MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
F O R Ç A A É R E A
COMANDO DA LOGÍSTICA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

CADERNO DE ENCARGOS

BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

ILHA DAS FLORES - AÇORES

PEÇAS ESCRITAS

Processo geral nº 1

Página intencionalmente deixada em branco.

MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
F O R Ç A A É R E A
COMANDO DA LOGÍSTICA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

OBRA:

"BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS, ILHA DAS FLORES - AÇORES"

ÍNDICE

CAPÍTULOS		PÁGINA
1.	Índice	3
2.	Convite	5 a 24
3.3.	Cláusulas Jurídicas (Parte I)	25 a 52
3.4.	Cláusulas Particulares (Parte II)	53 a 66
4.	Plano de Segurança e Saúde	67 a 164
5.	Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	165 a 182
6.	Condições Técnicas Gerais – construção civil:	
6.1.	Disposições Gerais	183 a 187
6.2.	Natureza e qualidade dos materiais	188 a 208
6.3.	Modo de Execução dos Trabalhos	209 a 250
7.	Condições Técnicas Gerais – Instalações Elétricas:	
7.1.	Disposições Gerais	251 a 254
7.2.	Modo de Execução dos Trabalhos	255 a 272
8.	Condições Técnicas Gerais – Pavimentos:	
8.1.	Disposições Gerais	273 a 276
8.2.	Natureza e qualidade dos materiais	277 a 352
8.3.	Modo de Execução dos Trabalhos	353 a 442
8.4.	Controlo de Qualidade	443 a 451
9.	Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais:	
9.1.	Descrição do Projeto	452 a 454
9.2.	Estabilidade	455 a 476
9.3.	Instalações Elétricas	477 a 514
9.4.	Pavimentos	515 a 530
10.	Mapa de trabalhos	531 a 540
11.	Indice de Peças Desenhadas	541

Este Caderno de Encargos contém 542 páginas, das quais 29 estão em branco.

Página intencionalmente deixada em branco.

FORÇA AÉREA
CLAFA

EMPREITADA COM PROJETO DO DONO DA OBRA

CONCURSO PÚBLICO

PROGRAMA DO PROCEDIMENTO

Í N D I C E:

SECÇÃO I 5

DISPOSIÇÕES GERAIS 5

ARTIGO 1.º 5

OBJETO DO CONCURSO 5

ARTIGO 2.º 5

ENTIDADE PÚBLICA CONTRATANTE 5

ARTIGO 3.º 5

CONCORRENTES 5

ARTIGO 4.º 5

PREÇO BASE 5

ARTIGO 5.º 6

CRITÉRIO DE ADJUDICAÇÃO 6

SECÇÃO II 10

PROPOSTAS 10

ARTIGO 6.º 10

APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS 10

ARTIGO 7.º 10

ESCLARECIMENTOS 10

ARTIGO 8.º 11

ERROS E OMISSÕES 11

ARTIGO 9.º 11

PROPOSTA 11

ARTIGO 10.º 12
PROPOSTAS VARIANTES 12
SECÇÃO III 13
LISTA DE CONCORRENTES 13
ARTIGO 11.º 13
LISTA DE CONCORRENTES 13
ARTIGO 12.º 13
CONSULTA DAS PROPOSTAS APRESENTADAS 13
SECÇÃO IV 13
ADJUDICAÇÃO 13
ARTIGO 13.º 13
ESCOLHA DO ADJUDICATÁRIO 13
SECÇÃO V 14
ARTIGO 14.º 14
DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 14
ARTIGO 15.º 15
NÃO APRESENTAÇÃO DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 15
SECÇÃO VI 15
CAUÇÕES 15
ARTIGO 16.º 15
CAUÇÃO PARA GARANTIR O CUMPRIMENTO DE OBRIGAÇÕES 15
ARTIGO 17.º 15
MODOS DE PRESTAÇÃO 15
ARTIGO 18.º 16
NÃO PRESTAÇÃO DE CAUÇÃO 16
SECÇÃO VII 17
CONTRATO 17
ARTIGO 19.º 17
ACEITAÇÃO DA MINUTA DO CONTRATO 17
ARTIGO 20.º 17

RECLAMAÇÕES DA MINUTA 17
ARTIGO 21.º 17
CELEBRAÇÃO DE CONTRATO ESCRITO 17
SECÇÃO VIII 18
DISPOSIÇÕES FINAIS 18
ARTIGO 22.º 18
LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 18
ARTIGO 23.º 18
APOIO TÉCNICO REFERENTE À PLATAFORMA ELETRÓNICA 18
ARTIGO 24.º 18
VISITA AO LOCAL DA EMPREITADA 18
ANEXO I 19
MODELO DE DECLARAÇÃO 19
ANEXO II 21
MODELO DE DECLARAÇÃO 21
GUIA DE DEPÓSITO 22
ANEXO IV 23
MODELO DE GARANTIA BANCÁRIA OU SEGURO CAUÇÃO 23
ANEXO V 24
MODELO DE DECLARAÇÃO 24
ANEXO VI 25
LISTA DE CONTACTOS PARA MARCAÇÃO DE VISITAS AO LOCAL DOS TRABALHOS 25

Página intencionalmente deixada em branco.

SECÇÃO I

Disposições gerais

Artigo 1.º
Objeto do concurso

O presente procedimento, com o número FAP CP - 01/DI/2019, tem por objeto a realização da empreitada de "**BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS NA ILHA DAS FLORES – AÇORES**" incluído no Código CPV 45453100-8, do vocabulário comum para os Contratos Públicos (CPV) nas quantidades e demais elementos constantes das cláusulas jurídicas e técnicas do Caderno de Encargos.

Artigo 2.º
Entidade pública contratante

1. A entidade pública contratante é o Ministério da Defesa Nacional – Comando da Logística da Força Aérea – Direção de Infraestruturas**, sita na Av. da Força Aérea Portuguesa, N.º1, Alfragide, 2614-506 AMADORA, PORTUGAL,** Tel. 21 472 36 97; Fax 21 472 38 49; E-mail di_repproj_chf@emfa.pt.

2. A competência para a decisão encontra-se subdelegada no cCLAFA nos termos do Despacho nº 339/2018 do CEMFA, publicado no Diário da República, 2ª Série, n.º 5, de 08 de janeiro de 2018.

Artigo 3.º
Concorrentes

1 - Podem apresentar propostas as entidades, nacionais ou estrangeiras, que não se encontrem em nenhuma das situações referidas no n.º1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos, na redação atualmente em vigor.

2 - É permitida a apresentação de propostas por um agrupamento de concorrentes, o qual deve assumir a forma jurídica de consórcio externo em regime de responsabilidade solidária, quando lhe for adjudicado o contrato.

3 - Os membros de um agrupamento concorrente não podem ser concorrentes no mesmo procedimento, nem integrar outro agrupamento concorrente.

Artigo 4.º
Preço base

O preço base do presente procedimento é de **120.000,00€ (cento e vinte mil euros)**.

Artigo 5.º
Critério de adjudicação

1. A adjudicação é feita segundo o critério da proposta economicamente mais vantajosa, determinada pela melhor relação qualidade-preço, atendendo aos seguintes fatores e subfatores, por ordem decrescente de importância:

   a) Preço (P): 50 %

   b) Qualidade técnica (Q): 50%

   b.1 - Memória Descritiva e Justificativa e documentação técnica (M_d): 40%

   b.2 - Adequação do Programa de Trabalhos (P_t): 30 %

   b.3 - Adequação do Plano de mão-de-obra e Equipamentos (M_oP_e): 30%

2. Os fatores e subfatores serão avaliados de acordo com uma escala de pontuação definida em percentagem, sendo os concorrentes ordenados por ordem decrescente, de acordo com a seguinte fórmula:

   a) Classificação Final $_j$ = % P_j + % Q_j

   a.1 - A percentagem atribuída ao "Preço" é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\%\ P = 50\% - 50\% \times \left(\frac{\text{Preço Proposto}}{\text{Preço Base}} \right)^3$$

   Preço Base - é o preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução da obra a que se refere o presente procedimento;

   Preço Proposto - corresponde ao valor da proposta apresentada pelo concorrente.

   a.2 - A percentagem atribuída à "Qualidade técnica" é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\%\ Q = (M_d \times 0.40 + P_t \times 0.30 + M_oP_e \times 0.30) \times 0.50$$

2.1. No subfator M_d será avaliada a correta caracterização dos trabalhos a executar, a coerência da descrição da metodologia proposta para a execução da obra, descrição das técnicas e métodos construtivos, materiais a utilizar e sistemas a instalar, classificando-se do seguinte modo:

Subfator	Pontuação				
	100	75	50	25	0
M_d	Muito detalhada. Demonstra um estudo aprofundado da obra e expõe a metodologia a adotar para a sua execução, indicando vantagens e inconvenientes da sua aplicação face a outra(s) solução(ões) possíveis, e inclui peças desenhadas pormenorizadas. Indica, justificando para os mais relevantes, os materiais, equipamentos, elementos da construção, dos sistemas, e redes associadas às Instalações Técnicas que pretende aplicar na obra. Apresenta um plano de estaleiro detalhado e cumpre com todas as especificações do Caderno de Encargos Define uma política de Higiene e Segurança no trabalho, e Gestão de resíduos. Prevê por exemplo a reincorporação de materiais reciclados em obra. Especifica claramente e adequadamente, uma metodologia de prevenção de RCD e o modo de acondicionamento/triagem dos resíduos.	Detalhada. Demonstra um estudo adequado da obra e indica a metodologia a adotar para a sua execução, indicando genericamente vantagens e inconvenientes da sua aplicação face a outra(s) solução(ões) possíveis. Indica, genericamente para os mais relevantes, os materiais, equipamentos, elementos da construção, dos sistemas, e redes associadas às Instalações Técnicas que pretende aplicar na obra. Apresenta um plano de estaleiro com algum detalhe e cumpre com todas as especificações do Caderno de Encargos Denota preocupação em matéria de Higiene e Segurança no trabalho, e Gestão de resíduos. Aborda, ainda que de forma sumária, uma metodologia de prevenção de RCD e o modo de acondicionamento/triagem dos resíduos.	Adequada à apresentação da proposta, mas revelando um conteúdo de caráter genérico. Refere genericamente a metodologia a utilizar na sua aplicação. Indicação de alguns materiais, equipamentos, elementos da construção, dos sistemas, e redes associadas às Instalações Técnicas que pretende aplicar na obra. Apresenta um plano de estaleiro muito simplificado e cumpre com todas as especificações do Caderno de Encargos Denota alguma preocupação em matéria de Higiene e Segurança no trabalho, e Gestão de resíduos, mas não define qualquer medida ou orientação para obviar estas matérias.	Conteúdo sem pormenor e muito resumido. Limita-se a identificar as principais atividades não discretizando os trabalhos a executar, nem os respetivos materiais, equipamentos e outros elementos que pretende aplicar. A metodologia proposta não se coaduna com os métodos construtivos e materiais a utilizar. Não apresenta um plano de estaleiro, ainda que aborde o assunto nas entrelinhas das peças escritas. Remete as questões de Higiene e Segurança no trabalho para os elementos apresentados pelo Dono de Obra.	Não adequada à apresentação da proposta, demonstra falta de estudo da obra, facilmente detetável pela presença de dados relativos a outras empreitadas. Os métodos construtivos e materiais não são aplicáveis na obra. Não se refere ao plano de estaleiro. Não aborda as questões da Higiene e Segurança, bem como a Gestão de Resíduos em obra.

2.2. Na adequação do Programa de Trabalhos (P_t) será analisada a correta progressão das atividades, o faseamento construtivo ou planeamento das frentes de trabalho, classificando-se do seguinte modo:

Subfator	Pontuação				
	100	75	50	25	0
P_t	Muito detalhado. Considera as atividades escalonadas por tipo de trabalho, duração e precedência, sendo perfeitamente clara a sua organização temporal. Distingue as diferentes frentes de trabalho, tendo em consideração a simultaneidade de mão-de-obra e equipamentos associados. Quantifica equipas de trabalho e equipamentos. Identifica adequadamente os riscos associados a cada atividade e incorpora medidas de segurança.	Suficientemente detalhado. Considera algumas atividades agrupadas e escalonadas por tipo de trabalho, duração e precedência, definindo perfeitamente a sua organização temporal. Tem em consideração a simultaneidade de mão-de-obra e equipamentos associados. Quantifica equipas de trabalho e equipamentos. Identifica os riscos associados às atividades principais e incorpora medidas de segurança.	Genericamente detalhado. Considera as atividades agrupadas, escalonadas por tipos de trabalho e duração, definindo a sua organização temporal. Denota algumas falhas na consideração da simultaneidade de mão-de-obra e equipamentos associados. Quantifica equipas de trabalho ou equipamentos. Identifica riscos associados a algumas atividades e incorpora medidas de segurança muito genéricas.	De difícil interpretação, uma vez que apresenta as atividades desagrupadas e como tal dificulta a clara definição de frentes de trabalho. A distribuição temporal é confusa, não entrando em consideração com possíveis condicionalismos, relações de precedência ou mobilidade, indicando apenas a sua duração. Não quantifica equipas de trabalho nem equipamentos. Identifica riscos e define medidas de segurança de forma global.	As atividades não se correlacionam, pelo que a distribuição temporal apresentada é em todos os aspetos inadequada. Não identifica riscos ou propõe qualquer medida de segurança.

2.3. Na adequação do Plano de mão-de-obra e Equipamentos (M_oP_e) será analisada a quantidade e rendimento das atividades e a correta relação dos meios humanos e equipamentos a afetar à obra, classificando-se do seguinte modo:

Subfator	Pontuação				
	100	75	50	25	0
M_oP_e	Muito detalhado. O plano de equipamentos e mão-de-obra está bem detalhado para a quase totalidade das atividades, apresentando uma distribuição racional em conformidade com a quantidade de trabalhos, e apresentando o rendimento dos equipamentos e da mão-de-obra que justificam os respetivos planos. Não apresenta lacunas na sua distribuição e as quantidades apresentadas para mão-de-obra e tipos de equipamento, para cada atividade são adequadas. Inclui também o equipamento utilizado por possíveis subempreiteiros. A definição das cargas de esforço está bem distribuída ao longo da empreitada.	Suficientemente detalhado. O plano de equipamentos e mão-de-obra está bem detalhado, para a quase totalidade das atividades apresentando uma distribuição de acordo com o previsto no plano de trabalhos. Não apresenta grandes lacunas na sua distribuição e as quantidades apresentadas para mão-de-obra e tipos de equipamento, para cada atividade são adequadas. Inclui também o equipamento utilizado por possíveis subempreiteiros. A definição das cargas de esforço não apresenta grandes oscilações na sua distribuição ao longo da empreitada.	Genericamente detalhado. O plano de equipamentos e mão-de-obra está suficientemente detalhado para algumas atividades, apresentando uma distribuição que cumpre o previsto no plano de trabalhos. Apresenta algumas lacunas na sua distribuição e as quantidades apresentadas para mão-de-obra e tipos de equipamento, para cada atividade, são algo irregulares.	O plano de equipamentos e mão-de-obra está suficientemente detalhado para algumas atividades, apresentando uma distribuição de equipamentos desmedida face aos meios humanos e vice-versa. No decorrer da empreitada apresenta taxas de esforço de mão-de-obra inatingíveis.	Os meios previstos são manifestamente insuficientes. Os equipamentos apresentados não se coadunam com o tipo de atividades. Verifica-se que existe mão-de-obra e equipamentos associados em simultâneo a várias tarefas.

3. No caso de empate, as propostas serão ordenadas pelo mais baixo preço.

SECÇÃO II

Propostas

Artigo 6.º

Apresentação de propostas

1. As propostas e os documentos que as acompanham devem ser apresentados até às **23h00m do 21º dia** a contar da data do envio do anúncio para publicação no Diário da República.

2. Os documentos que constituem a proposta deverão ser apresentados na plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponível em http://www.acingov.pt, e assinados eletronicamente, mediante a utilização de certificados de assinatura eletrónica qualificada.

3. A pedido fundamentado de qualquer interessado que tenha adquirido as peças do procedimento, o prazo fixado no n.º 1 para a apresentação das propostas pode ser prorrogado pelo período considerado adequado, o qual aproveita a todos os interessados.

4. A receção das propostas é registada com referência às respetivas data e hora, sendo entregue aos concorrentes recibo eletrónico comprovativo dessa receção.

5. Os concorrentes deverão ter em atenção o tempo necessário para a inserção das propostas, bem como da respetiva assinatura eletrónica qualificada, em função do tipo de acesso à Internet de que dispõem, uma vez que apenas serão admitidas a concurso as propostas que tenham sido assinadas e recebidas até ao termo do prazo referido no n.º 1 do presente artigo.

Artigo 7.º

Esclarecimentos

1. Os interessados podem solicitar esclarecimentos relativos à boa compreensão e interpretação das peças do procedimento, até às 17h00 do último dia do primeiro terço do prazo fixado no n.º 1 do artigo anterior.

2. Os pedidos devem ser solicitados, por escrito, ao júri, através da plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponível em http://www.acingov.pt.

3. Os esclarecimentos devem ser prestados pelo júri, por escrito, até ao fim do segundo terço do prazo fixado no n.º 1 do artigo anterior.

4. Os esclarecimentos serão disponibilizados na plataforma eletrónica da Entidade Adjudicante (http://www.acingov.pt)e juntos às peças do procedimento que se encontrem patentes para consulta, passando a fazer parte integrante delas e a prevalecer sobre estas em caso de dúvida.

5. Todos os interessados que tenham obtido as peças do procedimento serão imediatamente notificados dos esclarecimentos prestados, através da plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponível em http://www.acingov.pt.

Artigo 8.º

Erros e Omissões

1. Os interessados devem apresentar ao órgão competente para a decisão de contratar, até às 17h00 do último dia do primeiro terço do prazo fixado no n.º1 do artigo 6.º, uma lista na qual identifiquem, expressa e inequivocamente, os erros e as omissões do caderno de encargos detetados e que digam respeito a:

a) Aspetos ou dados que se revelem desconformes com a realidade;
b) Espécie ou quantidade de prestações estritamente necessárias à integral execução do objeto do contrato a celebrar; ou
c) Condições técnicas de execução do objeto do contrato a celebrar que o interessado não considere exequíveis.

2. Os pedidos devem ser solicitados, por escrito, através da plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponivel em http://www.acingov.pt.

3. Até ao fim do segundo terço do prazo fixado no n.º1 do artigo 6.º, o orgão competente para a decisão de contratar pronuncia-se sobre os erros e omissões identificados pelos intressados, considerando-se rejeitados todos os que não sejam expressamente aceites. O órgão competente para a decisão de contratar deve identificar os termos do suprimento de cada um dos erros ou das omissões aceites.

4. Todos os interessados que tenham obtido as peças do procedimento serão imediatamente notificados da decisão sobre erros e omossões, através da plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponivel em http://www.acingov.pt.

Artigo 9.º

Proposta

1. A proposta do concorrente é constituída pelos seguintes documentos:

a) Declaração do concorrente elaborada em conformidade com o modelo constante do Anexo I ao presente Programa;

b) Lista de preços unitários de todas as espécies de trabalhos previstas no projeto de execução, preenchida diretamente no Mapa de Quantidades constante da plataforma eletrónica, com a indicação do preço total.

c) Os preços parciais dos trabalhos que se propõe executar correspondentes às habilitações contidas nos alvarás ou nos certificados de empreiteiro de obras públicas emitidos pelo IMPIC. Idêntica declaração deverá ser apresentada quando se tratar de agrupamentos de empresas, com a indicação dos preços parciais dos trabalhos que cada um dos seus membros se propõe executar;

d) Programa de trabalhos, incluindo plano de trabalhos, plano de mão-de-obra e plano de equipamento;

e) Plano de pagamentos;

f) Memória justificativa e descritiva do modo de execução da obra.

2. Apenas serão aceites as propostas que apresentem preços para a totalidade dos trabalhos mencionados no Mapa de Trabalhos.

3. Na proposta o concorrente pode especificar aspetos que considere relevantes para a apreciação da mesma.

4. Nas propostas em que o espécimen monetário usado for diferente do Euro, o valor da proposta será o que resultar da conversão do espécimen monetário em questão em Euros na cotação em vigor à data da abertura das propostas, sendo o contrato efetuado em Euros.

5. O preço, que não deve incluir o IVA, é indicado em algarismos e por extenso.

6. O concorrente fica obrigado a manter a sua proposta durante um período de 66 dias contados da data limite para a sua entrega.

7. A proposta deve ser redigida em língua portuguesa ou, não o sendo, devem ser acompanhados de tradução devidamente legalizada e em relação à qual o concorrente declara aceitar a prevalência, para todos os efeitos, sobre os respetivos originais.

8. Não é admitida a apresentação de propostas com alterações de cláusulas do caderno de encargos.

Artigo 10.º
Propostas variantes

1. Não é admitida a apresentação de propostas variantes.

2. Para efeitos do presente procedimento, proposta variante é aquela que, relativamente a um ou a mais aspetos do contrato a celebrar correspondentes a fatores ou subfatores de densificação do

critério de adjudicação, apresenta alternativas em relação à proposta base, a qual é sempre obrigatória.

SECÇÃO III

LISTA DE CONCORRENTES

Artigo 11.º
Lista de concorrentes

1. O Júri, no dia útil imediato à data limite para a apresentação das propostas, procede à publicação da lista de concorrentes na plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponível em http://www.acingov.pt.

2. Por motivo justificado, pode a publicitação da lista de concorrentes realizar-se dentro dos 5 dias subsequentes ao indicado no número anterior, em data a determinar.

3. A eventual alteração da data de publicitação da lista de concorrentes é imediatamente comunicada aos interessados que tenham obtido as peças do procedimento.

4. Os interessados que não tenham sido incluídos na lista de concorrentes podem reclamar desse facto, no prazo de 3 (três) dias úteis contados da publicitação da lista a que se refere o n.º 1, devendo, para o efeito, apresentar documento comprovativo da apresentação tempestiva da sua proposta.

Artigo 12.º
Consulta das propostas apresentadas

Os concorrentes incluídos na lista de concorrentes podem proceder à consulta de todas as propostas apresentadas na plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, disponível em http://www.acingov.pt.

SECÇÃO IV

Adjudicação

Artigo 13.º
Escolha do Adjudicatário

Depois de cumpridas as formalidades previstas na lei, a entidade competente para autorizar a despesa, com base num relatório fundamentado elaborado pelo júri e de acordo com o critério indicado no artigo 5º do presente Programa do Procedimento, escolhe o Adjudicatário.

SECÇÃO V

Habilitação

Artigo 14.º

Documentos de Habilitação

1. O Adjudicatário, no prazo máximo de 10 (dez) dias a contar da notificação de adjudicação, deve apresentar os seguintes documentos de habilitação:

a) Declaração emitida conforme modelo constante do Anexo II a este Programa de Procedimento;

b) Documentos comprovativos de que não se encontra nas situações previstas nas alíneas *b*), *d*), *e*) e *h*) do n.º1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos;

c) Documento comprovativo de possuir Alvará ou Certificado de Empreiteiro de Obras Públicas emitido pelo IMPIC, I.P. contendo as seguintes habilitações:

i) A 1.ª subcategoria da 1.ª categoria, a qual tem de ser de classe que cubra o valor global da proposta e integrar-se na categoria em que o tipo de obra se enquadra;

ii) A 2ª, 5ª e 8ª subcategorias da 1.ª categoria na classe correspondente à parte dos trabalhos a que respeitem, caso o concorrente não recorra à faculdade conferida no ponto 2 do art.º 14.º do Programa do Procedimento;

d) Declaração emitida pelo concorrente, sob compromisso de honra, de que cumpre integralmente todas as obrigações decorrentes da lei relativamente a trabalhadores imigrantes contratados de acordo com o ANEXO V.

2. Para efeito de verificação das habilitações referidas na alínea c) do número anterior, o adjudicatário pode apresentar alvarás ou títulos de registo da titularidade de subcontratados, desde que acompanhados de declaração através da qual estes se comprometam, incondicionalmente, a executar os trabalhos correspondentes às habilitações deles constantes.

3. O adjudicatário deve apresentar reprodução dos documentos de habilitação referidos no número anterior através da plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante disponivel em http://www.acingov.pt.

4. Quando os documentos a apresentar se encontrem disponíveis na Internet, o adjudicatário pode, em substituição da apresentação da sua reprodução, indicar à entidade adjudicante o endereço do sítio onde aqueles podem ser consultados, bem como a informação necessária a essa consulta, desde que os referidos sítio e documentos dele constantes estejam redigidos em língua portuguesa.

Artigo 15.º

Não apresentação dos documentos de habilitação

1. A adjudicação caduca se, por facto que lhe seja imputável, o adjudicatário não apresentar os documentos de habilitação dentro do prazo e nos termos do artigo 14º.

2. Sempre que se verifique um fato que determine a caducidade da adjudicação nos termos do n.º1, o orgão competente para a decisão de contratar deve notificar o adjudicatário relativamente ao qual o fato ocorreu, fixando-lhe um prazo, não superior a 5 dias, para que se pronuncie, por escrito, ao abrigo do direito de audiência prévia

3. Quando as situações previstas no n.º1 se verifiquem por facto que não seja imputável ao adjudicatário, a entidade adjudicante deve conceder-lhe, em função das razões invocadas, um prazo adicional para a apresentação dos documentos em falta, sob pena de caducidade da adjudicação.

4. Nos casos previstos nos números anteriores, a entidade adjudicante deve adjudicar a proposta ordenada em lugar subsequente.

SECÇÃO VI

Cauções

Artigo 16.º

Caução para garantir o cumprimento de obrigações

1. Para garantir a celebração do contrato, bem como o exato e pontual cumprimento das suas obrigações, o adjudicatário deve prestar uma caução no valor de 5% do preço contratual, com exclusão do IVA.

2. O adjudicatário deve prestar caução no prazo de 10 (dez) dias a contar da notificação de adjudicação.

3. A Entidade Adjudicante pode considerar perdida a seu favor a caução prestada, independentemente de decisão judicial, nos casos de não cumprimento das obrigações legais, contratuais ou pré-contratuais pelo Adjudicatário.

Artigo 17.º

Modos de prestação

1. As cauções podem ser prestadas por depósito em dinheiro ou em títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, ou mediante garantia bancária ou seguro - caução, conforme escolha do adjudicatário.

2. O depósito de dinheiro ou títulos efetua-se em Portugal, numa instituição de crédito, à ordem do **Comando da Logística da Força Aérea**, devendo ser especificado o fim a que se destina, mediante

guia preenchida pelo adjudicatário em conformidade com o modelo indicado no Anexo III do presente Programa de Procedimento.

3. Quando o depósito for efetuado em títulos, estes devem ser avaliados pelo respetivo valor nominal, salvo se, nos últimos três meses, a média da cotação na Bolsa de Valores de Lisboa ficar abaixo do par, caso em que a avaliação deve ser feita em 90% dessa média.

4. Se o adjudicatário prestar a caução mediante garantia bancária, deve apresentar um documento, elaborado em conformidade com o modelo indicado no Anexo IV ao presente Programa de Procedimento, pelo qual um estabelecimento bancário legalmente autorizado assegure, até ao limite do valor da caução, o imediato pagamento de quaisquer importâncias exigidas pela entidade adjudicante em virtude de incumprimento das obrigações.

5. Tratando-se de seguro-caução, o adjudicatário deve apresentar apólice, elaborada em conformidade com o modelo indicado no Anexo IV ao presente Programa de Procedimento, pela qual uma entidade legalmente autorizada a realizar esse seguro assuma, até ao limite do valor da caução, o encargo de satisfazer de imediato quaisquer importâncias exigidas pela entidade adjudicante em virtude de incumprimento das obrigações.

6. Das condições da garantia bancária ou da apólice de seguro-caução não pode, em caso algum, resultar uma diminuição das garantias da entidade adjudicante, nos moldes em que são asseguradas pelas outras formas admitidas de prestação da caução, ainda que não tenha sido pago o respetivo prémio.

7. Todas as despesas derivadas da prestação das cauções são da responsabilidade do Adjudicatário.

Artigo 18.º

Não prestação de caução

1. A adjudicação caduca se, por facto que lhe seja imputável, o adjudicatário não prestar, em tempo e nos termos estabelecidos nos artigos anteriores, a caução que lhe seja exigida.

2. No caso previsto no número anterior, o órgão competente para a decisão de contratar deve adjudicar a proposta ordenada em lugar subsequente.

Secção VII

Contrato

Artigo 19.º

Aceitação da minuta do contrato

1. A minuta do contrato é enviada, para aceitação, ao adjudicatário, considerando-se aceite quando haja aceitação expressa ou quando não haja reclamação nos 5 (cinco) dias subsequentes à respetiva notificação.

2. Os ajustamentos ao contrato que sejam aceites pelo adjudicatário devem ser notificados a todos os concorrentes cujas as propostas nao tenham sido excluidas.

Artigo 20.º

Reclamações da minuta

3. São admissíveis reclamações da minuta apenas quando tenham por fundamento a previsão de obrigações que contrariem ou que não constem dos documentos que integram o contrato nos termos do disposto nos n.os 2 e 5 do artigo 96.º do Código dos Contratos Públicos, ou ainda a recusa dos ajustamentos propostos.

4. No prazo de 10 (dez) dias a contar da receção da reclamação, o órgão que aprovou a minuta do contrato notifica o adjudicatário da sua decisão, equivalendo o silêncio à rejeição da reclamação.

Artigo 21.º

Celebração de contrato escrito

1. O contrato deve ser celebrado no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data da aceitação da minuta ou da decisão sobre a reclamação, mas nunca antes de:

a) Decorridos 10 (dez) dias contados da data da notificação da decisão de adjudicação;

b) Apresentados todos os documentos de habilitação exigidos;

c) Comprovada a prestação da caução;

d) Confirmados os compromissos.

2. O prazo de 10 dias não é aplicável quando o anúncio não tenha sido publicado no Jornal Oficial da União Europeia ou só tenha sido apresentada uma proposta.

3. A entidade pública contratante comunica ao adjudicatário:

a) Com a antecedência mínima de cinco dias, a data, hora e local em que ocorrerá a assinatura presencial do contrato ;

b) O prazo para a outorga e remessa do contrato, não podendo em caso algum esse prazo ser inferior a três dias, no caso de assinatura por meios eletrónicos.

4. Se a entidade pública contratante não celebrar o contrato no prazo fixado, pode o adjudicatário desvincular-se da proposta, liberando-se a caução que haja sido prestada, sendo reembolsado de todas as despesas e demais encargos em que comprovadamente incorreu com a elaboração da proposta e com a prestação da caução.

Secção VIII

Disposições finais

Artigo 22.º
Legislação aplicável

A tudo o que não esteja especialmente previsto no presente programa aplica-se o regime previsto no Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro e com todas as alterações entretanto introduzidas.

Artigo 23.º
Apoio técnico referente à plataforma eletrónica

Caso os interessados tenham dúvidas relativamente à utilização da plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, poderão recorrer ao apoio técnico junto da entidade gestora da mesma, através dos manuais técnicos ou dos contactos disponibilizados para esse efeito em http://www.acingov.pt.

Artigo 24.º
Visita ao local da empreitada

Os interessados deverão efetuar a visita ao local da empreitada tendo em vista inteirarem-se integralmente das condições locais. Para tal, deverá ser utilizada a lista de contatos apresentados no Anexo VI do presente Programa do procedimento.

ANEXO I

MODELO DE DECLARAÇÃO

(Alínea *a*) do n.º 1 do artigo 57.º ou subalínea i) da alínea b) e alínea c) do n.º3 do artigo 256º-A, conforme aplicável)

1 — ... (nome, número de documento de identificação e morada), na qualidade de representante legal de [1] ... (firma, número de identificação fiscal e sede ou, no caso de agrupamento concorrente, firmas, números de identificação fiscal e sedes), tendo tomado inteiro e perfeito conhecimento do caderno de encargos relativo à execução do contrato a celebrar na sequência do procedimento de ... (designação ou referência ao procedimento em causa), e, se for o caso, do caderno de encargos do acordo-quadro aplicável ao procedimento, declara, sob compromisso de honra, que a sua representada [2] se obriga a executar o referido contrato em conformidade com o conteúdo do mencionado caderno de encargos, relativamente ao qual declara aceitar, sem reservas, todas as suas cláusulas.

2 — Declara também que executará o referido contrato nos termos previstos nos seguintes documentos, que junta em anexo [3]:

a) ...

b) ...

3 — Declara ainda que renuncia a foro especial e se submete, em tudo o que respeitar à execução do referido contrato, ao disposto na legislação portuguesa aplicável.

4 — Mais declara, sob compromisso de honra, que não se encontra em nenhuma das situações previstas no n.º1 do artigo 55º do Código dos Contratos Públicos.

5 — O declarante tem pleno conhecimento de que a prestação de falsas declarações implica, consoanteo caso, a exclusão da proposta apresentada ou a caducidade da adjudicação que eventualmente sobre ela recaia e constitui contraordenação muito grave, nos termos do artigo 456º do Código dos Contratos Públicos, a qual pode determinar a aplicação da sansão acessória de previção do direito de participar, como candidato, como concorrente ou como membro de agrupamento

[1] Aplicável apenas a concorrentes que sejam pessoas colectivas.
[2] No caso de o concorrente ser uma pessoa singular, suprimir a expressão «a sua representada».
[3] Enumerar todos os documentos que constituem a proposta, para além desta declaração, nos termos do disposto nas alíneas *b*), *c*) e *d*) do n.º 1 e nos n.os 2 e 3 do artigo 57.º

candidato ou concorrente, em qualquer procedimento adotado para a formação de contratos públicos, sem prejuízo da participação à entidade competente para efeitos de procedimento criminal.

6 — Quando a entidade adjudicante o solicitar, o concorrente obriga-se, nos termos do disposto no artigo 81º do Código dos Contratos Públicos, a apresentar os documentos comprovativos de que não se encontra nas situações previstas nas alíneasb), d), e), e i)do n.º1 do artigo 55º do referido Código.

7 — O declarante tem ainda pleno conhecimento de que a não apresentação dos documentos solicitados nos termos do número anterior, por motivo que lhe seja imputável, determina a caducidade da adjudicação que eventualmente recaia sobre a proposta apresentada e constitui contraordenação muito grave, nos termos do artigo 456º do Código dos Contratos Públicos, a qual pode determinar a aplicação da sanção acessória de privação do direito de participar, como candidato, como concorrente ou como membro de agrupamento candidato ou concorrente, em qualquer procedimento adotado para a formação de contratos públicos, sem prejuízo da participação à entidade competente para efeitos de procedimento criminal.

... (local), ... (data), ... [assinatura[4]].

[4] Nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 57.º

ANEXO II

MODELO DE DECLARAÇÃO

(Alínea *a*) do n.º 1 do artigo 81.º)

1 — ... (nome, número de documento de identificação e morada), na qualidade de representante legal de [5] ... (firma, número de identificação fiscal e sede ou, no caso de agrupamento concorrente, firmas, números de identificação fiscal e sedes), no procedimento de ...(designação ou referência ao procedimento em causa) declara, sob compromisso de honra, que a sua representada [6] não se encontra em nenhuma das situações previstas no n.º 1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos.

2 — O declarante junta em anexo [ou indica...como endereço do sítio da Internet onde podem ser consultados [7]] os documentos comprovativos de que a sua representada [8] não se encontra nas situações previstas nas alíneas b), d), e) e i) do n.º 1 do artigo 55.º do Código dos Contratos Públicos:

3 — O declarante tem pleno conhecimento de que a prestação de falsas declarações implica a caducidade da adjudicação e constitui contraordenação muito grave, nos termos do artigo 456º do Código dos Contratos Públicos, a qual pode determinar a aplicação da sanção acessória de privação do direito de participar, como candidato, como concorrente ou como membro de agrupamento candidato ou concorrente, em qualquer procedimento adotado para a formação de contratos públicos, sem prejuízo da participação à entidade competente para efeitos de procedimento criminal.

... (local), ... (data), ... [assinatura [9]].

[5] Aplicável apenas a concorrentes que sejam pessoas coletivas.
[6] No caso de o concorrente ser uma pessoa singular, suprimir a expressão «a sua representada».
[7] Acrescentar as informações necessárias à consulta, se for o caso.
8 No caso de o concorrente ser uma pessoa singular, suprimir a expressão «a sua representada».
[9] Nos termos do disposto nos n.os 4 e 5 do artigo 57.º

ANEXO III

GUIA DE DEPÓSITO

€: ----------,---

1. Vai _____

residente (ou escritório) em _____ depositar na (sede, filial, agência ou delegação) _____ da (o)[10] _____a quantia de (extenso) _____em dinheiro, ou representada por _____ como caução exigida para a celebração do contrato de fornecimento de e a instalação de _____

2. Este depósito fica à ordem de Força Aérea a quem deve ser remetido o respetivo conhecimento.

Data: _____/_____/_____

(Assinatura) _____

[10] Identificação completa de qual a instituição de crédito.

