego de qualquer tipo de cola deverá ser assegurada, por parte do Empreiteiro, a compatibilidade da madeira com o tipo de cola a utilizar. Os lotes da cola devem referir, entre outras indicações, a data de fabrico, a data de

entrega e o prazo de validade, que no caso de estar expirado, o mesmo deverá ser recusado pela Fiscalização.

Deverão ser respeitadas todas as indicações e recomendações do fabricante relativamente à sua proporção, condições ambiente para a sua aplicação e cura, etc... Não será permitida a colocação de produtos ou substâncias não previstas pelo fabricante, assim como a mistura de colas de diferentes tipos e/ou marcas.

O teor em água das madeiras a colar deve ser homogéneo, podendo a variação nesse teor entre as peças tomar valores até 5%. A temperatura das peças de madeira deve ser conveniente e compatível com o material a empregar.

Quando a resistência da ligação colada é tida em conta na verificação de segurança dos estados limites últimos, a execução das ligações deverá ser submetida a um controlo de qualidade destinado a assegurar o cumprimento das especificações de segurança.

Ligações por encaixe

As montagens, chanfraduras, etc. das peças devem apresentar entalhes com dimensões iguais às das espigas e topos das peças com que vão unir. As cavilhas devem ser feitas de madeira dura e seca sem nós. Os seus comprimentos devem ser tais que permitam que cada peça seja atravessada em 3 a 5cm.

Ligações por justaposição

O descaio, as fendas, ou nós e outros defeitos na zona das ligações devem ser limitadas por forma a que a capacidade resistente das ligações não seja reduzida.

Ligações aparafusadas

O comprimento de um parafuso não deve exceder 16 vezes o seu diâmetro quando é solicitado ao corte (comprimentos superiores são admitidos desde que sejam limitadas as cargas admissíveis.

Os parafusos que asseguram a transmissão de forças são montados com anilhas ou placas metálicas, que devem ser aplicadas sobre todas as cabeças e sob todas as porcas dos parafusos. Estes elementos devem apoiar na madeira em toda a sua superfície, devendo, no mínimo ter as seguintes dimensões: diâmetro de anilhas – 3d; lado das placas metálicas – 3d; espessura – 0,3d; (d = diâmetro do parafuso).

O diâmetro dos furos para os parafusos deverá ser igual ao diâmetro nominal do parafuso adicionado de: 2mm no caso de ligações tradicionais em que os parafusos apenas asseguram a imobilidade das peças ligadas; 1mm no caso de os parafusos assegurarem a transmissão de esforços; 0mm ou no máximo 2mm no caso de placas metálicas; 0mm no caso de estruturas triangulares aparafusadas.

A utilização de parafusos de enroscar de diâmetro superior a 5mm implica a pré furação a qual deverá em princípio, ser executada de acordo com as seguintes condições: o furo de guia para a espiga deverá ter o mesmo diâmetro desta e uma profundidade igual ao comprimento do liso da espiga; o furo de guia para a parte roscada deverá ter um diâmetro da ordem dos 70% do diâmetro da espiga; os parafusos de porca e os parafusos de enroscar deverão ser aproveitados de forma a que os elementos fiquem perfeitamente ajustados entre si e, caso seja necessário para assegurar a adequada capacidade resistente e de rigidez da estrutura, reapertados após os elementos terem atingido o teor de água de equilíbrio.

Ligações pregadas

Salvo especificado em contrário, os pregos deverão ser introduzidos perpendicularmente ao fio da madeira e de tal modo a que a superfície das duas cabeças fique nivelada com a superfície da madeira. Salvo especificação em contrário, a pregagem inclinada deverá ser executada por forma a que a distância da cabeça dos pregoa ao bordo carregado seja pelo menos 10 vezes superior ao diâmetro do prego. Os pregos devem ser dispostos alternadamente de um e outro lado da linha divisória, de modo a que dois pregos sucessivos não estejam na mesma fibra de madeira. O afastamento, em

relação à linha referida deve ser, no máximo, igual a 1 diâmetro.

Para madeiras de árvores folhudas secas, podem ser executados furos de pré-furação para os pregos de diâmetros inferiores aos destes (aproximadamente 0.8d) para pregos de diâmetro superior a 6 mm.

No caso de pregagem dupla, o alinhamento duma face deve estar desfasado do da outra de um valor, no mínimo, de 2 diâmetros.

Ligações por brochas

As brochas devem estar colocadas alternadamente de um e outro lado das linhas divisórias, devendo o afastamento ser, no máximo, 1d.

As brochas são introduzidas por acção de um martelo em furos de pré-furação de diâmetro inferior ao das brochas em 0.5 mm.

Estas ligações devem se fixas por parafusos. Os parafusos podem ser tomados em conta, para efeitos ligantes, se são introduzidos do mesmo modo que as brochas.

Ligações por tira-fundo

A disposição dos tira-fundo segue as mesmas regras indicadas para os parafusos. Os tira-fundo são introduzidos em furos de pré-furação de diâmetro igual a: profundidade da rosca sobre a abertura da mesma; diâmetro do tira-fundo sobre o da sua cabeça; 0,7 vezes o diâmetro do tira-fundo.

Os tira-fundo são aparafusados e não introduzidos por acção de um martelo.

Uniões com chavetas

O basculamento das chavetas deve ser impedido, para isso, cada chaveta deve ser complementada com pelo menos dois parafusos.

Uniões com cavilhas trono-cónicas

A profundidade de alojamento deve ser superior à da penetração da cavilha, de modo a permitir o contacto das peças a unir. O diâmetro mínimo de uma cavilha é de 6 mm; a tolerância do diâmetro da cavilha é de + / - 0.1 mm e os furos de pré-furação deverão ter um diâmetro inferior ao da cavilha.

Uniões com aros

A profundidade de alojamento deve ser superior em 2 mm, no máximo, à da penetração do aro.

Uniões aparafusadas com grampos

Um macaco ou uma prensa é indispensável para fazer a penetração correcta do grampo – não devem ser utilizados em zonas com nós.

iii) Montagem

A montagem deverá ser executada de forma a evitar esforços adicionais não previstos. Os elementos torcidos, fendidos ou não permitindo ligações devidamente ajustadas, deverão ser substituídos.

As escoras de apoio são chumbadas devendo ser constituídas em material durável; devem ser dispostas de modo a que seja possível um eventual revestimento com argamassa.

Os aparelhos de apoio em obras correntes, onde a maior dimensão não ultrapassa 60m, estão sujeitos às tolerâncias seguintes no que se refere à sua posição: traves + / -1 cm; diedro + / -1.5 cm; alcance + / -2 cm; nível + / -2 cm.

Os chumbadouros à pistola são admissíveis, apenas, para fixação provisória, a não ser para elementos em aço. Neste caso, a espessura do metal sobre o qual é efectuado o chumbadouro é, no mínimo, de 5 mm.

O uso da pistola é proibido em elementos de alvenaria de corpos côncavos.

Os dispositivos necessários de estabilidade ou de contraventamento provisórios, são mantidos até que:

esteja concluída a colocação de todos os contraventamentos definitivos;

esteja concluída a execução das estacas de estabilidade e as argamassas do chumbadouro tenha atingido resistência suficiente.

No caso, por exemplo, de estruturas em arco ou de pórticos, deverá, em princípio, ter-se um cuidado especial a fim de evitar deformações durante a elevação da posição horizontal à posição vertical.

iv) Transporte e colocação em obra

Os esforços adicionais nos elementos durante o armazenamento, o transporte e a colocação em obra deverão ser evitados. Se a estrutura for carregada ou apoiada de modos diversos do que se verificará na estrutura concluída, deverá provar-se que tal é aceitável, devendo ainda tomar-se em consideração o possível efeito dinâmico destas acções.

No caso de estruturas em arco ou de pórticos, deverá ter-se um cuidado especial a fim de evitar deformações durante a elevação da posição horizontal para a posição vertical.

v) Controlo e aceitação

Os materiais, as respectivas propriedades e a respectiva informação geométrica usada no dimensionamento e na execução do trabalho devem encontrar-se de acordo com as adequadas EN's, NP's e ENV's.

O controlo da conformidade dos diversos materiais deverá realizar-se em armazém ou em obra.

Deverá existir um plano de controlo compreendendo o controlo de fabrico e de colocação em obra e o controlo da estrutura concluída.

O controlo de fabrico e de colocação em obra deverá incluir as seguintes restrições: ensaios preliminares, como por exemplo, ensaios de verificação da adequação dos materiais e dos processos de fabrico; verificação dos materiais e sua identificação, tais como:

a) Para a madeira e derivados de madeira; espécie, classe de qualidade, marcação, tratamento e teor em água;
b) Para estruturas coladas: tipo de cola, processo de fabrico e qualidade de colagem;
c) Para ligadores: tipo e protecção contra a corrosão.
d) Transporte, armazenamento e movimento no estaleiro;
e) Verificação do rigor das dimensões e da forma;
f) Verificação da montagem e colocação em obra;

Verificação de pormenores construtivos, tais como:

a) Número de pregos, parafusos de porca, etc.;
b) Dimensões dos furos e precisão da pré-fabricação;
c) Espaçamentos e distância dos ligadores aos topos e aos lados;
d) Fendas da madeira;

Verificação final do resultado das operações de fabrico, por exemplo, através da

a) inspecção visual ou de ensaios de carga.

vi) Controlo da estrutura concluída

Caso não esteja assegurado a longo prazo o respeito pelos pressupostos fundamentais do projecto, deverá ser elaborado um programa de controlo especificando as medidas a seguir (inspecção, conservação) no decurso da exploração da estrutura. Todas as informações necessárias à exploração e à conservação da estrutura deverão ser fornecidas a quem assumir a responsabilidade da estrutura.

vii) Ensaios

Devem ser respeitadas as indicações nas normas europeias relativas ao material usado na construção da estrutura bem como as especificações do plano de controlo.