ANEXO IV

MODELO DE GARANTIA BANCÁRIA OU SEGURO CAUÇÃO

Garantia bancária/seguro caução n.º _____.Em nome e a pedido de _____([11]), vem o (a) _____([12]) pelo presente documento, prestar, a favor da Força Aérea _____ uma garantia bancária/seguro caução no valor de €_____ (por extenso) autónoma, incondicional e exigível à primeira solicitação para afiançar/caucionar o integral cumprimento das obrigações assumidas pelo(s) garantido(s) nos termos, e para os efeitos previstos no contrato n.º __/__/__, para o fornecimento de _____, responsabilizando-se pela sua entrega no Serviço Administrativo e Financeiro da Direção de Finanças da Força Aérea, à primeira interpelação, caso o(s) garantido(s) não cumpra pontualmente as obrigações assumidas no âmbito do referido contrato.

1. A presente garantia/seguro permanecerá em vigor por tempo indeterminado, só caducando com o consentimento expresso do beneficiário.

2. Fica bem assente que o banco/companhia de seguros garante, no caso de vir a ser chamado a honrar a presente garantia, não poderá tomar em consideração quaisquer objeções do(s) garantido(s), limitando-se a efetuar o pagamento logo que para ele seja solicitado.

Data ___/___/___

Assinatura _____

[11] Identificação completa do adjudicatário individual ou de todas as entidades que compõe o agrupamento, se for o caso.

[12] Identificação completa da instituição garante.

ANEXO V

MODELO DE DECLARAÇÃO

(Artigo 144º, nº 5 do DL nº 244/98)

.....[13], titular do Bilhete de Identidade nº ....., residente em ....., na qualidade de representante legal de .....[14], declara, sob compromisso de honra, que a sua representada cumpre integralmente todas as obrigações decorrentes da lei relativamente a trabalhadores imigrantes contratados.

Data e assinatura[15]

[13] Identificação do concorrente pessoa singular ou do(s) representante(s) legal(ais) do concorrente, se se tratar de pessoa coletiva.
[14] Só aplicável a concorrentes pessoas coletivas.
[15] Assinatura do concorrente pessoa singular ou do(s) representante(s) legal(ais) do concorrente, se se tratar de pessoa coletiva.

ANEXO VI

LISTA DE CONTACTOS PARA MARCAÇÃO DE VISITAS AO LOCAL DOS TRABALHOS

(Escolha a Unidade que corresponda ao local de execução da empreitada)

Unidade Local	Serviço	Rede Fixa	Rede Interna RATFA
AFA Sintra	Grupo de Apoio: Esquadra de Manutenção de Base	21 967 89 69	501 616
	Central	21 967 18 86	
AM1 Ovar	Esquadrilha de Manutenção de Base: Secção de Infraestruturas	256 790 929	530 929
	Central	259 790 900	
AM3 Porto Santo	Edifício do Comando: Serviços Administrativos	291 982 965	545 962
	Central	291 982 915	
AT1 Figo Maduro	Esquadra de Apoio: Esquadrilha de Manutenção de Infraestruturas	21 850 55 30	503 150
	Central	21 850 55 00	
BA1 Sintra	Grupo de Apoio: Esquadrilha de Infraestruturas	21 967 89 32	501 396
	Central	21 967 10 46	
BA4 Açores	Grupo de Apoio: Gabinete Técnico	295 540 864	543 410
	Central	295 540 500	
BA5 Monte Real	Grupo de Apoio: Gabinete Técnico	244 618 035	560 305
	Central	244 618 000	
BA6 Montijo	Esquadra de Manutenção de Base: Esquadrilha de Infraestruturas	21 232 85 48	506 648
	Central	21 231 09 01	
BA11 Beja	Esquadra de Manutenção de Base: Secretaria	284 314 536	550 441
	Central	284 314 500	
BANDMUS Lumiar	Esquadra de Manutenção da UAL: Secretariado	214 723 890	500 531
	Central da UAL	214 723 500	
CA Monsanto	Esquadra de Apoio Esquadrilha de Manutenção	217 716 071	509 502
	Central	217 716 000	
CFMTFA Ota	Esquadra de Manutenção de Base: Secretaria	263 740 168	502 401
	Gabinete Técnico	263 740 122	502 308
CMA Lumiar	Esquadra de Manutenção da UAL: Secretariado	214 723 890	500 531
	Central da UAL	214 723 500	

Unidade Local	Serviço	Rede Fixa	Rede Interna RATFA
CRFA Lumiar	Esquadra de Manutenção da UAL: Secretariado	214 723 890	500 531
	Central da UAL	214 723 500	
CT Alcochete	Esquadrilha de Manutenção de Base	212 348 930	513 930
	Central	212 348 900	
DGMFA Alverca	Esquadra de Manutenção de Base: Secretaria	219 589 977	514 256
	Central	219 589 900	
EMFA Alfragide	Esquadra de Manutenção da UAL: Secretariado	214 723 890	500 531
	Central da UAL	214 723 500	
ER1 Foia	Manutenção: Chefe	282 910 034	552 100
	Central	282 910 030	
ER2 Paços de Ferreira	Comando: Secretaria		531 302
	Central	255 861 089	
ER3 Montejunto	Manutenção: Chefe	262 770 073	504 237
	Central	262 770 070	504 104
ER4 Pico do Areeiro	Manutenção:	291 570 013	546 212
	Central	291 570 010	
REA Alverca	Gestão de Recursos Secretaria	219 936 034	514 342
	CGR	219 936 032	514 372
UAL Alfragide	Esquadra de Manutenção da UAL: Secretariado	214 723 890	500 531
	Central da UAL	214 723 500	

FORÇA AÉREA
CLAFA

EMPREITADA COM PROJETO DO DONO DA OBRA

CONCURSO PÚBLICO

Í N D I C E:

CADERNO DE ENCARGOS

PARTE I – CLÁUSULAS JURÍDICAS

CADERNO DE ENCARGOS **5**

DISPOSIÇÕES GERAIS **5**

CAPÍTULO I **5**

DISPOSIÇÕES INICIAIS **5**

CLÁUSULA 1.ª 5
OBJETO 5
CLÁUSULA 2.ª 5
DISPOSIÇÕES POR QUE SE REGE A EMPREITADA 5
CLÁUSULA 3.ª 6
INTERPRETAÇÃO DOS DOCUMENTOS QUE REGEM A EMPREITADA 6
CLÁUSULA 4.ª 6
ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS 6

CAPÍTULO II **7**

OBRIGAÇÕES DO EMPREITEIRO **7**

CLÁUSULA 5.ª 7
PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA 7
CLÁUSULA 6.ª 8
PLANO DE TRABALHOS AJUSTADO (QUANDO APLICÁVEL) 8
CLÁUSULA 7.ª 9
MODIFICAÇÃO DO PLANO DE TRABALHOS E DO PLANO DE PAGAMENTOS 9
CLÁUSULA 8.ª 10
PRAZO DE EXECUÇÃO DA EMPREITADA 10
CLÁUSULA 9.ª 11
CUMPRIMENTO DO PLANO DE TRABALHOS 11
CLÁUSULA 10.ª 11
MULTAS POR VIOLAÇÃO DOS PRAZOS CONTRATUAIS 11
CLÁUSULA 11.ª 11
ATOS E DIREITOS DE TERCEIROS 11
CLÁUSULA 12.ª 12
CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS 12
CLÁUSULA 13.ª 12
ALTERAÇÕES AO PROJETO PROPOSTAS PELO EMPREITEIRO 12
CLÁUSULA 14.ª 12

MENÇÕES OBRIGATÓRIAS NO LOCAL DOS TRABALHOS 12
CLÁUSULA 15.ª 13
ENSAIOS 13
CLÁUSULA 16.ª 13
MEDIÇÕES 13
CLÁUSULA 17.ª 14
PATENTES, LICENÇAS, MARCAS DE FABRICO OU DE COMÉRCIO E DESENHOS REGISTADOS 14
CLÁUSULA 18.ª 14
EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA 14
CLÁUSULA 19.ª 15
OUTROS ENCARGOS DO EMPREITEIRO 15
CLÁUSULA 20.ª 15
OBRIGAÇÕES GERAIS 15
CLÁUSULA 21.ª 15
HORÁRIO DE TRABALHO 15
CLÁUSULA 22.ª 16
SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO 16

CAPÍTULO III 16

OBRIGAÇÕES DO DONO DA OBRA 16

CLÁUSULA 23.ª 16
PREÇO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO 16
CLÁUSULA 24.ª 17
ADIANTAMENTOS AO EMPREITEIRO 17
CLÁUSULA 25.ª 18
DESCONTOS NOS PAGAMENTOS 18
CLÁUSULA 26.ª 18
PAGAMENTO DIREITO AO SUBCONTRATADO 18
CLÁUSULA 27.ª 19
PAGAMENTO DIREITO AO SUBCONTRATADO 18
CLÁUSULA 28.ª 19
CONTRATOS DE SEGURO 19
CLÁUSULA 29.ª 20
OUTROS SINISTROS 20

CAPÍTULO IV 20

REPRESENTAÇÃO DAS PARTES E CONTROLO DA EXECUÇÃO DO CONTRATO 20

CLÁUSULA 30.ª 20
REPRESENTAÇÃO DO EMPREITEIRO 20
CLÁUSULA 31.ª 21
REPRESENTAÇÃO DO DONO DA OBRA 21
CLÁUSULA 32.ª 21
LIVRO DE REGISTO DA OBRA 21

CAPÍTULO V 22

RECEÇÃO E LIQUIDAÇÃO DA OBRA 22

CLÁUSULA 33.ª 22
RECEÇÃO PROVISÓRIA 22
CLÁUSULA 34.ª 22
PRAZO DE GARANTIA 22
CLÁUSULA 35.ª 23
RECEÇÃO DEFINITIVA 23
CLÁUSULA 36.ª 23
RESTITUIÇÃO DOS DEPÓSITOS E QUANTIAS RETIDAS E LIBERAÇÃO DA CAUÇÃO 23

CAPÍTULO VI **24**

DISPOSIÇÕES FINAIS **24**

CLÁUSULA 37.ª 24
DEVERES DE INFORMAÇÃO 24
CLÁUSULA 38.ª 24
SUBCONTRATAÇÃO E CESSÃO DA POSIÇÃO CONTRATUAL 24
CLÁUSULA 39.ª 25
RESOLUÇÃO DO CONTRATO PELO DONO DA OBRA 25
CLÁUSULA 40.ª 26
RESOLUÇÃO DO CONTRATO PELO EMPREITEIRO 26
CLÁUSULA 41.ª 27
FORO COMPETENTE 27
CLÁUSULA 42.ª 27
COMUNICAÇÕES E NOTIFICAÇÕES 27
CLÁUSULA 43.ª 28
CONTAGEM DOS PRAZOS 28

Página Intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

Disposições Gerais

Capítulo I

Disposições iniciais

Cláusula 1.ª

Objeto

1. O presente Caderno de Encargos compreende as cláusulas a incluir no Contrato a celebrar no âmbito do Procedimento FAP CP 01/DI/2019, para a realização da empreitada com CPV 45453100-8, designada por **"BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS NA ILHA DAS FLORES – AÇORES"**.

Cláusula 2.ª

Disposições por que se rege a empreitada

1. A execução do Contrato obedece:
   a) Às cláusulas do Contrato e ao estabelecido em todos os elementos e documentos que dele fazem parte integrante;
   b) Ao Código dos Contratos Públicos, doravante "CCP";
   c) Ao Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e respetiva legislação complementar;
   d) À restante legislação e regulamentação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, à revisão de preços, às instalações do pessoal, à segurança social, à higiene, segurança, prevenção e medicina no trabalho e à responsabilidade civil perante terceiros;
   e) Às regras da arte.
2. Para efeitos do disposto na alínea a) do número anterior, consideram-se integrados no Contrato:
   a) O clausulado contratual, incluindo os ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código;

b) Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;

c) Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;

d) O caderno de encargos;

e) O projeto de execução;

f) A proposta adjudicada;

g) Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo empreiteiro;

h) Todos os outros documentos que sejam referidos no clausulado contratual ou no caderno de encargos.

Cláusula 3.ª

Interpretação dos documentos que regem a empreitada

1. No caso de existirem divergências entre os vários documentos referidos nas alíneas b) a h) do n.º 2 da cláusula anterior, prevalecem os documentos pela ordem em que são aí indicados.
2. Em caso de divergência entre o caderno de encargos e o projeto de execução, prevalece o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria obra.
3. No caso de divergência entre as várias peças do projeto de execução:

a) As peças desenhadas prevalecem sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;

b) As folhas de medições discriminadas e referenciadas e os respetivos mapas resumo de quantidades de trabalhos prevalecem sobre quaisquer outras no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto nos artigos 50.º do CCP;

c) Em tudo o mais prevalece o que constar da memória descritiva e das restantes peças do projeto de execução.

4. Em caso de divergência entre os documentos referidos nas alíneas b) a h) do n.º 2 da cláusula anterior e o clausulado contratual, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código.

Cláusula 4.ª

Esclarecimento de dúvidas

1. As dúvidas que o empreiteiro tenha na interpretação dos documentos por que se rege a empreitada devem ser submetidas ao diretor de fiscalização da obra antes do início da execução dos trabalhos a que respeitam.

2. No caso de as dúvidas ocorrerem somente após o início da execução dos trabalhos a que dizem respeito, deve o empreiteiro submetê-las imediatamente ao diretor de fiscalização da obra, juntamente com os motivos justificativos da sua não apresentação antes do início daquela execução.
3. O incumprimento do disposto no número anterior torna o empreiteiro responsável por todas as consequências da errada interpretação que porventura haja feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da obra em que o erro se tenha refletido.

Capítulo II

Obrigações do empreiteiro

Secção I
Preparação e planeamento dos trabalhos

Cláusula 5.ª

Preparação e planeamento da execução da obra

1. O empreiteiro é responsável:
    a) Perante o dono da obra pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, ainda que em caso de subcontratação, bem como pela preparação, planeamento e execução dos trabalhos necessários à aplicação, em geral, das normas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho vigentes e, em particular, das medidas consignadas no plano de segurança e saúde, e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição;
    b) Perante as entidades fiscalizadoras, pela preparação, planeamento e coordenação dos trabalhos necessários à aplicação das medidas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho em vigor, bem como pela aplicação do documento indicado na alínea h) do n.º 4 da presente cláusula.
2. A disponibilização e o fornecimento de todos os meios necessários para a realização da obra e dos trabalhos preparatórios ou acessórios, incluindo os materiais e os meios humanos, técnicos e equipamentos, compete ao empreiteiro.

3. O empreiteiro realiza todos os trabalhos que, por natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da obra, designadamente:

a) Trabalhos de montagem, construção, manutenção, desmontagem e demolição do estaleiro;

b) Trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra ou que circulem no respetivo local, incluindo o pessoal dos subempreiteiros e terceiros em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;

c) Trabalhos de restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos e para evitar a estagnação de águas que os mesmos possam originar;

d) Trabalhos de construção dos acessos ao estaleiro e das serventias internas deste.

4. A preparação e o planeamento da execução da obra compreendem ainda:

a) A apresentação pelo empreiteiro ao dono da obra de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da empreitada;

b) O esclarecimento dessas dúvidas pelo dono da obra;

c) A apresentação pelo empreiteiro de reclamações relativamente a erros e omissões do projeto que sejam detetados nessa fase da obra, nos termos previstos no n.º 4 do artigo 378.º do CCP;

d) A apreciação e decisão do dono da obra das reclamações a que se refere a alínea anterior;

e) O estudo e definição pelo empreiteiro dos processos de construção a adotar na realização dos trabalhos;

f) A elaboração e apresentação pelo empreiteiro do plano de trabalhos ajustado, no caso previsto no n.º 3 do artigo 361.º do CCP;

g) A aprovação pelo dono da obra do documento referido na alínea f);

h) A elaboração de documento do qual conste o desenvolvimento prático do plano de segurança e saúde, devendo analisar, desenvolver e complementar as medidas aí previstas, em função do sistema utilizado para a execução da obra, em particular as tecnologias e a organização de trabalhos utilizados pelo empreiteiro.

Cláusula 6.ª

Plano de trabalhos ajustado (quando aplicável)

1. No prazo de ____a contar da data da celebração do Contrato, o dono da obra pode apresentar ao empreiteiro um plano final de consignação, que densifique e concretize o plano inicialmente apresentado para efeitos de elaboração da proposta.

2. No prazo de ____ a contar da data da notificação do plano final de consignação, deve o empreiteiro, quando tal se revele necessário, apresentar, nos termos e para os efeitos do artigo 361.º do CCP, o plano de trabalhos ajustado e o respetivo plano de pagamentos, observando na sua elaboração a metodologia fixada no presente caderno de encargos.
3. O plano de trabalhos ajustado não pode implicar a alteração do preço contratual, nem a alteração do prazo de conclusão da obra nem ainda alterações aos prazos parciais definidos no plano de trabalhos constante do Contrato, para além do que seja estritamente necessário à adaptação do plano de trabalhos ao plano final de consignação.
4. O plano de trabalhos ajustado deve, nomeadamente:
    a) Definir com precisão os momentos de início e de conclusão da empreitada, bem como a sequência, o escalonamento no tempo, o intervalo e o ritmo de execução das diversas espécies de trabalho, distinguindo as fases que porventura se considerem vinculativas e a unidade de tempo que serve de base à programação;
    b) Indicar as quantidades e a qualificação profissional da mão de obra necessária, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
    c) Indicar as quantidades e a natureza do equipamento necessário, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
    d) Especificar quaisquer outros recursos, exigidos ou não no presente caderno de encargos, que serão mobilizados para a realização da obra.
5. O plano de pagamentos deve conter a previsão, quantificada e escalonada no tempo, do valor dos trabalhos a realizar pelo empreiteiro, na periodicidade definida para os pagamentos a efetuar pelo dono da obra, de acordo com o plano de trabalhos ajustado.

Cláusula 7.ª

Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos

1. O dono da obra pode modificar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor por razões de interesse público.
2. No caso previsto no número anterior, o empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do Contrato em função dos danos sofridos em consequência dessa modificação, mediante reclamação a apresentar no prazo de 30 dias a contar da data da notificação da mesma, que deve conter os elementos referidos no n.º 3 do artigo 354.º do CCP.
3. Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a facto imputável ao empreiteiro, deve este apresentar ao dono da obra um plano de trabalhos modificado.
4. Sem prejuízo do número anterior, em caso de desvio do plano de trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respetivos

prazos parcelares, o dono da obra pode notificar o empreiteiro para apresentar, no prazo de dez dias, um plano de trabalhos modificado, adotando as medidas de correção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.

5. Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a facto imputável ao empreiteiro, deve este apresentar ao dono da obra um plano de trabalhos modificado.

6. Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 373.º do CCP, o dono da obra pronuncia-se sobre as alterações propostas pelo empreiteiro ao abrigo dos nºs 3 e 4 da presente cláusula no prazo de dez dias, equivalendo a falta de pronúncia a aceitação do novo plano.

7. Em qualquer dos casos previstos nos números anteriores, o plano de trabalhos modificado apresentado pelo empreiteiro deve ser aceite pelo dono da obra desde que dele não resulte prejuízo para a obra ou prorrogação dos prazos de execução.

8. Sempre que o plano de trabalhos seja modificado, deve ser feito o consequente reajustamento do plano de pagamentos.

Secção II

Prazos de execução

Cláusula 8.ª

Prazo de execução da empreitada

1. O empreiteiro obriga-se a:

   a) Efetuar a consignação total ou a primeira consignação parcial no prazo máximo de 10 dias contados a partir da assinatura do contrato.

   b) Iniciar a execução da obra na data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial ou ainda da data em que o dono da obra comunique ao empreiteiro a aprovação do plano de segurança e saúde, caso esta última data seja posterior;

   c) Concluir a execução da obra e solicitar a realização de vistoria da obra para efeitos da sua receção provisória no prazo que apresentar na sua proposta sem exceder os 90 dias a contar da data da consignação.

   d) Cumprir todos os prazos parciais vinculativos de execução previstos no plano de trabalhos em vigor;

2. No caso de se verificarem atrasos injustificados na execução de trabalhos em relação ao plano de trabalhos em vigor, imputáveis ao empreiteiro, este é obrigado, a expensas suas, a tomar todas as medidas de reforço de meios de ação e de reorganização da obra necessárias à recuperação dos atrasos e ao cumprimento do prazo de execução.

3. Em nenhum caso serão atribuídos prémios ao empreiteiro.

Cláusula 9.ª

Cumprimento do plano de trabalhos

1. O empreiteiro informa mensalmente o diretor de fiscalização da obra dos desvios que se verifiquem entre o desenvolvimento efetivo de cada uma das espécies de trabalhos e as previsões do plano em vigor.
2. Quando os desvios assinalados pelo empreiteiro, nos termos do número anterior, não coincidirem com os desvios reais, o diretor de fiscalização da obra notifica-o dos que considera existirem.
3. No caso de o empreiteiro retardar injustificadamente a execução dos trabalhos previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo contratual, é aplicável o disposto no n.º 3 da Cláusula 7.ª.

Cláusula 10.ª

Multas por violação dos prazos contratuais

1. Em caso de atraso no início ou na conclusão da execução da obra por facto imputável ao empreiteiro, o dono da obra pode aplicar uma sanção contratual, por cada dia de atraso, em valor correspondente a 1 ‰ do preço contratual.
2. No caso de incumprimento de prazos parciais de execução da obra por facto imputável ao empreiteiro, é aplicável o disposto no n.º 1, sendo o montante da sanção contratual aí prevista reduzido a metade.
3. O empreiteiro tem direito ao reembolso das quantias pagas a título de sanção contratual por incumprimento dos prazos parciais de execução da obra quando recupere o atraso na execução dos trabalhos e a obra seja concluída dentro do prazo de execução do Contrato.

Cláusula 11.ª

Atos e direitos de terceiros

1. Sempre que o empreiteiro sofra atrasos na execução da obra em virtude de qualquer facto imputável a terceiros, deve, no prazo de 10 dias a contar da data em que tome conhecimento da ocorrência, informar, por escrito, o diretor de fiscalização da obra, a fim de o dono da obra ficar habilitado a tomar as providências necessárias para diminuir ou recuperar tais atrasos.
2. No caso de os trabalhos a executar pelo empreiteiro serem suscetíveis de provocar prejuízos ou perturbações a um serviço de utilidade pública, o empreiteiro, se disso tiver ou dever ter conhecimento, comunica, antes do início dos trabalhos em causa, ou no decorrer destes, esse facto

ao diretor de fiscalização da obra, para que este possa tomar as providências que julgue necessárias perante a entidade concessionária ou exploradora daquele serviço.

Secção III

Condições de execução da empreitada

Cláusula 12.ª

Condições gerais de execução dos trabalhos

1. A obra deve ser executada de acordo com as regras da arte e em perfeita conformidade com o projeto, com o presente caderno de encargos e com as demais condições técnicas contratualmente estipuladas.
2. Relativamente às técnicas construtivas a adotar, o empreiteiro fica obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, o conjunto de prescrições técnicas definidas nos termos da cláusula 2.ª.
3. O empreiteiro pode propor ao dono da obra a substituição dos métodos e técnicas de construção ou dos materiais previstos no presente caderno de encargos e no projeto por outros que considere mais adequados, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.

Cláusula 13.ª

Alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro

1. Sempre que propuser qualquer alteração ao projeto, o empreiteiro deve apresentar todos os elementos necessários à sua perfeita apreciação.
2. Os elementos referidos no número anterior devem incluir, nomeadamente, a memória ou nota descritiva e explicativa da solução seguida, com indicação das eventuais implicações nos prazos e custos e, se for caso disso, peças desenhadas e cálculos justificativos e especificações de qualidade da mesma.
3. Não podem ser executados quaisquer trabalhos nos termos das alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro sem que estas tenham sido expressamente aceites pelo dono da obra.

Cláusula 14.ª

Menções obrigatórias no local dos trabalhos

1. Sem prejuízo do cumprimento das obrigações decorrentes da legislação em vigor, o empreiteiro deve afixar no local dos trabalhos, de forma visível, a identificação da obra, do dono da obra e do empreiteiro, com menção do respetivo alvará dos subcontratados, consoante os casos.

2. O empreiteiro deve ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da obra e um exemplar do projeto, do caderno de encargos, do clausulado contratual e dos demais documentos a respeitar na execução da empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.
3. O empreiteiro obriga-se também a ter patente no local da obra o horário de trabalho em vigor, bem como a manter, à disposição de todos os interessados, o texto dos contratos coletivos de trabalho aplicáveis.
4. Nos estaleiros de apoio da obra devem igualmente estar patentes os elementos do projeto respeitantes aos trabalhos aí em curso.

Cláusula 15.ª

Ensaios

1. Os ensaios a realizar na obra ou em partes da obra para verificação das suas características e comportamentos são os especificados no presente caderno de encargos e os previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do empreiteiro.
2. Quando o dono da obra tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode exigir a realização de quaisquer outros ensaios que se justifiquem, para além dos previstos.
3. No caso de os resultados dos ensaios referidos no número anterior se mostrarem insatisfatórios e as deficiências encontradas forem da responsabilidade do empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do dono da obra.

Cláusula 16.ª

Medições

1. As medições de todos os trabalhos executados, incluindo os trabalhos não previstos no projeto e os trabalhos não devidamente ordenados pelo dono da obra são feitas no local da obra com a colaboração do empreiteiro e são formalizados em auto.
2. As medições são efetuadas mensalmente, devendo estar concluídas até ao oitavo dia do mês imediatamente seguinte àquele a que respeitam.
3. A realização das medições obedece aos seguintes critérios:
    a) As normas oficiais de medição que porventura se encontrem em vigor;
    b) As normas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
    c) Os critérios geralmente utilizados ou, na falta deles, os que forem acordados entre o dono da obra e o empreiteiro.

Cláusula 17.ª

Patentes, licenças, marcas de fabrico ou de comércio e desenhos registados

1. Salvo no que respeite a materiais e elementos de construção que sejam fornecidos pelo dono da obra, correm inteiramente por conta do empreiteiro os encargos e responsabilidades decorrentes da utilização na execução da empreitada de materiais, de elementos de construção ou de processos de construção a que respeitem quaisquer patentes, licenças, marcas, desenhos registados e outros direitos de propriedade industrial.
2. No caso de o dono da obra ser demandado por infração na execução dos trabalhos de qualquer dos direitos mencionados no número anterior, o empreiteiro indemniza-o por todas as despesas que, em consequência, deva suportar e por todas as quantias que tenha de pagar, seja a que título for.

Cláusula 18.ª

Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra

1. O dono da obra reserva-se o direito de executar ele próprio ou de mandar executar por outrem, conjuntamente com os da presente empreitada e na mesma obra, quaisquer trabalhos não incluídos no Contrato, ainda que sejam de natureza idêntica à dos contratados.
2. Os trabalhos referidos no número anterior são executados em colaboração com o diretor de fiscalização da obra, de modo a evitar atrasos na execução do Contrato ou outros prejuízos.
3. Quando o empreiteiro considere que a normal execução da empreitada está a ser impedida ou a sofrer atrasos em virtude da realização simultânea dos trabalhos previstos no n.º 1, deve apresentar a sua reclamação no prazo de dez dias a contar da data da ocorrência, a fim de serem adotadas as providências adequadas à diminuição ou eliminação dos prejuízos resultantes da realização daqueles trabalhos.
4. No caso de verificação de atrasos na execução da obra ou outros prejuízos resultantes da realização dos trabalhos previstos no n.º 1, o empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do Contrato, de acordo com os artigos 282.º e 354.º do CCP, a efetuar nos seguintes termos:

a) Prorrogação do prazo do Contrato por período correspondente ao do atraso eventualmente verificado na realização da obra, e;

b) Indemnização pelo agravamento dos encargos previstos com a execução do Contrato que demonstre ter sofrido.

Cláusula 19.ª

Outros encargos do empreiteiro

1. Correm inteiramente por conta do empreiteiro a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos que lhe sejam imputáveis, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do empreiteiro ou dos seus subempreiteiros e fornecedores e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos;
2. Constituem ainda encargos do empreiteiro a celebração dos contratos de seguros indicados no presente caderno de encargos, a constituição das cauções exigidas no programa do procedimento [quando exigíveis] e as despesas inerentes à celebração do Contrato, que inclui as decorrentes do visto do Tribunal de Contas.

Secção IV

Pessoal

Cláusula 20.ª

Obrigações gerais

1. São da exclusiva responsabilidade do empreiteiro as obrigações relativas ao pessoal empregado na execução da empreitada, à sua aptidão profissional e à sua disciplina.
2. O empreiteiro deve manter a boa ordem no local dos trabalhos, devendo retirar do local dos trabalhos, por sua iniciativa ou imediatamente após ordem do dono da obra, o pessoal que haja tido comportamento perturbador dos trabalhos, designadamente por menor probidade no desempenho dos respetivos deveres, por indisciplina ou por desrespeito de representantes ou agentes do dono da obra, do empreiteiro, dos subempreiteiros ou de terceiros.
3. A ordem referida no número anterior deve ser fundamentada por escrito quando o empreiteiro o exija, mas sem prejuízo da imediata suspensão do pessoal.
4. As quantidades e a qualificação profissional da mão de obra aplicada na empreitada devem estar de acordo com as necessidades dos trabalhos, tendo em conta o respetivo plano.

Cláusula 21.ª

Horário de trabalho

1. O empreiteiro pode realizar trabalhos fora do horário de trabalho, ou por turnos, desde que, para o efeito, obtenha autorização da entidade competente, se necessária, nos termos da legislação

aplicável, e dê a conhecer, por escrito, com antecedência suficiente, o respetivo programa ao diretor de fiscalização da obra.

Cláusula 22.ª

Segurança, higiene e saúde no trabalho

1. O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.
2. O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado na obra e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente no trabalho.
3. No caso de negligência do empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o diretor de fiscalização da obra pode tomar, à custa dele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do empreiteiro.
4. Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o diretor de fiscalização da obra o exija, o empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos previstos no n.º 1 da Cláusula 28.ª.
5. O empreiteiro responde, a qualquer momento, perante o diretor de fiscalização da obra, pela observância das obrigações previstas nos números anteriores, relativamente a todo o pessoal empregado na obra.

Capítulo III

Obrigações do dono da obra

Secção I

Cláusula 23.ª

Preço e condições de pagamento

1. Pela execução da empreitada e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do Contrato, deve o dono da obra pagar ao empreiteiro a quantia total que vier a ser proposta pelo empreiteiro, a qual não pode exceder o preço base previsto no Programa do Procedimento de 120.000,00€ (cento e vinte mil euros), acrescida de IVA à taxa legal em vigor, no caso de o empreiteiro ser sujeito passivo desse imposto pela execução do Contrato.

2. Os pagamentos a efetuar pelo dono da obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado por medições mensais a realizar de acordo com o disposto na Cláusula 16.ª.
3. Os pagamentos são efetuados no prazo máximo de 60 dias após a apresentação da respetiva fatura.
4. As faturas e os respetivos autos de medição são elaborados de acordo com o modelo e respetivas instruções fornecidos pelo diretor de fiscalização da obra.
5. Cada auto de medição deve referir todos os trabalhos constantes do plano de trabalhos que tenham sido concluídos durante o mês, sendo a sua aprovação pelo diretor de fiscalização da obra condicionada à realização completa daqueles.
6. No caso de falta de aprovação de alguma fatura em virtude de divergências entre o diretor de fiscalização da obra e o empreiteiro quanto ao seu conteúdo, deve aquele devolver a respetiva fatura ao empreiteiro, para que este elabore uma fatura com os valores aceites pelo diretor de fiscalização da obra e uma outra com os valores por este não aprovados.
7. O pagamento dos trabalhos a mais e dos trabalhos de suprimento de erros e omissões é feito nos termos previstos nos números anteriores, mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis, nos termos do artigo 373.º do CCP.

Cláusula 24.ª

Adiantamentos ao empreiteiro

1. O empreiteiro pode solicitar, através de pedido fundamentado ao dono da obra, um adiantamento da parte do custo da obra necessária à aquisição de materiais ou equipamentos cuja utilização haja sido prevista no plano de trabalhos.
2. Sem prejuízo do disposto nos artigos 292.º e 293.º do CCP, o adiantamento referido no número anterior só pode ser pago depois de o empreiteiro ter comprovado a prestação de uma caução do valor do adiantamento, através de títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, garantia bancária ou seguro caução.
3. Todas as despesas decorrentes da prestação da caução prevista no número anterior correm por conta do empreiteiro.
4. A caução para garantia de adiantamentos de preço é progressivamente liberada à medida que forem executados os trabalhos correspondentes ao pagamento adiantado que tenha sido efetuado pelo dono da obra, nos termos do n.º 2 do artigo 295.º do CCP.

Cláusula 25.ª

Descontos nos pagamentos

1. Para reforço da caução prestada com vista a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, às importâncias que o empreiteiro tiver a receber em cada um dos pagamentos parciais previstos é deduzido o montante correspondente a 5 % desse pagamento.
2. O desconto para garantia pode, a todo o tempo, ser substituído por depósito de títulos, garantia bancária ou seguro-caução, nos mesmos termos previstos no programa do procedimento para a caução referida no número anterior.

Cláusula 26.ª

Pagamento direito ao Subcontratado

1. O Subcontratado pode reclamar, junto do dono da obra, os pagamentos em atraso que lhe sejam devidos pelo adjudicatário, exercendo o dono de obra o direito a retenção sobre as quantias do mesmo montante devidas ao adjudicatário por força do contrato principal.
2. O dono da obra notifica o adjudicatário para proceder à liquidação ou apresentar motivo justificativo para o não pagamento, devendo, neste caso, indicar o prazo, não superior a 30 dias, no qual se propõe liquidar a dívida ao subcontratado.
3. O dono da obra efectua directamente os pagamentos ao subcontratado caso o adjudicatário não se oponha nos termos do número anterior, ou não se liquide os valores devidos no prazo indicado.
4. O dono da obra deve exercer o direito à compensação entre valores pagos aos subcontratados e os valores por si devidos ao adjudicatário.
5. O pagamento direto aos subcontratados pelo dono da obra está limitado ao valor dos débitos vencidos e não pagos ao adjudicatário ou, se futuros, por aquele reconhecidos.

Cláusula 27.ª

Mora no pagamento

1. Em caso de atraso do dono da obra no cumprimento das obrigações de pagamento do preço contratual, tem o empreiteiro direito aos juros de mora sobre o montante em dívida à taxa legalmente fixada para o efeito pelo período correspondente à mora.

Secção II

Seguros

Cláusula 28.ª

Contratos de seguro

1. O empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de acidentes de trabalho, cuja apólice deve abranger todo o pessoal por si contratado, a qualquer título, bem como a apresentar comprovativo que o pessoal contratado pelos subempreiteiros possui seguro obrigatório de acidentes de trabalho de acordo com a legislação em vigor em Portugal.
2. O empreiteiro e os seus subcontratados obrigam-se a subscrever e a manter em vigor, durante o período de execução do Contrato, as apólices de seguro previstas nas cláusulas seguintes e na legislação aplicável, das quais deverão exibir cópia e respetivo recibo de pagamento de prémio na data da consignação.
3. O empreiteiro é responsável pela satisfação das obrigações previstas na presente secção, devendo zelar pelo controlo efetivo da existência das apólices de seguro dos seus subcontratados.
4. Sem prejuízo do disposto no n.º 3 da cláusula seguinte, o empreiteiro obriga-se a manter as apólices de seguro referidas no n.º 1 válidas até ao final à data da receção provisória da obra ou, no caso do seguro relativo aos equipamentos e máquinas auxiliares afetas à obra ou ao estaleiro, até à desmontagem integral do estaleiro.
5. O dono da obra pode exigir, em qualquer momento, cópias e recibos de pagamento das apólices previstas na presente secção ou na legislação aplicável, não se admitindo a entrada no estaleiro de quaisquer equipamentos sem a exibição daquelas cópias e recibos.
6. Todas as apólices de seguro e respetivas franquias previstas na presente secção e restante legislação aplicável constituem encargo único e exclusivo do empreiteiro e dos seus subcontratados, devendo os contratos de seguro ser celebrados com entidade seguradora legalmente autorizada.
7. Os seguros previstos no presente caderno de encargos em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades legais ou contratuais do empreiteiro perante o dono da obra e perante a lei.
8. Em caso de incumprimento por parte do empreiteiro das obrigações de pagamento dos prémios referentes aos seguros mencionados, o dono da obra reserva-se o direito de se substituir àquele, ressarcindo-se de todos os encargos envolvidos e/ou por ele suportados.