vii) Referências técnicas e normativas

- EN 1995-1-1:2004: Eurocode 5: Design of timber structures. Part 1-1: General – Common rules and rules for buildings.
- NP ENV 1995-1-2:2000: Eurocódigo 5: Projecto de estruturas de madeira. Parte 1-2: Regras gerais. Verificação da resistência ao fogo.
- EN 1995-1-2:2004: Eurocode 5: Design of timber structures. Part 1-2: General -Structural fire design.
- EN 335-1:2006: Durability of wood and wood- based products. Definition of use classes. Part 1: General;
- EN 335-2:2006: Durability of wood and wood-based products. Definition of use classes. Part 2: Application to solid wood;
- EN 335-3:1995: Durability of wood and wood-based products. Definition of hazard classes of biological attack. Part 3: Application to wood-based panels;
- EN 350-1:1994: Durability of wood and wood-based products. Natural durability of solid wood. Part 1: Guide to the principles of testing and classification of the natural durability of wood;
- EN 350-2:1994: Durability of wood and wood-based products. Natural durability of solid wood. Part 2: Guide to natural durability and treatability of selected wood species of importance in Europe;
- EN 351-1:2007: Durability of wood and wood-based products. Preservativetreated solid wood. Part 1: Classification of preservative penetration and retention;
- EN 351-2:2007: Durability of wood and wood-based products. Preservativetreated solid wood. Part 2: Guidance on sampling for the analysis of preservative-treated wood;
- NP EN 460:1995: Durabilidade da madeira e de produtos derivados. Durabilidade natural da madeira maciça. Guia de exigências de durabilidade das madeiras na sua utilização segundo as classes de risco.

viii) Protecção da madeira e dos elementos em obra

Preservação contra alterações biológicas

A durabilidade da madeira é essencial para um conveniente desempenho resistente e estrutural, daí que seja necessário tomar algumas precauções para prevenir situações de ataque do lytus em madeiras folhudas, do capricórnio em madeiras resinosas, e em madeiras que contenham mais de 10% em volume de alburno.

Também, as peças em contacto ou encastradas na alvenaria, ou em contacto com o sol ou expostas directamente à humidade, devem ser alvo de tratamento sistemático.

Produtos de preservação

Os produtos de preservação são produtos fungicidas insecticidas, preventivos ou curativos, activos nas doses utilizadas.

Aplicação dos produtos

As madeiras geladas não podem ser tratadas nesse estado. Os banho-maria devem estar a uma temperatura superior a 5 ºC.

Existem vários métodos de aplicação dos produtos de protecção, como: humedecimento osmótico, humedecimento rápido, aspersão por passagem da madeira num túnel de aspersão ou o tratamento em autoclave.

Partes entalhadas

Se madeira já tratada for sujeita a entalhes, as partes entalhadas devem ser novamente tratadas.

Protecção contra as térmitas

Indicações sobre as térmitas e protecção contra os seus ataques constam em documentação específica – p.e., NF X 40-501.

Protecção hidrófuga

As ferragens, cunhas de ancoragem não devem deixar que ocorra penetração de água entre a madeira e o metal. No caso onde há risco prolongado de exposição à água, elas devem permitir uma evacuação rápida e completa da mesma.

Protecção hidrófuga das extremidades das peças

É necessário prever protecção hidrófuga em fibras de topo das peças que estão expostas a intempéries. Se a conservação deste produto não é possível, ele deve ser durável.

Reacção ao fogo

A protecção contra o fogo não é obrigatória, a não ser em casos em que a regulamentação prescreve uma classificação de reacção ao fogo M.1 ou M.2.

Protecção dos elementos metálicos

Ferramentas, ferragens e elementos em aço

Estes elementos devem ser protegidos, antes de utilizados ou colocados, contra a corrosão em toda as suas superfícies, por uma demão de pintura inibidora da corrosão segundo regras específicas (como as constantes na DTU nº 59.1 «Travaux de peinturage»).

Não deve haver descontinuidade da protecção, e as partes postas a descoberto durante o fabrico ou durante o levantamento das peças devem estar revestidas com a mesma pintura.

Protecção dos órgãos de ligação

Os pregos, parafusos e outros elemento metálicos expostos directamente às intempéries devem ser protegidos da corrosão, a não ser que sejam inoxidáveis.

Para as cabeças dos parafusos e dos tira-fundo, a protecção deve ser assegurada por um produto anti-ferrugem primário, completado, eventualmente, com uma demão de pintura de acabamento, ou uma protecção equivalente.

A cabeça dos pregos devem ser protegidos por duas camadas de verniz incolor.

Resistência ao fogo

É admissível uma destruição rápida de 0.7 mm por minuto em profundidade para madeiras correntemente utilizadas.

ix) Regras particulares para diafragramas

Diafragmas para pavimentos e coberturas

Análises simplificadas correntemente utilizadas no dimensionamento, na verificação de segurança ao estado limite último, e na definição do espaçamento de pregagem neste tipo de elementos, pressupõem que no caso de placas não suportadas por vigas, estas se encontram ligadas entre si, por exemplo, por meio de ripas tal como na figura abaixo. Deverão, em princípio, ser empregues pregos torcidos ou com incisões anelares ou parafusos de enroscar, com um espaçamento máximo entre ligadores, ao longo dos bordos da placa de 150 mm. Para outras situações o espaçamento máximo deverá, em princípio, ser de 300 mm.

Asnas com chapas metálicas dentadas

As asnas deverão, em princípio, ser fabricados com o disposto no projecto prEN1059 Timber structures – production requiremnts for fabricated trusses using punched metal plate fastener.

As asnas deverão, em princípio, ser inspeccionadas antes da fixação, do contraventamento definitivo, de modo a verificar

a existência de eventuais desvios quer no plano horizontal quer no plano vertical.

Aquando do fabrico das asnas, os eventuais empenos dos seus elementos constituintes deverão, em princípio, estar de acordo com os limites estabelecidos no projecto prEN1059. No entanto, caso os membros que tenham sofrido empenos entre a fase de fabrico e de colocação em obra, possam ser desempenados e assim mantidos, sem danos para a madeira ou para as ligações, então a asna em questão pode ser considerada como apta para a utilização prevista.

Após a colocação em obra pode admitir-se um empeno em arco inferior ou igual a 10 mm em qualquer elemento da obra, desde que seja assegurada a sua fixação à estrutura de cobertura de modo a evitar o agravamento daquele empeno.

O desvio máximo em relação ao plano vertical não deverá, em princípio, exceder 10+5 (H-1) [mm], com um máximo de 25 mm, onde H representa a altura total da asna, em m.

Escadas

No momento de colocação em obra podem-se verificar desvios em relação ao preconizado nos planos de execução, desde que não sejam excedidas as seguintes tolerâncias: prumo: 7 mm para diferenças de níveis não excedendo 3.00 m; altura entre níveis: +/- 10mm para diferenças de níveis não excedendo 3.00 m; desvios de horizontalidade entre duas filas de apoio: +/- 5 mm para alturas inferiores a 7.50 m; cota de implantação: +/- 7 mm; dimensões lineares de marcação: +/-7 mm.

Os degraus com uma largura inferior a 0.30m podem ser constituídos por 2 peças do mesmo tipo, no máximo.

- Os degraus com largura superior podem ser constituídas por 3 peças do mesmo tipo, no máximo;
- As juntas entre as peças coladas são do tipo ranhura-lingueta (ou falsa lingueta) ou ainda em dente de serra;
- Os degraus podem ser feitos em madeira lamelada-colada da mesma natureza ou naturezas diferentes;
- Os bordos dos degraus podem ter um raio máximo de 8 mm;
- Os degraus das escadas interiores destinam-se a ser revestidos. Os materiais de revestimento são variados: em moqueta (tecido), em mosaicos, em placas de madeira espessa, etc. Os materiais podem apresentar-se sobre a forma de painéis, de 25mm de espessura e de 0.650 de densidade mínimas. Podem, também, ser em contraplacado de 22mm de espessura mínima. Nestes dois casos deve, naturalmente, haver uma conveniente associação com o material de revestimento dos espelhos;
- Os materiais de revestimento dos espelhos podem ser madeira maciça, numa única peça ou em duas associadas por ligações do tipo ranhura-lingueta (ou falsa lingueta) ou ainda em dente de serra. Podem ser, também, em painéis de 19 mm de espessura e 0.650 de densidade ou em contraplacado de 15 mm de espessura.

Os degraus devem apoiar em dispositivos endentados como as cremalheiras e falsas cremalheiras, numa extensão não inferior a 15 mm; se os degraus forem constituídos por painéis a grandeza terá por mínimo o valor de 25 mm.

A distância entre os entalhes e a sub-face rampante do dispositivo de apoio deve respeitar distâncias mínimas. Por exemplo para cremalheiras, o valor mínimo é 12 cm, e para falsas cremalheiras é 7cm

A distância entre duas fixações não deve exceder cerca de 1m. A fixação com pistola de chumbadouro não é admissível.

Os dispositivos de apoio podem ser em contraplacado ou em madeira lamelada – colada.

Redes de abastecimento de água

As peças de projeto que constituem este processo destinam-se a estabelecer as condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos, referentes à obra de alteração em edifício, localizada na Rua Maria de Borba n. º2 – Borba, cujo requerente é o Município de Borba.

Os termos "Empreitada" e "Empreiteiro" utilizados no projeto, referem-se ao conjunto de fornecimento e trabalhos aqui definidos, sem prejuízo de esse conjunto ser integrante da empreitada geral.

O termo "Fiscalização" utilizado no projeto refere-se ao Dono de Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no Caderno de Encargos - Especificações Técnicas.

A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis.

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos necessários à montagem do equipamento, segundo as regras da arte e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projeto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono de Obra, ou seus representantes, durante a execução da obra.