Cláusula 29.ª

Outros sinistros

1. O empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de responsabilidade civil automóvel cuja apólice deve abranger toda a frota de veículos de locomoção própria por si afetos à obra, que circulem na via pública ou no local da obra, independentemente de serem veículos de passageiros e de carga, máquinas ou equipamentos industriais, de acordo com as normas legais sobre responsabilidade civil automóvel (riscos de circulação), bem como apresentar comprovativo que os veículos afetos à obras pelos subempreiteiros se encontra segurado.
2. O empreiteiro obriga-se ainda a celebrar um contrato de seguro relativo aos danos próprios do equipamento, máquinas auxiliares e estaleiro, cuja apólice deve cobrir todos os meios auxiliares que vier a utilizar no estaleiro, incluindo bens imóveis, armazéns, abarracamentos, refeitórios, camaratas, oficinas e máquinas e equipamentos fixos ou móveis, onde devem ser garantidos os riscos de danos próprios.
3. O capital mínimo seguro pelo contrato referido nos números anterior deve perfazer, no total, um capital seguro que não pode ser inferior ao capital mínimo seguro obrigatório para os riscos de circulação (ramo automóvel).
4. No caso dos bens imóveis referidos no n.º 2, a apólice deve cobrir, no mínimo, os riscos de incêndio, raio, explosão e riscos catastróficos, devendo o capital seguro corresponder ao respetivo valor patrimonial.

Capítulo IV

Representação das partes e controlo da execução do contrato

Cláusula 30.ª

Representação do empreiteiro

1. Durante a execução do Contrato, o empreiteiro é representado por um diretor de obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação diversa no caderno de encargos ou no Contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.
2. Após a assinatura do Contrato e antes da consignação, o empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do diretor de obra, indicando a sua qualificação técnica e ainda se o mesmo pertence ou não ao seu quadro técnico, devendo esta informação ser acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida, assumindo a responsabilidade pela direção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade.

3. As ordens, os avisos e as notificações que se relacionem com os aspetos técnicos da execução da empreitada são dirigidos diretamente ao diretor de obra.
4. O diretor de obra acompanha assiduamente os trabalhos e está presente no local da obra sempre que para tal seja convocado.
5. O dono da obra poderá impor a substituição do diretor de obra, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito.
6. Na ausência ou impedimento do diretor de obra, o empreiteiro é representado por quem aquele indicar para esse efeito, devendo estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o diretor de fiscalização da obra, pela marcha dos trabalhos.
7. O empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho e, em particular, pela correta aplicação do documento referido na alínea h) do n.º4 da Cláusula 5.ª.

Cláusula 31.ª

Representação do dono da obra e gestor de contrato

1. Durante a execução o dono da obra é representado por um diretor de fiscalização da obra, que será também o gestor do contrato, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação distinta no caderno de encargos ou no Contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.
2. O dono da obra notifica o empreiteiro da identidade do diretor de fiscalização da obra que designe para a fiscalização local dos trabalhos até à data da consignação ou da primeira consignação parcial.
3. O diretor de fiscalização da obra tem poderes de representação do dono da obra em todas as matérias relevantes para a execução dos trabalhos, nomeadamente para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro nesse âmbito, excetuando as matérias de modificação, ou cessão do Contrato.

Cláusula 32.ª

Livro de registo da obra

1. O empreiteiro organiza um registo da obra, em livro adequado, com as folhas numeradas e rubricadas por si e pelo diretor de fiscalização da obra, contendo uma informação sistemática e de fácil consulta dos acontecimentos mais importantes relacionados com a execução dos trabalhos.
2. Os factos a consignar obrigatoriamente no registo da obra são, os referidos no n.º 3 do artigo 304.º e no n.º 3 do artigo 305.º do CCP:

3. O livro de registo ficará patente no local da obra, ao cuidado do diretor da obra, que o deverá apresentar sempre que solicitado pelo diretor de fiscalização da obra ou por entidades oficiais com jurisdição sobre os trabalhos.

Capítulo V

Receção e liquidação da obra

Cláusula 33.ª

Receção provisória

1. A receção provisória da obra depende da realização de vistoria, que deve ser efetuada logo que a obra esteja concluída no todo ou em parte, mediante solicitação do empreiteiro ou por iniciativa do dono da obra, tendo em conta o termo final do prazo total ou dos prazos parciais de execução da obra.
2. No caso de serem identificados defeitos da obra que impeçam a sua receção provisória, esta é efetuada relativamente a toda a extensão da obra que não seja objeto de deficiência.
3. O procedimento de receção provisória obedece ao disposto nos artigos 394.º a 396.º do CCP.

Cláusula 34.ª

Prazo de garantia

1. O prazo de garantia varia de acordo com os seguintes tipos de defeitos:
    a) 10 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos estruturais;
    b) 5 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos não estruturais ou instalações técnicas;
    c) 2 anos para os defeitos que incidam sobre equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis.
2. Caso tenham ocorrido receções provisórias parcelares, o prazo de garantia fixado nos termos do número anterior é igualmente aplicável a cada uma das partes da obra que tenham sido recebidas pelo dono da obra.
3. Excetuam-se do disposto no n.º 1 as substituições e os trabalhos de conservação que derivem do uso normal da obra ou de desgaste e depreciação normais consequentes da sua utilização para os fins a que se destina.

Cláusula 35.ª

Receção definitiva

1. No final dos prazos de garantia previstos na cláusula anterior, é realizada uma nova vistoria à obra para efeitos de receção definitiva.
2. Se a vistoria referida no número anterior permitir verificar que a obra se encontra em boas condições de funcionamento e conservação, esta será definitivamente recebida.
3. A receção definitiva depende, em especial, da verificação cumulativa dos seguintes pressupostos:
    a) Funcionalidade regular, no termo do período de garantia, em condições normais de exploração, operação ou utilização, da obra e respetivos equipamentos, de forma que cumpram todas as exigências contratualmente previstas;
    b) Cumprimento, pelo empreiteiro, de todas as obrigações decorrentes do período de garantia relativamente à totalidade ou à parte da obra a receber.
4. No caso de a vistoria referida no n.º 1 permitir detetar deficiências, deteriorações, indícios de ruína ou falta de solidez, da responsabilidade do empreiteiro, ou a não verificação dos pressupostos previstos no número anterior, o dono da obra fixa o prazo para a sua correção dos problemas detetados por parte do empreiteiro, findo o qual será fixado o prazo para a realização de uma nova vistoria nos termos dos números anteriores.

Cláusula 36.ª

Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução

1. Feita a receção definitiva de toda a obra, são restituídas ao empreiteiro as quantias retidas como garantia ou a qualquer título a que tiver direito (idêntico ao atual n.º 1)
2. Verificada a inexistência de defeitos da prestação do empreiteiro ou corrigidos aqueles que hajam sido detetados até ao momento da liberação, ou ainda quando considere os defeitos identificados e não corrigidos como sendo de pequena importância e não justificativos da não liberação, o dono da obra promove a liberação da caução destinada a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, nos seguintes termos:
    a) No final do primeiro ano, 30 % do valor da caução;
    b) No final do segundo ano, 30 % do valor da caução.
    c) No final do terceiro ano, 15 % do valor da caução.
    d) No final do quarto ano, 15 % do valor da caução
    e) No caso de 30 dias após o termo do quinto ano do prazo, os restantes 10%.
3. No caso de haver lugar a receções definitivas parciais, a liberação da caução prevista no número anterior é promovida na proporção do valor respeitante à receção parcial.

Capítulo VI

Disposições finais

Cláusula 37.ª

Deveres de informação

1. Cada uma das partes deve informar de imediato a outra sobre quaisquer circunstâncias que cheguem ao seu conhecimento e que possam afetar os respetivos interesses na execução do Contrato, de acordo com as regras gerais da boa fé.
2. Em especial, cada uma das partes deve avisar de imediato a outra de quaisquer circunstâncias, constituam ou não força maior, que previsivelmente impeçam o cumprimento ou o cumprimento tempestivo de qualquer uma das suas obrigações.
3. No prazo de dez dias após a ocorrência de tal impedimento, a parte deve informar a outra do tempo ou da medida em que previsivelmente será afetada a execução do Contrato.

Cláusula 38.ª

Subcontratação e cessão da posição contratual

1. O empreiteiro pode subcontratar as entidades identificadas na proposta adjudicada, desde que se encontrem cumpridos os requisitos constantes dos n.ºs 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.
2. A subcontratação na fase de execução está sujeita a autorização do dono da obra, dependente da verificação da capacidade técnica do subcontratado em moldes semelhantes aos que foram exigidos ao subempreiteiro na fase de formação do Contrato, aplicando-se, com as necessárias adaptações, o disposto nos nºs 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.
3. Todos os subcontratos devem ser celebrados por escrito e conter os elementos previstos no artigo 384.º do CCP, devendo ser especificados os trabalhos a realizar e expresso o que for acordado quanto à revisão de preços.
4. O empreiteiro obriga-se a tomar as providências indicadas pelo diretor de fiscalização da obra para que este, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na obra.
5. O disposto nos números anteriores é igualmente aplicável aos contratos celebrados entre os subcontratados e terceiros.
6. No prazo de cinco dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, o empreiteiro deve, nos termos do n.º 3 do artigo 385.º do CCP, comunicar por escrito o facto ao dono da obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.
7. A responsabilidade pelo exato e pontual cumprimento de todas as obrigações contratuais é do empreiteiro, ainda que as mesmas sejam cumpridas por recurso a subempreiteiros.

8. A cessão da posição contratual por qualquer das partes depende da autorização da outra, sendo em qualquer caso vedada nas situações previstas no n.º 1 do artigo 317.º do CCP.

Cláusula 39.ª

Resolução do contrato pelo dono da obra

1. Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o dono da obra pode resolver o contrato nos seguintes:

a) Incumprimento definitivo do Contrato por facto imputável ao empreiteiro;

b) Incumprimento, por parte do empreiteiro, de ordens, diretivas ou instruções transmitidas no exercício do poder de direção sobre matéria relativa à execução das prestações contratuais;

c) Oposição reiterada do empreiteiro ao exercício dos poderes de fiscalização do dono da obra;

d) Cessão da posição contratual ou subcontratação realizadas com inobservância dos termos e limites previstos na lei ou no Contrato, desde que a exigência pelo empreiteiro da manutenção das obrigações assumidas pelo dono da obra contrarie o princípio da boa fé;

e) Se o valor acumulado das sanções contratuais com natureza pecuniária exceder o limite previsto no n.º 2 do artigo 329.º do CCP;

f) Incumprimento pelo empreiteiro de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;

g) Não renovação do valor da caução pelo empreiteiro, nos caso em que a tal esteja obrigado;

h) O empreiteiro se apresente à insolvência ou esta seja declarada judicialmente;

i) Se o empreiteiro, de forma grave ou reiterada, não cumprir o disposto na legislação sobre segurança, higiene e saúde no trabalho;

j) Se, tendo faltado à consignação sem justificação aceite pelo dono da obra, o empreiteiro não comparecer, após segunda notificação, no local, na data e na hora indicados pelo dono da obra para nova consignação desde que não apresente justificação de tal falta aceite pelo dono da obra;

k) Se ocorrer um atraso no início da execução dos trabalhos imputável ao empreiteiro que seja superior a 1/40 do prazo de execução da obra;

l) Se o empreiteiro não der início à execução dos trabalhos a mais decorridos 15 dias da notificação da decisão do dono da obra que indefere a reclamação apresentada por aquele e reitera a ordem para a sua execução;

m) Se houver suspensão da execução dos trabalhos pelo dono da obra por facto imputável ao empreiteiro ou se este suspender a execução dos trabalhos sem fundamento e fora dos casos

previstos no n.º 1 do artigo 366.º do CCP, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;

n) Se ocorrerem desvios ao plano de trabalhos nos termos do disposto no n.º 3 do artigo 404.º do CCP;

o) Se não foram corrigidos os defeitos detetados no período de garantia da obra ou se não for repetida a execução da obra com defeito ou substituídos os equipamentos defeituosos, nos termos do disposto no artigo 397.º do CCP;

p) Por razões de interesse público, devidamente fundamentado.

2. Nos casos previstos no número anterior, havendo lugar a responsabilidade do empreiteiro, será o montante respetivo deduzido das quantias devidas, sem prejuízo do dono da obra poder executar as garantias prestadas.

3. No caso previsto na alínea p) do n.º 1, o empreiteiro tem direito a indemnização correspondente aos danos emergentes e aos lucros cessantes, devendo, quanto a estes, ser deduzido o benefício que resulte da antecipação dos ganhos previstos.

4. A falta de pagamento da indemnização prevista no número anterior no prazo de 30 dias contados da data em que o montante devido se encontre definitivamente apurado confere ao empreiteiro o direito ao pagamento de juros de mora sobre a respetiva importância.

Cláusula 40.ª

Resolução do contrato pelo empreiteiro

1. Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o empreiteiro pode resolver o contrato nos seguintes casos:

a) Alteração anormal e imprevisível das circunstâncias;

b) Incumprimento definitivo do contrato por facto imputável ao dono da obra;

c) Incumprimento de obrigações pecuniárias pelo dono da obra por período superior a seis meses ou quando o montante em dívida exceda 25% do preço contratual, excluindo juros;

d) Exercício ilícito dos poderes tipificados de conformação da relação contratual do dono da obra, quando tornem contrária à boa fé a exigência pela parte pública da manutenção do contrato;

e) Incumprimento pelo dono da obra de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato;

f) Se não for feita consignação da obra no prazo de seis meses contados da data da celebração do contrato por facto não imputável ao empreiteiro;

g) Se, havendo sido feitas uma ou mais consignações parciais, o retardamento da consignação ou consignações subsequentes acarretar a interrupção dos trabalhos por mais de 120 dias, seguidos ou interpolados;

h) Se, avaliados os trabalhos a mais, os trabalhos de suprimento de erros e omissões e os trabalhos a menos, relativos ao Contrato e resultantes de atos ou factos não imputáveis ao empreiteiro, ocorrer uma redução superior a 20% do preço contratual;

i) Se a suspensão da empreitada se mantiver:

i) Por período superior a um quinto do prazo de execução da obra, quando resulte de caso de força maior;

ii) Por período superior a um décimo do mesmo prazo, quando resulte de facto imputável ao dono da obra;

j) Se, verificando-se os pressupostos do artigo 354.º do CCP, os danos do empreiteiro excederem 20% do preço contratual.

2. No caso previsto na alínea a) do número anterior, apenas há direito de resolução quando esta não implique grave prejuízo para a realização do interesse público subjacente à relação jurídica contratual ou, caso implique tal prejuízo, quando a manutenção do contrato ponha manifestamente em causa a viabilidade económico-financeira do empreiteiro ou se revele excessivamente onerosa, devendo, nesse último caso, ser devidamente ponderados os interesses públicos e privados em presença.

3. O direito de resolução é exercido por via judicial ou mediante recurso a arbitragem.

4. Nos casos previstos na alínea c) do n.º 1, o direito de resolução pode ser exercido mediante declaração ao dono da obra, produzindo efeitos 30 dias após a receção dessa declaração, salvo se o dono da obra cumprir as obrigações em atraso nesse prazo, acrescidas dos juros de mora a que houver lugar.

Cláusula 41.ª

Foro competente

1. Para resolução de todos os litígios decorrentes do Contrato fica estipulada a competência do tribunal administrativo territorialmente competente em função dos critérios legais vigentes, com expressa renúncia a qualquer outro.

Cláusula 42.ª

Comunicações e notificações

1. Sem prejuízo de poderem ser acordadas outras regras quanto às notificações e comunicações entre as partes do contrato, estas devem ser dirigidas, nos termos do Código dos Contratos Públicos, para o domicílio ou sede contratual de cada uma, identificados no Contrato.

2. Qualquer alteração das informações de contacto constantes do Contrato deve ser comunicada à outra parte.

Cláusula 43.ª

Contagem dos prazos

1. Os prazos previstos no contrato são contínuos, correndo em sábados, domingos e dias feriados.

FORÇA AÉREA
CLAFA

EMPREITADA COM PROJETO DO DONO DA OBRA

Í N D I C E:

CADERNO DE ENCARGOS

PARTE II – CLÁUSULAS PARTICULARES

CLÁUSULA 1.ª 3
PROJETO 3
CLÁUSULA 2.ª 4
OBJETO DA EMPREITADA, DESCRIÇÃO GERAL DOS TRABALHOS 4
CLÁUSULA 3.ª 4
REVISÃO DE PREÇOS DO CONTRATO 4
CLÁUSULA 4.ª 8
PRAZO DE APRESENTAÇÃO DO PLANO DEFINITIVO DE TRABALHOS 8
CLÁUSULA 5.ª 8
METODOLOGIA A ADOTAR NO PLANO DE TRABALHOS 8
CLÁUSULA 6.ª 8
PRAZO DE EXECUÇÃO DA OBRA 8
CLÁUSULA 7.ª 8
DIREÇÃO TÉCNICA DA EMPREITADA 8
CLÁUSULA 8.ª 9
PRAZO PARA REMOÇÃO DE MATERIAIS E ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO 9
CLÁUSULA 9.ª 9
EXEMPLAR DO PROJETO DA OBRA 9
CLÁUSULA 10.ª 9
AGENTES DE FISCALIZAÇÃO 9
CLÁUSULA 11.ª 9
HORAS EXTRAORDINÁRIAS OU TRABALHO POR TURNOS 9
CLÁUSULA 12.ª 9
ESTALEIRO 9
CLÁUSULA 13.ª 11
ENSAIOS 11
CLÁUSULA 14.ª 11
DESENHOS, PORMENORES E ELEMENTOS DO PROJETO A APRESENTAR PELO ADJUDICATÁRIO 11
CLÁUSULA 15.ª 11
PRAZO PARA PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DOS TRABALHOS 11
CLÁUSULA 16.ª 12
CUMPRIMENTO DO PLANO DE TRABALHOS 12
CLÁUSULA 17.ª 12
RESÍDUOS E VAZADOURO 12
CLÁUSULA 18.ª 12
LOCAIS E INSTALAÇÕES CEDIDOS PARA A EXECUÇÃO DA OBRA 12
CLÁUSULA 19.ª 12
DEMOLIÇÕES 12

CLÁUSULA 20.ª 13
REFERÊNCIAS A MARCAS 13
CLÁUSULA 21.ª 13
TRABALHOS PREPARATÓRIOS E ACESSÓRIOS 13
CLÁUSULA 22.ª 14
TELAS FINAIS 14

CLÁUSULAS PARTICULARES

Cláusula 1.ª

Projeto

1. O projeto de execução a considerar para a realização da empreitada é o patenteado no procedimento e constante do presente caderno de encargos.

PEÇAS ESCRITAS:

- Convite
- Caderno de Encargos:
  - Cláusulas Jurídicas;
  - Cláusulas Particulares.
- Plano de Segurança e Saúde;
- Plano de Gestão de Resíduos;
- : Condições Técnicas Gerais – Construção Civil:
  - Disposições Gerais (Secção II);
  - Natureza e qualidade dos materiais (Secção III);
  - Modo de execução dos trabalhos (Secção IV):
    - Subsecções II, III..
- Condições Técnicas Gerais – Instalações Elétricas:
  - Disposições Gerais (Secção II);
  - Modo de execução dos trabalhos (Secção IV):
    - Subsecção I, II e III.
- Condições Técnicas Gerais – Pavimentos:
  - Disposições Gerais (Secção II);
  - Modo de execução dos trabalhos (Secção IV):
    - Subsecção I, II e

III. - Projeto:

- Memórias descritiva e justificativa;
- Condições Técnicas Especiais;
- Mapa de trabalhos.

PEÇAS DESENHADAS:

- Projeto:
  - Peças desenhadas

Cláusula 2.ª

Objeto da Empreitada, Descrição Geral dos Trabalhos

De um modo geral, a intervenção em questão contempla o alargamento da vedação e respetivo portão de acesso; execução de pavimento rígido em betão de cimento na área a intervencionar (no interior da vedação); substituição do portão da vedação por um portão de correr; substituição da iluminação interior e exterior do edifício; beneficiação da drenagem da rede de águas pluviais dos pavimentos e taludes; instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas; instalação de sistema de deteção de incêndios; beneficiação das tomadas estáticas existentes na placa e instalação de tomadas estáticas na placa oposta; demolição de pilares e vigas interiores e execução de estrutura metálica de reforço da cobertura (interior).

Revisão de Preços do Contrato

1. A revisão dos preços contratuais, como consequência de alteração dos custos de mão de obra, de materiais ou de equipamentos de apoio durante a execução da empreitada, é efetuada nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de janeiro, na modalidade de Fórmula.
2. A revisão de preços será feita segundo a expressão:

$$C_t = a\frac{S_t}{S_0} + b\frac{M_t}{M_0} + b'\frac{M'_t}{M'_0} + b''\frac{M''_t}{M''_0} + \ldots + c\frac{E_t}{E_0} + d$$

na qual:

Ct – é o coeficiente de atualização mensal a aplicar ao montante sujeito a revisão, obtido a partir de um somatório de parcelas com uma aproximação de seis casas decimais e arredondadas para mais quando o valor da sétima casa decimal seja igual ou superior a 5, mantendo-se o valor da sexta casa decimal no caso contrário;

St – é o índice dos custos de mão de obra relativo ao mês a que respeita a revisão;

S_0 – é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;

Mt, M't, M''t, ... – são os índices dos custos dos materiais mais significativos incorporados ou não, em função do tipo de obra, relativo ao mês a que respeita a revisão, considerando-se como mais significativos os materiais que representem, pelo menos, 1% do valor total do contrato, com uma aproximação às centésimas;

M0, M'0, M"0, ... – são os mesmos índices, mas relativos ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas;
Et – é o índice dos custos dos equipamentos de apoio, em função do tipo da obra, relativo ao mês a que respeita a revisão;
E0 – é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior ao da data limite fixada para a entrega das propostas
a, b, b', b", ... , c – são os coeficientes correspondentes ao peso dos custos de mão de obra, dos materiais e dos equipamentos de apoio, na estrutura de custos da adjudicação ou da parte correspondente, no caso de existirem várias fórmulas, com uma aproximação às centésimas;

d – é o coeficiente que representa, na estrutura de custos, a parte não revisível da adjudicação, com aproximação às centésimas; o seu valor é 0,10 quando a revisão de preços dos trabalhos seja apenas por fórmula e, em qualquer caso, a soma de a a + b + b' + b" + ... + c + d deverá ser igual à unidade.

	Mão-de-obra	0,40
M01	Britas	0,02
M02	Areias	0,01
M03	Inertes	0,05
M12	Aço em Varão e Perfilados	0,01
M15	Chapa de aço galvanizada	0,02
M20	Cimento em saco	0,03
M29	Tintas para construção civil	0,05
M32	Tubo de PVC	0,02
M33	Tubo de PVC p/ instalações elétricas	0,01
M43	Aço para betão armado	0,03
M45	Perfilados pesados e ligeiros	0,07
M46	Produtos para instalações elétricas	0,10
M47	Produtos pré-fabricados de betão	0,01
M50	Tubos e Acessórios de Ferro Fundido e Aço	0,01
M51	Tintas para Construções Metálicas	0,01
	Equipamento de apoio	0,05
	Constante d	0,10

3. A revisão dos preços deve fazer-se sempre de acordo com o plano de pagamentos aprovado, que acompanhará obrigatoriamente o plano de trabalhos.
4. No caso de prorrogações legais, a revisão de preços será calculada com base no plano de pagamentos reajustado, o qual deve acompanhar o pedido de prorrogação, tal como o plano de trabalhos respetivo.

5. Se a prorrogação for graciosa, o empreiteiro não terá direito a qualquer acréscimo de valor da revisão de preços em relação ao prazo acrescido, devendo esta fazer-se pelo plano de pagamentos que, na data da prorrogação, se encontrar em vigor.
6. No caso dos materiais e equipamentos importados a incorporar na obra, os seus preços poderão ser revistos em função da alteração do preço no país de origem, com base nos indicadores económicos disponíveis, da variação cambial e da taxa alfandegária, aplicando-se ao preço fixado contratualmente para cada um uma das seguintes expressões:

a) $$C_t = 0{,}90 \times \frac{IPM_t}{IPM_0} \times \frac{CM_t}{CM_0} \times \frac{(1+TA_t/100)}{(1+TA_0/100)} + 0{,}10$$

b) $$C_t = 0{,}90 \times \frac{IPC_t}{IPC_0} \times \frac{CM_t}{CM_0} \times \frac{(1+TA_t/100)}{(1+TA_0/100)} + 0{,}10$$

onde:

IPMt – é o índice de custo do material do país de origem no mês previsto para a entrega do material;
IPM0 – é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior à data limite fixada para a entrega das propostas;
IPCt – é o índice de preços no consumidor do país de origem no mês previsto para a entrega do equipamento;
IPC0 – é o mesmo índice, mas relativo ao mês anterior à data limite fixada para a entrega das propostas;
CMt – é o câmbio da moeda à data prevista para a entrega do equipamento ou do material
CM0 – é o câmbio da mesma moeda no último dia útil do mês anterior à data limite fixada para a entrega das propostas,
TAt – é a taxa alfandegária em vigor à data prevista para a entrega do equipamento ou do material;
TA0 – é a taxa alfandegária em vigor no último dia útil do mês anterior à data limite fixada para a entrega das propostas.

7. Quando forem concedidos adiantamentos ao adjudicatário, ao abrigo do disposto no artigo 292.º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, as fórmulas de revisão serão corrigidas, de acordo com o critério seguinte:

    a) Quando sejam concedidos adiantamentos para aquisição da generalidade dos materiais, os coeficientes b, b', b", ... serão multiplicados pelo fator:

$$1-\frac{A}{V\cdot\left(b\frac{M_a}{M_0}+b'\frac{M'_a}{M'_0}+b''\frac{M''_a}{M''_0}+...\right)}$$

em que:

A – é o valor do adiantamento concedido;
V – é o valor dos trabalhos contratuais por executar à data do pagamento do adiantamento;
Ma, M'a, M"a, ... – são os índices dos custos dos materiais relativos ao mês do pagamento do adiantamento;
O coeficiente d será adicionado ao valor A/V, podendo a soma dos coeficientes da fórmula corrigida ser diferente da unidade;

b) No caso de o adiantamento se destinar à aquisição de um material específico, o coeficiente referente a esse material será multiplicado pelo fator:

$$1-\frac{A}{V\left(b\frac{M_a}{M_0}\right)}$$

em que:

A – é valor do adiantamento concedido;
Ma – é o índice do custo do respetivo material específico relativo ao mês do pagamento do adiantamento;
V – é o valor dos trabalhos contratuais por executar à data do pagamento do adiantamento;
O coeficiente d será adicionado ao valor A/V, podendo a soma dos coeficientes da fórmula corrigida ser diferente da unidade;

c) Quando sejam concedidos adiantamentos para a aquisição de equipamentos de apoio, o coeficiente *c* será multiplicado pelo fator:

$$1-\frac{A}{V\left(c\frac{E_a}{E_0}\right)}$$

em que:

A – é o valor do adiantamento concedido;
Ea - é o índice dos custos dos equipamentos de apoio relativo ao mês do pagamento do adiantamento;

V – é o valor dos trabalhos contratuais por executar à data do pagamento do adiantamento;
O coeficiente d será adicionado ao valor A/V, podendo a soma dos coeficientes da fórmula corrigida ser diferente da unidade;

Cláusula 3.ª

Prazo de Apresentação do Plano Definitivo de Trabalhos

1. O plano definitivo de trabalhos e o correspondente cronograma financeiro será apresentado no prazo máximo de 5 dias a contar da data de entrada em vigor do contrato.
2. Os ajustamentos que o plano de trabalhos possa vir a necessitar, não podem implicar a alteração do preço contratual, nem a alteração do prazo de execução da obra, nem ainda alterações aos prazos parciais definidos no plano de trabalhos constante do contrato.
3. O plano de trabalhos ajustado carece de aprovação pelo dono de obra, no prazo de cinco dias após a notificação do mesmo pelo empreiteiro, equivalendo o silêncio a aceitação.
4. O procedimento de ajustamento do plano de trabalhos deve ser concluído antes da data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial.

Cláusula 4.ª

Metodologia a adotar no Plano de Trabalhos

1. Na elaboração do plano de trabalhos o empreiteiro obriga-se a atender a que os elementos finais de estudo tenham uma expressão gráfica perfeitamente elucidativa do quantitativo de equipamento e dos grupos de trabalho e bem assim do desenvolvimento quantitativo da obra, no tempo. A unidade de tempo que deve servir de base à programação é semanal.

Cláusula 5.ª

Prazo de Execução da Obra

1. O prazo máximo de execução da empreitada é o indicado no ponto n.º1 da alínea c) da cláusula 8.ª das Cláusulas Jurídicas.
2. O não cumprimento dos prazos estipulados no ponto anterior origina o pagamento das multas estipuladas no primeiro ponto da cláusula 10.ª das Cláusulas Jurídicas.

Cláusula 6.ª

Direção Técnica da Empreitada

1. O adjudicatário obriga-se a confiar a direção técnica da obra a um engenheiro civil ou engenheiro tecnico civil

Cláusula 7.ª

Prazo para remoção de materiais e elementos de construção

1. É fixado em 15 dias o prazo dentro do qual o adjudicatário, no final da obra, terá de remover do local dos trabalhos os materiais, entulho, equipamento, andaimes e tudo o mais que tenha servido para sua execução. Se findo este prazo o adjudicatário não tiver procedido àquela remoção, reserva-se a entidade adjudicante o direito de proceder à mesma, sendo as despesas correspondentes da conta do adjudicatário.

Cláusula 8.ª

Exemplar do Projeto da Obra

1. O adjudicatário obriga-se a ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, um exemplar do projeto da obra a executar.

Cláusula 9.ª

Agentes de fiscalização

1. A fiscalização da obra será exercida pela Direção de Infraestruturas da Força Aérea, por intermédio dos seus delegados que serão indicados ao adjudicatário.

Cláusula 10.ª

Horas extraordinárias ou trabalho por turnos

1. No caso do adjudicatário, ter de executar trabalhos fora das horas regulamentares, ou por turnos, deverá para tanto obter autorização prévia da entidade adjudicante, sendo da sua conta todos os acréscimos de custo de horas suplementares de serviço a prestar pelos agentes de Fiscalização.
2. A verba correspondente aos referidos acréscimos de custo será depositada mensalmente no Serviço Administrativo e Financeiro do Comando da Logística da Força Aérea em Alfragide.

Cláusula 11.ª

Estaleiro

1. O estaleiro e as instalações provisórias a construir pelo adjudicatário, deverão incluir instalações para armazenamento de materiais e ferramentas bem como um módulo de escritório para gabinete de *Fiscalização e Reuniões*. O gabinete de *Fiscalização e Reuniões* deverá conter:

- 1 Secretária para a fiscalização;
- 1 Estante de apoio;
- 1 Mesa de reuniões;
- 1 Telefone;
- Cadeiras;
- Instalações sanitárias;
- Climatização;
- Equipamento de segurança para a equipa de fiscalização e visitas.

2. Para empreitadas de preço base igual ou superior a 150 000 € o adjudicatário obriga-se ainda a montar no gabinete de *Fiscalização e Reuniões* referido em o seguinte equipamento:
   - 1 Computador Pessoal (PC), com processador mínimo de 1,6 GHz e ≥ 1 GB de RAM, incluindo software instalado com capacidade para processamento de: texto; folha de cálculo; correio eletrónico (incluindo ligação à Internet); desenho técnico através de programa de desenho assistido por computador do tipo AutoCAD®, ou equivalente, e impressora.
   - Acesso a internet/ banda larga.

3. Não é permitida dentro das Unidades da Força Aérea a pernoita do pessoal das obras no estaleiro, a não ser que se obtenha uma autorização especial, em casos devidamente fundamentados, para que o adjudicatário terá de apresentar um requerimento à Fiscalização.
4. Os encargos referentes ao estaleiro; às instalações provisórias, à implementação do Plano de Segurança e Saúde, bem como os consumos de água, de energia e telecomunicações do estaleiro da obra são da conta do adjudicatário, devendo ser incluídos no art.º "Montagem e desmontagem de estaleiro…" do Mapa de Trabalhos, bem como os encargos inerentes à montagem e desmontagem dos respetivos contadores. O adjudicatário deverá inquirir sempre, antes da montagem do estaleiro, da disponibilidade do fornecimento pela Força Aérea da água, da energia e telecomunicações de que necessita. Se tal disponibilidade não cobrir as suas necessidades será da sua inteira responsabilidade a satisfação das mesmas.
5. O estudo ou projeto de estaleiro deverá, antes do início da sua montagem e no prazo máximo de 15 dias após a consignação, ser apresentado à entidade adjudicante para apreciação e aprovação.
6. Todos os equipamentos referidos no ponto 1 da presente cláusula serão instalados a título devolutivo, pelo que reverterão a favor do adjudicatário aquando da desmontagem do estaleiro no final da empreitada.
7. A área ocupada pelo estaleiro deverá ser delimitada com vedação amovível de aspeto cuidado.

8. O adjudicatário deverá implementar um sistema de lavagem permanente, à saída do estaleiro e áreas afetas à obra, dos rodados de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra, especialmente em dias chuvosos e propícios à acumulação de lama nos rodados.
9. Planear a organização de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra que operem ao ar livre (especialmente se recorrerem ao consumo de combustíveis líquidos) de modo a reduzir na fonte a poluição do ar e visar o maior afastamento possível das fachadas dos edifícios localizados nas zonas adjacentes à obra.
10. Não realizar queimas a céu aberto de qualquer tipo de materiais residuais da obra.
11. Não efetuar manutenções de veículos ou máquinas da obra fora dos locais de estaleiro, para evitar o derrame livre de efluentes.
12. Assegurar a manutenção e revisão periódica de todos os veículos e de toda a maquinaria de apoio à obra.
13. Possuir a certificação da classe de nível da potência sonora emitida por toda a maquinaria (móvel e imóvel) de apoio à obra.
14. Insonorizar a maquinaria de apoio à obra que gere mais ruído, recorrendo, por exemplo à utilização de silenciadores com sistemas de combustão interna ou de pressão de ar.

Cláusula 12.ª

Ensaios

1. No decorrer da obra é obrigatória a execução de ensaios de acordo com as indicações do caderno de encargos e da fiscalização.

Cláusula 13.ª

Desenhos, pormenores e elementos do projeto a apresentar pelo adjudicatário

1. Quando a adjudicação se basear em projeto do dono da obra, o empreiteiro deverá apresentar, durante o período de preparação e planeamento dos trabalhos, os desenhos de construção e os pormenores de execução expressamente exigidos neste caderno de encargos.
2. Se a adjudicação for baseada em variantes do empreiteiro, este deverá apresentar, todas as peças escritas e desenhadas necessárias ao cumprimento do disposto na cláusula 1.ª.

Cláusula 14.ª

Prazo para preparação e planeamento dos trabalhos

1. O prazo de entrega dos elementos de construção e pormenores de execução indicados em "Desenho, pormenores e elementos de projeto a apresentar pelo adjudicatário", bem como

das peças escritas e desenhadas do projeto que sejam da autoria do adjudicatário é o indicado em CTE.

Cláusula 15.ª

Cumprimento do plano de trabalhos

1. O adjudicatário informará com periodicidade semanal a Fiscalização dos desvios que se verifiquem entre o desenvolvimento efetivo de cada uma das espécies de trabalho e as previsões do plano aprovado.

Cláusula 16.ª

Resíduos e vazadouro

1. A gestão dos resíduos produzidos em obra deverá obedecer ao disposto no capítulo "Resíduos e Vazadouros" do Plano de Segurança e Saúde.
2. O adjudicatário é responsável pela gestão de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afeta à obra (entulhos, lamas, betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos, resíduos sólidos e outros) através da definição e da implantação de um plano integrado de gestão de resíduos, tendo em particular atenção os aspetos definidos no Plano de Segurança e Saúde no capítulo "Resíduos e Vazadouros".
3. O vazadouro para os produtos sobrantes é da responsabilidade do adjudicatário e fora da Unidade. A escolha do local de vazadouro carece de aprovação prévia da Fiscalização.