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto, com base no que o assumirá como completo, correcto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a Construção Civil, Estruturas e restantes instalações.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projeto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projeto.

Os preços unitários incluirão todos os trabalhos complementares de construção civil, indispensáveis à instalação da rede, nomeadamente abertura e tapamento de roços e abertura em elementos resistentes que possam não estar contemplados no projeto de estrutura.

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

Os trabalhos deverão ser executados por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização.

Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

O Empreiteiro efectuará, junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efectivação de toda a Empreitada.

O traçado das condutas define-se nos desenhos do projeto.

Esse poderá sofrer ajustamentos resultantes de condicionamentos decorrentes da evolução da obra, impossíveis de prever na fase de projeto.

Os ajustamentos, que serão efectuados pelo Empreiteiro, estarão sujeitos à aprovação da Fiscalização.

O atravessamento de elementos rígidos da construção será feito de acordo com as indicações do projeto e de forma que seja salvaguardado o livre movimento da tubagem.

Para o efeito, durante a betonagem deverão ser assegurados todos os orifícios necessários, cujas dimensões interiores serão superiores ao diâmetro exterior da tubagem a instalar.

O espaço envolvente da tubagem, dentro do orifício, deverá ser preenchido por um material deformável, como seja o poliuretano expandido, isolado por uma mastique apropriado.

Quando os acidentes do traçado da tubagem não permitam a absorção das variações de comprimento das canalizações, por efeito térmico utilizar-se-ão liras ou compensadores em tubo flexível metálico.

No atravessamento de juntas de dilatação estruturais, dispor-se-á um troço recto com um comprimento conveniente, paralelamente à junta, por forma a permitir, sem introdução dos esforços excessivos na tubagem, os movimentos provocados pela junta.

As canalizações instaladas à vista deverão ser suportadas com os dispositivos e segundo os processos recomendadas pelos fabricantes da tubagem e por forma a impedir a sua corrosão galvânica.

No caso presente, o espaçamento máximo entre apoios, quer vertical, quer horizontalmente, será de 1,50 m, sempre que não exista outra informação em contrário.

São pontos obrigatórios de suporte os pontos de mudança de direcção da tubagem e os correspondentes à localização dos acessórios de ligação. Os suportes, tanto horizontal como vertical, deverá permitir os deslocamentos da tubagem, devendo os pontos fixos ser criteriosamente posicionados.

Medição por unidade e metro linear assente e a funcionar (ud / ml).

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Ponto 3.1 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e montagem do ramal de ligação enterrado para abastecimento de água potável, que une a rede geral de distribuição de água potável da empresa abastecedora com a instalação geral do edifício, contínuo em todo o seu comprimento sem uniões intermédias não visitáveis, constituído por tubo de polietileno PEAD, de 25 mm de diâmetro exterior, PN=10 atm e 2 mm de espessura, colocado sobre leito de areia de 15 cm de espessura, no fundo da vala previamente escavada, devidamente compactada e nivelada com apiloador (saltitão) de condução manual, enchimento lateral compactando até metade do diâmetro do tubo e posterior enchimento com a mesma areia até 10 cm por cima da geratriz superior do tubo, incluindo p/p de acessórios e peças especiais, demolição e levantamento do pavimento existente, posterior reposição conforme o existente, e ligação à rede. Incluindo escavação da vala. Totalmente montado, ligado e testado pela empresa instaladora através dos respectivos ensaios, incluindo todos os acessórios, ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 3.2 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e instalação de contador de água fria de leitura directa, de jacto simples, caudal nominal 1,5 m³/h, diâmetro 1/2", temperatura máxima 30°C, pressão máxima 16 bar, apto para águas muito duras, com tampa, racores de ligação e precinto, válvulas de esfera com ligações roscadas fêmea de 1/2" de diâmetro, inclusive filtro de retenção de resíduos, elementos de montagem e outros acessórios necessários para o seu correcto funcionamento. Totalmente montado, ligado e testado, incluindo todos os acessórios, ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 3.3 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e montagem de tubagem para ramal de distribuição de abastecimento de água, colocada superficialmente e fixada ao paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PEX), série 5, PN=6 atm e 1,9 mm de espessura, fornecido em rolos, manga de protecção na cor azul, adaptado ao diâmetro do tubo e conforme especificação do fornecedor. Incluindo p/p de material auxiliar para montagem e fixação, acessórios e peças especiais. Totalmente montada, ligada e testada pela empresa instaladora através dos respectivos ensaios, incluindo todos os acessórios, ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 3.4 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e aplicação de torneiras de esquadria para sanita, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 3.5 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e aplicação de caixas de colector PEX, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 3.6 do Mapa de Quantidades:

"Ensaios das redes e instalações de águas serão executados de acordo com o previsto pelo Regulamento (ver Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23/8/95, publicado no D.R. - I SÉRIE B, N.º 194)."

Tubagem em PEAD

Entre as condições a que devem obedecer os trabalhos referidos nestes artigos, mencionam-se, como referência especial, as seguintes:

a) as tubagens e acessórios para a execução das redes referidas serão em PEAD, com todos os acessórios e peças necessárias ao seu correcto funcionamento;

b) alguns troços da rede de águas poderão, eventualmente, ter que ser executados em tubos e acessórios de FG, enterrados, envoltos em fita do tipo "JITRAFLEX-40" ou equivalente, colocada com 50% de sobreposição;

c) os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC;

d)encontra-se incluído neste artigo todos os trabalhos e acessórios necessários à montagem/ligação das redes propostas às existentes (com possível alteração dos sistemas, de acordo com as indicações do departamento de abastecimento e saneamento do município), devendo o empreiteiro consultar os serviços municipalizados e efectuar uma visita ao local para a execução adequada dos trabalhos;

Tubagem em PEX

a) as tubagens e acessórios para a execução das redes referidas serão em PEX, com todos os acessórios e peças necessárias ao seu correcto funcionamento;

b) os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC;

c) as tubagens de água quente deverão ser isoladas com produto à base de espuma de polietileno (elastómera), de cor cinzenta, com espessura mínima regulamentar (20 mm e 30 mm, consoante o diâmetro dos tubos isolados), tipo "ARMSTRONG-SH/-ARMAFLEX" ou equivalente;

d) esse material deverá assegurar um comportamento ao fogo M1 e uma condutividade térmica a 20 ºC;

e) de notar que, no caso da tubagem ser montada à vista, as coquilhas de isolamento serão colocadas sobre as braçadeiras montadas e nunca estas sobre as coquilhas;

f) para a montagem de tubos à vista, quer sejam em ferro galvanizado ou tubo tricamada, serão fornecidas e montadas braçadeiras de aço galvanizado, fixadas directamente sobre paredes ou suspensas no tecto, ou ainda aplicadas sobre travessas, também de aço galvanizado, suspensas de tectos ou fixadas a paredes;

g) em qualquer dos tipos de braçadeiras que forem utilizadas, nas secções entre braçadeiras e tubos serão aplicadas anéis de borracha para protecção da superfície exterior das tubagens;

i) na generalidade, as redes serão executadas do seguinte modo:

i) à vista – Nas couretes, paredes e nos tectos falsos, fixados com braçadeiras.

ii) em roço – Nas paredes, pavimentos ou tectos.

Apresenta-se no quadro seguinte a distância máxima admissível para os suportes.

Ø tubo		**Distância máxima entre suportes (m)**	
mm	**(")**	**Tubo não isolado**	**Tubo isolado**
15 e 20	1/2 e 3/4	1,5	1,2
25 a 40	1 a 1 1/2	2,0	1,5
50 a 80	2 a 3	2,5	--

h) as tubagens montadas à vista serão pintadas com uma demão de primário (sobre desengorduramento prévio dos tubos) e duas demãos de tinta apropriada para superfícies metálicas, na cor verde RAL 6010 para a rede de consumo e vermelho RAL 3000 para a rede de incêndio armada.

Colectores PEX

a) as tubagens e acessórios para a execução das redes referidas serão em PEX e PP-R, com todos os acessórios e peças necessárias ao seu correcto funcionamento;

b) os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC;

c) as tubagens de água quente deverão ser isoladas com produto à base de espuma de polietileno (elastómera), de cor

cinzenta, com espessura mínima regulamentar (20 mm e 30 mm, consoante o diâmetro dos tubos isolados), tipo "ARMSTRONG-SH/-ARMAFLEX" ou equivalente;

d) esse material deverá assegurar um comportamento ao fogo M1 e uma condutividade térmica a 20 ºC;

e) deverão ser respeitadas todas as indicações dos fabricantes.

Válvula "olho de boi"

As válvulas olho de boi são da classe de pressão PN 10, sendo o corpo em latão.

O processo de ligação das válvulas à tubagem é através de ligação roscada.

A válvula olho de boi é o órgão que tem que ser instalado na rede a montante do contador.

Este órgão da rede, quando da entrada em funcionamento das instalações, passará a ser manobrado pela entidade fornecedora da água de abastecimento.

É o preço por válvula instalada nas condições do projeto, incluindo todos os acessórios necessários.