Cláusula 17.ª

Locais e instalações cedidos para a execução da obra

1. Os locais e as instalações postas à disposição do adjudicatário para a execução da obra serão indicados pela fiscalização.
2. No caso das instalações cedidas para a execução da obra necessitarem de quaisquer trabalhos de adaptação, só serão os mesmos executados após autorização expressa da entidade adjudicante, devendo o adjudicatário repô-las nas condições iniciais, uma vez concluída a execução da obra.

Cláusula 18.ª

Demolições

1. O adjudicatário assegurará o desmonte e conservação em boas condições dos materiais a demolir, nos termos do Plano de Segurança e Saúde e Condições Técnicas Especiais.

Cláusula 19.ª

Referências a marcas

1. Ao longo deste Caderno de Encargos serão feitas algumas definições de materiais, equipamentos e métodos de execução usando algumas marcas ou patentes registadas (®) existentes no mercado. Tais alusões deverão ser consideradas como referência para definição de um padrão de qualidade que o Dono de Obra considera como mínimo para a presente empreitada. Para efeitos de apresentação de propostas ou na fase de execução da empreitada, o Concorrente/Adjudicatário poderá propor à aprovação do Dono de Obra soluções equivalentes desde que devidamente fundamentadas com os elementos técnicos necessários.

Cláusula 20.ª

Trabalhos preparatórios e acessórios

1. Para efeitos de apresentação de Erros e Omissões e Trabalhos a Mais, consideram-se trabalhos preparatórios e acessórios todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, façam parte integrante do trabalho descriminado no Mapa de Trabalhos e sejam necessários ao seu correto acabamento e/ou funcionamento.
2. Para além dos definidos na Cláusula 5.ª das Cláusulas Jurídicas, consideram-se trabalhos preparatórios e acessórios os seguintes:

    a) A limpeza permanente do estaleiro;
    b) A limpeza final de cada um dos trabalhos que constituem objeto do contrato, bem como a limpeza final da obra;
    c) Trabalhos de correção de defeitos de execução;
    d) O fornecimento e montagem de todos os acessórios necessários ao bom acabamento e funcionamento de cada um dos trabalhos;
    e) Os trabalhos preparatórios e acessórios exigidos pelo fabricante de um determinado produto, tais como: regas, molhagens, limpezas, etc;

3. O empreiteiro, é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da obra.
4. Os trabalhos preparatórios e acessórios não poderão constituir preço contratual unitário, devendo os seus custos ser imputados ao custo unitário dos trabalhos a que respeitam.

Cláusula 21.ª

Peças Desenhadas do executado em obra

1. Será sempre da responsabilidade do empreiteiro a elaboração e entrega de Peças Desenhadas do executado em obra de cada uma das especialidades, que serão entregues no final da obra e antes da receção provisória. Os custos associados à entrega destas Peças Desenhadas constituem artigo próprio do Mapa de Trabalhos.
2. A apresentação destas Peças Desenhadas é obrigatória sempre que se verifiquem diferenças entre o definido no Projeto e o efetivamente executado pelo Adjudicatário, ou quando expressamente exigidas no Caderno de Encargos.
3. A sua apresentação deverá obedecer aos formatos usados no Caderno de Encargos, nomeadamente as Peças Desenhadas manterão a legenda da Força Aérea, sendo acrescentada acima desta, apenas a designação do Adjudicatário e/ou o seu logótipo. No título de cada peça desenhada será acrescentada a designação "Peça Desenhada do executado em obra".
4. As Peças Desenhadas do executado em obra deverão ter por base as peças desenhadas fornecidas pelo Dono de Obra, respeitando na íntegra os formatos, a definição das "layers" e das canetas ("plot style"). Para tal, deverá o adjudicatário, em tempo útil, solicitar ao Dono da Obra o suporte informático que lhe servirá de base, nomeadamente os ficheiros: "formatos.dwg" e "def-2000.ctb".
5. À exceção dos "Amarelos e Vermelhos" e outras estritamente necessárias, as Peças Desenhadas serão sempre elaboradas para impressão a preto e branco (ou tons de cinzento).
6. As Peças Desenhadas serão entregues em papel e em suporte digital, uma cópia de cada, ou mais se exigido no Mapa de Trabalhos.
7. O suporte digital das referidas Peças Desenhadas deverá ser fornecido em disquete, CD-ROM ou via correio eletrónico, para o endereço a indicar pela Fiscalização, em formato compatível com o software de desenho AutoCAD®, versão 2007 ou anteriores.
8. Todas as Peças Desenhadas em suporte digital deverão estar configuradas prontas para impressão, quer sejam preparadas em "model" quer em "layout", ou seja, deverão estar definidas para cada Peça Desenhada a respetiva escala ("Plot scale"), tamanho de papel, janela de impressão ("plot area"), definição de canetas (def-2000.ctb), etc.

PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE

1. GENERALIDADES 6
1.1. Objetivos 6
1.2. Disposições regulamentares 6
1.3. Disposições complementares 6
1.4. Definições 6
1.5. Níveis de responsabilidade 6
1.5.1. Dono da Obra 6
1.5.2. Coordenador Segurança em Projeto 7
1.5.3. Coordenador Segurança em Obra 7
1.5.4. Adjudicatário 7
1.5.5. Responsabilidade dos Trabalhadores 9
1.5.6. Responsabilidade dos outros intervenientes 9
1.6. Princípios gerais de prevenção 9
1.7. Sinalização de segurança 10
1.7.1. Sinalização permanente 11
1.7.2. Sinalização acidental 11
1.8. Tipos de proteção: 11
1.8.1. Proteção coletiva 11
1.8.2. Proteção integrada 12
1.8.3. Proteção individual 12
1.9. Imputação de custos 18
1.10. Medidas de socorro e evacuação 18
1.10.1. Generalidades 18
1.10.2. Plano de Emergência 19
1.10.3. Exemplos de procedimentos de emergência 20
1.11. Exames de saúde 22
1.12. Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra 22
1.13. Obrigatoriedade do Plano de Segurança e Saúde 25
1.13.1. Riscos Especiais 25
2. PRINCIPAIS RISCO EM EMPREITADAS 26
2.1. Quedas em Altura 26
2.1.1. Medidas de prevenção: 26
2.2. Esmagamentos 27
2.2.1. Medidas preventivas: 27
2.3. Soterramentos 28
2.3.1. Medidas preventivas: 28
2.4. Eletrocussão 28
2.4.1. Medidas preventivas: 29
3. RESÍDUOS E VAZADOUROS 30
3.1. Considerações gerais: 30
3.2. Riscos mais frequentes: 36
3.3. Medidas de prevenção: 36
4. ESTALEIRO 37
4.1. Delimitação física da obra 38
4.1.1. Riscos mais frequentes: 38
4.1.2. Medidas de prevenção: 38
4.2. Circulação 39
4.2.1. Riscos mais frequentes: 39
4.2.2. Medidas de prevenção: 40
4.3. INSTALAÇÕES DE APOIO 41
4.3.1. ESCRITÓRIOS 41
4.3.1.1. Riscos mais frequentes: 41
4.3.1.2. Medidas de prevenção: 42
4.3.2. INSTALAÇÕES SOCIAIS 43
4.3.2.1. Considerações Gerais 43
4.3.2.2. Riscos mais frequentes: 43

4.3.2.3. Medidas de prevenção:....43
4.3.3. ARMAZÉM....45
4.3.3.1. Riscos mais frequentes:....45
4.3.3.2. Medidas de prevenção:....46
4.3.4. CARPINTARIAS....48
4.3.4.1. Riscos mais frequentes:....48
4.3.4.2. Medidas de prevenção:....49
4.3.4.3. Equipamentos de Proteção Individual necessários:....51
4.3.5. ESTALEIRO DE FERRO....51
4.3.5.1. Riscos mais frequentes:....51
4.3.5.2. Medidas de prevenção:....51
4.3.5.3. Equipamentos de Proteção Individual necessários:....52
4.4. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DA OBRA....53
4.4.1. Considerações gerais:....53
4.4.2. Riscos mais frequentes:....53
4.4.3. Medidas de prevenção:....53
4.4.4. Equipamento de proteção individual:....55
5. ESCAVAÇÕES A CÉU ABERTO....55
5.1. Disposições Gerais....55
5.2. Riscos mais frequentes:....56
5.3. Medidas de prevenção:....56
5.4. Equipamento de proteção individual:....59
6. ESCORAMENTOS....59
6.1. Riscos mais frequentes:....59
6.2. Medidas de prevenção:....59
6.3. Equipamento de proteção individual:....60
7. COFRAGEM....60
7.1. Riscos mais frequentes:....60
7.2. Medidas de prevenção:....60
7.3. Equipamento de proteção individual:....61
8. BETONAGENS....61
8.1. Riscos mais frequentes:....61
8.2. Medidas de prevenção:....61
8.3. Equipamento de proteção individual:....62
9. DESCOFRAGEM....62
9.1. Riscos mais frequentes:....62
9.2. Medidas de prevenção:....63
9.3. Equipamento de proteção individual:....63
10. ANDAIMES E SEUS ACESSÓRIOS....64
10.1. Considerações gerais:....64
10.2. Riscos mais frequentes:....64
10.3. Medidas de prevenção:....64
10.3.1. Andaimes de madeira:....65
10.3.2. Tábuas de pé:....65
10.3.3. Guarda-costas:....65
10.3.4. Guarda-corpos:....65
10.3.5. Rodapés:....66
10.3.6. Guarda-cabeças:....66
10.3.7. Andaimes metálicos:....66
10.3.8. Aberturas em pavimentos:....66
10.3.9. Parapeitos:....66
10.3.10. Palas protetoras:....66
10.3.11. Andaimes balançados e plataformas suspensas:....67
10.3.12. Acesso aos andaimes:....68
10.3.13. Trabalhos em telhados....69
11. SOLDADURAS....69
11.1. Riscos mais frequentes:....69
11.2. Medidas de prevenção:....69
11.2.1. Soldadura a oxi-acetileno:....69

11.2.2. Soldadura elétrica: 70
11.3. Proteção individual: 71
12. EXPLOSIVOS 71
12.1. Considerações gerais: 71
12.2. Riscos mais frequentes: 71
12.3. Medidas de prevenção: 71
12.4. Equipamento de proteção individual: 72
13. DEMOLIÇÕES 73
13.1. Riscos mais frequentes: 73
13.2. Medidas de prevenção: 73
13.2.1. Considerações especiais para trabalhos em fibrocimento que contenha amianto 73
13.2.2. Antes da demolição: 75
13.2.3. Durante a demolição: 76
13.2.4. Após a demolição: 79
14. MONTA-CARGAS 80
14.1. Considerações Gerais 80
15. MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS PESADAS 80
15.1. Considerações Gerais 80
15.2. Riscos mais frequentes: 80
15.3. Medidas de Prevenção 80
15.3.1. Geral 80
15.3.2. Gruas móveis 81
15.3.3. Gruas fixas 81
16. TRABALHOS EM COBERTURAS 82
16.1. Considerações Gerais 82
16.2. Riscos mais frequentes: 82
16.3. Medidas de prevenção: 82
16.4. Equipamento de proteção individual: 82
17. TRANSPORTE DE CARGAS A BRAÇO 83
17.1. Considerações Gerais 83
17.2. Riscos mais frequentes: 83
17.3. Medidas de prevenção: 83
17.3.1. Posições e movimentos perigosos da coluna: 83
17.3.2. Movimento e suporte de cargas: 83
17.3.3. Área de trabalho: 84
18. PEQUENAS FERRAMENTAS MANUAIS 84
18.1. Considerações gerais: 84
18.2. Riscos mais frequentes 84
18.3. Medidas de prevenção: 84
18.4. Equipamento de proteção individual: 85
19. USO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS 85
19.1. Considerações gerais: 85
19.2. Riscos mais frequentes: 85
19.3. Medidas de prevenção: 85
19.4. Equipamento de proteção individual: 87
20. REDE ÁGUAS E ESGOTOS 87
20.1. Considerações gerais: 87
20.2. Riscos mais frequentes: 87
20.3. Medidas de prevenção: 87
20.4. Equipamento de proteção individual: 88
21. FICHAS PARA PREVENÇÃO DE RISCOS 89
21.1. FICHA DE CONDICIONALISMOS EXISTENTES 89
21.2. FICHA DE PROTEÇÕES COLETIVAS 89
21.3. FICHA DE PROTEÇÕES INDIVIDUAIS 89
21.4. FICHA DE CONTROLO DE EQUIPAMENTOS 90
21.5. FICHA DE INSPEÇÃO E PREVENÇÃO 91
21.6. FICHA DE «NÃO CONFORMIDADES» E AÇÕES CORRETIVAS 91
21.7. FICHA DE SAÚDE DOS TRABALHADORES 92

1. GENERALIDADES

1.1. Objetivos

O principal objetivo deste documento, é o de reduzir ou eliminar os riscos profissionais a que se encontram expostos os trabalhadores dos estaleiros de obras de construção. Trata-se de um documento evolutivo e que deverá ser complementado e adaptado nas fases de execução e pós-execução.

1.2. Disposições regulamentares

Em tudo o que respeita aos trabalhos a efetuar na presente empreitada, devem ser observadas as disposições constantes da legislação em vigor referente às condições de segurança, higiene e saúde nos locais de trabalho, designadamente o *Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil* (Decreto n.º 41821 de 11 de agosto de 1958); Decreto-Lei n.º 441/91; Decreto-Lei n.º 26/94; Decreto-Lei n.º 141/95 ("Prescrições mínimas para a sinalização de segurança e saúde no trabalho"); Portaria n.º 1456-A/95; Portaria n.º 101/96; Decreto-Lei n.º 109/2000; o Decreto-Lei n.º 273/2003 que regulamenta, o presente *Plano de Segurança e Saúde* e o Decreto-Lei n.º 50/2005, bem como todas as disposições e regulamentos aplicáveis em vigor.

1.3. Disposições complementares

O presente *Plano de Segurança e Saúde* faz parte integrante do Caderno de Encargos onde está inserido, pelo que é complementado por este. Serão encontradas disposições complementares de segurança e saúde nas Cláusulas Particulares, Condições Técnicas Gerais, Modo de execução dos Trabalhos, Memórias Descritivas e Justificativas e Condições Técnicas Especiais.

1.4. Definições

As definições usadas no presente Plano de Segurança e Saúde são as constantes do n.º 1 do art.º 3 do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro. Assim:

- O Dono de Obra é a Força Aérea Portuguesa (FAP);
- O Coordenador Segurança em Projeto é a Direção de Infraestruturas do Comando da Logística da Força Aérea (CLAFA);
- O Coordenador Segurança em Obra é a Direção de Infraestruturas do CLAFA.

1.5. Níveis de responsabilidade

1.5.1. Dono da Obra

Cabe ao *Dono da Obra* a responsabilidade de:

- Elaborar, ou mandar elaborar, o *Plano de Segurança e Saúde* relativo aos trabalhos a desenvolver;

- Assegurar a divulgação do *Plano de Segurança e Saúde*, incluindo-o nos elementos que servem de base ao concurso e anexá-lo ao Contrato;
- Impedir que a entidade executante inicie a implantação do estaleiro sem que seja aprovado o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra*;

1.5.2. Coordenador Segurança em Projeto

Ao *Coordenador Segurança em Projeto*, compete a coordenação em matéria de segurança e saúde durante a fase de projeto, nomeadamente:

- Assegurar na elaboração do projeto, o cumprimento pelos autores do projeto, dos *princípios gerais de prevenção* definidos neste Plano de Segurança e Saúde, integrando os domínios referidos no n.º 2 do art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro;
- Elaborar, ou mandar elaborar o Plano de Segurança e Saúde em projeto;

1.5.3. Coordenador Segurança em Obra

Ao *Coordenador de Segurança em Obra* compete a coordenação em matéria de segurança e saúde durante a fase de execução da obra, nomeadamente:

- Promover e coordenar a aplicação dos *princípios gerais de prevenção*;
- Validar tecnicamente o desenvolvimento e as eventuais alterações do plano, cuja aprovação competirá ao dono da obra para que se possa iniciar a execução da obra;
- Analisar a adequabilidade das fichas de procedimentos de segurança, e sendo caso disso propor ao Adjudicatário as alterações adequadas;
- Zelar pelo cumprimento das obrigações cometidas aos empregadores (empreiteiros e subempreiteiros) e trabalhadores independentes, bem como as que decorrem do *Plano de Segurança e Saúde*;
- Mandar efetuar, as adaptações ao *Plano de Segurança e Saúde*;
- Facilitar ao Adjudicatário informação sobre os *Planos de Acidentes em Terra* existente em cada Unidade da Força Aérea, coordenando a comunicação com o Gabinete de Prevenção de Acidentes (GPA).

1.5.4. Adjudicatário

O Adjudicatário fornece os equipamentos de trabalho, recruta e dirige os trabalhadores e decide sobre o recurso a subempreiteiros e a trabalhadores independentes. O Adjudicatário tem o domínio da organização e da direção globais do estaleiro e está, por isso, em posição adequada para promover o desenvolvimento do plano de segurança e saúde para a fase da execução da obra. Assim, é obrigação do Adjudicatário:

- Avaliar os riscos associados à execução da obra e definir as medidas de prevenção adequadas, tendo em conta as metodologias próprias de trabalho;
- Desenvolver e especificar o *Plano de Segurança e Saúde*, apresentando o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* ao Dono de Obra para

aprovação, nos termos do disposto no capítulo 1.12, sem a qual[1] não poderá ser consignada a empreitada;

- Dar a conhecer o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* e as suas alterações aos subempreiteiros e trabalhadores independentes, ou pelo menos a parte que os mesmos necessitam de conhecer por razões de prevenção;
- Assegurar que o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* e as suas alterações estejam acessíveis, no estaleiro, aos subempreiteiros, aos trabalhadores independentes e aos representantes dos trabalhadores para a segurança, higiene e saúde que nele trabalhem;
- Assegurar a aplicação do *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* por parte dos seus trabalhadores, de subempreiteiros e trabalhadores independentes;
- Assegurar aos trabalhadores condições de segurança, higiene e saúde em todos os aspetos relacionados com o trabalho;
- Para os efeitos do ponto anterior, o Adjudicatário deve aplicar as medidas necessárias, tendo em conta os *princípios gerais de prevenção* referidos no capítulo 1.6 e observar o exarado no ponto seguinte;
- Promover a realização e exames de saúde, nos termos do previsto no capítulo 1.11 tendo em vista verificar a aptidão física e psíquica do trabalhador para o exercício da sua profissão, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador;
- Colaborar com o coordenador de segurança em obra, bem como cumprir e fazer respeitar por parte de subempreiteiros e trabalhadores independentes as diretivas daquele;
- Assegurar que todos os intervenientes no estaleiro, nomeadamente os subempreiteiros e os trabalhadores independentes, cumpram o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra*;
- Conhecer as suas obrigações legais;
- Informar-se sobre “equipamentos e métodos seguros”;
- Promover a sua própria formação e informação;
- Garantir a preparação dos técnicos;
- Preparar e adaptar um plano de ação;
- Definir a cadeia de responsabilidades executivas;
- Assegurar a formação e informação dos trabalhadores;
- Estimular o diálogo e a participação;
- Preencher as *Fichas Para Prevenção de Riscos* referidas no capítulo 21.
- Testar o sistema adotado;
- Manter o controlo permanente do sistema;

[1] A aprovação.

1.5.5. Responsabilidade dos Trabalhadores

Todos os trabalhadores por conta de outrem, trabalhadores independentes, e subempreiteiros envolvidos na empreitada, deverão cumprir as seguintes obrigações:

- Cumprir as prescrições de segurança, higiene e saúde no trabalho estabelecidas nas disposições legais ou convencionais aplicáveis, as instruções determinadas com esse fim pelo empregador e o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra*;
- Zelar pela sua segurança e saúde, bem como a de terceiros que possam ser afetados pelas suas ações ou omissões no trabalho;
- Usar corretamente de acordo com as instruções do empregador, as máquinas, matérias-primas e instrumentos de trabalho, bem como os equipamentos de proteção individual ou coletiva;
- Cooperar na ação preventiva da empresa, e comunicar imediatamente factos ou situações suscetíveis de causar perigo grave ou eminente;
- Conhecer os seus direitos. Por exemplo: "Os trabalhadores não podem ser prejudicados em virtude de se terem afastado do seu posto de trabalho ou de uma área perigosa em caso de perigo grave e imediato que não possa ser evitado, nem por terem adotado medidas para a sua própria segurança ou de outrem, a não ser que tenham agido com dolo ou negligência grave". Redação do n.º 2 do art.º 15.º do Decreto-Lei n.º 441/91 de 14 de novembro.

1.5.6. Responsabilidade dos outros intervenientes

A nomeação dos coordenadores de segurança em projeto e em obra não exonera o dono da obra, o autor do projeto, a entidade executante e o empregador das responsabilidades que a cada um deles cabe, nos termos da legislação aplicável em matéria de segurança e saúde no trabalho.

1.6. Princípios gerais de prevenção

- **Evitar os riscos**, quer na fase de projeto quer na fase de execução da obra, procurando as melhores soluções arquitetónicas e/ou construtivas;
- **Avaliar os riscos que não possam ser evitados** e tomar medidas de segurança acrescidas proporcionais ao risco avaliado;
- **Combater os riscos na origem** – optar por soluções que combatam os riscos na origem em detrimento de soluções de ocasião. Por exemplo: é preferível insonorizar um equipamento que produza muito ruído, a distribuir supressores por todos os operários;
- **Adaptar o trabalho ao homem**, especialmente no que se refere à conceção dos postos de trabalho, bem como à escolha dos equipamentos e métodos de trabalho e de produção, tendo em vista, nomeadamente, atenuar o trabalho monótono e o trabalho cadenciado e reduzir os efeitos destes sobre a saúde;
- **Ter em conta o estádio de evolução da técnica** na escolha das soluções arquitetónicas, construtivas e métodos de trabalho;

- **Substituir o que é perigoso pelo que é isento de perigo ou menos perigoso**;
- **Planificar a prevenção** com um sistema coerente que integre a técnica, a organização do trabalho, as condições de trabalho, as relações sociais e a influência dos fatores ambientais no trabalho;
- **Dar prioridade às medidas de prevenção coletiva em relação às medidas de prevenção individual**;
- **Dar instruções adequadas aos trabalhadores**, informando-os dos riscos que correm na execução das tarefas que lhas são destinadas. Dever-se-á ter em atenção a corrente presença de indivíduos no setor da construção com reduzido grau de instrução, e até mesmo estrangeiros com baixos conhecimentos da língua portuguesa. A comunicação é fundamental e poderá ser melhorada com a criação e colocação, em pontos estratégico do estaleiro, de cartazes de sensibilização para a segurança, higiene e saúde no trabalho, conforme os que contam do Anexo 1 a este Plano de Segurança e Saúde.

1.7. Sinalização de segurança

O Adjudicatário deverá garantir a existência de sinalização de segurança e de saúde no trabalho adequada, de acordo com as prescrições do Decreto-Lei n.º 141/95 de 14 de junho e da Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro e demais legislação em vigor, nomeadamente:

- Os meios e dispositivos de sinalização deverão ser regularmente limpos, conservados, verificados e, se necessários reparados ou substituídos;
- O número e a localização dos meios ou dispositivos de sinalização dependem da importância dos riscos, dos perigos e da extensão da zona a cobrir;
- No caso de dispositivos que funcionem mediante uma fonte de energia, deve ser assegurada uma alimentação alternativa de emergência, exceto se o risco sinalizado desaparecer com o corte da energia;
- As zonas, salas ou recintos utilizados para armazenagem de substâncias perigosas em grandes quantidades devem ser assinaladas com um dos sinais de aviso indicados no quadro 2 do Anexo II
- As características da sinalização estão definidas no art.º 5.º da Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro e no Anexo II do presente *Plano de Segurança e Saúde*.
- Os sinais luminosos a que se refere o capítulo *1.7.2* deverão obedecer ao previsto no art.º 11.º da Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro, nomeadamente, a superfície luminosa de um sinal de segurança deve respeitar as cores previstas no quadro seguinte:

Cor	***Significado ou finalidade***	***Indicações e precisões***
Vermelho	Sinal de proibição	Atitudes perigosas
	Perigo – Alarme	Stop, pausa, dispositivos de corte de emergência. Evacuação
		Identificação e localização
Amarelo ou amarelo-alaranjado	Sinal de aviso	Atenção, precaução. Verificação

Azul	Sinal de obrigação	Comportamento ou ações específicos – Obrigação de utilizar equipamento de proteção individual.
Verde	Sinal de salvamento ou de socorro	Portas, saídas, vias, material, postos, locais específicos.
	Situação de segurança	Regresso à normalidade.

- Nos termos da Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro, deverá ser prevista no estaleiro a seguinte sinalização:
  - Sinalização permanente;
  - Sinalização acidental (nos termos da lei).

1.7.1. Sinalização permanente

Considera-se sinalização permanente:

- As placas de proibição, aviso e obrigação;
- As placas de localização e identificação dos meios de salvamento e socorro;
- As placas e cores de segurança destinadas a localizar e identificar o material e equipamento de combate a incêndios;
- As placas e rotulagens de recipientes e tubagens;
- A marcação, com uma cor de segurança, de vias de circulação.

1.7.2. Sinalização acidental

Tem caráter acidental, devendo a sua utilização ser restringida ao tempo estritamente necessário:

- Os **sinais luminosos** ou **acústicos**, ou comunicações verbais destinadas a chamar atenção para acontecimentos perigosos; a chamar pessoas para uma ação específica ou a facilitar a evacuação de emergência de pessoas;
- **Sinais gestuais** ou as **comunicações verbais** destinadas a orientar pessoas que efetuam manobras que impliquem riscos ou perigos.

1.8. Tipos de proteção:

1.8.1. Proteção coletiva

A proteção coletiva abrange a aplicação de diversos tipos de dispositivos de proteção e normas de segurança de equipamentos cujo funcionamento pode generalizar situações de risco. Estes dispositivos e normas abrangem tanto as construções provisórias (andaimes, escadas, passadiços, redes, escoramentos, tapumes, redes, etc.), como as fases de construção (aberturas em pavimentos, trabalhos de montagem, elevação e armazenamento de materiais, etc.).
Para os diversos meios utilizados são apresentados, a título exemplificativo, alguns dos equipamentos de proteção coletiva, os quais poderão ser considerados no respetivo plano de proteções coletivas previsível para a obra a executar, e a ser entregue pelo adjudicatário no seu Plano de Segurança e Saúde:

Máquinas:

- As máquinas só podem ser utilizadas para os fins para que foram concebidas, por exemplo baldes de gruas, pás carregadoras, vagonetas e similares, não podem ser utilizadas no transporte de pessoal. A sua capacidade de carga **nunca** poderá ser excedida. Os operadores devem estar devidamente habilitados e identificados com os equipamentos que manobram;

Áreas de trabalho:

- Devem manter-se limpas e arrumadas, sem pregos ou detritos. As ferramentas devem manter-se limpas e ser acondicionadas de modo a não haver perigo de queda;

Instalações elétricas:

- Devem ser executadas de acordo com os regulamentos. Terão que ser devidamente conservadas e quando forem aéreas devem estar suficientemente afastadas do raio de ação dos equipamentos móveis;

Plataformas de trabalho:

- Se estiverem situadas a mais de 3,0 m do solo deverão ter guardas de proteção (guarda-corpos), tal como as aberturas em pavimentos;

Escadas:

- Devem ser providas de "cobertores" de borracha ou outras soluções que evitem o escorregamento; e de guardas laterais;

Cabos e cordas:

- Não devem ser excedidas as respetivas capacidades de carga. O seu estado de conservação deverá ser inspecionado antes de cada utilização.

Redes:

- Não devem ser excedidas as respetivas capacidades de absorção de energia da queda. O seu estado de conservação deverá ser inspecionado antes de cada utilização, para se ter em consideração o efeito de envelhecimento provocado pela ação dos raios ultravioletas, e ações químicas (cimento, tintas). Devem ser devidamente inspecionadas e se necessário substituídas após uma queda.

1.8.2. Proteção integrada

A proteção integrada é toda aquela que está associada a determinado equipamento, fazendo parte integrante dele.
Como exemplos, podem ser referidos as proteções dos elementos rotativos dos equipamentos em geral; os limitadores de carga das gruas; os botões duplos de acionamento de prensas e guilhotinas; proteções de serras rotativas, etc.

1.8.3. Proteção individual

Em determinados casos não é possível proteger completamente os trabalhadores contra acidentes, utilizando apenas meios de proteção coletiva e proteção integrada, tendo de recorrer-se à proteção individual do trabalhador, aplicada ao próprio homem, destinando-se a protegê-lo dos riscos a que a profissão o obriga, formando uma barreira entre ele e o perigo. É o caso de óculos de proteção, capacetes, supressores, botas especiais, coletes, etc.

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) deverão cumprir as normas portuguesas, europeias e internacionais referidas no Despacho n.º 13495/2005 (2.ª série) de 20 de junho.

Os EPI, devem ser escolhidos tendo em conta a sua adequabilidade ao risco em causa e deve ter-se o cuidado de verificar a adaptação/comodidade do EPI ao próprio trabalhador, caso contrário pode gerar-se um cansaço e desconforto acrescidos no indivíduo, que consequentemente o podem levar à não utilização do EPI.

Os EPI´s devem cumprir cinco qualidades essenciais: eficácia, robustez, práticos e cómodos, limpeza e conservação fáceis.

Capacetes:

- Os capacetes de proteção (NP-1526 e NP-1798) têm algumas características obrigatórias, nomeadamente em relação à estrutura do casco, à capacidade de absorção de choque e as resistências à penetração e à propagação de chama.

Material	***Vantagens***	***Inconvenientes***
Couro	• Leves.	• Pouca resistência ao choque
Metal	• Muito Leves. • Resistência ao calor irradiante.	• Pouca resistência ao choque. • Bons condutores de energia elétrica. • Muito sensíveis a agentes químicos.
Plástico	• Grande resistência ao choque. • Resistência aos agentes químicos. • Maus condutores de energia elétrica. • Razoável reflexão do calor.	• Pouca resistência a altas temperaturas. • Pouca resistência a baixas temperaturas. • Tendência para se esfarelarem. • Capacidade de resistência ao choque diminuída.

- Os capacetes mais usados são os plásticos; eis alguns dos tempos limites aconselhados para a sua utilização:

Material	***Idade Limite de utilização normal aconselhada***
Poliamida	2 anos
ABS	2 anos
Poliéster reforçado	18 meses
Fenol-têxtil	18 meses
Polietileno	12 meses

- Eis alguns dos aspetos a considerar:
  - Deve rejeitar-se um capacete que apresente sinais de desgaste, arranhões, fendas, descoloração;
  - Deve rejeitar-se um capacete que sofreu um choque;
  - Nunca fazer orifícios no casco; Existem casco homologados com aberturas de arejamento reforçadas;
  - Nunca pintar capacetes plásticos, pois a tinta ataca o material e diminui a resistência;

- Nunca colar placas de metal ao casco (calote) de capacetes que possam vir a ser usados em trabalhos sujeitos ao risco elétrico;
- Deve ter suspensores em tecido para diminuir a transpiração;
- A banda interior deverá dispor de revestimento absorvente sobre a testa;

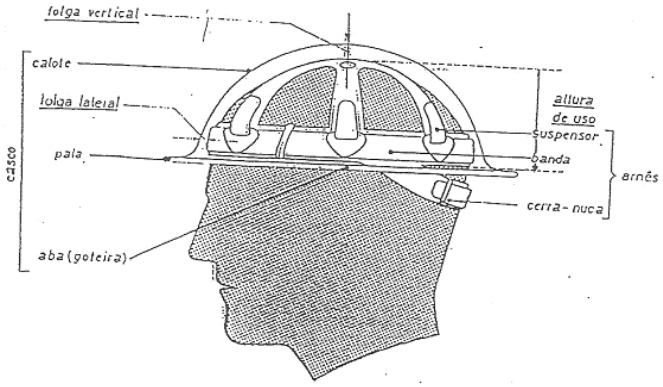


Figura 1 – Elementos constituintes de um capacete

Óculos de proteção:

- Os óculos de proteção devem respeitar as NF S77-101 e NF S77-204.

RISCO	***TRABALHO***	***TIPO***
Projeção de objetos, choques	- Moldagem; fresagem; martelagem; trabalhos com o torno e de corte	A, B, D, G
	- Rebitagem; puncionagem; moagem; manutenção de fios e folhas	A, B, D
	- Afiação; polimento	A,G
	- Serração de grandes peças; aplainamento	G
Partículas, poeiras, vapores	- Trabalhos de marcenaria; trabalhos com metais leves	A, G
	- Exposição ao vento e à poeira	A
	- Soldadura elétrica	C, E, G
	- Trabalhos com areia e cimento	H
	- Pintura	G, H
	- Estucagem; betonagem, amassamento	G
Projeção de materiais abrasivos	- Decapagem com jato de areia, granalha	H
Calor, ofuscamento, metal em fusão Salpicos de produtos químicos	- Colagem, moldagem, operações de imersão a quente	G
	- Soldaduras	C, E, G
	- Trabalhos com ácidos e bases, pulverização com produtos químicos	G, H
	- Decapagem, folheamento, trabalhos com betume líquido	G
	- Quebra de vidro	B, D, G
Encadeamento	- Sol, arco da soldadura, fotografia	C, E
	- Colagem de materiais, fornos, soldaduras	C, E, G
Radiações	- Corte soldadura a gás, fornos	C, E,G
	- Soldadura arco elétrico, corte a gás de peças de grande espessura, projeção de plasma, soldadura sob fluxo de gás inerte; soldadura com hidrogénio atómico	F

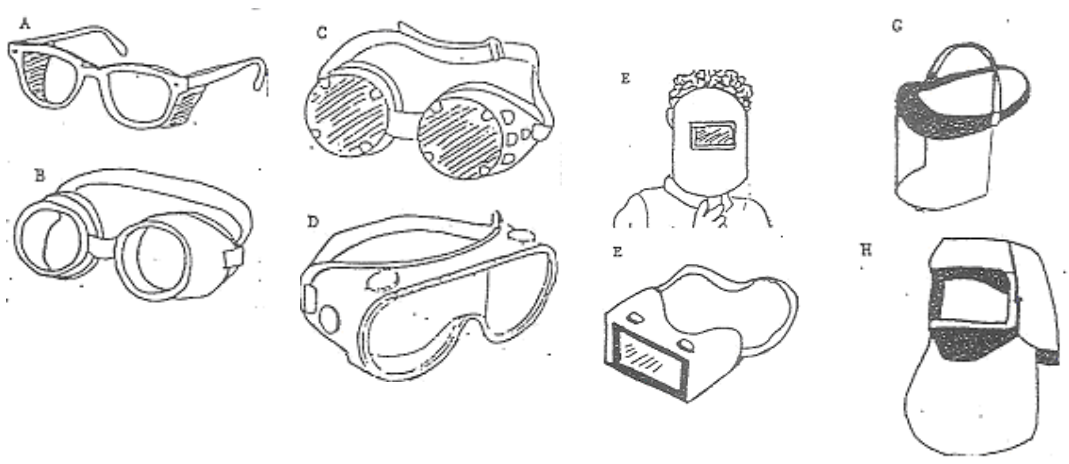


Figura 2 – Tipos de óculos de proteção

- Escolha do tipo de vidro:
  - Vidro Normal – É muito frágil e desaconselhado quando há proteção de partículas com boa absorção de radiações infra – vermelhos e ultra - violetas quando colocado para absorver estas radiações.
  - Vidro Folheado – Muito resistente ao choque, maior peso e facilmente descolável a altas temperaturas.
  - Vidro Temperado – Boa resistência aos choques; opticamente neutro.
  - Vidro Orgânico Termoplástico – Resistente aos choques pouco sensível ao calor; não é opticamente neutro e risca-se com facilidade.
  - Vidro Orgânico Termo-endurecido – Boa resistência aos choques, boa absorção de radiações ultravioletas e má absorção de radiações infra – vermelhos; aquece pouco mas risca-se mais que o vidro normal.

Luvas:

- A norma EN-420 especifica as exigências gerais para todas as luvas de proteção, não obstante, apresenta-se seguidamente um quadro com algumas características para uma rápida seleção.

Proteção das mãos	
Risco de exposição	***Tipo de luva***
Calor	Têxteis aluminizados ou com fibra de vidro
Chamas e chispas	Têxteis ignifugados, aluminizados ou com fibra de vidro;
Salpicos de metal fundido	Têxteis ignifugados ou com fibra de vidro, aluminizado;
Humidade e água	Borracha natural ou sintética, têxteis impermeabilizados, matéria plástica
Ácidos e bases fracos	Borracha, matéria plástica, têxteis sintéticos
Ácidos e bases fortes	Borracha natural, matéria plástica
Derivados do petróleo e solventes orgânicos	Matéria plástica, borracha sintética

Aparas, abrasivos	Têxteis, couro, têxteis impregnados;
Materiais cortantes	Couro reforçado a malha de aço, malhas metálicas
Radiações ionizantes	Borracha plumbífera, couro plumbífero, matéria plástica plumbífera
Eletricidade	Luvas de couro sobre luvas de borracha (queimaduras), luvas de borracha especial com cano alto (eletrocussões).

Proteção das vias respiratórias:



- Aparelhos Filtrantes:
  - Purificam o ar inalado pelo trabalhador, devido à existência de partículas ou gases existentes na atmosfera ambiente;
  - A utilização destes aparelhos está limitada a verificação de um mínimo de 17% de oxigénio na atmosfera.
  - Classificação de filtros para máscaras, segundo EN143, e EN141:

Tipo	***Classe***	***Tipo de substância***
Partículas	P1	Partículas sólidas
	P2	Partículas sólidas e/ou húmidas
	P3	Partículas sólidas e húmidas
Gases ou vapores	A	Gases orgânicos/vapores
	B	Gases inorgânicos/vapores
	E	Gases ácidos
	K	Amoníaco

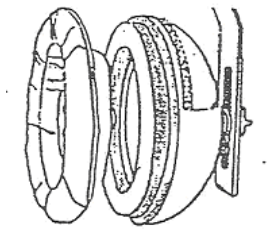
  - Em função da sua eficiência de filtragem à concentração do elemento poluente, são classificados em 3 classes:
    - Classe 1: capacidade fraca, para locais onde a concentração de poluente seja inferior a 0,1%.
    - Classe 2: capacidade moderada, para locais onde a concentração de poluente seja compreendida entre 0,1% e 0,5%.
    - Classe 3: capacidade alta, para locais onde a concentração de poluente seja compreendida entre 0,5% a 1%.
  - Os filtros devem ser substituídos após cada utilização de curta duração.
- Aparelhos isolantes:
  - Isolam totalmente o utilizador da atmosfera ambiente poluída, permitem a proteção a partir de uma fonte de ar puro. Devem ser usados sempre que a concentração de gases poluentes ultrapassar 1%, ou quando o teor em oxigénio seja inferior a 17%. Caso a permanência



num local não seja estimada de curta duração, poderão e deverão ser usados aparelhos deste tipo em detrimento dos filtrantes.

– Aspetos a considerar na escolha do tipo de aparelho:
  - O poluente (natureza, concentração, dimensões das partículas);
  - Ter em atenção as limitações de cada trabalhador (uso óculos, problemas de circulação sanguínea, claustrofobias, etc.);
  - O posto de trabalho (duração e frequência da exposição, temperatura).

Proteção do aparelho auditivo:



- Quando a exposição de um trabalhador ao ruído durante o trabalho exceder 85 dB, ou o pico de nível de pressão sonora exceda 140 dB, deve usar-se proteção individual.

- Os valores limite estabelecidos, bem como as formas de medição e expressões de cálculo, são estabelecidos pelo Dec-. -Lei. N.º 72/92, conjugada com a regulamentação do Decreto Regulamentar n.º 9/92.

- Os aparelhos protetores podem ser de dois tipos: tampões ou concha. As características de cada tipo estão especificadas nomeadamente nas EN 352-1, e EN 352-2, onde se especifica os valores mínimos de atenuação para diversas frequências.

- Apresentam-se alguns valores aproximados de níveis de pressão sonora de alguns equipamentos:

Equipamentos	***Nível de pressão sonora (dB)***
Martelos pneumáticos (ar livre)	103 a 110
Serras circulares (carpintaria)	90 a 105
Ventiladores, martelos (galerias)	105 a 130
Serras de disco, martelos (serralharias)	98 a 110
Britadeiras	110 a 115
Tratores, escavadoras (escavações)	85 a 110

Proteção do corpo – Vestuário:

- As principais propriedades fisiológicas da roupa são avaliadas pelas capacidades de retenção do calor, transporte do suor e o poder de arejamento, isto é, a roupa deve reter o calor, desde que permita o transporte do suor e um arejamento satisfatório para evitar riscos de irritações na pele, inflamações e inclusive dermatoses.

- As roupas devem ser o suficientemente justas ao corpo para evitar contactos indevidos com equipamentos e/ou objetos que possam prender-se.

- Deve ser adquirido em função do tipo ou tipos de riscos, tendo sempre em consideração a informação fornecida pelo fabricante (normas de utilização).

- Para proteção contra radiações térmicas deve ser escolhido vestuário fabricado com tecido de fibra metalizada que protege também contra a ação das chamas num período de tempo curto.
- Os fatos de proteção para soldador podem ser fabricados com fibras naturais ou sintéticas ignifugadas ou em couro resistente ao calor.
- Para trabalhos com óleos e gorduras aconselha-se o uso de materiais com superfície lisa e espessa.
- No vestuário com sinalização de presença, as radiações ultravioletas fazem diminuir com o tempo as funções de camada fluorescente pelo que essa camada deve ser substituída logo que se verifique uma coloração amarelada.
- Os fatos de proteção contra as condições atmosféricas protegem contra o vento, o frio, a precipitação e humidade. Devem assim ser fabricados com materiais que permitam passar a humidade de dentro do corpo para fora mas não de fora para dentro.
- Como regra geral, o vestuário de proteção deve ser usado apenas no local de trabalho para evitar eventuais contaminações de outros locais.
- Deve ter-se também em conta, exigências quanto à marcação (possuir símbolos relativos aos riscos que protege) e níveis de desempenho.

1.9. Imputação de custos

Todas as proteções coletivas e individuais constantes e resultantes da aplicação do *Plano de Segurança e Saúde* bem como ensaios e exames constituem um custo indireto de empreitada e, embora não apareçam detalhados em mapa de trabalhos, deverão ser imputados ao artigo "montagem e desmontagem de estaleiro…".

1.10. Medidas de socorro e evacuação

1.10.1. Generalidades

As Unidades da Força Aérea dispõem de meios próprios de primeiros socorros e evacuação, que poderão ser chamados para socorro imediato dentro do estaleiro. O Adjudicatário deverá informa-se junto do Coordenador de Segurança em Obra e da Fiscalização dos *Planos de Acidentes em Terra* existentes em cada Unidade. Para tal deverá ser contactado o Gabinete de Prevenção de Acidentes (GPA).

A Força Aérea dispõe igualmente de rede de telecomunicações exclusiva, designada "RATFA", também conhecida por "micro-ondas", com números próprios. Por exemplo, na Base Aérea n.º 5 (BA5) o n.º de emergência é o 112 da rede de *micro-ondas*, já na BA6 é o 506 112. Deverá ser coordenada com a Fiscalização a instalação no Estaleiro de, pelo menos, um telefone ligado à rede *micro-ondas*. O Coordenador de Segurança em Obra e o GPA poderão fornecer esses números de emergência da FAP e os respetivos *Planos de Acidentes em Terra*.

As medidas de socorro e evacuação serão especificadas no *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* e serão devidamente divulgadas pelo estaleiro em lugares de

grande visibilidade. Deverão conter obrigatoriamente o número ou os números de emergência.

Relembra-se a importância da transmissão da informação através de cartazes de sensibilização do tipo dos incluídos no Anexo 1. Para melhor identificação dos contactos, dever-se-á colocar antes do número de telefone pictogramas alusivos ao serviço a que o número corresponde. Poder-se-á utilizar os pictogramas normalmente usados nas listas de telefones nacionais.

1.10.2. Plano de Emergência

Deverá o adjudicatário, prever a criação de um plano de emergência adaptado ao tipo e dimensão da obra, ou seja, criar procedimentos e gerar condições que propiciem de forma organizada a diminuição de consequências de eventuais acidentes ou incidentes, independentemente do tipo ou dimensões. Seguidamente abordam-se alguns aspetos que esse plano de emergência deverá considerar.

- **Organização**:
  a) Deverá existir um coordenador de emergência;
  b) Se necessário criar uma equipa de primeira intervenção, ou pelo menos um responsável que preste primeiros socorros;
  c) Formar e informar os trabalhadores sobre os procedimentos a adotar em caso de emergência;
- **Divulgação de Procedimentos:**
  a) Criar e afixar planta do estaleiro com caminhos de emergência, instalações de primeiros socorros, ponto de encontro, e localização de meios de combate a incêndio;
  b) Criar e afixar quadros de números de telefone de emergência, por exemplo na zona do refeitório:

	Rede	
Serviço	Interna*	Externa
SOS — NÚMERO NACIONAL DE SOCORRO		112
BOMBEIROS DA BASE ÁEREA		----
BOMBEIROS EXTERNOS	----	
PROTEÇÃO CIVIL	----	
POLICIA		
SOCORRISTA		
MÉDICO DA BASE/UNIDADE		----
HOSPITAL		
POSTO MÉDICO		
FARMÁCIA		
EMMET DA BASE/UNIDADE		----
GRUPO DE APOIO DA BASE/UNIDADE		----
GABINETE TÉCNICO DA BASE/UNIDADE		----
IDICT	----	
COMPANHIA SEGUROS	----	
COORDENADOR DE SEGURANÇA E SAÚDE		
DIRETOR DE OBRA		

* Rede de comunicações interna da Força Aérea (RATFA, ou "micro-ondas"). Solicitar estes dados à Fiscalização.

c) Criar e afixar procedimentos em caso de emergência.

- **Fatores a considerar para a elaboração do Plano de Emergência:**

a) Prestação de primeiros socorros;

b) Evacuação de sinistrados:

- mobilizar equipa ou homem de intervenção primária;
- acionar emergência externa.

c) Evacuação geral do estaleiro:

- por exemplo 3 sinais longos de sirene é sinal de abandono;
- dirigir-se ao ponto de encontro;
- manter caminhos desobstruídos.

d) Prevenção e combate a incêndios:

- colocar extintores;
- verificação e manutenção dos meios de combate.

1.10.3. Exemplos de procedimentos de emergência

- **Procedimento de emergência associado a riscos de acidente no geral:**

a) Antes da chegada dos primeiros socorros deve:

- deitar a vitima;
- Se a vitima respira e está consciente, deitá-la de costas num local plano, exceto se tem:
  - Ferimentos na face – deitar em posição lateral de segurança (PLS);
  - Ferimentos no tórax – colocar em posição semissentada;
  - Ferimentos no ventre – de costas mas com pernas semifletidas.
- Se vítima está inconsciente, mas respira, deitá-la em PLS.

b) Parar hemorragias:

- Comprimir diretamente a ferida com a mão, no caso de grande hemorragia, caso contrário aplicar uma compressa.

c) Fraturas:

- Tentar movimentar o menos possível a vítima, mantendo-a imobilizada.

d) Feridas e queimaduras:

- Lavar as feridas com água limpa;
- Nunca lavar as queimaduras de origem elétrica.

- **Procedimento de emergência associado ao risco elétrico:**

Deverão ser criados e dados a conhecer sobretudo ao coordenador de emergência (por exemplo o encarregado) e ao prestador de primeiros socorros, os procedimentos de emergência a considerar, tendo em conta os riscos que se considerem mais gravosos (após avaliação cuidada), tendo em conta o tipo e dimensão da obra. Apresenta-se seguidamente o exemplo do procedimento supracitado:

a) Se uma máquina entrar em contacto com um cabo elétrico, o operador deve:
   - Procurar afastar a máquina do cabo;
   - Caso não seja possível afastar a máquina, deve permanecer no interior da máquina até a linha ter sido desligada;
   - Se abandonar a máquina sem a linha ter sido desligada, deve fazê-lo saltando com os pés juntos e de forma a não tocar simultaneamente na máquina e no solo;
   - Manter os outros colaboradores afastados.

b) Caso exista fogo provocado por exemplo por um curto-circuito, deve o operador:
   - Nunca usar água na extinção do incêndio.

c) Em caso de acidente, deve-se:
   - Não tocar na peça em tensão ou na vítima sem ter desligado a fonte de tensão;
   - Desligar a fonte de tensão rapidamente;
   - Caso um fio condutor esteja em contacto com o solo, (tensão superior a 60 kV), ninguém deve aproximar-se a menos de 18 m.
   - Afastar a vítima da peça em tensão se não for possível desligar a fonte, utilizando um material isolante;
   - Arejar bem o local onde se encontra a vitima;
   - Colocar a vítima confortável, desapertando as peças de vestuário e retirando, se for o caso, corpos estranhos da boca;
   - Deitar a vitima de costas e inclinar-lhe a cabeça para trás, não deixando a língua obstruir a entrada de ar;
   - Alertar alguém para acionar os primeiros socorros;
   - Verificar se respira, se não respirar aplicar respiração artificial, boca a boca, que deverá manter-se até à chegada dos primeiros socorros;

- **Procedimento de emergência associado à utilização de substâncias perigosas:**

a) Em caso de inalação, surgem alguns efeitos no trabalhador como sejam: sono, tonturas, dores de cabeça, entre outros, pelo que se deve retirar o indivíduo da zona contaminada, e conduzi-lo para o ar livre;

b) Em caso de contacto com a pele, surgem sintomas de ardor e/ou irritação na zona atingida, pelo que se deve lavar a zona atingida com água e sabão;

c) Em caso de contacto com os olhos, surge irritação pelo que se deve lavar os olhos com água durante 15 minutos;

d) Em caso de ingestão de uma substância, surge indisposição, no entanto nunca provocar o vómito;

e) Conduzir o acidentado a um médico;

1.11. Exames de saúde

Relativamente aos exames de saúde deverá ser observado o disposto no art.º 19.º e seguintes do Anexo ao Decreto-Lei n.º 109/2000 de 30 de junho.

Os empregadores (Adjudicatário, subempreiteiros e todas as entidades empregadoras envolvidas na empreitada) devem promover a realização e exames de saúde, tendo em vista verificar a aptidão física e psíquica do trabalhador para o exercício da sua profissão, bem como a repercussão do trabalho e das suas condições na saúde do trabalhador.

Sem prejuízo do disposto em legislação especial, devem ser realizados os seguintes exames de saúde:

a) Exame de admissão, antes do início da prestação de trabalho ou, quando a urgência da admissão o justificar, nos 10 dias seguintes;
b) Exames periódicos, anuais para os menores de 18 anos e para os maiores de 50 anos e de dois em dois anos para os restantes trabalhadores;
c) Exames ocasionais, sempre que haja alterações substanciais nos meios utilizados, no ambiente e na organização do trabalho suscetíveis de repercussão nociva na saúde do trabalhador, bem como no caso de regresso ao trabalho depois de uma ausência superior a 30 dias por motivo de acidente ou de doença.

Para completar a sua observação e formular uma opinião mais precisa sobre o estado de saúde do trabalhador, o médico do trabalho pode solicitar exames complementares ou pareceres médicos especializados.

O médico do trabalho, face ao estado de saúde do trabalhador e aos resultados da prevenção dos riscos profissionais na empresa, pode, quando se justifique, alterar, reduzindo ou alargando, a periodicidade dos exames, sem deixar, contudo, de os realizar dentro do período em que está estabelecida a obrigatoriedade de novo exame.

O médico do trabalho deve ter em consideração o resultado de exames a que o trabalhador tenha sido submetido e que mantenham atualidade, devendo instituir-se a cooperação necessária com o médico assistente.

Nas empresas cujo número de trabalhadores seja superior a 250, no mesmo estabelecimento, ou estabelecimentos situados na mesma localidade ou localidades próximas, o médico do trabalho, na realização dos exames de saúde, deve ser coadjuvado por um profissional de enfermagem com experiência adequada.

1.12. Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra

Após a Adjudicação da empreitada e antes do início da implantação do estaleiro, o Adjudicatário deverá, tendo por base o presente Plano de Segurança e Saúde e as

especificidades dos seu métodos de trabalho, apresentar o *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* que deverá conter e garantir os seguintes elementos:

- Avaliação e hierarquização dos riscos reportados ao processo construtivo, abordado operação a operação de acordo com o *Programa de Trabalhos*, com a previsão dos riscos correspondentes a cada uma por referência à sua origem, e das adequadas técnicas de prevenção que devem ser objeto de representação gráfica sempre que se afigure necessário;
- Projeto do estaleiro e memória descritiva, contendo informações sobre sinalização, circulação, utilização e controlo dos equipamentos, movimentação de cargas, instalações fixas e demais apoios à produção, redes técnicas provisórias, recolha e evacuação dos resíduos, armazenagem e controlo de acesso ao estaleiro;
- Projetos e memória descritivas das instalações e funcionamentos das redes técnicas provisórias, nomeadamente de eletricidade, gás e comunicações, infraestruturas de abastecimento de água e sistemas de evacuação de resíduos, devendo para o feito ter em conta o disposto nas Cláusulas Particulares;
- As definições do projeto e outros elementos resultantes do contrato com a entidade executante que sejam relevantes para a segurança e saúde dos trabalhadores durante a execução da obra;
- Os processos e métodos construtivos, incluindo os que exijam uma planificação detalhada das medidas de segurança;
- Requisitos de segurança e saúde segundo os quais devem decorrer os trabalhos;
- Programa de Trabalhos detalhado, incluindo a intervenção de subempreiteiros e trabalhadores independentes, incluindo os respetivos prazos de execução;
- Referência às atividades simultâneas ou incompatíveis que decorram no estaleiro ou na sua proximidade;
- Condicionantes à seleção de subempreiteiros, trabalhadores independentes, fornecedores de materiais e equipamentos de trabalho;
- Diretrizes da entidade executante relativamente aos subempreiteiros e trabalhadores independentes com atividade no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais;
- Meios para assegurar a cooperação entre os vários intervenientes na obra, tendo presentes os requisitos de segurança e saúde estabelecidos;
- Sistema de gestão de informação e comunicação entre todos os intervenientes no estaleiro em matéria de prevenção de riscos profissionais;
- Sistemas de informação e de formação de todos os trabalhadores presentes no estaleiro, em matéria de prevenção de riscos profissionais;
- Procedimentos de emergência, incluindo as medidas de prevenção, controlo e combate a incêndios, de socorro e evacuação de trabalhadores. Estes procedimentos poderão ser coordenados e complementados com os sistemas de emergência existentes na Unidade conforme referido no capítulo “1.10. – Medidas de socorro e evacuação”;

- Sistema de comunicação da ocorrência de acidentes e incidentes no estaleiro;
- Instalações sociais para o pessoal empregado na obra, de acordo com as exigências legais e *Cláusulas Particulares*, nomeadamente dormitórios, balneários, vestiários, instalações sanitárias e refeitórios.

Deverão ainda ser juntos ao *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* os seguintes elementos:

- Peças de projeto com relevância para a prevenção de riscos profissionais;
- Pormenores e especificações relativos a trabalhos que apresentem riscos especiais;
- Organograma do estaleiro com definição de funções, tarefas e responsabilidades;
- Registo das atividades inerentes à prevenção de riscos profissionais, tais como fichas de controlo de equipamentos e instalações, modelos de relatórios de avaliação das condições de segurança no estaleiro, fichas de inquérito de acidentes de trabalho e notificação de subempreiteiros e de trabalhadores independentes;
- Registo das atividades de coordenação, de que constem:
  - As atividades do coordenador de segurança em obra no que respeita à:
    - Promoção e verificação do cumprimento do plano de segurança e saúde por parte da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes que intervêm no estaleiro;
    - Coordenação das atividades da entidade executante, dos subempreiteiros e dos trabalhadores independentes, tendo em vista a prevenção dos riscos profissionais;
    - Promoção da divulgação recíproca entre todos os intervenientes no estaleiro de informações sobre riscos profissionais e a sua prevenção.
  - As atividades do Adjudicatário no que respeita a:
    - Promoção e verificação do cumprimento do plano de segurança e saúde, bem como das obrigações dos empregadores e dos trabalhadores independentes;
    - Assegurar que os subempreiteiros cumpram, na qualidade de empregadores, as obrigações previstas no capítulo 1.5.4.;
    - Assegurar que os trabalhadores independentes cumpram, na medida em que lhes sejam aplicáveis, as obrigações previstas no capítulo 1.5.4.;
    - Reuniões entre os intervenientes no estaleiro sobre a prevenção de riscos profissionais, com indicação de datas, participantes e assuntos tratados.
  - As auditorias de avaliação de riscos profissionais efetuadas no estaleiro, com indicação das datas, de quem as efetuou, dos trabalhos sobre que incidiram, dos riscos identificados e das medidas de prevenção preconizadas.

- Tendo em conta evitar a duplicação de informação, pode o adjudicatário, por exemplo, criar pastas e gerar etiquetas. Nestas pastas irá incluir toda a informação relativa à obra, desde as peças desenhadas, memórias descritivas, passando pelo plano de trabalhos, pelo livro de obra, plano de sinalização do estaleiro, certificados de qualidade dos materiais, equipamentos, entre outros. Atuando desta forma, poderá remeter para essas pastas, e de acordo com a etiqueta respetiva, determinado item que seja exigido neste plano de segurança e saúde.

1.13. Obrigatoriedade do Plano de Segurança e Saúde

O plano de segurança e saúde é obrigatório em obras sujeitas a projeto e que envolvam trabalhos que impliquem:

a) *Riscos especiais* previstos no ponto 1.13.1;

Ou,

b) A execução da obra envolva uma das seguintes situações:
   i. Um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento, a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores;
   ii. Um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho prestados por cada um dos trabalhadores.

1.13.1. Riscos Especiais

O plano de segurança e saúde deve ainda prever medidas adequadas a prevenir os riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores decorrentes de trabalhos:

- Que exponham os trabalhadores a risco de **soterramento**, de **afundamento** ou de **queda em altura**, particularmente agravados pela natureza da atividade ou dos meios utilizados, ou do meio envolvente do posto, ou da situação de trabalho, ou do estaleiro;
- Que exponham os trabalhadores a **riscos químicos** ou **biológicos** suscetíveis de causar doenças profissionais;
- Que exponham os trabalhadores a **radiações ionizantes**, quando for obrigatória a designação de zonas controladas ou vigiadas;
- Efetuados na proximidade de **linhas elétricas** de média e alta tensão;
- Efetuados em **vias ferroviárias** ou **rodoviárias** que se encontrem em utilização, ou na sua proximidade;
- De **mergulho** com aparelhagem ou que impliquem risco de **afogamento**;
- Em **poços**, **túneis**, **galerias** ou **caixões de ar comprimido**;
- Que envolvam a utilização de **explosivos**, ou suscetíveis de originarem riscos derivados de atmosferas explosivas;
- De montagem e desmontagem de **elementos pré-fabricados** ou outros, cuja forma, dimensão ou peso exponham os trabalhadores a risco grave;

- Que o dono da obra, o autor do projeto ou qualquer dos coordenadores de segurança fundamentalmente considere suscetíveis de constituir risco grave para a segurança e saúde dos trabalhadores.

2. PRINCIPAIS RISCO EM EMPREITADAS

As principais causas de morte por acidente de trabalho na construção são:

- Quedas em altura;
- Esmagamentos;
- Soterramento;
- Eletrocussão.

2.1. Quedas em Altura

A maior parte das quedas em altura dão-se dos andaimes e das bordaduras das lajes por falta de proteções adequadas.

2.1.1. Medidas de prevenção:

- Prever o máximo de operações no solo: sempre que possível deve-se trabalhar ao nível do solo;
- Impedir a queda através de proteções coletivas: guarda-corpos e rodapés;
- Limitar a queda através de superfícies de recolha: redes de proteção;
- Utilizar equipamento de proteção individual: cinto ou arnês de segurança.

Os andaimes e outras plataformas fixas ou móveis para trabalhos em altura, assim como as bordaduras das lajes, as aberturas nos pavimentos e nas paredes e as caixas de escada devem possuir elementos de segurança constituídos por guarda-corpos e rodapés:

  - Guarda corpos: são proteções periféricas da plataforma de trabalho compostas por dois elementos horizontais situados a partir da plataforma a 1m e a 0,45m de altura.
  - Rodapés: são constituídos por um elemento horizontal com 0,15m de altura que impede a queda de materiais da plataforma de trabalho.

As escadas-de-mão são também causa de numerosos acidentes. Por essa razão, deve-se ter sempre em atenção:

- O seu estado de manutenção, principalmente se forem escadas de madeira;
- A superfície de apoio – as escadas devem apoiar-se numa superfície resistente, fixa, antiderrapante, de dimensão adequada e de forma a que os degraus se mantenham em posição horizontal durante a sua utilização;
- A sua fixação - antes da sua utilização as escadas devem ser imobilizadas;
- A inclinação da escada em relação ao apoio vertical - a base da escada deve ter um afastamento adequado em relação à superfície de apoio vertical.

2.2. Esmagamentos

A segunda causa de morte por acidente de trabalho é devida a esmagamentos que, na maior parte dos casos, são devidos a máquinas de estaleiro, a atropelamentos, e a queda de objetos ou de elementos construtivos e a demolições.

2.2.1. Medidas preventivas:

Organização do estaleiro:

- Definir as vias de circulação, sinalizando-as e demarcando-as;
- Definir caminhos separados para máquinas e peões;
- Definir regras de circulação no interior do estaleiro – velocidades e cargas;
- Limitar a presença de peões na proximidade das máquinas;
- Reservar o acesso às áreas de movimentação das máquinas;
- Evitar a formação de poeiras nas vias de circulação que provocam a redução da visibilidade.

Máquinas e equipamentos:

- Devem estar equipadas com uma adequada estrutura de proteção do condutor ao risco de esmagamento em caso de capotagem e possuir cinto de segurança;
- Devem possuir sistemas de visibilidade e sinalização de marcha-atrás – retrovisores panorâmicos, sinalização luminosa e sonora de marcha-atrás.

Operadores:

- Devem ser trabalhadores devidamente habilitados para a condução de máquinas de estaleiro e respeitar todas as regras de circulação definidas para a obra;
- Devem evitar acelerações e travagens bruscas durante a condução, assim como curvas apertadas;
- Devem manter limpos os para-brisas e retrovisores, retirando tudo que possa perturbar a visibilidade;
- Devem verificar se não se encontram pessoas na proximidade antes de pôr a máquina a trabalhar;
- Devem estacionar a máquina em terreno plano. Se tal não for possível, devem dispor a máquina na perpendicular à linha de maior pendente, travá-la bem e colocar calços nos pneus;
- Devem utilizar iluminação apropriada e sinal sonoro quando circularem em locais com poeira, fumo ou nevoeiro;
- As máquinas não devem ser manobradas em situações que comprometam a sua estabilidade. Mas, quando tal aconteça, deve ser designada uma pessoa para orientar essas manobras.

Outros trabalhadores:

- Tomar conhecimento e cumprir as regras de circulação no interior do estaleiro;
- Utilizar vestuário refletor;
- Não permanecer na proximidade das máquinas, mesmo que estejam paradas;
- Evitar deslocar-se a pé em zonas onde operem equipamentos de trabalho automotores;
- Nunca permanecer ou deslocar-se sob cargas suspensas.

2.3. Soterramentos

Os soterramentos são geralmente devidos ao desmoronamento de terras durante os trabalhos de escavação e de abertura de valas.

2.3.1. Medidas preventivas:

O desmoronamento de terras pode ocorrer quando há:

- Inclinação insuficiente do talude;
- Ausência de entivação;
- Entivação insuficiente ou incompleta;
- Sobrecarga nas proximidades da escavação;
- Vibrações provocadas por máquinas e tráfego pesado junto da escavação;
- Nível freático elevado;
- Existência de blocos de pedra no terreno a escavar.

A inclinação adequada dos taludes de uma escavação depende do tipo de terreno da sua coerência, que pode variar entre os 80 a 90 se for rocha dura e os 20 a 30 se for areia.

Quando não for possível manter a inclinação adequada dos taludes é necessário fazer a contenção da escavação utilizando técnicas de fixação do talude (gonitagem ou pregagem).

No caso de abertura de valas deve prever-se a sua entivação. As entivações devem cobrir toda a superfície lateral da vala e prolongar-se acima do nível do terreno cerca de 15cm, criando-se assim um rodapé à volta da escavação que evita a queda de objetos.

Uma entivação adequada deve ter em conta a natureza do solo, o seu grau de humidade, a profundidade da escavação e as sobrecargas nos terrenos adjacentes.

Para prevenir a ocorrência de desmoronamentos deve também ter-se em atenção a colocação do entulho e outras sobrecargas ao longo da escavação, bem como as vibrações produzidas por máquinas e outros veículos na sua proximidade.

2.4. Eletrocussão

A utilização da energia elétrica nos estaleiros de construção ou mesmo a sua existência na proximidade dos mesmos dá origem a acidentes elétricos, normalmente com graves

consequências, a que não são alheios alguns fatores inerentes a esta atividade, de que se destacam:

- as instalações de caráter provisório;
- a presença de água;
- a execução de trabalhos perto de instalações elétricas de alta tensão.

Riscos associados à utilização da energia elétrica num estaleiro:

- Eletrocussão:
  - devido a contacto direto com partes de materiais ou equipamentos elétricos em tensão;
  - devido a contacto indireto com massas de materiais condutores que, normalmente, não estão em tensão mas que acidentalmente podem ficar em tensão quando acontece um defeito de isolamento.
- Queimaduras causadas pela ação de arco elétrico ou de algum curto-circuito;
- Incêndio causado por curto-circuito, sobrecarga ou aquecimento excessivo de materiais;
- Explosão causada por uma faísca em local com atmosfera explosiva.

2.4.1. Medidas preventivas:

- Projetar a instalação elétrica de acordo com a legislação vigente, quer em termos técnicos quer de segurança;
- Antes de iniciar os trabalhos deverá ser assegurado que não existem cabos elétricos no subsolo e, caso existam, os serviços competentes devem indicar o local exato da sua passagem e as medidas de segurança a adotar;
- Dotar os quadros elétricos da obra de proteções diferenciais adequadas que garantam a segurança das pessoas para condições de estaleiro molhado;
- Utilizar sempre condutores isolados na rede aérea, que deve ser montada tendo em atenção a possibilidade de movimentação de cargas na sua proximidade, e estar devidamente sinalizada;
- Sempre que possível a rede de cabos deve ser enterrada em valas e devidamente protegida, principalmente quando se trate do atravessamento de vias de circulação;
- Colocar pórticos limitadores de altura, de cada lado de uma linha aérea, adequados ao tipo de veículo que aí possa circular;
- Proteger devidamente das intempéries os quadros elétricos e as entradas das alimentações das diversas instalações provisórias

Trabalhos na proximidade de linhas elétricas de alta tensão:

Um número significativo de acidentes de origem elétrica nos estaleiros de construção é devido ao contacto - ou, por vezes, mesmo só pela aproximação - entre equipamentos de elevação, escavação ou transporte e os condutores de linhas elétricas de alta tensão.

Medidas de prevenção

- Identificar a existência de linhas elétricas de alta tensão que possam interferir com a execução dos trabalhos no estaleiro e, caso tal se verifique, consultar a entidade responsável pela sua exploração no sentido de indicar a tensão da linha e as distâncias de segurança que devem ser respeitadas (é recomendável 3m em instalações até 60KV; 5m em instalações superiores a 60KV e 6m em instalações de tensão igual ou superior a 220 KV);
- Os percursos escolhidos para a circulação das máquinas de estaleiro devem ter em atenção as distâncias de segurança determinadas pelas características da linha;
- Se as máquinas tiverem que passar por debaixo de linhas em tensão, devem ser colocados pórticos que delimitem a altura da máquina e respetiva carga, de cada lado da linha; quando o trajeto das máquinas apenas se aproxima da linha, devem colocar-se barreiras de sinalização ao longo do percurso;
- Nos trabalhos com gruas devem ser respeitadas as distâncias mínimas de segurança colocando, sempre que se justifique, interruptores fim-de-curso em todas as peças móveis;
- Para a realização de trabalhos na proximidade de cabos elétricos enterrados é recomendável respeitar uma distância de segurança não inferior a 1,50m; em caso de dúvidas quanto às distâncias ou sinalização de presença da canalização, a aproximação deve ser feita manualmente;
- Deve ser dada formação e informação específicas aos trabalhadores envolvidos na execução de trabalhos nestas condições.

3. RESÍDUOS E VAZADOUROS

3.1. Considerações gerais:

A gestão de todos os resíduos produzidos em obra deverá obedecer à legislação em vigor, nomeadamente ao Decreto-Lei n.º 178/2006 de 05 de setembro, que estabelece o regime geral da gestão de resíduos. No caso de obras de construção/demolição, reparação ou manutenção de infraestruturas, o adjudicatário deverá cumprir, o Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de março que aprova o Regime de Gestão de Resíduos da Construção & Demolição (RCD). Este diploma aplica-se às operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, compreendendo a sua prevenção e reutilização, assim como as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Incumbe ao adjudicatário da obra executar o Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG), assegurando, designadamente:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;

- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- Que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.

O PPG pode ser alterado na fase de execução, ou, no caso de empreitadas de conceção-construção, pelo adjudicatário com a autorização do dono da obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada.

O PPG deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

Os contratos efetuados para gestão dos resíduos resultantes das escavações são parte constituinte da documentação a ter em conta num plano de gestão de resíduos.

Os seguintes aspetos devem ser tidos em conta:

- Elaboração de cláusulas contratuais para a correta gestão de resíduos;
- Quantificação de quantidades;
- Quantidades de resíduos evitadas através da sua correta gestão;
- Destino final dos resíduos produzidos;
- Custos de deposição.

Disponibiliza-se um modelo do PPG nas páginas seguintes.

MODELO DO
PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPG)

I. Dados gerais da entidade responsável pela obra		
a)	Nome	FORÇA AÉREA PORTUGUESA
b)	Morada, Localidade, Código Postal, freguesia, Concelho	Avenida Leite de Vasconcelos, n.º 4, Edifício A 2614-506 Alfragide, Amadora
c)	Telefone, Fax, E-Mail	Tel.: 214723697; Telefax: 214723849;
d)	Número Identificação Pessoa Coletiva (NIPC)	
e)	CAE Principal Rev3	

II. Dados gerais da obra	
a)	Tipo de obra (construção/demolição de estrada, ponte, edifício…)
b)	Código do CPV
c)	Identificação do local de implantação

III. Resíduos de Construção e Demolição (RCD)	
1. Caracterização da obra	
a)	Caracterização sumária da obra a efetuar
b)	Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no art. 2º do DL ……

2. Incorporação de reciclados		
a)	Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD	
b)	Reciclados de RCD integrados na obra	
Identificação dos reciclados	**Quantidade integrada na obra (t)**	**Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados (%)**
Valor total		

3. Prevenção de resíduos		
a) Materiais a reutilizar em obra[a]		
b) Metodologia de prevenção de RCD		
Identificação dos materiais	**Quantidade a reutilizar (t)**	**Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%)[b]**
Valor total		

4. Acondicionamento e triagem
a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma
b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade

5. Produção de RCD[c]

Código LER	**Quantidades produzidas (t)**	**Quantidade para reciclagem (%)**	**Operação de reciclagem**	**Quantidade para valorização (%)**	**Operação de valorização**	**Quantidade para Eliminação (%)**	**Operação de eliminação**
Total							

[a] Indicar todas as medidas a tomar no âmbito da prevenção de resíduos, incluindo as destinadas a reduzir a produção de RCD e a nocividade dos resíduos produzidos durante a obra (por exemplo a utilização de materiais na obra contendo uma menor quantidade de substâncias perigosas).

[b] A reutilização em obra diz respeito quer à obra de origem, quer a outras obras, nos termos do Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de março.

[c] Preencher o quadro. Código LER e operações de gestão de resíduos (reciclagem, valorização, eliminação) classificadas de acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de março, que anexa a Lista Europeia de Resíduos (Anexo I), a lista de características de perigo atribuíveis aos resíduos (Anexo II), e a enumeração das operações de valorização e de eliminação de resíduos.