Válvulas de seccionamento / torneiras de serviço e esquadria

a) válvulas de seccionamento montadas com boca de chave em caixa:

i) empregar-se-ão torneiras de suspensão de válvula de corrediça em ferro fundido, para o diâmetro da tubagem em que estão inseridos, conforme se assinala nas peças desenhadas, com ligação abocardada;

ii) em bronze, para diâmetros até 2", flangeadas de um dos lados e roscadas do outro;

iii) em ferro fundido, para diâmetros superiores a 2", abocardadas, na rede geral de abastecimento de água;

b) válvulas de seccionamento do tipo macho-esférico:

i) em PVC rígido, para roscar PN 16, nos diâmetros nominais até 2", (redes interiores em PVC rígido);

ii) em PVC rígido para colar PN 16, nos diâmetros nominais superiores a 2" e inferiores ou iguais a 110 mm (redes interiores em PVC rígido);

iii) em aço inox, com extremos para prensar (redes metálicas em aço inox) nos diâmetros nominais até 2";

c) válvulas de seccionamento do tipo borboleta:

i) roscadas p/ diâmetros nominais até 2" nas redes interiores de extinção de incêndio, PN16;

ii) com montagem entre flanges por aperto p/ diâmetros nominais superiores a 2" nas restantes redes metálicas interiores, PN16;

iii) terão o corpo em ferro fundido GG25 revestido a epóxi, veio em aço inox, disco em bronze, vedante em EPDM;

iv) serão accionadas por alavanca, nas redes de abastecimento de água e por redutor com micro-switch, quando localizadas nas redes de extinção de incêndio (modelo JMA Semi Lug, aprovação FM/UL);

v) situar-se-ão nas redes interiores metálicas para diâmetros nominais superiores a 2";

d) válvulas de retenção:

i) do tipo charneira;

ii) corpo em ferro fundido;

iii) obturador em bronze Roscadas nos diâmetros até 2" e com montagem entre flanges nos diâmetros nominais superiores, nas redes de extinção de incêndio;

iv) com extremos para prensar (redes metálicas em aço inox) nos diâmetros nominais até 2" e com montagem entre flanges nos diâmetros nominais superiores, nas redes de abastecimento de água;

Construção civil

Incluem-se todos os trabalhos de construção civil inerentes ao presente fornecimento e montagem, nomeadamente:

. Fixação de tubagens e equipamento;

. Poleias, suportes e suspensões galvanizados;

. Pernes, buchas e tacos;

. Abertura e tapamento de roços;

. Furacões de pavimentos, tectos e paredes para passagem de tubagens;

. Reposição dos acabamentos dos tectos, paredes ou pavimentos onde se tenham fixado tubagens e aberto roços ou valas;

. Maciços para equipamento;

. Andaimes e escadas;

. Pinturas gerais de todos os materiais metálicas ou não, que disso careçam;

. Limpezas gerais;

. Construção de caixas de visita, etc..

Estes trabalhos deverão ser efectuados em coordenação com a empreitada geral de construção civil.

Roços

O adjudicatário procederá à marcação dos traçados de tubagem de acordo com o projeto, assinalando convenientemente os locais das linhas e das prumadas.

Depois da marcação dos traçados estar aprovada o adjudicatário poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.

O tapamento dos roços, furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, nas paredes, pavimentos e tectos, o adjudicatário contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármores, etc., que tenha de levantar.

Chama-se a atenção do adjudicatário de que é expressamente vedada a multilação, roços ou furações em vigas e pilares de betão armado EXCETO quando autorizados por escrito pela Fiscalização.

Ensaio das redes

É da responsabilidade do adjudicatário, a realização obrigatória de ensaios de estanqueidade e de eficiência, com a finalidade de assegurar o correcto funcionamento das redes de abastecimento de águas.

Redes exteriores/interiores de esgotos domésticos

As peças de projeto que constituem este processo destinam-se a estabelecer as condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos, referentes à obra de alteração em edifício, localizada na Rua Maria de Borba n. º2 – Borba, cujo requerente é o Município de Borba.

Os termos "Empreitada" e "Empreiteiro" utilizados no projeto, referem-se ao conjunto de fornecimento e trabalhos aqui definidos, sem prejuízo de esse conjunto ser integrante da empreitada geral.

O termo "Fiscalização" utilizado no projeto refere-se ao Dono de Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no Caderno de Encargos - Especificações Técnicas.

A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis.

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos necessários à montagem do equipamento, segundo as regras da arte e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projeto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono de Obra, ou seus representantes, durante a execução da obra. O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto, com base no que o assumirá como completo, correcto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a Construção Civil, Estruturas e restantes instalações.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projeto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projeto.

Os preços unitários incluirão todos os trabalhos complementares de construção civil, indispensáveis à instalação da rede, nomeadamente abertura e tapamento de roços e abertura em elementos resistentes que possam não estar contemplados no projeto de estrutura.

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

Os trabalhos deverão ser executados por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização. Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados.

O Empreiteiro efectuará, junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efectivação de toda a Empreitada.

Medição por unidade e metro linear assente e a funcionar (ud / ml).

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Ponto 4.1 do Mapa de Quantidades:

"Execução de caixa ramal de ligação à rede pública composta por elementos pré-fabricados de betão simples, formada por: base de betão C25/30 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4) ligeiramente armada com malha electrossoldada; preparado com junta de borracha para fixar posteriormente os anéis pré-fabricados de betão simples de bordo com ligação macho-fêmea; manilha pré-fabricada de betão simples, para câmara, união rígida macho-fêmea com junta de borracha, segundo EN 1917, e finalmente como remate superior um cone assimétrico para bocal de câmara, pré-fabricado de betão simples, união rígida macho-fêmea com junta de borracha, segundo EN 1917, com fecho de tampa circular e aro de ferro fundido (300mm) classe B-125 segundo NP EN 124, instalada no arruamento. Incluindo preparação do fundo da escavação, formação de canal no fundo da câmara de inspecção com betão simples C25/30 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4), união e ajuste do encontro dos colectores com a câmara e enchimento de juntas com argamassa, anéis superiores, fixação de aro, ajuste entre tampa e aro e nivelamento da tampa com o pavimento. Totalmente montada, ligada e testada, incluindo a escavação e o enchimento do tardoz, incluindo todos os acessórios, ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 4.2 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e montagem de colector, para ligação à rede pública, enterrado em terreno não agressivo, formado por tubo de PVC liso, série SN-4, rigidez anelar nominal 4 kN/m², de 125 mm de diâmetro exterior e secção circular, com uma pendente mínima de 2,00% para a drenagem de águas residuais, para conduta de saneamento sem pressão, colocado sobre camada ou leito de areia de 10 cm de espessura, devidamente compactada e nivelada com apiloador (saltitão) de condução manual, enchimento lateral compactando até metade do diâmetro do tubo e posterior enchimento com a mesma areia até 30 cm por cima da geratriz superior. Incluindo p/p de acessórios, peças especiais, cola para montagem, sem incluir a escavação nem o posterior enchimento das valas. Totalmente montado, ligado e testado através dos respectivos ensaios, incluindo todos os acessórios, ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 4.3 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e instalação de ramal de descarga, ramal de ventilação, colocado superficialmente e fixado ao paramento, formado por tubo de PVC, série B, que liga o aparelho com o tubo de queda, o colector ou o sifão de pavimento e ventilação de caixa de passagem. Incluindo p/p de material auxiliar para montagem e fixação, acessórios e peças especiais colocados através de união colada com adesivo. Totalmente montado, ligado e testado pela empresa instaladora através dos respectivos ensaios, incluindo todos os acessórios, respiradouro de ventilação em "H", ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Ponto 4.4 do Mapa de Quantidades:

"Execução de caixa de passagem, não visitável, enterrada, construída em alvenaria de tijolo cerâmico furado, de meia vez

de espessura, assente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, dosificação 1:6, de dimensões interiores 50x50x50 cm, sobre base de betão simples C25/30 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4) de 15 cm de espessura, formação de pendente mínima de 2,00% para a drenagem de águas residuais, com o mesmo tipo de betão, com emboço e afagada interiormente com argamassa de cimento, confeccionada em obra, com aditivo hidrófugo, dosificação 1:3 formando arestas e esquinas a meia cana, fechada superiormente com painel cerâmico oco com ligação macho-fêmea e lajeta de betão C25/30 (X0(P); D25; S2; Cl 0,4), armada com malha electrossoldada e vedada hermeticamente com argamassa de cimento. Incluindo peças de PVC para junções, cortadas longitudinalmente, realizando com elas as correspondentes ligações e assentando-as convenientemente com o betão no fundo da caixa, escavação manual e enchimento do tardoz com material granular, ligações de tubagens e remates. Totalmente montada, ligada e testada, incluindo todos os acessórios, ligações e sujeições de montagem e todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução/acabamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas."

Abertura e Tapamento de Valas

A largura útil das valas do fundo, para profundidades inferiores a 3,00 metros, não deverá ser inferior ao diâmetro exterior do tubo acrescido de 0,60 m, ou igual ao diâmetro exterior acrescidos de 0,70 m para diâmetro de tubos superiores a 0,50m.

Para profundidades superiores a 3,00 m, a largura mínima das valas pode ter de ser aumentada em função do tipo do terreno, processo de escavação e nível freático.

O adjudicatário executará, por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se manifestem necessários.

A profundidade das valas será a correspondente às cotas de assentamento da tubagem, ou ao valor destas adicionado da altura necessária à criação de um leito de assentamento para substituição do solo de fundo, quando tal se mostre aconselhável.

No caso de, por qualquer motivo não justificado, o Empreiteiro exceder a profundidade requerida, procederá à sua custa, ao enchimento das sobreelevações, o que será feito de acordo com as instruções da Fiscalização.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, ter-se-á de proceder ao seu desembaraçamento por bombagem, devendo o adjudicatário dispor do equipamento necessário.

Após a perfeita regularização do fundo da vala destinada à tubagem, espalhar-se-á uma camada de areia ou terra cirandada com a espessura de 0,10 m, a qual constituirá uma almofada para assentamento dos tubos.

Se se verificar que o terreno no fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, a vala será afundada até se encontrar terreno firme preenchendo-se este aprofundamento com brita de diâmetro equivalente a 10 cm, bem compactada.

Antes do preenchimento do fundo das valas estas devem ser aprovadas pela Fiscalização.

Manuseamento dos tubos

Os tubos deverão ser carregados, descarregados e transportados, utilizando dispositivos e veículos apropriados.

Deverão ser manuseados com cintas, correias ou garras apropriadas, suficientemente largas e protegidas, de maneira a serem evitados danos nos tubos.

O empilhamento dos tubos far-se-á de acordo com as instruções do fabricante.