Relativamente à gestão dos resíduos de obra, para além do Decreto-Lei n.º 46/2008, o empreiteiro da obra deverá comprometer-se a cumprir especificamente, os seguintes diplomas, relativamente à:

Gestão de resíduos:

- **Portaria n.º 209/2004, de 3 de março –** Aprova a Lista Europeia de Resíduos.
  - Garantir que os resíduos que produz são classificados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos.
- **Decreto-Lei n.º178/2006, de 5 de setembro –** Aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, e a Diretiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro.
  - Responsabilizar-se pelo destino final dos resíduos produzidos, suportando todos os custos de gestão destes resíduos, sendo a eliminação definitiva dos resíduos a última opção de gestão;
  - Proceder à separação dos resíduos na origem ou em local próprio para o efeito, de forma a promover a sua valorização por fluxos e fileiras;
  - Proceder ao licenciamento das instalações, caso as operações de gestão de resíduos se desenvolvam em instalações móveis, definindo o ato de licenciamento os tipos de locais em que o seu desenvolvimento é permitido, de acordo com o tipo de resíduos e de operações de gestão em causa;
  - Entregar a gestão dos seus resíduos a um destinatário devidamente licenciado para a armazenagem, triagem, tratamento, valorização e/ou eliminação dos resíduos em causa;
  - Registar-se no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);
  - Pagar a taxa anual de registo no SIRER.
- **Portaria n.º 1407/2006, de 18 de dezembro –** Estabelece as regras respeitantes à liquidação da taxa de gestão de resíduos.
- **Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro –** Aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos.
- **Portaria n.º 320/2007, de 23 de março –** Altera a Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro, que aprovou o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos.
  - Inscrição no SIRER;
  - Pagamento da taxa de registo.

Transferência de Resíduos

- **Portaria n.º 335/97, de 16 de maio –** Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional.
  - Garantir que os seus resíduos têm um destino final adequado, sendo entregues a um eliminador ou valorizador licenciado;
  - Garantir que é verificada a autorização dos transportadores dos seus resíduos (exceto produtor/detentor; destinatário licenciado; resíduos urbanos);
  - Garantir que para cada transporte de resíduos efetuado são preenchidas as Guias de Acompanhamento de Resíduos (modelo A);

- Garantir que recebe uma cópia carimbada e assinada do exemplar do destinatário dos resíduos (cor vermelha), devidamente preenchido, no prazo de 30 dias;
- Manter em arquivo (5 anos) as Guias de Acompanhamento de Resíduos.

Materiais contendo amianto

- **Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24 de julho** – Define o que são fibras respiráveis e o Valor Limite de Exposição (VLE = 0,1 fibra/ml); define o procedimento a adotar para se proceder à determinação da concentração de amianto no ar; define as normas de higiene e segurança para aqueles que, durante a sua atividade laboral, entrem em contacto com Materiais que Contêm Amianto (MCA); define a lista de equipamentos adequados ao exercício de trabalhos de manutenção ou remoção de amianto ou materiais que o contenham.
  - Nos casos em que haja suspeita da presença de materiais que contenham amianto, todo o pessoal trabalhador deve seguir o "Guia de boas práticas para prevenir ou minimizar os riscos decorrentes do amianto em trabalhos que envolvam (ou possam envolver) amianto", publicado pelo Comité de Altos Responsáveis da Inspeção do Trabalho (CARIT);
  - Outras medidas previstas no capítulo "13 – **DEMOLIÇÕES**".

Embalagens

- **Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro –** Estabelece os princípios e as normas aplicáveis à gestão de embalagens e resíduos de embalagens.
  - Proceder, nas suas instalações, à recolha seletiva e triagem dos resíduos de embalagens e providenciar a sua valorização, diretamente em unidades devidamente licenciadas para o efeito;
  - Garantir que os seus fornecedores produtores de embalagens procedem à correta gestão das embalagens produzidas.

Óleos

- **Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de julho –** Estabelece o regime jurídico da gestão de óleos usados.
  - Integrar os óleos usados produzidos no circuito de gestão de óleos usados, garantindo um destino final adequado;
  - Preventivamente, efetuar o registo interno de óleos usados.

REEE

- **Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de dezembro –** Regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE).
  - Segregar corretamente os REEE;
  - Proceder à entrega de REEE nos adequados locais de recolha seletiva.

PCB´s

- **Decreto-Lei n.º 277/99, de 23 de julho –** Estabelece as regras a que ficam sujeita a eliminação dos PCB usados, tendo em vista a destruição total destes.
  - Tomar as medidas necessárias para garantir, logo que possível, a eliminação dos PCB usados e a descontaminação ou eliminação dos PCB e dos equipamentos que contenham PCB, por uma empresa autorizada;

- Comunicar até 31 de janeiro do ano subsequente à Autoridade Nacional dos Resíduos (ANR) a quantidade de equipamentos que detêm;
- Descontaminar e/ou eliminar os PCB usados e os equipamentos que contenham mais de 5 dm^3 de PCB, o mais tardar até ao final de 2010;
- Retirar e recolher separadamente, logo que o equipamento principal for desativado, reciclado ou eliminado, os equipamentos que contenham PCB mas num volume inferior a 5 dm^3;
- Inventariar os equipamentos que contenham mais de 5 dm^3 de PCB e comunicar ao Instituto de Resíduos e à direção regional do ambiente respetiva a quantidade que detém.

3.2. Riscos mais frequentes:

- Risco ambiental;
- Saúde pública;
- Risco de incêndio;
- Efeitos mutagénicos;
- Explosão.

3.3. Medidas de prevenção:

- Definir operações de armazenagem em locais específicos de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afeta à obra e estaleiro, não empilhando materiais incompatíveis entre si; como forma de aumentar a seleção e a valorização dos resíduos poderão ser implementados, contentores para os diversos tipos de resíduos produzidos, tais como, papel, vidro, embalagens, madeiras e metais;
- Classificar os resíduos em função do perigo (resíduos perigosos e não perigosos) e em função da origem (resíduos industriais, urbanos, hospitalares e outros);
- Identificar os resíduos com etiqueta, que contenha a designação (código LER), a composição, o estado físico em que se encontra, a referência ao processo onde foi produzido, símbolos de perigo aplicáveis;
- Para os resíduos perigosos deverão ser cumpridas as instruções das Fichas de Segurança e utilizar o EPI adequado a cada tipo de resíduo;
- Assegurar a remoção contínua de todo o tipo de materiais residuais produzidos durante os trabalhos nas áreas afetas aos estaleiros e à obra;
- A zona de armazenagem deve ser coberta e impermeabilizada e os corredores de acesso deverão estar livres;
- Os resíduos devem estar de tal forma acondicionados que não provoquem escorrências. E para prevenir qualquer tipo de derrame, devem implantar-se volumes/recipientes de contenção secundária em locais específicos para a armazenagem de óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra suscetíveis de serem acidentalmente derramados;
- Em caso de derrame de resíduos perigosos deve-se identificar o(s) produto(s) que originaram o resíduo, ter conhecimento das suas propriedades físicas e químicas (corrosividade, flamabilidade, compatibilidade química, etc.), conhecer os equipamentos de proteção adequados à emergência, providenciar o acondicionamento do resíduo gerado do combate ao derrame e encaminhar o resíduo para destino final adequado.

- A seleção do vazadouro deverá obedecer a uma escolha criteriosa de locais e possibilidades de depósito definitivo de terras escavadas e outros materiais residuais da obra, em função das suas características e ausência/presença de contaminação e da redução de distância entre as áreas afetas à obra, estaleiros e depósito definitivo, devendo ser solicitada autorização prévia às entidades competentes (Câmara Municipal, Direções Regionais do Ambiente e Ordenamento do Território, Instituto de Resíduos, etc.);
- O adjudicatário deverá definir operações de transporte dos materiais residuais produzidos na área afeta à obra e estaleiros para os destinos finais adequados de tratamento, valorização e eliminação. Estas tarefas só deverão ser realizadas por entidades autorizadas para o efeito;
- O transporte de resíduos devem ser devidamente acompanhado das Guias de Acompanhamento de Resíduos – Modelo A, Impresso n.º 1428 I.N.C.M. Este modelo consta no anexo da Portaria n.º 335/97 de 16 de maio. Este modelo é constituído por 3 páginas (em triplicado) e deve ser utilizado do seguinte modo:
  - O produtor/detentor do resíduo preenche o primeiro campo sobre as três páginas da guia (nome e contactos, designação do resíduo, LER, estado físico, quantidade, destino e assinatura) e assegura-se que o transportador preenche o segundo campo também sobre as 3 páginas (nome e contactos, meio de transporte, forma de acondicionamento e assinatura);
  - O produtor/detentor retém a 1ª página da guia;
  - O transportador procede ao transporte, fazendo-se acompanhar das páginas 2 e 3 da guia;
  - No momento da entrega do resíduo ao destino final, o transportador deve exigir o preenchimento do terceiro campo sobre as páginas 2 e 3 (nome e contactos, data de receção, meio de transporte, quantidade, receção aceite ou recusada, data e assinatura);
  - O transportador retém a 2ª página da guia, e entrega ao destinatário a 3ª página;
  - O destinatário fornece ao produtor/detentor uma cópia da página 3 (totalmente preenchida) no prazo de 30 dias;
  - Todos os intervenientes são obrigados a manterem os seus exemplares em arquivo durante 5 anos;
- Os materiais de construção e residuais da obra, aquando do transporte para as áreas afetas à obra ou para depósito definitivo, deverão ser acondicionados e cobertos, de acordo com o Código das Estradas, e humidificados, em particular em dias secos e ventosos, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, para evitar a sua queda e o seu espalhamento nos locais e vias envolventes à obra.
- Deverá manter-se um registo atualizado, com informações relativas às quantidades e características dos resíduos produzidos, em especial os resíduos perigosos, ao processo que lhe deu origem e ao respetivo destino.
- Sensibilizar os colaboradores para a importância da sua colaboração na separação dos resíduos, em termos de proteção do ambiente;
- Outras medidas previstas nos capítulos "**13 – DEMOLIÇÕES**" e "**19 – USO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS**".

4. ESTALEIRO

- Sempre que possível a Força Aérea disponibilizará dentro da Unidade e junto ao local da obra área suficiente para implantação do Estaleiro. Para tal deverá o Adjudicatário contactar a Fiscalização.
- Deverá observar-se o disposto na *Cláusulas Particulares*.

- O estaleiro deverá ser mantido permanentemente limpo e com aspeto organizado.
- No caso de obras de remodelação em que esteja prevista a permanência dos utilizadores no edifício, deverão ser tomada medidas especiais de proteção coletiva.

4.1. Delimitação física da obra

Os locais e as instalações postas à disposição do adjudicatário para a execução da obra serão indicados pela Fiscalização.

No caso das instalações cedidas para a execução da obra necessitarem de quaisquer trabalhos de adaptação, só serão os mesmos executados após autorização expressa da entidade adjudicante, devendo o adjudicatário repô-las nas condições iniciais, uma vez concluída a execução da obra.

4.1.1. Riscos mais frequentes:

- Acidentes variados por falta de visibilidade e condicionalismos impostos ao trânsito de peões e/ou automóveis;
- Acidentes variados por ocultação de iluminação e de sinalização reguladora;
- Eletrocussão pelo aparecimento acidental de corrente elétrica no tapume;
- Cortes e perfurações resultantes da natureza e/ou colocação inadequada dos materiais;
- Acidentes diversos envolvendo terceiros por entrada de pessoas estranhas no perímetro da obra.

4.1.2. Medidas de prevenção:

- Escolher o tipo e cor da vedação tendo em conta os condicionalismos impostos pelo meio envolvente e tipo de obra:
  - Não utilizar malha electrossoldada;
  - As vedações tipo tapume não podem encostar-se ao terreno;
  - Garantir a visibilidade da sinalização de trânsito;
  - Sinalizar os constrangimentos residuais sempre que se verifique que a vedação possa alterar a circulação automóvel das vias circundantes, de acordo com o preconizado no Decreto Regulamentar n.º 33/88 de 12 de setembro;
  - Sinalização dos acessos, nomeadamente a proibição de entrada de pessoas não autorizada, nos termos da Portaria n.º 1456-A/95 de 11 de dezembro;
  - As vedações metálicas terão que estar convenientemente afastadas dos elementos elétricos;
  - No caso de ser imprescindível a passagem de cabos elétricos isolados sobre o tapume, tem que ser evitado o roçamento do condutor na parte superior do mesmo, através da sua amarração com apoios apropriados;
  - Ligar todas as vedações metálicas à terra, para evitar significativas diferenças de potencial entre a chapa e a terra.
  - A cor da vedação deve contrastar suficientemente com o meio ambiente - evitar a utilização da cor negra;
- A localização das entradas no estaleiro e respetivos portões terão em conta o tipo de viaturas, frequência de transportes, sentidos de circulação, comprimentos das cargas, visibilidade etc.;
- O atravessamento dos tapumes metálicos por cabos elétricos só é admissível se os bordos do orifício do atravessamento estiverem de tal maneira protegidos com borracha ou outro tipo de

material que garantam que a "chapa" do tapume não danifica em caso algum o isolamento dos condutores elétricos;

- Identificar com a devida antecedência o melhor local para vazadouro;
- Evitar ângulos mortos na saída para a via pública, através de portões largos ou anteparos;
- Em todas as entradas da obra colocar avisos e informações dissuasivas da entrada de pessoas estranhas;
- Informar as possíveis visitas sobre a conduta a adotar no interior do estaleiro, incluindo a sua proteção;
- Se forem previsíveis grandes movimentações de terras e/ou entulhos é conveniente identificar à partida o vazadouro e colocar o portão de saída de modo a facilitar o trânsito das viaturas carregadas já que estas têm dificuldade em manobrar;
- Evitar tanto quanto possível a existência de uma mesma entrada para viaturas e pessoal. Se tal não for viável, criar um resguardo para o caminho dos operários, que poderá ser o prolongamento para dentro da obra do anteparo já sugerido para a proteção dos transeuntes;
- Informar, por meio de avisos, as possíveis visitas, da conduta que devem adotar para circular no interior do estaleiro e, bem assim, como se devem proteger;
- Implantar a vedação de modo correto tendo o cuidado de não deixar chapas salientes, pontas de ferro ou qualquer outro material pontiagudo que possa vir a constituir elemento agressivo para terceiros;
- Nas vedações do tipo "tapume" recomenda-se não as encostar completamente à cota do terreno de modo a preservá-las e, ao mesmo tempo, permitir que, em caso de enxurradas, se possa fazer sob elas a passagem das águas pluviais;
- Ter em atenção que, se a vedação da obra ocultar ou reduzir a visibilidade da sinalização de trânsito pré-existente, esta deverá ser mudada ou repetida noutro local de modo a manter, pelo menos, a eficiência que era previsível ter antes da implantação da vedação;
- A instalação elétrica da obra só poderá estar apoiada no tapume metálico se, para a sua amarração, forem utilizados apoios próprios que garantam um perfeito isolamento elétrico.

4.2. Circulação

4.2.1. Riscos mais frequentes:

- Atropelamento;
- Choque de/entre viaturas;
- Esmagamento por viaturas;
- Acidentes vários com viaturas;
- Queda de viaturas de altura;
- Quedas de pessoas ao mesmo nível;
- Quedas de pessoas em altura.

4.2.2. Medidas de prevenção:

A organização dos caminhos de circulação da obra deve ser definida tendo presente uma série de fatores não só ligados à produção, mas também ao setor comercial, aos recursos humanos, à manutenção do equipamento e, como é óbvio, à segurança e socorro em caso de acidente grave. Por tal motivo, justifica-se quase sempre uma reunião preparatória com todos os intervenientes com poderes decisórios, em que o assunto seja tratado pormenorizadamente.

- Escolher o traçado das vias tendo presente quer o plano de produção quer o cronograma de execução da obra de modo a que as vias se tornem, o mais possível, definitivas e que o seu traçado não inviabilize a simplificação das tarefas a exercer no estaleiro;
- Evitar cruzamentos e curvas cegas;
- Ter presente que o desenvolvimento da obra poderá criar, para o futuro, obstáculos geradores de riscos nos caminhos de circulação;
- Adaptar os declives ao tipo de circulação esperada e, como princípio, evitar rampas com inclinações superiores a 12%;
- Os caminhos de circulação pedonal deverão ser independentes dos reservados aos veículos motorizados. Se tal não for viável prever uma faixa reservada aos peões com, pelo menos 60 cm de largura fisicamente separada da faixa de rodagem;
- Se a vedação alterar ou eliminar as zonas pedonais deverão estas ser refeitas com passadiços apropriados resguardados lateralmente e bem iluminados;
- As vias de circulação e, muito especialmente, os caminhos pedonais deverão ser afastados prudentemente dos locais onde exista o risco de queda de objetos de altura;
- Se existir risco de queda de objetos de altura deverão as zonas de trânsito de passagem de peões ser protegidas com pala superior com uma largura ligeiramente maior que a zona do passeio;
- Escolher o perfil transversal da via tendo em conta os regimes meteorológicos do local e o tipo de pavimento a efetuar;
- As vias serão devidamente estabilizadas e com o pavimento indicado para suportar as cargas dos veículos e equipamentos que nelas circulem, e com sistema de drenagem adequado aos regimes meteorológicos da região;
- Manter as vias em bom estado de conservação e prever a rega sempre que se verifique levantamento de pó;
- Afastar, o traçado das vias do coroamento das escavações ou, então, vedá-las ao tráfego durante aqueles trabalhos;
- Deverá providenciar-se a limpeza dos rodados e o acondicionamento das cargas nos termos da legislação aplicável antes da saída do estaleiro.
- Prever vias prioritárias, constantemente desimpedidas, para casos de emergência;
- Definir zonas para cargas e descargas e para estacionamentos, de forma a não impedir a livre circulação;
- Sinalizar as vias, recorrendo sempre que necessário à sinalização convencional de estradas, de acordo com o preconizado no Regulamento de Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública (Decreto Regulamentar n.º 33/88, de 29 de agosto);

- Quando se mostre conveniente colocar sinalização noturna indicadora da existência de vedação, utilizar lanternins elétricos, de cor alaranjada, colocados a cerca de 2 m do solo e espaçados de +/- 15 m entre eles. Este procedimento é fundamentalmente aconselhado para as zonas urbanas.
- Quando haja necessidade de cruzar zonas de circulação de aeronaves deverão ser garantidas ligações seguras com a entidade gestora desse tráfego;
- Todas as viaturas que cruzem os locais anteriormente mencionados deverão ser adequadamente sinalizadas com bandeira xadrez;
- Estudar uma rede de vias prioritárias, a manter constantemente desimpedidas, de modo a que, em caso de emergência, estejam garantidos quer os caminhos de fuga quer as vias de socorro;
- As saídas de emergência deverão estar permanentemente limpas e desimpedidas, devendo constar no *Plano de Segurança e Saúde para a Execução da Obra* a programação de atividade que possam ocupar aquelas vias;
- Fazer um registo eficaz de todas as visitas de modo a que seja possível saber, em qualquer momento, se existem ou não no estaleiro pessoas estranhas ao trabalho;
- Sempre que se verifique o levantamento de pó dever-se-á prever a "rega" das vias. Esta rega deverá ser feita controladamente de modo a que uma excessiva quantidade de água não torne o piso escorregadio;
- Os vãos envidraçados são responsáveis por graves acidentes na fase de acabamentos de uma obra. Assim, deverão ser devidamente sinalizados para evitar acidentes. Para tal poder-se-á simplesmente pintar uma cruz cobrindo pelo menos uma área de 70% do total da área do vão; A sua remoção será apenas feita aquando da limpeza final da obra à data da Receção Provisória;
- Na colocação de aros de janelas e varandas, ou sempre que se executem trabalhos com risco de queda de materiais sobre pessoas, só executar o trabalho quando houver a certeza de que não permanece ninguém desprotegido na prumada da área de execução;

4.3. INSTALAÇÕES DE APOIO

4.3.1. ESCRITÓRIOS

4.3.1.1. Riscos mais frequentes:

- Incêndio;
- Intoxicação;
- Eletrocussão;
- Queda ao mesmo nível;
- Queda em altura;
- Esmagamento (por queda de contentor).

4.3.1.2. Medidas de prevenção:

- Os escritórios de obra deverão ser montados, tanto quanto possível, junto da entrada do estaleiro de modo a diminuir o trajeto dos possíveis visitantes estranhos à obra;
- O caminho que os separa da entrada do estaleiro deverá ser particularmente cuidado e iluminado de modo a garantir a segurança dos utentes;
- Identificar bem as instalações para evitar que os seus utentes ocasionais se percam e entrem inadvertidamente em zonas de laboração e/ou de risco acrescido;
- Deverão ter características de robustez, estabilidade e dimensionamento;
- As portas deverão abrir para o exterior e, em zonas ventosas, possuir dispositivos que amorteçam os movimentos de abrir e fechar;
- No caso de serem utilizados módulos de contentores, dever-se-á proceder à sua ligação à terra. Ligar as massas dos contentores à terra garantindo uma resistividade igual ou inferior ao 20 Ω (Ohm). No caso de serem colocados em vários níveis, o conjunto deve estar ligado de forma a garantir a equipotencialidade do conjunto metálico. Esta medida destina-se não só a diminuir o risco elétrico mas também a aumentar a vida útil da instalação;
- Sempre que se opte pela construção modulada em altura deverá ser equacionado o risco de deslocamento dos módulos superiores pela ação do vento e executadas medidas de prevenção tais como espiamento, amarração, etc.;
- Garantir o mínimo conforto térmico do seu interior; Quando não é técnica ou economicamente possível isolar as coberturas e é previsível a sua exposição, durante o verão, aos raios solares diretos, dever-se-ão instalar acondicionadores de ar ou recorrer a outras técnicas no sentido de garantir algum conforto térmico. Constitui muitas vezes solução a cobertura superior da zona dos escritórios com "rede ráfia" de cor clara colocada sensivelmente a 60 cm acima do teto dos contentores sobrepassando 2 m para cada lado dos beirais. Nas coberturas zincadas ou similares de grande vão recorre-se, algumas vezes, a rega por aspersão da superfície exposta ao Sol. Esta prática acarreta bastante consumo de água e não tem os resultados que em princípio seriam de esperar, pelo que não é aconselhada;
- Não é permitidos dentro dos escritórios, instalações sociais e armazém o uso de aquecedores individuais consumindo gás ou qualquer outro combustível que provoque abaixamento dos níveis de oxigénio e, muito menos, que libertem gases tóxicos, nomeadamente braseiros e fogueiras;
- Instalar à entrada lava-botas dotados de mangueira flexível e ponteira com escova;
- Colocar à entrada, do lado interior, meios de extinção de incêndios. No caso de se optar por extintores, estes deverão estar de acordo com os riscos existentes. Nos casos gerais o Pó Químico seco tipo A.B.C. com capacidade de 6 kg será uma boa opção, não só pela sua polivalência mas também por ser compatível com a maioria das situações de incêndio previsíveis em obra;
- Deverá ser assegurada a remoção periódica de papéis velhos e ter o cuidado de não acumular quantidades significativas de materiais combustíveis;
- Equipamentos de aquecimento com baixo risco de incêndio, ex. aquecedor a óleo;
- Iluminação artificial com recurso a lâmpadas fluorescentes;

- Sinalização de emergência (escritórios de dimensões apreciáveis), com sinalização das vias de fuga e saídas de emergência;
- Instalação de telefone de acesso permanente, junto ao qual será afixada uma lista com os números de telefone de emergência da Unidade. Consultar capítulo "1.10– Medidas de socorro e evacuação". Junto ao telefone deverá existir uma lanterna portátil que será mantida constantemente operacional que será mantida constantemente operacional;
- Os escritórios deverão possuir quadro elétrico autónomo com separação de circuitos de iluminação e tomadas, protegidas com disjuntores térmicos (um por cada circuito instalado) e um ou mais disjuntores diferenciais de alta sensibilidade (0,03 A).

4.3.2. INSTALAÇÕES SOCIAIS

4.3.2.1. Considerações Gerais

Relativamente aos dormitórios, apenas tem sentido a sua referência quando a instalações sejam implantadas no exterior da Unidade, visto que *"não é permitida dentro das Unidades da Força Aérea a pernoita do pessoal das obras no estaleiro, a não ser que se obtenha uma autorização especial, em casos devidamente fundamentados,...",* (*vidé* § 13.16.3. das Cláusulas Particulares).

4.3.2.2. Riscos mais frequentes:

- Incêndio;
- Eletrocussão;
- Explosão;
- Intoxicações.

4.3.2.3. Medidas de prevenção:

- Instalações sociais separadas das instalações industriais;
- Drenagem eficaz do local de implantação;
- Se, como é muito vulgar, o estaleiro social ficar integrado no estaleiro de apoio ter em conta o regime de ventos de modo a que as instalações sociais não sejam invadidas pela poeira proveniente da obra ou de outras instalações, nomeadamente da central de betonagem;
- Abastecimento de água potável deve ser efetuado sempre que possível a partir da rede de distribuição pública. Caso se verifique a necessidade de abastecimento a partir de origem diferente, terá que proceder-se a análise bacteriológica e mineralógica;
- Nos estaleiros, de acordo com as dimensões e riscos potenciais, deverá ser instalada uma rede de incêndios mesmo que básica. Esta rede deverá assegurar uma pressão de água de pelo menos 2 kg/cm2 (≈ 20 m.c.a.) na saída mais desfavorável e os engates das bocas deverão ser compatíveis com o material vulgarmente utilizado pelos bombeiros. De notar que em Portugal os bombeiros utilizam, para engates roscados, diâmetros diferentes consoante se trate de regiões a Norte ou a Sul de Lisboa e Vale do Tejo;
- Instalar bocas de incêndio, estrategicamente distribuídas consoante as dimensões e características das instalações;

- Caso se verifique a necessidade de instalar um depósito de reserva de água potável, este terá que respeitar os requisitos apropriados para o efeito e ser montado de forma a evitar a contaminação do seu conteúdo;
- Caso exista no estaleiro rede de água não potável, divulgar profusamente tal facto aos trabalhadores e sinalizar inequivocamente todas as saídas dessa água através de pictogramas convencionais;
- Ligação dos esgotos à rede pública. Caso não seja possível, terá que ser executada uma fossa séptica, tendo em conta os condicionalismos existentes – sempre que possível, optar-se-á por instalações pré-fabricadas e amovíveis;
- Blocos sociais suficientemente separados para evitar a propagação de incêndios, permitindo a insolação e criando condições de limpeza e drenagem;
- Em caso de módulos de contentores metálicos, estes deverão possuir um sistema de ventilação adequada;
- As portas de entrada das instalações sociais deverão abrir para o exterior e é recomendável que sobre elas exista um pequeno telheiro que abrigue a zona de entrada da chuva e do sol;
- Sempre que se justifique, os dormitórios deverão possuir duas portas em pólos opostos;
- Colocar junto às portas extintores de pó químico seco, tipo ABC, com pelo menos 6 kg de capacidade;
- O espaço compreendido entre dois blocos sociais contíguos deve ser suficientemente largo de modo a impedir a propagação de incêndios, permitir a insolação e criar condições de limpeza e drenagem
- Terão que existir instalações sanitárias em espaço contíguo ao dormitório, separados mas com ligação cómoda entre si, dimensionadas de acordo com os seus utentes;
- A instalação elétrica dos sanitários deverá ser estanque e protegida com disjuntor de 30mA;
- As quantidades mínimas de equipamentos a disponibilizar de acordo com o número de trabalhadores estão estipuladas em regulamento próprio e são basicamente as seguintes: uma retrete por cada 15 trabalhadores; um urinol por cada 25 trabalhadores; um chuveiro por cada 20 trabalhadores; uma torneira por cada 5 trabalhadores;
- Os estrados de duche não podem ser em madeira, devem ser usados pequenos módulos de plástico acopláveis;
- É obrigatório o uso de chinelos durante os banhos de duche no estaleiro. Deverá ser afixado um pictograma alertando para esse facto;
- A instalação elétrica dos sanitários deverá ser do tipo estanque protegida com disjuntor de 30 mA;
- As tomadas de corrente, se existirem, deverão ser equipadas com terra, terem proteção contra salpicos de água ou, preferencialmente, serem do tipo "tomada com transformador de isolamento";
- O pavimento das instalações sanitárias deverá possibilitar uma boa lavagem e drenagem das águas e ser resistente aos produtos de desinfeção vulgarmente utilizados em instalações coletivas;

- As cabines de duche deverão ter antecâmaras para a muda de roupa, equipadas com cabides, sendo o chão revestido de estrado "tipo ripado";
- Dotar os duches de água corrente, quente e fria, e de dispositivos de mistura que permitam regular a temperatura da água;
- Refeitório:
  - Acolhedores, funcionais e higiénicos;
  - Paredes interiores pintadas com cores claras;
  - Paredes interiores revestidas com material que permita uma fácil lavagem, pelo menos até à altura de 2,0 m;
  - Lavatórios à entrada do refeitório;
  - Instalar na zona dos lavatórios doseadores de sabão líquido e toalhas descartáveis ou secadores de mãos. Por questões de higiene, não é permitido o uso de barras de sabonetes ou sabão.
  - Arejamento eficaz – janelas amplas;
  - Controlar os insetos alados – redes mosquiteiras ou insectocutores elétricos. Evitar o recurso a inseticidas pulverizados;
  - Cozinha afeta ao refeitório, com entrada independente;
  - Sistema de exaustão – "*hottes*" munidas de filtro de retenção de gorduras;
  - Lista de verificações periódicas destinada ao controlo da manutenção das condições de higiene e segurança na cozinha;
  - Colocar extintores de incêndio, junto às portas da cozinha e refeitório, que podem ser de pó químico seco;
  - No caso dos condicionalismos da obra não justificarem a montagem de um refeitório, construir instalações que permitam o aquecimento e tomada de refeições.
- Se o prazo de execução, dimensão ou outros condicionalismos da obra não aconselharem a montagem de um refeitório dever-se-ão construir instalações que permitam o aquecimento e tomada de refeições. Estas instalações deverão corresponder aos requisitos apontados para o refeitório, embora com as devidas adaptações.

4.3.3. ARMAZÉM

4.3.3.1. Riscos mais frequentes:

- Entalamento;
- Corte;
- Esmagamento;
- Intoxicação;
- Queda em altura,
- Queda ao mesmo nível;
- Incêndio.

4.3.3.2. ***Medidas de prevenção:***

a) Armazenagem:

- Dado o risco de incêndio geralmente associado aos armazéns de obra, no seu interior será proibido fumar ou foguear;
- As superfícies terão que ser planas e possuírem resistência compatível com a carga que vão suportar. Terão ainda que opor uma certa resistência por atrito ao escorregamento do material armazenado;
- Procurar não armazenar os materiais em pilhas muito altas. Se a movimentação for feita manualmente, o ideal é não executar empilhamentos superiores a 1,80 m;
- Garantir a estabilidade das pilhas com recurso ao travamento entre os seus elementos:
  - O empilhamento de elementos cilíndricos, como por exemplo tubagens, serão dispostos no sentido longitudinal e alternando-os fila a fila, segundo uma forma prismática. A base de apoio dos elementos deve ser travada com cunhas laterais apropriadas e presas ao pavimento para impedir o seu rolamento;
  - Os elementos em forma de paralelepípedo serão dispostos por forma a que as juntas fiquem desencontradas, formando uma figura prismática;
  - As embalagens em sacos serão armazenadas em filas alternadas com disposição transversal e longitudinal, para garantir a sua estabilidade;
  - O armazenamento será, sempre que possível, efetuado em estruturas metálicas, prateleiras, etc., para permitir maior liberdade na disposição das mercadorias e sua estabilidade;
  - Ao armazenar perfis metálicos do tipo "H" ou similar, procurar que a "alma" fique colocada horizontalmente e espaçar cada camada com barrotes de madeira de secção idêntica;
- Como regra geral, fazer a arrumação em prateleiras de tal modo que os materiais sejam dispostos, em altura, na razão inversa do seu peso;
- Se se optar por empilhar ao alto, dar ao conjunto uma inclinação tal que garanta a sua estabilidade. Na prática, dever-se-á escolher uma inclinação de cerca de 10° com a vertical, travando eficazmente o conjunto na base;
- Se o assentamento das peças empilhadas ao alto for feito sobre barrotes de madeira, estes não deverão ficar salientes da pilha mais que 10 cm de modo a não interferir com a circulação. Se for previsível o trânsito de veículos, delimitar a zona de armazenagem, tendo o cuidado de incluir na zona demarcada os "dormentes" para evitar que um toque inadvertido nestes possa desmoronar todo o empilhamento;
- Alguns condicionalismos como sejam temperatura, humidade, exposição aos raios solares, etc., podem alterar aquela regra. Por exemplo, os capacetes de proteção (um material leve que, em princípio, seria colocado na prateleira superior) deverão ser armazenados longe da iluminação fluorescente, já que os raios ultravioletas, emitidos por estas, aceleram o seu envelhecimento. Em armazéns dotados com esse tipo de iluminação, os capacetes, devido àquele condicionalismo, são, muitas vezes, armazenados em prateleiras intermédias.

b) Vias interiores de circulação:

- Existirão sempre vias interiores de circulação para pessoas e eventualmente para veículos, que obedeçam às seguintes regras:
  - Sempre que possível serem retilíneas ou com o mínimo de ângulos ou curvas;
  - Pavimentos das superfície lisas e isentas de obstáculos;
  - Não terem rampas demasiado inclinadas,
  - Possuírem largura constante;
  - A organização das zonas de armazenagem deverá ser tal que fiquem definidos corredores entre os diferentes materiais. A largura destes corredores deverá estar de acordo com os meios de movimentação (manual, empilhador, etc.), com a altura das pilhas e dimensões do material, mas nunca será inferior a 70 cm;
  - Quando for prevista a circulação de veículos deve ser dada uma folga de 0.60 m além da largura máxima do veículo para vias de sentido único, e de 0,90 m se a via for de 2 sentidos;
  - A distância de separação de pilhas nunca pode ser inferior a 30% da altura de armazenagem, sendo recomendados os seguintes valores:

Altura de armazenagem	***Largura da via***
$H < 6{,}00m$	$L = 2{,}40m$
$6{,}00m < H < 7{,}20m$	$L = 3{,}00m$
$H > 7{,}20m$	$L \geq H/2$

c) Riscos de incêndio

- Dado o risco de incêndio geralmente associado aos armazéns de obra, no seu interior será proibido fumar ou foguear;
- Sendo os armazéns áreas geralmente não controladas pela presença humana, em grandes períodos do dia, correm grandes riscos de incêndio em horas mortas, quando a intervenção direta do homem é em geral tardia e a dimensão do sinistro, por si só, opõe grandes dificuldades ao seu combate, e corresponde a elevados prejuízos materiais. Por isso os armazéns são campo privilegiado para a instalação de proteções automáticas contra incêndios.
- Colocar extintores junto à porta do armazém e ainda nos topos dos corredores interiores se a sua dimensão for apreciável. A não ser que condições especiais o desaconselhem, o pó químico seco tipo ABC será o agente extintor de eleição;
- Sempre que a rede de água o permita, colocar, pelo menos, uma boca de incêndio devidamente equipada com mangueira e agulheta junto ao armazém;
- Na ausência de rede S.I., estudar a possibilidade de se dispor de água junto ao armazém, de um modo fácil e expedito para combate a um possível foco de incêndio;
- A experiência mostra que existe uma relação direta entre as perdas por incêndios em armazéns e as técnicas de armazenamento adotadas; e que o débito calorífico de uma pilha de mercadorias combustíveis é quase *dez vezes superior quando se lhe duplica a altura*.
  As características das mercadorias dividem-se em 4 classes, consoante o seu risco de incêndio, e devem ser empilhadas de forma diferente relativamente à altura das pilhas:

CLASSE	*I*	*II*	*III*	*IV*
RISCO	Muito fraco	Médio	Elevado	Muito elevado
H. Máx. das pilhas	6,00m	6,00m	5,00m	4,00m
H. Aconselhável	3,50m	3,50m	2,00m	2,00m
Superf. Máx.	450m^2	300m^2	225m^2	150m^2

d) Armazenagem de placas:

- Quando houver necessidade de armazenar placas na vertical, assegurar-se que as mesmas não tombem, garantindo a sua estabilidade, por exemplo com recurso a um acessório em "L" fixo na parede que serve de encosto às placas, ou através de outro sistema adequado;
- As placas serão, sempre que possível, armazenadas na posição horizontal, relativamente à sua maior dimensão, sobre calços devidamente espaçados para permitir a sua fácil movimentação;
- Sempre que a rede de distribuição o permita, colocar pelo menos uma boca de incêndio devidamente equipada com mangueira e agulheta, junto ao armazém. Caso tal não seja possível serão colocados extintores de Pó Químico Seco, com capacidade nunca inferior a 6 kg.

e) Armazenagem de explosivos:

IMPORTANTE! Relativamente aos explosivos deverá remeter-se para capítulo 12 – Explosivos.
Toda a entrada de explosivos dentro das unidades da FAP carece de autorização prévia da fiscalização e deverá ser obrigatoriamente declarada à entrada da Unidade.