Os tubos deverão ser inspeccionados antes de serem colocados em obra, sendo rejeitados todos os que apresentarem defeito.

Serão tomadas todas as precauções no sentido de se evitar que as terras ou quaisquer outras substâncias e corpos estranhos entrem nos tubos, procurando-se que o interior se mantenha sempre limpo durante todo o tempo que durarem os trabalhos relativos ao transporte e manuseamento, colocação nas valas e montagem.

Sempre que a sujidade interior dos tubos, não obstante todos os cuidados tomados de acordo com o que fica indicado, se mostrar, na opinião da Fiscalização, incapaz de ser removida por lavagem, o Empreiteiro mandará limpar os tubos antes de serem colocados nas valas.

Assentamento dos tubos

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da vala ser aprovada pela Fiscalização.

Todos os tubos serão analisados antes do assentamento para impossibilitar a utilização de tubos defeituosos.

Os tubos serão assentes em linha recta, de forma que cada trainel fique com boa estabilidade, devendo ser respeitadas as inclinações, cotas do projeto e outras indicações regulamentares.

O assentamento será feito de jusante para montante, devendo haver sempre o cuidado de lhes dar apoio em toda a extensão e garantir o seu perfeito alinhamento.

Os tubos serão assentes sobre uma almofada de material granular (com granulometria contínua entre 5 e 15 mm) com espessura mínima, sob o tubo, de 0,10 m. Esta camada será bem apertada contra o tubo e as paredes da vala.

A frente de escavação não deverá ir avançada mais de 50 m em relação ao assentamento dos tubos.

No final de cada jornada de trabalho ou sempre que se verifique uma paragem no processo de assentamento de tubos e acessórios, deverão vedar-se, por processo apropriado e aprovado pela Fiscalização, todas as extremidades abertas dos tubos já assentes, de modo a impedir a entrada de animais, terras ou quaisquer corpos estranhos.

Enchimento das valas

Antes do enchimento das valas os colectores têm que ser aprovados pela Fiscalização.

O enchimento das valas, será executado com camadas de 15 a 20 cm bem compactadas uniformemente de ambos os lados do tubo.

No aterro das valas, até 0,30 m acima do extradorso da tubagem, utilizar-se-á terra isenta de pedras, raízes, torrões, etc., com dimensões superiores a 2 cm, sendo, se necessário, cirandada. A compactação desta camada será executada começando-se lateralmente e, só depois no centro, sendo para o efeito utilizados maços de madeira.

Após a execução da camada referida, usar-se-ão terras provenientes da escavação da própria vala após a eliminação das pedras com as dimensões superiores a 0,10 m.

Estas compactações serão efetuadas mecanicamente por camadas não superiores a 0,20m.

A compactação exigida é de 95% a 100% do ensaio "PROCTOR MODIFICADO".

Não é permitida a passagem de máquinas ou viaturas sobre os tubos antes do enchimento estar concluído.

Entivação

Sempre que necessário será utilizada entivação adequada para garantia de segurança do pessoal e das condições exigidas para o trabalho. As entivações a fazer deverão ser estudadas pelo Empreiteiro tendo em atenção o tipo de terreno encontrado e os impulsos das terras e outras cargas a que possam vir a estar submetidas.

Tubos em PVC

a) os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC;

b) deverão ser respeitadas todas as indicações dos fornecedores e fabricantes.

c) os tubos são ligados por abocardamento (macho/fêmea) com anel de borracha;

Ralos

Quando instalados nos estacionamentos ou em zonas técnicas, os ralos serão em ferro fundido e grelha também em ferro fundido, equipadas com sistemas de fixação e protecção anti-vandalismo.

Os ralos de pavimento são providos de furos ou fendas, com a finalidade de impedir a passagem de matérias sólidas transportadas pelas águas de drenagem dos pavimentos onde serão implantados.

Os ralos deverão ter uma área útil de acordo com a capacidade da canalização a que estão ligados, devendo adoptar-se como regra prática a área mínima aberta de um ralo igual a 2/3 da que corresponde ao respetivo ramal.

Quando instalados no topo de Tubos de Queda de Águas Pluviais, deverão ter uma área útil igual ou inferior a 1,5 vezes a área da secção daqueles tubos.

De uma forma geral os ralos de pavimento são sifonados, reservando-se as excepções previstas em projeto.

Os ralos referidos no projeto são da marca de referência tipo "GEBERIT" ou equivalente homologado.

Sifões

Os sifões de garrafa previstos são em latão cromado, com saída horizontal.

Deverão estes apresentar superfícies interiores lisas, sem arestas vivas e que permitam fáceis operações de limpeza.

Devem também ter diâmetros iguais ou superiores aos dos respetivos ramais de descarga.

O fecho hídrico não deve ser inferior a 50 mm, nem superior a 75 mm.

A abertura para limpeza dos mesmos deve ser estanque e de fácil manuseamento.

Os sifões de garrafa terão como finalidade impedir a passagem de gases para o interior das edificações. Serão por este facto instalados em todos os lavatórios, quando estes não sejam sifonadas através de sifões colectivos, devendo respeitar-se sempre a proibição da dupla sifonagem.

Estes sifões devem ser instalados verticalmente, de modo a poder manter-se o seu fecho hídrico, e colocados em locais acessíveis, para facilitar operações de limpeza e manutenção.

Os sifões de garrafa não podem apresentar falhas no cromado, nem amolgaduras, e devem ser estanques.

Os sifões de aparelhos deverão obedecer às seguintes especificações:

i) em sanitas e urinóis – incorporados nos aparelhos;

ii) em lavatórios – metálicos, tipo garrafa (ver arquitectura)

Os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC;

Deverão ser respeitadas todas as indicações dos fornecedores e fabricantes.

Caixas de passagem/visita

a) caixas de visita/passagem:

i) terão a forma e as dimensões indicadas no projecto. Serão em betão simples ou armado ou de alvenaria, de acordo com os desenhos de pormenor;

ii) as caixas de betão ou alvenaria serão interiormente rebocadas com argamassa de cimento e areia ao traço

de 1:3 em volume incluindo elemento hidrófugo, caso sejam executadas em alvenaria;

iii) as tampas no interior dos edifícios serão pré-fabricadas em aço galvanizado, com encaixe para aplicação de chave para remoção e fecho e vedação hidráulica, podendo neste caso ser rebaixadas para preenchimento com revestimento igual ao pavimento adjacente, do tipo "C2R da Techneau" ou equivalente;

iv) no fundo das caixas será construída uma caleira em meia cana, com diâmetro igual ao interior da canalização de saída. Deverá ser executada a concordância da caleira com as paredes da caixa com inclinação superior a 20%;

v) as câmaras de visita sifonadas terão soleira plana e septo de chapa prensado de fibrocimento de betão executado in situ, ou, existindo desenho de pormenor, respeitarão o desenho de pormenor.

Caixas de secção circular

As câmaras de visita para ligação de colectores com diâmetros inferiores a 600 mm serão em anéis pré-fabricados em betão armado de acordo com NP882.

Na ligação de colectores com diâmetros iguais ou superiores a 600 mm, as câmaras de visita deverão ser em betão armado de acordo com o desenho de pormenor, devendo no restante apresentar as características definidas para as câmaras constituídas por anéis pré-fabricados em betão.

As câmaras de visita constituídos por anéis pré-fabricados em betão terão diâmetro interior igual a 1,00 m ou 1,25 m, consoante a profundidade da câmara seja, respetivamente, inferior a 2,50 m ou igual ou superior a este valor.

As câmaras terão cobertura tronco cónica assimétrica com geratriz vertical.

A câmara será assente sobre fundação em betão armado, tendo em conta que o assentamento da câmara só poderá efectuar-se após a cura do betão da fundação.

Deverão instalar-se dispositivos de acesso, caso se verifique que exista essa necessidade, formados por degraus em aço nervurado de 25 mm afastados de 0,30 m e com largura mínima de 0,30 m. Os degraus deverão ser protegidos contra a corrosão por metalização.

As câmaras de visita deverão ser solidamente construídas, respeitando os seguintes aspectos construtivos:

• A inserção de um ou mais colectores noutro deve ser feita no sentido do escoamento, de forma a assegurar a tangência da veia líquida secundária à principal.

- Nas alterações de diâmetro deve haver concordância da geratriz superior interior dos colectores, de modo a garantir a continuidade da veia líquida.

- As mudanças de direcção, diâmetro e inclinação que se realizam em câmaras de visita, devem fazer-se por meio de caleiras semicirculares construídas na soleira, com altura igual a 2/3 do maior diâmetro, de forma a assegurar a continuidade da veia líquida.

- As soleiras devem ter uma inclinação mínima de 10% e máxima de 20% no sentido das caleiras.

- Em zonas em que o nível freático se situe, de forma contínua ou sazonal, acima da soleira da câmara de visita, deve garantir-se a estanqueidade a infiltrações das suas paredes e fundo.

- No caso da profundidade das câmaras de visita exceder 5 m, devem ser construídos, por razões de segurança, patamares espaçados, no máximo, de 5 m, com aberturas de passagem desencontradas.

- Em sistemas de águas residuais pluviais domésticas e para quedas superiores a 1 m, a soleira deve ser protegida de forma a evitar a erosão.

- Em sistemas unitários ou de águas residuais domésticas é de prever uma queda guiada à entrada da câmara de visita, sempre que o desnível a vencer for superior a 0,50 m, e uma concordância na caleira sempre que o desnível for superior a este valor.

Na inspecção geral de cada câmara, deverá verificar-se as características indicadas neste projeto, bem como um ensaio de permeabilidade a realizar da seguinte forma:

- Tapam-se as aberturas laterais da câmara de visita com tampos de madeira envolvidos em pano e vedam-se com gesso ou outro material isolante;
- Deita-se água na câmara até encher. Caso haja fuga de água, esvazia-se a câmara e procede-se às reparações e substituições necessárias, após o que se repete o ensaio;
- Decorridos não menos de 24 horas sobre o enchimento da câmara, põe-se uma referência (prego, traço, etc.) junto ao aro e deita-se água até repor o nível inicial;
- Aguarda-se um período de 2 horas, durante o qual, de tempos a tempos, se vai refazendo o nível, anotando-se de cada vez o volume de água que foi necessário introduzir.

Cada câmara pode considerar-se aceitável se a permeabilidade V/S, onde V é o volume de água perdido no citado período de 2 horas e S a superfície interior da câmara, não exceder 0,10 l/m2.

Em cada câmara de visita que não satisfaça as condições exigidas, o Empreiteiro obriga-se a efectuar, à sua conta, as reparações que lhes forem indicadas pelo Dono-de-Obra, utilizando processos que deverão merecer o acordo deste.

Respiradouros em H

a) os respiradouros serão com os diâmetros indicados nas peças desenhadas do Projecto;

b) os tubos a utilizar deverão possuir Documento de Homologação do LNEC;

c) deverão ser respeitadas todas as indicações dos fornecedores e fabricantes.

Construção civil

Incluem-se todos os trabalhos de construção civil inerentes ao presente fornecimento e montagem, nomeadamente:

. Fixação de tubagens e equipamento;
. Poleias, suportes e suspensões galvanizados;
. Pernes, buchas e tacos;
. Abertura e tapamento de roços;
. Furacões de pavimentos, tectos e paredes para passagem de tubagens;
. Reposição dos acabamentos dos tectos, paredes ou pavimentos onde se tenham fixado tubagens e aberto roços ou valas;
. Maciços para equipamento;
. Andaimes e escadas;
. Pinturas gerais de todos os materiais metálicas ou não, que disso careçam;
. Limpezas gerais;
. Construção de caixas de visita, etc..

Estes trabalhos deverão ser efectuados em coordenação com a empreitada geral de construção civil.

Roços

O adjudicatário procederá à marcação dos traçados de tubagem de acordo com o projeto, assinalando convenientemente os locais das linhas e das prumadas.

Depois da marcação dos traçados estar aprovada o adjudicatário poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.

O tapamento dos roços, furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, nas paredes, pavimentos e tectos, o adjudicatário contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármores, etc., que tenha de levantar.

Chama-se a atenção do adjudicatário de que é expressamente vedada a multilação, roços ou furações em vigas e pilares de betão armado EXCETO quando autorizados por escrito pela Fiscalização.

Ensaios de Estanqueidade

Ensaios de Estanqueidade com ar ou fumo, nas Redes de Águas Residuais Domésticas:

a) O sistema é submetido a uma injecção de ar ou fumo à pressão de 400 Pa, cerca de 40 mm de coluna de água, através de uma extremidade, obturando-se as restantes ou colocando nelas sifões com o fecho hídrico regulamentar;

b) O manómetro inserido no equipamento de prova não deve acusar qualquer variação, durante pelo menos 15 minutos, depois de ter iniciado o ensaio;

c) Caso se recorra ao ensaio de estanqueidade com ar, deve adicionar-se produto de cheiro activo, como por exemplo a Hortelã, de modo a facilitar a localização de fugas.

Ensaio de Estanqueidade nas Redes de Águas Residuais Domésticas

a) Incide sobre os colectores prediais da edificação, submetendo-os a carga igual resultante de eventual obturação;

b) Tamponando-se os colectores, cada tubo de queda é cheio de água até à cota correspondente à descarga do menos elevado dos aparelhos que neles descarregam;

c) Nos colectores prediais enterrados, um manómetro ligado à extremidade inferior tamponada, não deve acusar abaixamento da pressão, pelo menos durante 15 minutos.

Ensaios de Estanqueidade nas Redes de Águas Pluviais Interiores

a) Os sistemas são cheios de água pelas extremidades superiores, obturando-se as restantes, não devendo verificar-se qualquer abaixamento do nível de água durante pelo menos 15 minutos;

b) Nestes ensaios pode também usar-se ar ou fumo, nas condições de pressão equivalentes às da alínea anterior.

Ensaios de Eficiência

O ensaios de eficiência, a realizar pelo Empreiteiro, correspondem à observação do comportamento dos sifões, quando o fenómeno de auto-sifonagem e sifonagem induzida, esta a observar-se em conformidade com o indicado nas tabelas seguintes:

* nº. de aparelhos em ensaios de eficiência *

Para Edificações de Utilização não Doméstica

Nº. DE APARELHOS A DESCARREGAR NO TUBO DE QUEDA	Nº.DE APARELHOS A DESCARREGAR EM SIMULTÂNEO	
	AUTOCLISMO (Cap = 10 l)	LAVATÓRIO
1 - 9	1	1
10 - 18	1	2
19 - 26	2	2
27 - 50	2	3
51 - 78	3	4
78 - 100	3	5

Segurança contra incêndios (SCI)

As peças de projeto que constituem este processo destinam-se a estabelecer as condições a que devem satisfazer os materiais, bem como o fornecimento e o modo de execução dos trabalhos, referentes à obra de alteração em edifício, localizada na Rua Maria de Borba n.º2 – Borba, cujo requerente é o Município de Borba.

Os termos "Empreitada" e "Empreiteiro" utilizados no projeto, referem-se ao conjunto de fornecimento e trabalhos aqui definidos, sem prejuízo de esse conjunto ser integrante da empreitada geral.

O termo "Fiscalização" utilizado no projeto refere-se ao Dono de Obra, ou a quem este nomeie para, em sua representação, fiscalizar a realização dos trabalhos, nas condições expressas no Caderno de Encargos - Especificações Técnicas.

A construção e a montagem dos equipamentos e sistemas obedecerão aos regulamentos de segurança e às normas nacionais e/ou europeias que lhes forem aplicáveis.

A Empreitada é definida pelo conjunto das peças escritas e desenhadas que constituem o presente volume de projeto e pelo que eventualmente seja estipulado no contrato de adjudicação.

Entende-se que é obrigação do Empreiteiro o fornecimento de todas as peças e acessórios, bem como a execução de todos os trabalhos necessários à montagem do equipamento, segundo as regras da arte e ao seu bom funcionamento, ou à obediência a Regulamentos e Normas, ainda que tais não estejam explícitos no projeto.

O Empreiteiro obriga-se a cumprir todas as instruções que lhe sejam dadas pelo Dono de Obra, ou seus representantes, durante a execução da obra.

O Empreiteiro responsabilizar-se-á pelo conhecimento da totalidade do projeto, com base no que o assumirá como completo, correcto e de acordo com as normas e os fins previstos, assumindo igualmente a responsabilidade dos dimensionamentos, potências, cálculos e idoneidade dos sistemas.

Ficará a cargo do Empreiteiro a elaboração das peças desenhadas de detalhe e preparação da obra, bem como a verificação da sua compatibilidade com a Construção Civil, Estruturas e restantes instalações.

O Empreiteiro não procederá à execução dos trabalhos sem possuir peças desenhadas aprovadas pela Fiscalização como boas para execução, sejam as do projeto, sejam as produzidas por si. Essa aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro pelos seus desenhos e pela sua confirmação dos desenhos do projeto.

Os preços unitários incluirão todos os trabalhos complementares de construção civil, indispensáveis à instalação da rede, nomeadamente abertura e tapamento de roços e abertura em elementos resistentes que possam não estar contemplados no projeto de estrutura.

A Fiscalização reserva-se o direito de examinar todos os materiais antes de instalados e os mandar ensaiar a expensas do Empreiteiro, seja em obra, em fábrica ou em laboratório.

Os trabalhos deverão ser executados por pessoal qualificado, com toda a solidez e perfeição e de acordo com as regras da arte. A sua realização deverá harmonizar-se e compatibilizar-se com os de construção civil e os de outras especialidades, fornecendo o Empreiteiro atempadamente à Fiscalização os elementos necessários para essa compatibilização. Todos os materiais a empregar devem ser de boa qualidade e satisfazer as exigências dos fins a que se destinam, e ser homologados, nos casos pertinentes, não podendo ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização. Esta aprovação não reduzirá, contudo, a responsabilidade do Empreiteiro no tocante à qualidade dos materiais aprovados. O Empreiteiro efectuará, junto das entidades e instituições competentes, as diligências necessárias à legalização, regularização e efectivação de toda a Empreitada.

Medição por unidade e metro linear assente e a funcionar (ud / ml).

Refere a todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os abaixo indicados:

Pontos 5.1 do Mapa de Quantidades:

"Fornecimento e aplicação de todos os materiais e equipamentos de seguida descriminados, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários e complementares à sua correcta execução, acabamento e funcionamento, conforme especificações de projecto de execução, caderno de encargos e condições técnicas.

Central de detecção de incêndios; Cabo LIYCY 4x1; Tubo VD 20 (LSOH); Sinalizador acústico de alarme exterior; Botoneira manual de alarme; Detector óptico de fumos; Extintor de pó químico ABC; Placas identificadoras fotoluminescentes."

Sistema Automático de Detecção de Incêndios (SADI)

Previu-se a instalação de um Sistema Automático de Detecção de Incêndios, com os seguintes objectivos:

- Vigilância contínua de todos os locais do edifício;
- Detecção precoce de focos de incêndio;
- Sinalização sonora para aviso de incêndio e para evacuação;
- O alerta dos bombeiros no mais curto intervalo de tempo possível.

O SADI permitirá assim assegurar, uma eventual evacuação do edifício, com condições de segurança mínimas, designadamente com a possibilidade de utilização dos caminhos de fuga, antes que a elevação de temperatura e/ou a densidade de fumos inviabilizem ou tornem perigosa a sua utilização.

A minimização dos prejuízos, pelo ataque pronto ao incêndio com meios tão primários quanto possível, de forma a diminuir a extensão dos danos e aumentar as possibilidades de êxito.