Alguns materiais, quer pelo bom senso quer, mesmo, por imposição legal, devem ser armazenados em instalações próprias e com características especiais. Como é óbvio, por exemplo, os produtos explosivos requerem instalações próprias para a sua armazenagem. O mesmo se passa com a generalidade dos combustíveis, produtos reativos, etc.
São considerados **produtos explosivos**:

- *Substâncias explosivas:*
  Pólvoras, propugões, explosivos simples ou compostos
- *Objetos carregados de substâncias explosivas:*
  Munições, espoletas, etc.
- *Composições pirotécnicas*
- *Objetos carregados de produtos pirotécnicos.*

São consideradas **matérias afins**:

- Metais alcalinos, alcalinoterrosos e suas ligas;
- Alumínio, zinco, magnésio, níquel, zeicónio ou titânio em pó;
- Fósforo branco, amarelo ou vermelho, carvão vegetal em pó ou enxofre;
- Carburantes como cloratos, percloratos, cloritos, nitratos, peróxidos e permanganatos.

- O armazenamento de explosivos só pode ser efetuado em locais apropriados denominados paióis e estes só podem existir em circunstâncias especiais mediante regulamentação própria.

4.3.4. CARPINTARIAS

4.3.4.1. Riscos mais frequentes:

- Corte e amputação;

- Queda em altura;
- Queda ao mesmo nível;
- Queda de materiais;
- Entalamento e esmagamento;
- Corte e perfuração por ferramentas e pregos;
- Incêndio;
- Intoxicações agudas;
- Pneumoconioses;
- Eletrocussão;
- Surdez;
- Outras doenças profissionais.

4.3.4.2. Medidas de prevenção:

- Área com dimensões adequadas - superfície, pé-direito, etc.;
- Condições termo-higrométricas suficientes. A instalação deve ser arejada, mas ao mesmo tempo estar suficientemente protegida do frio, já que as baixas temperaturas, ao retirarem mobilidade e sensibilidade aos membros dos operadores, aumentam grandemente o risco de erro e acidente;
- O piso deve ser perfeitamente regular e a arrumação deverá ser preocupação constante de quem aí trabalha;
- Na envolvente das máquinas de corte demarcar uma área de trabalho exclusiva ao operador e mantê-la devidamente limpa;
- Deverá existir contígua à área de fabrico uma dependência vedada destinada ao armazenamento das ferramentas, lâminas de corte e produtos químicos de uso diário. No entanto, será feita uma gestão de aprovisionamento tal que permita uma existência mínima de produtos químicos perigosos e/ou inflamáveis (previsão para um dia de trabalho);
- Dotar as máquinas de um sistema de aspiração equipado com mangas ou silos de recolha de aparas e serradura;
- Fazer regularmente a manutenção do sistema de aspiração de modo a evitar a colmatação dos filtros e a acumulação de grandes quantidades de material aspirado;
- Normalmente, na carpintaria da construção civil utiliza-se a madeira de pinho que não apresenta riscos específicos, muito embora as suas poeiras possam desencadear reações do tipo alérgico em indivíduos suscetíveis. No entanto, a generalidade das poeiras provenientes de madeiras ditas exóticas e, ainda, o castanho velho provocam com frequência reações de tipo alérgico. Além disso, são-lhes imputadas riscos carcinogénicos. Os aglomerados de madeira têm algumas vezes incorporados produtos tóxicos que se tornam perigosos quando se inspiram as poeiras libertadas nas operações de corte e lixamento;
- Evitar por todos os meios criar atmosferas com poeiras de madeira em suspensão. Para tal, além da aspiração localizada, dever-se-á fazer a limpeza geral não recorrendo a vassoura mas sim ao aspirador;

- As poeiras de madeira em suspensão, além de suscetíveis de criar riscos pneumoconióticos, podem ainda, em certas circunstâncias, originar atmosferas explosivas em espaços confinados. Por tal motivo, sempre que não seja tecnicamente possível controlar a emissão de poeiras, dever-se-ão eliminar as possíveis fontes de ignição (fumar, utilizar chama aberta, etc.);
- Armazenar os produtos de aspiração em sacos estanques devidamente fechados e transportá-los periodicamente a vazadouro;
- Não contaminar a madeira finamente dividida (serradura, pó da lixadeira, etc.) com óleos de origem vegetal já que existe o risco de tal mistura, em certas circunstâncias, entrar em combustão espontânea;
- Executar a instalação elétrica de modo a que os cabos de ligação não venham a ser deteriorados pelo normal funcionamento da carpintaria;
- Não sendo possível proteger eficazmente todos os órgãos rotativos das máquinas de carpintaria, nomeadamente as ferramentas de corte, todos os trabalhadores que operam na oficina deverão usar vestuário relativamente justo e isento de elementos soltos que possam ser puxados pelas máquinas;
- As serras circulares deverão ter um capacete protetor da zona de corte, ajustável à altura das peças a trabalhar e indicação exterior do plano de corte do disco;
- A parte inferior do disco deverá estar protegida em toda a sua extensão, não devendo a máquina trabalhar quando essa proteção se encontra removida;
- Dado que o ruído emitido pelas garlopas elétricas é particularmente prejudicial para o ouvido humano, implantar esta máquina o mais possível longe dos outros postos de trabalho da carpintaria;
- Risco de incêndio:
  - Prever a instalação de pelo menos uma boca de incêndio junto à carpintaria, devidamente equipadas com mangueira, agulheta e chave de abertura do hidrante;
  - Colocação de extintores de incêndios de pó químico seco ou/e água pulverizada;
  - Instalação elétrica devidamente protegida, principalmente no que diz respeito aos equipamentos de iluminação, força motriz e aquecimento;
  - Todas as operações que envolvam chama aberta ou que de qualquer maneira constituam risco de incêndio, mesmo que intimamente ligadas com a carpintaria, deverão ser executadas preferencialmente fora desta. Pela mesma razão deve ser proibido fumar naquelas instalações;
- Iluminação mínima de 400 Lux no posto de trabalho. Quando se utilizar lâmpadas fluorescentes ou equivalente, deve corrigir-se o efeito estroboscópico característico desse tipo de iluminação. A correção do efeito estroboscópico na carpintaria é indispensável já que, na ausência da luz solar, esse tipo de efeito pode criar a ilusão de que, por exemplo, uma serra circular está parada quando, na realidade, está a girar;
- Fixar normas regulamentares de manutenção do sistema;
- Promover junto dos carpinteiros, a formação e informação sobre os riscos associados a esta atividade e modo de funcionamento dos equipamentos e máquinas;
- Instalar e operar todos os equipamentos de acordo com as recomendações do fabricante;
- Se as máquinas não vierem equipadas com botão de paragem de emergência, proceder à sua instalação;

- Não permitir que o operador ou qualquer outra pessoa se coloque lateralmente à linha de corte da serra de fita;
- Na aplicação de produtos para o tratamento de madeira, cumprir escrupulosamente as instruções de segurança – muitos desses produtos possuem na sua constituição Pentaclorofenol – Este produto é muito tóxico e qualquer negligência pode afetar gravemente o seu aplicador. Em caso de contaminação acidental da pele, lavar imediatamente com água abundante e sabão;
- Não permitir o transporte de ferramentas cortantes ou perfurantes no bolso das calças;
- Sempre que os trabalhos a executar envolvam risco de queda em altura, recorrer ao arnês, firmemente ancorado em elementos resistentes;
- Não permitir em caso algum a anulação da proteção integrada nos equipamentos;
- Evitar por todos os meios criar atmosferas com poeiras de madeira em suspensão, recorrendo à aspiração no caso de limpeza;
- Prever o tratamento do ruído provocado pelas garlopas, quer através de barreiras acústicas, quer por compartimentos para operadores, ou outros sistemas considerados adequados.

4.3.4.3. Equipamentos de Proteção Individual necessários:

- Botas de segurança com proteção mecânica;
- Capacete de proteção;
- Óculos anti-impacto;
- Máscara com filtro físico;
- Máscara com filtro químico;
- Protetores auriculares;
- Cinto de segurança;
- Luvas de proteção mecânica. **Estas não podem ser utilizadas aquando do trabalho em máquinas**.

4.3.5. ESTALEIRO DE FERRO

4.3.5.1. Riscos mais frequentes:

- Corte;
- Esmagamento;
- Perfuração;
- Quedas ao mesmo nível;
- Eletrocussão.

4.3.5.2. Medidas de prevenção:

- Instalações estrategicamente situadas – próximo da oficina de fabrico – e constantemente desobstruídas para facilitar as manobras de descarga e movimentos da grua, mas sem serem

sobrevoadas por cargas suspensas. Deverão ainda ter uma localização e arranjo tais que permitam a chegada e descarga dos camiões de grande porte sem interferências quer com o resto da obra quer com a circulação interna e externa do estaleiro;

- A zona de armazenagem dos varões não deverá ter sobre ela ramos de árvores, condutores elétricos, nem qualquer outro elemento que possa constituir obstáculo a descarga do ferro com os meios mecânicos previsíveis;
- Dotar a zona de armazenagem dos varões com pavimento regularizado e com baias separadoras para permitir um correto armazenamento do ferro por tipo e secções, de forma a Impedir o contacto do ferro com o solo
- Organizar o armazenamento dos varões de acordo com os pesos a movimentar, tendo presente o posicionamento e diagrama de carga dos meios mecânicos de movimentação. Deste modo, as baias destinadas a receber conjuntos de ferro mais pesados deverão ficar colocadas na zona em que a capacidade do equipamento de movimentação seja maior
- Providenciar estropos, ou balancés com várias suspensões, para a descarga e movimento do ferro;
- Proibir a elevação dos molhos de ferro pelos atados;
- Utilizar a máquina de corte seguindo escrupulosamente as recomendações do fabricante. A tentativa de cortar ao mesmo tempo mais varões do que os recomendados, ultrapassando assim a capacidade física do tamanho das lâminas, origina projeções do ferro;
- Dotar, quer a máquina de cortar quer a máquina de moldar, de interruptor de acionamento por pedal, protegido superiormente, para evitar o arranque acidental do equipamento;
- As máquinas deverão estar equipadas com sistemas de paragem de emergência;
- Definir uma zona para arrumo dos desperdícios de ferro, procedendo à sua remoção periodicamente;
- Manter limpa e arrumada toda a zona de laboração e, especialmente, as zonas envolventes das máquinas de cortar e moldar;
- Gerir corretamente o parque de armaduras fabricadas tendo em conta o plano detalhado de aplicação do ferro em obra.
- A instalação elétrica deverá ser robusta e bem protegida contra acidentes mecânicos. Os cabos de ligação às máquinas serão do tipo F.B.B.N. ou equivalente e não deverão estar pousados no solo da oficina;
- Garantir a equipotencialidade de todas as massas metálicas acessíveis das máquinas elétricas e fazer a sua ligação à terra;
- Com as melhorias que se vêm verificando ao nível da "preparação do ferro", aliadas a uma programação mais fiável, é previsível que cada vez mais os estaleiros optem por encomendar ao exterior as armaduras de que necessitam, eliminando deste modo a necessidade de terem em obra uma zona de fabrico de armaduras. Tal facto, além de reduzir o espaço necessário ao estaleiro de apoio, diminui o risco introduzido por zonas de fabrico provisórias.

4.3.5.3. Equipamentos de Proteção Individual necessários:

- Capacete de proteção;
- Luvas de proteção mecânica;

- Botas de segurança com proteção mecânica;
- Óculos de proteção mecânica;
- Capacete de proteção;
- Protetores auriculares.

4.4. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DA OBRA

4.4.1. Considerações gerais:

Este item refere-se à distribuição da corrente elétrica na obra e todos os riscos inerentes, relacionados com uma exposição a uma ocorrência provocada por uma fonte de eletricidade, por exemplo à proximidade de linhas elétricas, à instalação desde a "baixada" até aos quadros volantes. Os aparelhos elétricos propriamente ditos incluem especificações de instalação e operação próprias, às quais os responsáveis, quer pela instalação quer pela operação devem dar a máxima importância. Por esta razão não são aqui incluídos.
Todos os trabalhos de ligação do quadro e contador de obra deverão ser coordenados através da Fiscalização com os Serviços Elétricos da unidade – EMMET.

4.4.2. Riscos mais frequentes:

- Eletrocussão;
- Queimaduras;
- Incêndio;

4.4.3. Medidas de prevenção:

- Antes de iniciar qualquer trabalho, deve o adjudicatário na elaboração do PSS, certificar-se junto da Fiscalização ou do Grupo de Apoio da Unidade da existência linhas elétricas ou fontes eletromagnéticas (radar) e suas características na proximidade do estaleiro ou da obra, que possam interferir com a segurança dos trabalhadores;
- Instalar o quadro em cabine própria, sobrelevado em relação ao terreno e perfeitamente estanque à água das intempéries;
- Os quadros serão, preferencialmente, construídos em materiais semiflexíveis resistentes ao choque;
- Garantir a equipotencialidade do conjunto, ligando todas as partes metálicas entre si;
- Manter a área adjacente à cabine limpa e livre de combustíveis e/ou outros produtos inflamáveis;
- Deverá ser expressamente proibido utilizar aquela instalação como arrecadação de materiais que não estejam intimamente ligados à segurança da cabine (barras de manobra, luvas dielétricas, lanterna de emergência, etc.);
- O acesso ao interior da cabine terá que ser restringido ao pessoal qualificado para atuar nela, pelo que deverá ter fechadura com chave própria. No entanto, a cabine terá que permitir o acesso fácil ao corte geral da corrente (deverá ser entregue no Gabinete do Oficial de Dia uma cópia da chave – Coordenar esta operação com a Fiscalização);
- Afixar no exterior da cabine um ou mais sinais bem visíveis referindo o risco elétrico;

- O quadro elétrico geral, assim como todos os outros, terá que obedecer às características legalmente impostas, nomeadamente no que diz respeito à inacessibilidade de peças em tensão, à separação de circuitos e à ligação das massas metálicas à terra;
- A proteção diferencial deste quadro terá que possuir sensibilidade e temporização adequadas de modo a garantir que, em condições de "defeito", o corte se efetue no quadro imediatamente a montante do local da avaria;
- Preferencialmente a instalação elétrica da rede principal deverá ser enterrada tendo o cuidado de executar a planta rigorosa da implantação dos cabos. O atravessamento de caminhos deverá fazer-se através de valas abertas no pavimento e protegidas com madeira;
- No caso de se optar por uma rede aérea, deverão colocar-se balizas limitadoras de altura de cada lado da linha que atravessa um caminho, devidamente sinalizadas (colocar avisos de "perigo de eletrocussão" de 20 em 20 m) e a uma altura que não interfira com a movimentação de viaturas e cargas;
- Na prática é hábito fazer o atravessamento de caminhos pedonais colocando o cabo a 2,5 m de altura, e nos caminhos para veículos a 5 m. Num dos postes de atravessamento, ou em ambos, dever-se-á deixar uma reserva de cabo que permita, em casos excecionais, sobrelevar o atravessamento sem se recorrer ao corte das condutas;
- Estabelecer percursos para as máquinas que evitem o cruzamento de linhas elétricas aéreas;
- Manter uma distância considerável entre a rede elétrica e a rede de água (pelo menos 1,90 m);
- Garantir as distâncias de segurança (aproximadamente 3 m, para linhas de tensão até 60 kV e 5 m quando superior) entre o condutor da linha de tensão e a parte mais próxima da grua, cargas ou objetos. Deve existir uma pessoa qualificada, que a partir do solo coordene os movimentos da máquina alertando o operador quando necessário, de forma a assegurar a distância de segurança;
- Os condutores deverão estar dimensionados para os consumos previstos e serem compatíveis com as proteções instaladas nos circuitos. De qualquer modo, a sua exploração deverá ser feita dentro dos parâmetros de segurança evitando-se a todo o custo as sobrecargas, mesmo que pontuais;
- As entradas da rede elétrica em contentores, ou outros edifícios, terão que ser protegidas para evitar a progressiva deterioração do seu isolamento, além das medidas necessárias para evitar que a água das chuvas corra ao longo dos fios para o interior das instalações (cachimbos, pescoço de cavalo, etc.);
- As tomadas de corrente disponíveis em obra terão que ser do tipo "estanque com engate";
- Se durante a vida do estaleiro se verificar a necessidade de alterar o tipo de exploração a dar aos edifícios, tal facto deverá ser comunicado ao técnico eletricista para este introduzir, se for caso disso, as alterações à rede elétrica achadas convenientes;
- Quando em obra se utilizam produtos inflamáveis voláteis tais como colas tipo "contacto", solventes de gorduras, etc., quer os equipamentos elétricos, quer a instalação, deverão ser do tipo antideflagrante;
- Caso exista incêndio, provocado por exemplo por um curto-circuito, na proximidade de corrente elétrica, nunca usar água na sua extinção;
- Deve prever-se a existência de extintores de CO2 em número suficiente para o combate a fogos na presença de eletricidade;

- Todos os quadros volantes deverão possuir um interruptor de corte geral, além de disjuntor diferencial e ainda um disjuntor magnetotérmico por cada tomada de corrente disponível;
- Nunca utilizar equipamentos ou operar em instalações elétricas quando estas estiverem húmidas, ou com pés ou mãos húmidas;
- Quando ocorrer avaria no equipamento elétrico desligar imediatamente a alimentação ou retirar a ficha da tomada;
- Comunicar danos, avarias nos aparelhos ou instalações elétricas à pessoa qualificada e garantir que ninguém os utiliza, prevendo sinalização adequada;
- Nunca retirar as proteções de equipamento elétrico e respeitar a sinalização ou barreiras colocadas para evitar contactos com peças em tensão;
- Dispor de tomadas em número suficiente e bem localizadas para evitar o uso de extensões;
- Antes de utilizar ferramentas portáteis, devem procurar-se conhecer e aplicar medidas de segurança adequadas à utilização da ferramenta ou às condições de ambiente em que se vai usar (temperatura, humidade, influências de ambientes explosivos, influências químicas);
- Antes de iniciar um trabalho junto a uma torre transmissora (radar), onde possa ser induzida uma carga elétrica no equipamento, cargas, ou outros objetos, deve ser pedido o corte de energia de transmissão, a menos que testes por medição demonstrem que não é induzida carga significativa sobre a grua;

4.4.4. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Luvas de proteção mecânica;
- Luvas dielétricas;
- Óculos de proteção antifaíscas disruptivas.

5. ESCAVAÇÕES A CÉU ABERTO

5.1. Disposições Gerais

Antes do início das escavações deve tomar-se conhecimento de:

- Características geológicas e geotécnicas do terreno;
- Características da envolvente, no que se refere a linhas de água, existência de vias e seu tráfego, proximidade de pedreiras em exploração e seu horário de fogo, etc.;
- Existência de construções, árvores, cabos de alta tensão, etc., nas proximidades;
- Existência de canalizações de esgoto, água, gás, eletricidade, telefone, etc., na área da escavação;
- Meios mecânicos a utilizar e trabalhos simultâneos que possam afetar a estabilidade do terreno de escavação.

5.2. Riscos mais frequentes:

- Desprendimento de terras ou rochas por alteração do equilíbrio natural do terreno;
- Desprendimento de terras ou rochas por sobrecarga dos bordos da escavação;
- Desprendimento de terras ou rochas soltas, devido à introdução de vibrações excessivas no terreno;
- Desprendimento ou aluimento do terreno por infiltrações de água;
- Desprendimento ou aluimento do terreno ou rochas soltas devido a alterações das condições atmosféricas;
- Desprendimento ou aluimento de terreno devido a alterações do equilíbrio do solo por corte inadvertido de condutas subterrâneas ou cavernas;
- Aluimento do terreno por inclinação inadequada do talude;
- Interferência com condutas de serviços, enterradas;
- Soterramentos;
- Afundamentos;
- Quedas em altura;
- Atropelamento ou esmagamento;
- Risco para terceiros (normalmente crianças), devido à intrusão na zona de escavação,
- Afogamento.

5.3. Medidas de prevenção:

a) Escavação manual:

- Distribuição ordenada dos trabalhadores pela frente de escavação;
- Entivação de paredes de escavação deverá ser feita nos termos da alínea f)
- Afastamento mínimo entre trabalhadores de 3,60 m;
- Número suficiente de escadas para garantir a mais rápida evacuação de trabalhadores. Uma escada de 15 em 15 m, com altura máxima de 6,90 m. Para alturas superiores deverá usar-se mais de um tramo, separados por plataforma com corrimão e guarda-cabeças;
- Sempre que se verifique um desmoronamento, deve proceder-se à evacuação de todos os trabalhadores;
- Após a ocorrência de temporais ou quaisquer outras situações que afetem as condições de segurança, os trabalhos só devem continuar desde que seja efetuada uma inspeção ao local, por um técnico responsável.

b) Escavação mecânica:

A escavação mecânica deve ser efetuada por máquinas adequadas ao género de trabalho a que se destina, tendo em conta as especificações e características fornecidas pelo fabricante da mesma.
Há ainda que observar os seguintes aspetos:

- Informar o operador sobre as características do terreno e sobre as possibilidades de manobras junto à escavação;
- O operador deve, a todo o momento, poder dominar a condução da máquina e poder imobilizá-la em caso de necessidade;
- Quando a visibilidade for insuficiente, deve dispor-se de um auxiliar que dirija as manobras, principalmente as de marcha-atrás;
- Não efetuar movimentos com os baldes, pás, lanças, etc., que exijam a passagem sobre pessoas, veículos, etc.;
- Quando a máquina operar na proximidade de cabos aéreos, condutores de corrente elétrica, deve averiguar-se o valor da tensão neles existente. Para tensões abaixo dos 57 000 V, nenhuma parte da máquina poderá ser movimentada a menos de 3,00 m de distância dos mesmos. Para tensões superiores, essa distância aumenta para 5,00 m. Em caso de exclusiva necessidade de aproximação da máquina a distâncias inferiores às referidas, as linhas devem ser colocadas fora de tensão, requisitando, para tal, os serviços da entidade exploradora, mantendo a situação durante o tempo de execução dos trabalhos;
- Se apesar de tomadas todas as precauções, a máquina tocar num fio sob tensão, em nenhuma circunstância o condutor deve abandonar a máquina, antes de efetuar as manobras para desfazer o contacto. Todo o pessoal que se encontrar nas proximidades deve afastar-se imediatamente, evitando o contacto dos pés com qualquer corpo eletrizado. A corrente deve ser cortada de imediato;
- Delimitar uma zona de perigo convenientemente sinalizada, para lá da qual será proibida a presença de pessoas estranhas ao serviço.

c) Utilização de martelos pneumáticos:

- Quando for necessário a utilização de martelos pneumáticos, deve verificar-se as ligações das tubagens de ar comprimido e o seu estado de conservação.
- Verificar as medidas prescritas no capítulo 13 – Demolições.

d) Transporte de terras:

- Sinalizar de forma percetível as pistas a utilizar, no caso de não haver estradas;
- Evitar o levantamento de pó, com regas frequentes do piso utilizado pelos veículos;
- Evitar manobras perigosas junto à escavação, principalmente quando a visibilidade a partir da cabine do condutor for insuficiente. No caso de existir auxiliar, este deve posicionar-se de pé, em local estratégico e não conduzir a manobra pendurado no veículo;
- Proibir o carregamento dos camiões com elementos que pela sua instabilidade possam rolar para além dos taipais.

e) Escavação em taludes:

- Estes trabalhos devem seguir escrupulosamente os processos de execução indicados no projeto, pois eles estão dependentes da natureza do terreno, onde a presença de água se associa ao maior perigo.
- Impedir infiltrações através de covas e regueiras de superfície, fazendo drenos;
- Colmatar e compactar covas que possam transformar-se em charcos;
- Obturar fissuras superficiais com terra compactada;

- Avaliar devidamente o grau de estabilidade de pedras de grandes dimensões encastradas no talude e importância da sua parte enterrada.
- No caso de se verificar instabilidade em formações do talude, suscetíveis de escorregamento, estas devem ser revestidas com redes solidamente presas ao solo, ou através de outro processo para o efeito considerado adequado.

f) Escavação em sapatas

- Executar, sempre que necessário, valeta para o desvio de águas pluviais;
- Executar a escavação por forma a que o talude forme um ângulo de 60º, ou então proceder à entivação;
- Sanear o coroamento e vertente dos taludes, eliminando todos os materiais em desequilíbrio;
- Colocar em redor da abertura sinalização adequada;
- Evitar a colocação de equipamentos pesados, sobrecargas a uma distância do coroamento inferior a ⅓ da profundidade;
- Criar acessos ao fundo da abertura (escadas);
- Organizar o trabalho por forma a garantir o menor número e no mais curto espaço de tempo de pessoas no fundo da sapata;

g) Escavação / Execução de Estacas

- Estabilizar convenientemente a máquina em terreno firme. Caso não seja possível, usar elementos que permitam a degradação da carga;
- Proteger as aberturas no solo, quando abandonadas, através do uso de elementos suficientemente resistentes e travados lateralmente.

h) Entivação:

- Até 1,20 m pode ser dispensada a entivação, qualquer que seja o tipo de terreno;
- As entivações serão do tipo mais adequado à natureza e constituição do solo, profundidade da escavação, grau de humidade e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes
- Em solos rochosos e argilas de elevada consistência pode prescindir-se de entivação, desde que a sua resistência não seja alterada pelas condições climatéricas adversas.
- Em solos com pouca coesão devem ser utilizadas entivações através de cortinas de estacas-prancha com espessura mínima de 0,05 m para profundidades entre 1,20 e 2,20 m e com espessura mínima de 0,08 para profundidades compreendidas entre 2,21 e 5,00 m. Para profundidades superiores a 5,00 as estacas-pranchas devem ser metálicas;
- Para profundidades compreendidas entre 1,20 e 3,00 m pode usar-se entivação de madeira, composta por prumos, cintas e estroncas com as dimensões adequadas que a seguir se apresentam:

	Prumos		Cintas		Estroncas		
Consistência do terreno	Secção (cm)	Espaça. (m)	Secção (cm)	Espaça. (m)	Secção (cm)	Espaça. Vert.(m)	Espaça. Horz.(m)
média	5x15	1,80	----------	----------	10x15	1,20	1,80
pouca	5x15	0,90	10x15	1,20	10x15	1,20	1,80
nenhuma	5x15	prancha cont.	10x15	1,20	10x15	1,20	1,80

- Nunca remover a entivação antes da construção atingir o grau de resistência compatível com o fim a que se destina;
- Os produtos oriundos da escavação não podem ser depositados a uma distância do bordo do talude inferior a 0,60 m;
- Ao longo do bordo superior do talude deve ser fixada uma tábua, como resguardo, quando a entivação não se eleve acima do mesmo.

5.4. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas impermeáveis com proteção mecânica;
- Botas de proteção mecânica;
- Semimáscaras com filtro físico;
- Luvas de proteção mecânica;
- Luvas de PVC;
- Protetores auriculares.

6. ESCORAMENTOS

6.1. Riscos mais frequentes:

- Desmoronamento devido a:
  - Quer a erros de dimensionamento, quer por sobreavaliação das capacidades resistentes do material;
  - Falta de rigidez suficiente da zona inferior do apoio;
  - Erro de montagem dos elementos auxiliares – falta de contraventamentos, falta de verticalidade dos prumos, etc.;
  - Alterações das propriedades mecânicas do solo de fundação, provocadas por alterações das condições climatéricas;
- Quedas ao mesmo nível, por desarrumação da zona de trabalho;
- Choques com materiais diversos, por desorganização do local de trabalho, iluminação insuficiente, ou planeamento incorreto;
- Quedas em altura, devidas à inadequação da plataforma de trabalho, ou falta de proteção individual adequada;
- Ferimentos provocados pelos elementos pontiagudos.

6.2. Medidas de prevenção:

- Arrumação lógica dos materiais e equipamentos na zona de trabalho;
- Verificar o estado de conservação do material, nomeadamente dos prumos, zonas de soldadura de prumos metálicos e conservação da espessura das paredes, pontos de ferrugem, empenos, etc.;

- Verificar se os cálculos se adequam ao material a utilizar;
- Preparar a zona de apoio no solo, sua limpeza e regularidade;
- Verificar a resistência da base de apoio, de forma a evitar assentamentos;
- Utilizar elementos de assentamento nas bases de apoio;
- Garantir a máxima drenagem possível do solo;
- Garantir a desobstrução dos caminhos de circulação;
- Respeitar rigorosamente as instruções do fabricante, na utilização de prumos metálicos;
- Verificar o escoramento imediatamente antes da betonagem;
- Manter uma iluminação adequada para a verificação do comportamento do conjunto;
- Verificar que as alterações das condições atmosféricas não diminuem as propriedades resistentes do solo para o qual os apoios foram dimensionados.

6.3. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas de proteção mecânica,
- Luvas de proteção mecânica;
- Arnês de segurança, sempre que se verifique necessário.

7. COFRAGEM

7.1. Riscos mais frequentes:

- Quedas em altura;
- Quedas ao mesmo nível;
- Queda de objetos;
- Soterramento;
- Entalamento;
- Perfuração;
- Esmagamento.

7.2. Medidas de prevenção:

- A equipa de trabalho deverá estar bem familiarizada com o sistema a utilizar;
- Limpar e reparar a cofragem antes do início dos trabalhos;
- Antes da execução da cofragem de muros, junto a taludes, assegurar o caminho de fuga para os trabalhadores a trabalhar entre os taipais e os taludes;

- Executar a movimentação mecânica dos taipais por suspensão em pontos sólidos para garantir o equilíbrio do conjunto, utilizando mais que um ponto de suspensão;
- Em caso de ventos fortes os trabalhos de movimentação de taipais de dimensões consideráveis devem ser suspensos;
- Criar acessos verticais adequados à altura da estrutura (escadas de mão ou escadas em torre);
- Manter permanentemente arrumadas as áreas de trabalho e organizar os materiais para que as tarefas se possam desenvolver sem risco de queda.

7.3. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas de proteção mecânica;
- Luvas de proteção mecânica;
- Arnês de segurança;
- Protetores auriculares, quando se verifique ser necessário.

8. BETONAGENS

8.1. Riscos mais frequentes:

- Eletrocussão;
- Quedas em altura;
- Quedas ao mesmo nível;
- Perfurações provocadas por pregos e armaduras;
- Colapso da estrutura de suporte;
- Choques provocados pelos equipamentos de transporte de betão;
- Soterramento;
- Dermatoses;
- Projeção de betão fresco.

8.2. Medidas de prevenção:

- Assegurar o bom estado de conservação e funcionamento das proteções colocadas na altura das operações de cofragem;
- Providenciar a instalação de disjuntor diferencial de alta sensibilidade no quadro elétrico;
- Rever todo o equipamento elétrico, relativamente à conservação, isolamento elétrico e ligações à terra;
- Assegurar plataformas de trabalho estáveis sobre as armaduras, à medida que a betonagem vai avançando;

- Optar por vibradores elétricos de alta-frequência, com duplo isolamento e estanques;
- Proteger sempre os cabos das agressões das armaduras e dos equipamentos auxiliares de betonagem;
- Em betonagens noturnas, providenciar uma iluminação suficiente e cuidada;
- Verificar constantemente, a partir dum lugar seguro, o comportamento da cofragem e do escoramento;
- Não permitir o acesso à zona do escoramento;
- Manter um eletricista de prevenção;
- Parar imediatamente, sempre que se verifique algum comportamento anómalo;
- Aquando da utilização de autobomba de betão com lança e mangueira de distribuição, os seus operadores devem estar sempre voltados de frente para os vãos existentes, ou então munidos de cinto de segurança com espia, ou guarda corpos suficientemente rígido;
- Proibir a utilização de ferros verticais como indicadores de nível, a não ser que estejam dobrados.
- Evitar a descarga tangencial em elementos horizontais (lajes, vigas, etc.) para acautelar a projeção de inertes.

8.3. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas impermeáveis com proteção mecânica;
- Luvas de PVC;
- Luvas de proteção mecânica;
- Protetores auriculares.

9. DESCOFRAGEM

9.1. Riscos mais frequentes:

- Quedas em altura;
- Quedas ao mesmo nível;
- Queda da estrutura;
- Esmagamento;
- Perfuração;
- Queda de materiais.

9.2. Medidas de prevenção:

- Em circunstância alguma antecipar a descofragem para além dos prazos mínimos de cura previstos na legislação aplicável (art.º 153.º do REBAP e ENV 206);
- Efetuar a descofragem de acordo com a ordem e sequência indicada e supervisionada pelo técnico responsável;
- Para utilizações repetidas da cofragem na mesma obra, tem que existir um adequado planeamento da rodagem da mesma;
- Na utilização de meios mecânicos de elevação, nunca ultrapassar a sua capacidade de carga;
- Não é permitido, em caso algum, o arranque (descolagem) dos painéis de cofragem com auxílio da grua:
  - Amarrar os estropos aos painéis a descofrar;
  - Esticar levemente os cabos para que fiquem praticamente sem tensão, e efetuar curtos movimentos de elevação;
  - Descolar o painel e só depois iniciar o transporte com a grua;
- Durante a descofragem de elementos horizontais todas as pessoas envolvidas na atividade terão que se colocar sob a área já descofrada;
- Se o painel se encontrar a uma altura superior a 1,70 m, terá que se recorrer a plataformas de trabalho, para executar a tarefa de descofrar;
- Os materiais desmontados serão devidamente arrumados;
- Os painéis terão que ser arriados sem que o seu peso próprio provoque a sua descolagem e queda livre;
- Quando a descofragem gerar aberturas ou vãos, tem que se colocar as proteções adequadas para o efeito (10.3.2. ou 10.3.4.);
- Os negativos frágeis colocados nas lajes para definir aberturas, terão que ser retirados imediatamente a seguir à descofragem. Essas aberturas têm que ser imediatamente tapadas com material resistente (10.3.2. ou 10.3.4.);
- Retirar, cortar ou bolear os ferros utilizados nos esticadores das cofragens imediatamente após a remoção dos painéis;
- No final dos trabalhos a área terá que ficar limpa e arrumada, com corredores de circulação perfeitamente definidos, proteções adequadas e sinalização prevista;
- Utilizar lixadeira mecânica com adequado sistema de aspiração incorporado, na limpeza dos taipais;
- Verificar as medidas de prevenção prescritas para óleos descofrantes no capítulo 19. (Substâncias Perigosas).

9.3. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas de proteção mecânica;
- Luvas de proteção mecânica;

- Cinto de segurança.

10. ANDAIMES E SEUS ACESSÓRIOS

10.1. Considerações gerais:

Os andaimes são obrigatórios em trabalhos que se efetuem a mais de 4,00 m do solo, ou de outra superfície contínua que ofereça as condições de segurança necessárias para que sobre ela seja montado um andaime.

A construção, montagem, desmontagem e modificações de andaimes têm que ser efetuadas por pessoal habilitado nessa matéria e dirigido por Técnico responsável.

As dimensões das peças para *andaimes de madeira até 25 m* são as constantes do seguinte mapa:

DESIGNAÇÃO DAS PEÇAS	***PARA CONSTRUÇÃO (cm)***	***PARA CONSERVAÇÃO (cm)***
PRUMOS	16×8	10×8
TRAVESSANHOS	16×8	-------
TÁBUAS DE TRAVESSANHO	16×8	-------
POLEIAS	------	16×2,5
TÁBUAS DE PÉ	18×4	18×4
TRAVESSAS OU DIAGONAIS	18×2,5	16×2,5
GUARDA-COSTAS	11×2,5	11×2,5
GUARDA CABEÇAS	14×2,5	14×2,5
EMPALMES	16×4	10×4

10.2. Riscos mais frequentes:

- Quedas em altura;
- Queda ou desmoronamento do andaime ou parte dele;
- Quedas de materiais de nível superior;
- Eletrização da estrutura.

10.3. Medidas de prevenção:

Deverá ser observado o previsto no art.º 40.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 50/2005 de 25 de fevereiro.

- Os andaimes só podem ser montados após a apresentação nota de cálculo sobre a configuração estrutural, verificando a resistência e estabilidade do mesmo;
- A montagem, desmontagem ou reconversão do andaime só pode ser efetuada sob a direção de uma pessoa competente com formação específica adequada sobre os riscos dessas operações;
- Se a complexidade do andaime o exigir, deverá ser elaborado um plano que defina os procedimentos gerais da sua montagem, utilização e desmontagem, completado, se necessário, com instruções precisas sobre detalhes específicos do andaime;
- O andaime que não disponha da nota de cálculo fornecida pelo fabricante ou cuja nota de cálculo não contemple as configurações estruturais só pode ser montado após elaboração do

cálculo de resistência e estabilidade do mesmo, exceto se for montado respeitando uma configuração tipo geralmente reconhecida;

- Os elementos de apoio do andaime devem ser colocados de modo a evitar os riscos resultantes de deslizamento através de fixação à superfície de apoio de dispositivo antiderrapante ou outro meio eficaz que garanta a estabilidade do mesmo;
- A superfície de suporte do andaime deve ter capacidade suficiente;
- O andaime sobre rodas deve ter dispositivos adequados que impeçam a deslocação acidental durante a utilização;
- Para evitar assentamentos que possam provocar a queda ou desmoronamento do andaime, deve-se verificar que as alterações das condições atmosféricas não diminuem as propriedades resistentes do solo para o qual os apoios foram dimensionados;
- Não descorar a ação do vento sobre os andaimes. São recomendáveis materiais de proteção que ofereçam pouca resistência à passagem do vento.