O sistema será projetado com o recurso a equipamentos do tipo "analógico".

Dado o facto de ser a produção de gases e fumos o fenómeno associado à combustão que, na generalidade dos locais a proteger se manifestará em primeiro lugar, o sistema previsto assenta, fundamentalmente, na utilização de detectores de elevada sensibilidade os quais podem assegurar precocidade na detecção dum eventual incêndio.

Assim, utilizar-se-ão detectores ópticos de fumos (fotoeléctricos), em locais cujas condições de ambiente e/ou matérias combustíveis em presença o recomendem.

Além destes elementos de actuação automática foi prevista a instalação de botoneiras de operação manual. Ficarão instaladas em locais de risco agravado de incêndio, nas vias de evacuação horizontais e, nas saídas para o exterior do edifício, de modo que não será necessário percorrer mais de 30 m para se encontrar uma botoneira.

A central de detecção de incêndios (CDI) além de assegurar a alimentação dos elementos constituintes do respectivo sub-sistema, por meio de duas fontes de energia distintas (rede e baterias de socorro), irá promover, directamente ou por interposto equipamento do mesmo sistema, as seguintes acções:

- A sinalização das situações de alarme respeitante ao próprio sistema.
- A vigilância de todos os componentes e circuitos (de alimentação, detecção e alarme) e a sinalização e identificação de todas as situações de defeito.
- A actuação dos equipamentos de sinalização acústico-luminosa de alarme disseminados pelo edifício de forma a poderem ser ouvidos, (segundo a organização e sons previstos) em toda a sua extensão.

Atingido o nível de alarme num sector ou actuando um botão de alarme manual, irá ser desencadeado o processo de alarme. A central (CDI), após a recepção dos sinais provenientes dos sensores, irá accionar os alarmes acústicos e visuais

da própria central e iniciar uma temporização de reconhecimento (regulável), finda a qual entrarão em funcionamento as sinalizações de alarme e será enviado o alarme aos Bombeiros por linha telefónica, caso não se verifique entretanto, uma intervenção manual na CDI, bloqueando o processo (aceitação do alarme). Quando se tratar de sinais provenientes de botões de alarme manual, o processo de alarme será idêntico, porém, sem qualquer temporização.

Os alarmes de avaria serão sinalizados acústica e visualmente de forma idêntica. A informação visual correspondente aos alarmes de avaria dos circuitos de detecção.

Organização dos Alarmes

Atendendo às grandes extensões que o SADI terá de vigiar e com o objectivo de evitar que se criem situações de pânico generalizado, foi prevista para o sistema a seguinte organização dos alarmes:

- Organização "Dia";
- Organização "Noite".

A comutação destes modos de organização poderá ser manual ou automática. Neste caso a comutação será conforme programação prévia.

A forma como o sistema processará as sinalizações de alarme, será dependente do modo de operação em que se encontrar.

Prevê-se que o sistema operará em modo "dia" durante a ocupação do edifício por pessoal afecto a este e durante os períodos normais de serviço, e em modo "Noite" fora dos períodos de laboração incluindo Sábados, Domingos e Feriados e sempre que o edifício não esteja ocupado, ou ainda quando os Serviços de Segurança o estabelecerem.

- Organização "Noite"

Neste modo de operação, o sistema responderá de imediato ao accionamento de um qualquer detector automático ou botão manual, sinalizando individualmente o elemento actuando na CDI.

- Organização "Dia"

Neste modo de operação, o alarme será tratado de forma diferenciada, conforme tenha origem num detector automático ou num botão manual de alarme.

Condições técnicas (SCI)

É objecto do presente texto a definição da empreitada de fornecimento e montagem dos equipamentos das Instalações de Segurança – Medidas Activas, bem como das respectivas características técnicas e condições de montagem.

Para orientação enumeraram-se a seguir os principais fornecimentos, montagens e demais trabalhos objecto da empreitada das Instalações de Segurança:

- Fornecimento e montagem do Sistema Automático de Detecção de Incêndios do edifício (SADI)
- Fornecimento e montagem das redes de cabos, tubagem, caminhos de cabos e respectivos acessórios para todos os sistemas indicados (ver mapa de quantidades das instalações eléctricas).
- Execução dos trabalhos de apoio de construção civil.
- Ensaios e verificações dos sistemas e equipamentos descritos.
- Fornecimento de manuais de exploração dos sistemas, instrução e treino do pessoal do Dono da Obra.
- Fornecimento dos desenhos de execução, caso seja necessário adaptar o presente projecto aos equipamentos propostos pelo Empreiteiro. Os desenhos serão colocados à apreciação e aprovação da Fiscalização antes do início dos trabalhos.
- Execução de todos os trabalhos e fornecimento de todos os acessórios que embora não explicitamente referidos, neste

projecto, sejam necessários ao bom funcionamento dos sistemas e equipamentos descritos, em acordo com a qualidade técnica os princípios de segurança preconizados.

Estão excluídos do projecto e desta empreitada os trabalhos não especificados neste documento e nas peças desenhadas, nomeadamente as seguintes:

- Rede de iluminação de segurança e blocos autónomos de iluminação de emergência e respectiva sinalização gráfica de segurança (incluída no Projecto das Instalações Eléctricas);
- Portas, portas de segurança e portas corta-fogo e respectivos acessórios mecânicos;
- Fechaduras e respectivo plano de mestragem de chaves;
- Gradeamento das fachadas, se houver;
- Medidas passivas de segurança contra riscos de incêndio.

SADI

O SADI será do tipo da actual tecnologia "analógico" excluindo-se inteiramente a opção pelos sistemas "endereçáveis".

Os detectores, botões de alarme manual e os "interfaces" de comando e de sinalização serão englobados em linhas de detecção;

Para as sirenes de alarme de fogo e de evacuação não serão permitidas alterações aos princípios de funcionamento especificados neste projecto, particularmente no tocante à organização dos sinais acústicos em função dos diferentes escalões de alarme.

A CDI garantirá ainda a monitorização de todos os seus elementos de detecção, de alarme e de comando, e actuará todas as funções auxiliares de segurança previstas.

Detectores de Fumo Ópticos

A instalar nas zonas em que seja conveniente a confirmação do sinal de alarme e em zonas onde o material combustível presente seja susceptível de originar essencialmente fumos visíveis. Os detectores serão sensíveis essencialmente aos fumos brancos resultantes da combustão e deverão apresentar as seguintes características:

- Princípio de funcionamento baseado da dispersão (reflexão e refracção) de um feixe luminoso, provocado pela introdução de produtos de combustão visíveis na câmara de análise;
- Imunidade em relação a interferências electromagnéticas e de radiofrequência e a transitórios eléctricos;
- Protecção contra sobretensões, curtos-circuitos e aplicação de tensão de operação inversa,
- Protecção contra a entrada e acumulação de pó, insectos, etc. ;
- Sinalização luminosa, preferencialmente um díodo emissor de luz (vermelho), de detector activado;
- Fácil inserção e remoção do detector na base, garantindo uma continuidade eléctrica perfeita entre a base e o detector;
- Ligação central local por dois fios, por linha em anel vigiada nos dois sentidos;
-O s detectores deverão ser adequados às características dos locais de aplicação pelo que deverão apresentar diferentes tipos de sensibilidade:
- Tensão de operação - 12 a 28 v.cc;
- Grau de Protecção - IP 42;
- Temperatura ambiente admissível - 0 a 50º C;
- Humidade relativa admissível s/condensação - 95 %;
- Velocidade do ar admissível - 10 m/s;

Botões de Alarme Manual/Botoneiras

Serão instalados botões de alarme que serão actuados manualmente em caso de emergência. Serão implantados preferencialmente nos caminhos de evacuação e nas saídas de forma a que, de uma maneira geral, não exista nenhum local do edifício que diste mais de 30 metros dum botão de alarme.

As botoneiras de alarme deverão possuir as seguintes características:

- Construção robusta, aparência agradável e adequada para montagem saliente ou semi-embebida.;
- Caixa de cor vermelha com inscrições em português no espelho do botão ou na película de protecção do vidro frontal;
- Actuação por quebra do vidro frontal;
- Incorporação de sinalizador óptico de actuação e possibilidade de utilização de dispositivo de teste sem recurso à remoção da caixa do botão;
- Electricamente compatíveis com o sistema e adequados para ligação directa à linha de detecção;
- Circuito electrónico (endereço) destinado a identificação individual, instalado, preferencialmente, na própria caixa da botoneira;
- Tensão de operação do endereço -12 a 28 v.cc;
- Temperatura ambiente admissível - 0 a 50º C;
- Contactos - Inversor 8A a 24 v.cc;
- Humidade relativa admissível - 0 a 95 % s/condensação;
- Grau de Protecção - IP 40 Geral;
- IP54 em locais temporariamente húmidos e locais húmidos;

Indicadores de Acção (eventual ampliação)

Não foi prevista a instalação destes equipamentos. Contudo, no caso de se virem a instalar indicadores de acção, estes ficarão montados por sobre as portas de acesso aos compartimentos, agrupados em pequenos quadros sinópticos quando para sinalizarem detectores situados em locais menos acessíveis (ex.: tectos falsos e sótãos, etc.), ou fixados no tecto falso, no alinhamento do respectivo detector. Poderão ainda servir para sinalizar a actuação de detectores de conduta.

Serão equipamentos de sinalização luminosa distintos de outros existentes nos edifícios e apresentarão as seguintes características gerais:

- Caixa em material termoplástico para montagem saliente ou semi-embebida, conforme os casos, dotada de terminais de ligação e suporte com difusor de luz.
- Funcionamento compatível com qualquer tipo de detector;
- Difusor de luz de cor vermelha;
- Elemento luminescente, do tipo lâmpada incandescente de muito baixo consumo ou do tipo LED, visível a 20 metros, com iluminação natural ou artificial de 500 lux.

No caso dos indicadores de acção montados em quadros sinópticos, o seu elemento de montagem deverá ser construído em material foto-luminescente e auto extinguível.

Sinalizador Acústico-Luminoso de Alarme Interior

Destinam-se a promover de forma diferenciada os alarmes acústicos de fogo e de evacuação e são constituídos por uma sirene electrónica que comporta no mesmo invólucro um farol de alarme.

a) As sirenes deverão satisfazer os seguintes requisitos e características técnicas:

- Electrónica encerrada em caixa de material termoplástico de cor vermelha, dotada de orifícios semi-arrombados para entrada de cabos;
- Possibilidade de montagem saliente ou semi-embebida e com um grau de protecção IP 65;
- Circuitos electrónicos isentos de partes móveis ou sujeitas a desgaste e operáveis para temperaturas entre –10º C e + 55º C;
- Electrónica protegida contra poeiras, humidades, temperaturas ambientes normais ou entrada de insectos;
- Protecção contra falsas polarizações, induções electromagnéticas, pressão e descargas atmosféricas;
- De timbre forte, distinto de quaisquer outros que possam existir no edifício e de acordo com a BS 5839 Parte 1 de 1988;
- Ligação a dois ou três condutores de até 2,0 mm2, para actuação distinta de dois tons que corresponderão, respectivamente, aos alarmes de fogo (tom 1) e de evacuação (tom 2);
- Tensão de funcionamento - 24 v.cc (estável entre 18 e 30 v.cc);
- Consumo máximo recomendado - 75 mA incluindo o farol de alarme;
- Nível de pressão acústica - 101 dBA a 1 m, no mínimo.

b) Os sinalizadores luminosos de alarme terão funcionamento associado ao das sirenes electrónicas e estarão integrados nos invólucros destas.

Serão do tipo com difusor estroboscópico em policarbonato vermelho e estarão dotados de uma lâmpada de xénon com oscilador para funcionamento intermitente. Deverão ainda satisfazer os seguintes requisitos:

- Funcionamento estável - entre 18 e 30 v.cc,
- De baixo consumo - 100 mA, no máximo;
- Luminosidade - 70.000 candela;
- Intermitência - 60 a 80 actuações / min.

Em qualquer circunstância os faróis de alarme terão sempre funcionamento intermitente, sendo o estágio de alarme (som contínuo ou intermitente) estabelecido pelas sirenes.

Sinalizador Acústico-Luminoso de Alarme Exterior

Ficará instalada na fachada do edifício e será constituído por uma caixa de termoplástico de cor branca ou vermelha incorporando uma sirene electrónica e uma lâmpada xénon, de acção intermitente. A caixa estará dotada de difusor vermelho com a legenda "FOGO" . A sirene será do tipo piezoeléctrico, de forte timbre e de potência elevada (min 110 dB a 1 m) e tanto esta como a lâmpada serão de reduzido consumo.

Quadro Local de Detecção e Alarme de Incêndios (Central de Detecção de Incêndios/CDI)

A CDI estará dotada do seu próprio microprocessador assegurando com o máximo de fiabilidade e segurança as seguintes funções:

- Alimentação das linhas de detecção e alarme;
- Recepção e tratamento dos sinais provenientes dos dispositivos inseridos nas linhas de detecção;

- Activação de circuitos de alarme locais e remotos;
- Vigilância das fontes de alimentação;
- Activação dos circuitos auxiliares;
- Vigilância das linhas de detecção e alarme;
- Vigilância do microprocessador e memórias;

Construção civil

Incluem-se todos os trabalhos de construção civil inerentes ao presente fornecimento e montagem, nomeadamente:

. Fixação de tubagens e equipamento;

. Poleias, suportes e suspensões galvanizados;

. Pernes, buchas e tacos;

. Abertura e tapamento de roços;

. Furacões de pavimentos, tectos e paredes para passagem de tubagens;

. Reposição dos acabamentos dos tectos, paredes ou pavimentos onde se tenham fixado tubagens e aberto roços ou valas;

. Maciços para equipamento;

. Andaimes e escadas;

. Pinturas gerais de todos os materiais metálicas ou não, que disso careçam;

. Limpezas gerais;

. Construção de caixas de visita, etc..

Estes trabalhos deverão ser efectuados em coordenação com a empreitada geral de construção civil.

Roços

O adjudicatário procederá à marcação dos traçados de tubagem de acordo com o projeto, assinalando convenientemente os locais das linhas e das prumadas.

Depois da marcação dos traçados estar aprovada o adjudicatário poderá dar início à abertura dos roços, furos, etc.

O tapamento dos roços, furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, etc., só poderá ser feito depois de verificados os diâmetros de toda a tubagem a eles referentes.

Na abertura e tapamento de roços e furos, nas paredes, pavimentos e tectos, o adjudicatário contará com a reposição de massames, betonilhas, mosaicos, azulejos, mármores, etc., que tenha de levantar.

Chama-se a atenção do adjudicatário de que é expressamente vedada a multilação, roços ou furações em vigas e pilares de betão armado EXCETO quando autorizados por escrito pela Fiscalização.

Condições das propostas de SCI

Das propostas farão obrigatoriamente parte, entre outros, os seguintes documentos:

- Memória Descritiva e Justificativa sobre os sistemas propostos, bem como especificações técnicas dos equipamentos e materiais utilizados;
- Catálogos e manuais sobre os equipamentos;

- Documentos e homologações dos equipamentos;
- Referências sobre funcionamento de sistemas idênticos.

O empreiteiro obriga-se a respeitar toda a Legislação Nacional em vigor e no que ela é omissa, deverá seguir as normas e regulamentos indicados na Memória Descritiva ou as Normas e Regulamentos do país de origem dos equipamentos aprovados.

O Dono da Obra poderá, por razões de conveniência de trabalhos, repartir a empreitada das Instalações de Segurança – Medidas Activas por diversos Empreiteiros, ou mesmo proceder apenas a adjudicações parciais.

Nomeadamente poderá o Dono da Obra atribuir o fornecimento e montagem dos equipamentos de segurança a um dado fornecedor e incluir na empreitada geral de electricidade todas as cablagens necessárias às Instalações de Segurança – Medidas Activas.

Nestas condições, o empreiteiro das Instalações de Segurança deverá colaborar com o Dono da Obra ou seu representante na coordenação dos trabalhos, facultando-lhes todos os elementos necessários ao bom andamento dos trabalhos.

O Dono da Obra acordará então com o Empreiteiro a forma de pagamento deste trabalho adicional.

A presente empreitada encontra-se relacionada com outras instalações, pelo que, e sob a égide da fiscalização, o Empreiteiro deverá contactar os restantes empreiteiros, no sentido de definir e/ou confirmar os fornecimentos, interdependências e materiais a empregar, tendo como objectivo, obter a uniformização dos mesmos e o correcto funcionamento das instalações.

Por outro lado o Empreiteiro obriga-se a garantir um stock de peças que permita acorrer a qualquer eventualidade num

Na presença de representantes do Dono da Obra, o Empreiteiro levará a efeito todos os ensaios e testes de funcionamento considerados necessários à comprovação de que todas as condições técnicas do projecto são satisfeitas, nomeadamente:

- Ensaio de funcionamento de todos os detectores, botões e sirenes;
- Confirmação das sinalizações de alarme e avaria nas centrais respectivas;
- Confirmação das sinalizações de alarme e avaria no painel de sinalização de alarme de incêndio e procedimento idêntico para o sistema de intrusão;
- Confirmação da comutação automática da rede / serviço de baterias nas centrais de incêndio, e de detecção de intrusão;
- Confirmação de transmissão à distância dos alarmes de incêndio e de intrusão;
- Verificação do comando automático de funções auxiliares;
- Verificação do correcto funcionamento do sistemas de CCTV.

O Empreiteiro obriga-se a ministrar toda a instrução técnica necessária à operação e manutenção de 1º nível de todos os sistemas instalados. A formação deverá compreender uma parte teórica e outra prática, devendo iniciar-se antes da montagem dos equipamentos.

Os concorrentes deverão apresentar referências sobre sistemas idênticos aos propostos, montados em Portugal, identificando o cliente e indicando a dimensão do sistema.

O empreiteiro deverá apresentar com a sua proposta informação referente à(s) empresa(s) fornecedoras e instaladora(s) dos equipamentos de segurança, com a indicação do número do respectivo alvará, emitido pelo Ministério da Administração Interna, nas condições expressas no Decreto Lei, n.º 276/93 de 10 de Agosto.

DISPOSIÇÕES ADICIONAIS

Materiais e execução de trabalhos

Nos casos omissos neste caderno de encargos, na ausência de especificações oficiais aplicáveis, os materiais a empregar nas obras serão de boa qualidade, satisfazendo as exigências e os fins para que se destinam.

Todos os trabalhos serão executados com solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de bem construir.

O Dono da Obra poderá autorizar, com previa consulta ao projetista, a substituição dos materiais e métodos previstos quando convenientemente justificado, não podendo tal substituição em nenhum caso, dar lugar a aumento de custos dos próprios trabalhos ou dos que deles dependam.

Conservação

O empreiteiro é responsável pela conservação imediata de todos os defeitos e estragos verificados nos trabalhos até a sua receção, com origem em defeitos de construção em sob a acção normal das intempéries.

Controlo da construção

O empreiteiro é responsável pelos encargos de todos os ensaios necessários para o controlo da qualidade dos materiais e a boa execução, nomeadamente os ensaios de controlo de betão, etc. a realizar no LNEC ou em outras instituições para acreditadas nesse âmbito.

Quando o empreiteiro pretenda utilizar equipamento que altere os processos de construção previstos deverá submeter à aprovação prévia da Fiscalização a sua proposta com uma descrição suficientemente detalhada dos métodos que pretende adoptar realçando as vantagens daí decorrentes.

Évora, Março de 2018

Eng. António Alves