10.3.1. ***Andaimes de madeira:***

- Utilizar bases de assentamento das estruturas com as dimensões necessárias ao tipo de apoio existente;

10.3.2. ***Tábuas de pé:***

- O número mínimo de tábuas de pé é de 4 unidades para cada corredor dos andaimes para construção e de 2 para andaimes de conservação. Pode este número diminuir desde que seja reconhecida vantagem técnica que o justifique;
- As tábuas de pé só podem ser sobrepostas, no sentido longitudinal, nos empalmes. Os empalmes serão efetuados sobre os travessados e a sobreposição deve ser no mínimo 35 cm;
- Não é permitido que os trabalhadores corram sobre elas;
- Não é permitida a concentração excessiva de trabalhadores numa zona restrita;
- Tem que evitar-se quedas de materiais pesados sobre elas;
- Quando por motivos de ordem técnica as tábuas de pé não poderem ser colocadas na horizontal, a inclinação não pode exceder os 15% e a espaços devem ser pregadas tábuas transversais, para evitar o escorregamento dos trabalhadores.

10.3.3. ***Guarda-costas:***

- Terão que ser solidamente ligados aos prumos, à altura normal de um anteparo ou seja a 0,90 m das tábuas de pé.

10.3.4. ***Guarda-corpos:***

- Os guarda-corpos são proteções periféricas da plataforma de trabalho compostas por dois elementos horizontais situados a partir da plataforma a 0,45 m e 1 m de altura.
- Dever-se-á ter em atenção que a colocação de materiais em altura junto dos guarda-corpos origina que as proteções antiqueda normalmente usadas (guarda-corpos a 1 m do pavimento) e mesmo os elementos definitivos da construção sejam perfeitamente ineficazes.

10.3.5. Rodapés:

- Os rodapés são constituídos por um elemento horizontal com 0,15 m de altura que impede a queda de materiais da plataforma de trabalho.

10.3.6. Guarda-cabeças:

- Estarão apoiadas (ou pregadas) na tábua de pé exterior e devem evitar a queda de objetos colocados nas tábuas de pé, servindo também como travão ao pé dos trabalhadores.

10.3.7. Andaimes metálicos:

- Nunca associar elementos de patentes diferentes num mesmo andaime;
- Todas as peças componentes devem ser periodicamente inspecionadas;
- As peças não podem ser utilizadas para fins diferentes daqueles para os quais foram concebidas;
- Caso as tábuas de pé e guarda cabeças sejam de madeira, elas serão aparafusadas à estrutura.
- Garantir que as bases se apoiem devidamente de forma a evitar assentamentos dos prumos;
- Garantir uma perfeita ligação e aperto dos vários acessórios;
- Sempre que se utilize corrente elétrica nas imediações destes andaimes, evitar o contacto dos condutores com a estrutura através dum perfeito isolamento.

10.3.8. Aberturas em pavimentos:

- Se a abertura poder permanecer fechada, tapa-se com um estrado, dimensionado para uma carga distribuída de 180 kg/m2 ou concentrada de 90 kg, em condições normais;
- No caso da abertura ter que permanecer aberta terão que se instalar 4 prumos com comprimento mínimo de 1,0 m, nos ângulos da abertura e interligá-los com *guarda-costas*. Junto ao pavimento terá ainda que existir um elemento com funções de *guarda-cabeças*.

10.3.9. Parapeitos:

- Proteger o topo das lajes que dão para o vazio com parapeitos de madeira, metálicos ou mistos, bem como guarda-cabeças, adequadas para o efeito.

c) Revestimentos de fibra:

- Terão que ser utilizados revestimentos laterais exteriores, para impedir a queda de materiais dos vários planos dos andaimes. Os materiais terão que ser em fibra de trança suficientemente larga para garantir um mínimo de iluminação interior compatível com os trabalhos e para não impedir a circulação de ar. Serão estendidos ao longo da estrutura dos andaimes, amarrados aos tubos em todos os pontos necessários para garantir que não se desprenda, mesmo em caso de fortes ventanias.

10.3.10. Palas protetoras:

As palas protetoras destinam-se a amortecer os efeitos de uma queda acidental de trabalhadores, sem a impedir, ou a proteger aqueles e o público da queda de objetos.

São constituídas por uma estrutura oblíqua em relação à fachada do edifício, revestida com um material que se destina a intercetar, na sua trajetória, os objetos que caem de um nível superior:

- Esta proteção pode ser rígida para quedas de trabalhadores até 3,00 m, mas terá que ser flexível para quedas de alturas até 6,00 m. Para alturas de queda superiores a 6,00 m terão que ser instaladas mais que uma pala protetora.
- A sua extensão em relação à superfície vertical da fachada será de 2,15 m para as rígidas e de 2,40; 2,75 e 3,00 m para as flexíveis, respetivamente para alturas de 4,00; 5,00 e 6,00 m.

10.3.11. Andaimes balançados e plataformas suspensas:

Sempre que não seja possível utilizar o solo como apoio dos andaimes, ou ainda quando os trabalhos se desenvolvam a uma altura tal que não se justifique a montagem de uma estrutura a partir do solo, as soluções mais frequentes são os *andaimes balançados e* as *plataformas suspensas ou bailéus*

Andaimes balançados:

- Nos andaimes balançados a estrutura interior terá que equilibrar as ações exercidas na consola, pelo que deve reunir as condições de estabilidade necessárias para equilibrar o momento na base do balanço e resistir à tração provocada pelas sobrecargas exteriores.

Plataformas suspensas ou bailéus:

- No caso das plataformas suspensas ou bailéus só podem ser utilizadas em caso de reconhecida vantagem técnica e mediante autorização prévia pelo Coordenador de Segurança e Saúde, evitando-se, sempre que possível a sua utilização;
- A sua suspensão deve ser devidamente ponderada e efetuada com todas as garantias de segurança;
- A estrutura de guarda-costas terá uma altura mínima de 0,90 m e os espaços livres entre os seus elementos não podem ter dimensões que permitam a passagem de uma pessoa.
- É proibido o uso de contrapesos para equilíbrio da viga de suporte;
- O comando da plataforma terá que ser único a fim de garantir a horizontalidade permanente da plataforma;
- O diferencial com manivela deve possuir trincos de segurança nos dois sentidos para impedir o movimento sem a intervenção do operário;
- As cordas de suspensão devem ser dimensionadas com um coeficiente de segurança de pelo menos 10;
- Para além da cota mais baixa que se pretende atingir com o bailéu, devem existir duas voltas de cabo no tambor;
- Os pontos de suspensão das plataformas terão que ser construídos com o edifício, evitando a sua deslocação ou desmontagem;
- O equipamento terá que ser devidamente inspecionado periodicamente, tomando-se especial atenção após os períodos de inatividade.

10.3.12. Acesso aos andaimes:

- Como meio auxiliar para vencer desníveis utilizar, preferencialmente, o escadote. Este deverá ser estável, ter bases antiderrapantes e possuir um travamento eficaz que limite a abertura da "tesoura";
- O acesso aos andaimes de fachada deve, sempre que possível ser efetuado através dos pisos;
- Caso tal não seja possível terá que se recorrer a passadiços, pranchadas e escadas, que terão que ser devidamente dimensionados;
- Para alturas superiores a 2,00 m terão que ser providos de todos os acessórios (guarda-cabeças; corrimãos, etc.).

Passadiços

- Para vãos até 3,00 m as dimensões mínimas são de 0,18×0,04 m, pregadas com travessas na face inferior.

Pranchadas

- As pranchadas serão construídas independentes dos andaimes, levarão travessas destinadas a ligar as vigas e impedir o escorregamento a intervalos de 0,40 m na face superior para evitar o escorregamento, com os seguintes limites:

Altura máxima	9,00 m
Inclinação máxima	30%
Largura máxima	0,60 m
Patins (área mínima)	$1{,}20 \times 1{,}25$ m^2

Escadas

- As escadas aplicáveis a vãos menores de 2,5 m deverão ser robustas e solidamente fixas nos extremos e, a partir da altura de 2,0 m, terão guarda-cabeças e corrimãos com as secções referidas no capítulo 8.1, obedecendo igualmente aos seguintes requisitos:

Pernas (secção mínima)	$0{,}16 \times 0{,}08$ m²
Afastamento mínimo dos tarugos (eixo a eixo)	0,60 m
Degraus/cobertor (secção mínima)	0,18×0,025 m²
Comprimento aproximado	5,00 m
Ângulo com a horizontal	75º
Vão aproximado	4,00 m

- Utilizar preferencialmente escadas em alumínio, exceto em trabalhos de soldaduras onde deverá ser mesmo proibido o seu uso;
- Garantir que a escada ultrapassa em 1 m o seu ponto de apoio superior;
- Verificar as condições de apoio na base (garantir um apoio antiderrapante);
- Evitar o deslizamento lateral da escada;
- Garantir que as escadas e sobretudo as de madeira, mantêm as suas características e se encontram em bom estado de conservação. Deve-se proibir as pinturas e tratamentos que ocultem defeitos;
- Manter os degraus das escadas com distâncias uniformes entre si;

10.3.13. Trabalhos em telhados

- No trabalho em cima de telhados que ofereçam perigo pela inclinação, natureza ou estado a superfície, ou por defeito das condições atmosféricas, deverão ser tomadas medidas especiais de segurança, tais como a utilização de guarda-corpos, plataformas de trabalho, escadas de telhador e tábuas de rojo.
- As plataformas terão a largura mínima de 0,40 m e serão suportadas com toda a segurança. As escadas de telhador e as tábuas de rojo serão fixadas solidamente.
- Se as soluções já referidas não forem praticáveis, os operários utilizarão cintos de segurança que lhes permitam prender-se a um ponto resistente da construção.
- Nos telhados de fraca resistência e nos envidraçados usar-se-á das prevenções necessárias para que os trabalhos decorram sem perigo e os operários não se apoiem inadvertidamente sobre pontos frágeis. Usar plataformas rígidas e apoiadas em locais sólidos.
- Não devem trabalhar sobre telhados e outros pontos elevados da obra operários que tenham revelado não possuir firmeza e equilíbrio indispensáveis para esse feito.
- As aberturas devem ser devidamente sinalizadas com guarda-corpos.

11. SOLDADURAS

11.1. Riscos mais frequentes:

- Queimaduras;
- Contactos com corrente elétrica;
- Radiações;
- Projeções;
- Intoxicações;
- Explosão;
- Lesões na visão.

11.2. Medidas de prevenção:

- Manter os aparelhos, nomeadamente os componentes essenciais à segurança da operação, em perfeito estado de conservação;

11.2.1. Soldadura a oxi-acetileno:

- Verificar se existe chave de fecho das garrafas e, se esta for amovível, verificar ainda se é compatível com o equipamento que se está a utilizar;
- Verificar se o carrinho de transporte das garrafas permite uma boa fixação daquelas e se está preparado para ser elevado pelos equipamentos de movimentação de cargas que eventualmente se vão utilizar;

- Verificar se os manómetros (dois por cada garrafa) estão em bom estado de funcionamento e se marcam 0 (zero) com as garrafas fechadas;
- As mangueiras não podem apresentar fissuras ou cortes e terão que estar ligadas ao monorredutor e maçarico por intermédio de abraçadeiras adequadas;
- Terá que existir uma cor de mangueira para cada tipo de gás:
  - Azul para o oxigénio, e botija com uma faixa branca no topo;
  - Vermelha para o acetileno, e botija castanha.
- Terão que existir e estar bem montadas, as válvulas antirretorno (uma para cada mangueira, com a seta gravada na peça no sentido do fluxo do gás);
- O maçarico não pode apresentar amolgadelas significativas, as torneiras terão que funcionar perfeitamente, as junções das mangueiras corretamente executadas e os bicos adequados e com geometria regular;

11.2.2. Soldadura elétrica:

- Ficha do cabo de alimentação compatível com a tomada que está disponível;
- Massas metálicas com circuito de ligação à terra;
- Cabos elétricos em bom estado, nomeadamente no que diz respeito à conservação das bainhas isolantes;
- Aparelho propriamente dito de características compatíveis com o tipo de soldadura pretendido;
- Punho do porta-elétrodos com isolamento bem conservado em toda a sua extensão;
- Garra do porta-elétrodos compatível com o diâmetro do elétrodo que se vai utilizar;
- Elétrodos disponíveis conservados em local isento de humidade de forma a poderem manter as suas características;
- Pinça do cabo de retorno com a mola e garras em bom estado de conservação;
- Não trabalhar próximo de materiais combustíveis;
- Levar junto com o aparelho um extintor de incêndios de pó químico seco (tipo ABC) com capacidade de 6 kg;
- Os locais das operações de soldadura têm que ser vedados ou sinalizados de modo a garantir que ninguém se aproxime, tendo em conta as projeções de material incandescente normalmente verificadas nestas situações;
- Se a operação é executada em altura as zonas de cotas inferiores que sejam acessíveis também serão vedadas;
- Retirar ou proteger devidamente (por exemplo com mantas ignífugas) todas as substâncias ou materiais combustíveis suscetíveis de serem atingidos por materiais incandescentes;
- Antes do início das operações terão que ser bem definidos os caminhos de fuga;
- Todos os recipientes que tenham contido substâncias inflamáveis ou combustíveis (tais como gasolina, diluente, gasóleo, alcatrão, etc.) não poderão ser soldados;

- O transporte de botijas de gás sob pressão, nomeadamente as garrafas de acetileno, terá que ser efetuado com todo o cuidado e com a cabeça de proteção das torneiras colocada, sendo retirada apenas quando as garrafas se encontrarem devidamente estabilizadas;
- As ligações roscadas serão feitas manualmente e ajustadas com chave adequada;
- Nunca lubrificar qualquer rosca ou ligação dos aparelhos de corte, devido ao perigo de autoinflamação;
- Em serviço, nunca colocar as garrafas em posição horizontal - nunca deverão fazer um ângulo inferior a 45º com a horizontal;
- O local de soldadura terá que possuir uma boa ventilação;
- A ligação à rede, do posto de soldadura elétrica, terá que ser feita por intermédio de fichas e tomadas adequadas. O circuito terá que estar protegido com disjuntor diferencial de alta sensibilidade, e com ligação adequada à terra;

11.3. Proteção individual:

- Máscara apropriada - no caso de soldadura elétrica a proteção ocular terá que ser complementada com proteção facial;
- Roupa de trabalho pouco combustível de mangas compridas e colarinho justo;
- Botas de segurança;
- Luvas de cano alto.

12. EXPLOSIVOS

12.1. Considerações gerais:

O acesso de explosivos a unidades da Força Aérea carece de autorização prévia da Fiscalização e é obrigatória a sua declaração à entrada da Porta de Armas.
Existe uma grande variedade de explosivos, pelo que apenas se irão tratar aqui dos mais correntemente utilizados nos trabalhos de construção civil. Por outro lado os trabalhos com explosivos constituem normalmente subempreitada entregue a empresa especializada, competindo ao encarregado de fogo todas as medidas de prevenção específicas. Assim, apenas serão apontadas as medidas preventivas de caráter genérico.

12.2. Riscos mais frequentes:

- Explosão extemporânea ou acidental;
- Projeções;
- Intoxicações.

12.3. Medidas de prevenção:

- Cumprir e fazer cumprir todas as obrigações legais, relativas às atividades de obtenção e emprego de explosivos;

- Inteirar-se sobre a existência de um plano de tiro adequado;
- Nunca armazenar ou guardar em obra sobras de explosivos;
- Vigiar atentamente através de pessoa responsável, os explosivos entregues, até à sua utilização;
- Nunca permitir o manuseamento de explosivos por pessoas que não estejam devidamente habilitadas, possuindo carteira profissional válida;
- A entrega será efetuada junto à zona onde se vai proceder ao carregamento e organizada pelo operador de explosivos;
- Os explosivos não podem ser transportados juntamente com os detonadores;
- Efetuar o tratamento dos explosivos com cuidado, evitando submetê-los a choques, fogo e temperaturas elevadas;
- Os detonadores permanecem na sua embalagem original até à altura da sua utilização;
- Manter os detonadores elétricos com fios elétricos (reófagos) unidos em curto-circuito, até ao momento de ligação à linha de tiro;
- Retirar do local todo o pessoal não envolvido na operação, antes do início do carregamento;
- Vigiar e e/ou vedar todos os caminhos de acesso ao local, para evitar que ninguém estranho à operação entre nessa área;
- Impedir a utilização de rádio-transmissores (telemóveis incluídos) na área envolvente da linha de tiro, quando estiverem a ser utilizados detonadores elétricos;
- Não efetuar o carregamento no caso de se prever a ocorrência de trovoada. Se ela surgir durante essa operação, suspender imediatamente os trabalhos, recolher os detonadores, caso seja possível, e abandonar o local para distância segura, mantendo-se no entanto a vigilância permanente do local;
- Cobrir os furos através de redes plásticas, desperdícios de telas transportadoras em borracha, painéis de madeira, etc.;
- A autorização de fogo terá que ser coordenada com a unidade e ficará sujeita aos horários por esta definidos.
- Fazer soar um aviso sonoro suficientemente potente, antes de efetuar o disparo, com dois toques. Depois de se constatar que não existe risco de explosão extemporânea, fazer soar novo sinal sonoro com intensidade idêntica ao do primeiro mas de três toques. Fazer soar o aviso sonoro antes de testar eletricamente o circuito;
- Informar os moradores dos agregados populacionais próximos da obra sobre o horário de fogo e dos respetivos toques convencionais;
- Vigiar e assinalar todos os tiros falhados, até que se executem as manobras de desativação ou explosão;
- Só é permitido o acesso à zona de explosão após se verificar que não existem tiros falhados, que não há materiais em equilíbrio instável e que todos os gases e poeiras se dissiparam.

12.4. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção;
- Luvas de proteção mecânica;
- Luvas de borracha;
- Facto antiestático;
- Protetores auriculares.

13. DEMOLIÇÕES

13.1. Riscos mais frequentes:

- Risco ambiental;
- Quedas em altura;
- Quedas ao mesmo nível;
- Desmoronamento incontrolado de parte ou da totalidade da construção;
- Quedas de materiais;
- Transporte de cargas;
- Doenças associadas à respiração de poeiras dos materiais demolidos;
- Explosões, incêndios; queimaduras.

13.2. Medidas de prevenção:

Qualquer trabalho de demolição será dirigido por técnico responsável, legalmente idóneo, que responderá pela aplicação das medidas previstas neste Plano, ou exigidas pela natureza especial dos trabalhos para proteção e segurança das pessoas e bens dos trabalhadores e do público.
Observar o previsto no capítulo "3 – Resíduos e vazadouros".

13.2.1. Considerações especiais para trabalhos em fibrocimento que contenha amianto

A grande maioria dos produtos de fibrocimento contém cerca de 10% de amianto. O seu fabrico está proibido. No entanto, foi utilizado durante anos na construção civil, implicando agora a sua eventual remoção. Quando manuseados, poderão libertar partículas de dimensão microscópica, quer devido ao seu estado de conservação, quer quanto à ocorrência de potenciais fraturas. Estas partículas se inaladas constituem vários níveis de perigosidade para a saúde dos trabalhadores (cancro do pulmão, fibroses pulmonares, mesoteliomas pulmonares, entre outras do foro respiratório), dependendo das características intrínsecas de cada indivíduo, do grau ou tempo de exposição a que for submetido e do tipo de fibras de amianto.

- Legislação específica aplicável:
  - Decreto-lei n.º 28/87, de 14 de janeiro;
  - Decreto-lei n.º 138/88, de 22 de abril;
  - Portaria n.º 1049/93, de 19 de outubro;
  - Decreto-lei n.º 228/94, de 13 de setembro;
  - Decreto-lei n.º 262/94, de 31 de dezembro;
  - Resolução da Assembleia da República n.º 24/2003;

- Decreto-lei n.º 101/05, de 23 de junho;
- Decreto-lei n.º 266/07, de 24 de agosto;
- e demais legislação em vigor.

As atividades no exercício das quais os trabalhadores estão ou podem estar expostos a poeiras de amianto ou de materiais que contenham amianto são objeto de notificação obrigatória à Autoridade para as Condições de Trabalho.

Assim, os trabalhos de remoção de elementos de fibrocimento (que contenha amianto) poderão decorrer sem riscos para a saúde do pessoal envolvido se forem tomadas medidas especiais na sua remoção, tais como:

- **Não demolir elementos de fibrocimento**. É fundamental não danificar os elementos de fibrocimento, pois é desta forma que se libertam as poeiras de amianto nele contidas. Os elementos de fibrocimento não são perigosos para a saúde. O perigo reside na inalação de poeiras de amianto nele contidas e que se libertam durante operações de corte, furação, fraturas e outras que o danifiquem;
- A remoção do fibrocimento deverá processar-se de forma inversa à sua montagem, ou seja, todas as fixações devem ser desapertadas, e os elementos de fibrocimento removidos inteiros como se de um reaproveitamento se tratasse. Os suportes e respetivos acessórios após desmontados devem ser colocados em sacos adequados;
- Antes de começar os trabalhos o adjudicatário deverá elaborar um plano de trabalhos a apresentar à fiscalização;
- **Todos os trabalhadores devem usar os seguintes EPI´s**: máscaras filtrantes (tipo P3), luvas e se necessário fatos completos, os quais após o término dos trabalhos devem ser colocados em sacos apropriados e considerados resíduos com tratamento igual ao fibrocimento;
- A escolha do tipo de proteção caberá ao responsável pela segurança em obra, mediante verificação do valor de fibras de amianto em suspensão. Para tal **deverá o Adjudicatário contratar os serviços de um laboratório oficial acreditado para a medição do número de fibras de amianto em suspensão no ar**. A periodicidade das análises será determinada em função do tipo de exposição e do ritmo dos trabalhos definido pelo Adjudicatário ou por determinação do *Coordenador de Segurança em Obra*;
- No local onde se efetuará a limpeza do pessoal e equipamento deverá existir também sinalização que explique a colocação do EPI, a sua remoção e limpeza;
- Através do processo tipo chuveiro, molhar (ou até mesmo embeber o fibrocimento em água) previamente os elementos e fixações antes de os retirar, ou usar outros processos tais como o uso de aglutinantes, ou a aspiração com filtros específicos para amianto para diminuir o número de partículas de amianto em suspensão;
- Evitar andar em cima das chapas de fibrocimento em telhados. Usar dispositivos adequados para distribuir o peso, evitando danificar deste modo ou de outro os elementos de fibrocimento e as quedas em altura;
- As placas de fibrocimento a remover, devem ser levantadas e não empurradas ou arrastadas sobre outras;
- Partes partidas devem ser imediatamente retiradas do local, cumprindo os procedimentos de segurança adequados na sua remoção, e regar a zona com água abundante;

- Colocar avisos de perigo, indicando que se trata de uma zona onde amianto está a ser libertado, do tipo: "**ATENÇÃO – POSSIBILIDADE DA PRESENÇA DE AMIANTO EM SUSPENSÃO – RESPIRAR A POEIRA DE AMIANTO É PERIGOSO PARA A SAÚDE**" ou "**OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA**", ou outros semelhantes;
- Manter o fibrocimento removido, todos os elementos partidos e a poeira molhados, até se armazenar num recipiente bem fechado e impermeável;
- Não roçar com o material removido em nenhum lado;
- No caso de remodelações que não incluam substituição da cobertura existente em fibrocimento mas se pretenda recuperá-la, por esta ainda estar aparentemente em bom estado de conservação, nunca em caso algum deve ser executada limpeza com jato de água ou areia, nem recorrer a escovas de aço;
- Deve-se garantir uma adequada ventilação, nomeadamente para trabalhos em fibrocimento no interior;
- As peças deverão ser transportadas inteiras e acondicionadas à mão, devendo no transporte ser usada cobertura do contentor;
- Os resíduos de fibrocimento, acessórios, vestuário usado nas operações, filtros, etc., só podem ser depositados em aterros certificados para a deposição de fibrocimento com amianto, devendo o adjudicatário apresentar à Fiscalização comprovativo de entrega ("guia de acompanhamento" assinada pelos intervenientes, vide Portaria n.º 335/97 de 16 de maio);
- Na fase final dos trabalhos, devem-se lavar com água as caleiras;
- Efetuar uma limpeza regular das ferramentas usadas;
- Nunca usar um aspirador normal para aspirar poeira de fibrocimento. Os aspiradores devem ser dotados de níveis de filtração e filtros adequados para filtração de fibras de amianto;
- Não comer, beber ou fumar no local dos trabalhos;
- Ter em atenção os perigos associados à presença simultânea de instalações elétricas de apoio aos trabalhos e presença de água de molhagem do fibrocimento;
- Após a conclusão dos trabalhos deverá ser efetuada leitura do número de fibras de amianto em suspensão e tomadas a medidas necessárias à descontaminação do local. Entende-se por descontaminação a redução do número de fibras de amianto para valores inferiores ao "Valor Limite de Exposição" definido no Decreto-Lei n.º 266/07 de 20 de novembro.

13.2.2. Antes da demolição:

- Os edifícios e construções, no início da demolição terão que estar rodeados por vedação ou muro de altura não inferior a 2,0 metros. Se esta vedação provocar obstrução à circulação de veículos ou pessoas, deve estar convenientemente sinalizada e iluminada de noite;
- Elementos de serviços públicos que possam ser afetados pela demolição, tais como bocas de incêndio, sumidouros, passeios, escadas, candeeiros, etc., têm que ser protegidos;
- Os elementos frágeis, como envidraçados, estuques e tetos falsos, deverão ser retirados antes de começada a demolição.
- Em fachadas, que deem para a via pública ou logradouros, instalam-se proteções como redes, assim como uma plataforma inclinada rígida, que recolha os materiais ou ferramentas que possam cair. Esta plataforma sobressairá da fachada uma distância não inferior a 2,0 metros.

Estas proteções colocar-se-ão também sobre propriedades confinantes mais baixas que o edifício a demolir;

- A obra disporá das ferramentas de desmonte adequadas a cada tipo de trabalho, em número suficiente e em perfeito estado de conservação.
- Os trabalhadores têm que dispor do equipamento de proteção individual adequado ao tipo de tarefa que executam, tais como fatos adequados, capacetes, botas, luvas, máscaras, óculos de proteção e sempre que necessário cintos de suspensão;
- Em edifícios com estruturas de madeira ou com materiais combustíveis, ter-se-á que dispor pelo menos de extintores manuais de incêndio por frentes de trabalho. Estes extintores devem estar em local facilmente acessível e em boas condições;
- Antes de iniciar a demolição, o técnico responsável tem que certificar-se, com o controlo da Fiscalização, que os fornecimentos públicos, água, gás, energia elétrica, telecomunicações e outros, estão interrompidos ou devidamente protegidos e sinalizados. Terá igualmente que proceder à inspeção dos diversos compartimentos e locais, comprovando que não existem materiais combustíveis ou perigosos, nem outros ramais de instalações, que não provenham das ligações dos serviços públicos, assim como se foram vazados todos os depósitos, tubagens e canalizações;
- Têm que ser instaladas tomadas de água para a rega durante os trabalhos, a fim de se evitar ou reduzir a formação de poeiras;
- Na instalação de gruas ou máquinas, manter as distâncias de segurança a linhas de condução elétrica, ou outros cabos de condução aérea;
- A instalação de gruas está condicionada a zonas onde não preferem as superfícies de desobstrução e deverá possuir sinalização noturna;
- Inspecionar os edifícios e construções vizinhas, de forma a determinar o estado dos elementos que possam vir a ser afetados pelas demolições. Esta inspeção deverá ser acompanhada de fotografias;
- Nas paredes a manter retirar todas as serralharias e carpintarias, designadamente aros e aduelas, nas portas e fachadas existentes e proceder ao seu tapamento através do enchimento dos vãos com alvenaria de tijolo ou blocos, de modo a garantir o seu travamento adequado;
- Quando haja necessidade de demolir zonas ou partes das paredes a manter, estas demolições serão efetuadas antes de se iniciar a demolição propriamente dita, sendo os respetivos vãos estabilizados e contraventados devidamente através da colocação de perfis metálicos;
- Quando haja necessidade de demolir partes de edifícios a manter, **não poderão ser demolidos elementos estruturais**, sem que hajam indicações técnicas claras devidamente justificadas, nomeadamente no Plano de Segurança e Saúde, ou nas Memórias Descritivas e Justificativas ou nas Condições Técnicas Especiais. Se tais indicações não existirem, deverá o Responsável Técnico da Empreitada referir o facto ao Coordenador de Segurança em Obra ou à Fiscalização, antes de iniciar os trabalhos de demolição. Os trabalhos retomarão após ordem escrita do Dono da Obra;

13.2.3. Durante a demolição:

- Considerações especiais para o uso do martelo pneumático:

- Garantir que a mangueira de transporte de ar tem um engate rápido compatível com a ligação quer do martelo quer da válvula de retenção;
- A posição do utilizador deve ser tal que os seus pés se encontrem ao nível do "ataque" da broca ou acima desta;
- Adequar o processo de demolição ao tipo de perfuração;
- Verificar que as ferramentas de "ataque" são adequadas ao corpo do martelo;
- Nunca usar o peito ou outra parte do corpo para pressionar a cabeça do martelo;
- Garantir boas condições de funcionamento do dispositivo de escape de ar;
- Nunca usar o ar comprimido para a sopragem de roupa ou do corpo.

- O local dos trabalhos terá que dispor de guarda ou vigilante, de forma a impedir a entrada ou acesso de pessoas estranhas à obra para áreas do edifício parcialmente demolido ou para o próprio local das atividades de demolição em curso, mesmo quando estas se encontrem paradas;
- Efetuar a demolição de cima para baixo, de tal forma que a demolição se realize praticamente ao mesmo nível, sem que haja pessoas situadas por baixo ou na proximidade de elementos, que possam abater ou cair;
- Parte do edifício ou estrutura durante a demolição pode ocasionar que outras partes ou estruturas se tornem instáveis ou inseguras. Devem, por isso, examinar-se permanentemente as estruturas e partes confinantes com os elementos a desmontar, a fim de adotar as medidas e instalar os dispositivos, que impeçam o colapso não controlado de qualquer elemento;
- Durante a demolição se aparecerem fendas nos edifícios confinantes, terão que ser colocados testemunhos, a fim de se observar os possíveis efeitos da demolição e se necessário efetuar o seu escoramento ou consolidação;
- Impermeabilizar qualquer superfície de edifícios adjacentes que fique exposta pela demolição;
- Sempre que a altura de trabalho de um operário seja superior a 3.0 metros, utilizar-se-ão arnês, ancorados a pontos fixos ou instalar-se-ão andaimes. Serão instalados passadiços para a circulação entre vigas ou nervuras de lajes a que se tenha retirado o material de enchimento;
- Não se suprimem ou removem elementos de contraventamento, enquanto não se anularem as tensões que neles atuam;
- Em elementos metálicos sob tensão deve ter-se presente o efeito de oscilação, ao realizar o corte ou ao suprimir as tensões;
- Em fios e cabos deve ter-se em atenção o efeito de chicote se este for cortado sob tensão;
- Escoram-se os elementos em consola antes de aligeirar os seus contrapesos ou antes de os seccionar junto ao apoio;
- Desmontar, sem partir, elementos que possam produzir cortes ou lesões, como seja vidros, louças sanitárias, etc.;
- O desmonte de elementos de construção tem que ser realizado por peças de tamanho manejável por uma só pessoa. O corte ou desmonte de um elemento, não manejável por uma só pessoa, realiza-se mantendo-o suspenso e escorando-o, evitando quedas bruscas e vibrações que se transmitam ao resto do edifício ou aos mecanismos de suspensão;

- A queda de um elemento realiza-se permitindo a rotação mas não o deslocamento dos seus pontos de apoio, mediante mecanismo que trabalhe por cima do apoio do elemento e permita a sua descida lenta;
- O derrube só se pode utilizar em elementos desligados, não encastrados, situados a pequena altura. Será necessário atirantar ou escorar previamente o elemento, cortar na parte inferior um terço da sua espessura ou anular as ancoragens e fixações, aplicando a força acima do centro de gravidade do elemento. O local de queda deve ser de terreno consistente e completamente desimpedido numa área suficientemente ampla;
- O uso de compressores, martelos pneumáticos ou similares está sujeito a prévio consentimento da fiscalização;
- Durante a demolição de elementos de madeira, arrancar-se-ão ou bater-se-ão as pontas e pregos;
- É vedada a utilização de gruas na realização de trabalhos que as sujeitem a esforços horizontais ou oblíquos. O início das operações de elevação de cargas deve ser suficientemente lento de forma a permitir observar se se verificam anomalias, caso em que se deve descer as cargas até à sua posição inicial, antes de se proceder a qualquer correção ou reparação. Não são permitidas descidas de carga apenas sob o controle do freio.
- A escavação de escombros pode realizar-se das seguintes formas:
  - Realização de aberturas em lajes, de dimensões suficientes para permitir a rápida evacuação dos mesmos. Este sistema só deve empregar-se em edifícios ou restos de edifícios com um máximo de 2 pisos e quando os escombros sejam manipuláveis por um trabalhador;
  - Mediante grua, quando esta possa ser instalada e se disponha de zona para descarga;
  - Mediante calhas ou condutas. O último tramo da calha ou conduta deverá ser inclinado de modo a reduzir a velocidade de saída do material e para que o seu extremo fique a uma altura máxima do solo de 2.0 metros, ou a 1.0 metro da plataforma da caixa do camião ou do contentor que realize o seu transporte. É vedado o emprego de calhas para o exterior de fachadas que deem para a via pública;
  - As embocaduras de calhas ou condutas deverão ter dispositivos que evitem a queda acidental de materiais e estar bem ancoradas e fixas, de modo a evitar a queda da própria conduta ou calha;
  - Lançando livremente o escombro de uma altura de 2 pisos sobre o terreno desde que este esteja consistente e se disponha de um espaço livre, com lados não inferiores a 6 m × 6 m;
- Evitar a formação de poeira regando ligeiramente os elementos e ou os escombros. Não se acumularão escombros com peso superior a 0,7 kN/m^2 (70 kg/m^2), sobre lajes, ainda que estejam em bom estado;
- Quando não for possível a eliminação de produção de poeiras, deverão ser usadas máscaras de proteção;
- Não são permitidos depósitos de escombros sobre os andaimes. Não se acumularão escombros, nem se encostarão materiais contra valas, muros e suportes, próprios ou meeiros;
- Em qualquer caso o espaço onde caiam materiais e escombros deve ser assinalado, sinalizado e vigiado;
- Escombros e outros produtos provenientes da demolição serão desinfetados, quando possam transmitir doenças contagiosas;

- Serão instalados os dispositivos e realizadas as obras que impeçam o alagamento das zonas de trabalho, devido a chuvas ou rotura de canalizações;
- Serão tomadas precauções que evitem a infiltração de águas em fundações e caves dos edifícios confinantes (quando as houver);
- Sumidouros, valetas, caixas e drenos serão protegidos para evitar que sejam obturados por lixos ou escombros;
- Não é permitido o uso de fogo para a limpeza de entulhos, ou quaisquer outros materiais existentes no local dos trabalhos. Igualmente não é permitido o uso de fogo como meio de demolição;
- Ao fim de cada período de trabalho não podem ficar elementos do edifício em estado instável, que o vento, as condições atmosféricas e outras causas possam instabilizar e derrubar;
- As zonas ou elementos do edifício que possam ser afetados pela chuva serão protegidos por lonas ou plásticos;
- Atuar com o máximo de cuidado de modo a não causar danos, fissurações assinaláveis ou desmoronamentos nas paredes a manter, bem como nas estruturas que se entenda necessário adotar para o seu sustimento e nas respetivas ligações;
- Os sistemas de sustimento adotados deverão ir sendo verificados e reforçados com a aplicação de elementos verificados necessários ou constantes do projeto de sustimento e respetivas ligações, à medida que a demolição vai avançando de cima para baixo, piso a piso.

13.2.4. Após a demolição:

- Uma vez alcançada a cota zero (cota do terreno) deverá ser efetuada uma inspeção na presença da Fiscalização das edificações confinantes, com a execução de fotografias, para verificar a existência de eventuais danos ocorridos;
- As valas, sumidouros, caixas e drenos devem ser devidamente limpos e colocados em perfeito estado de funcionamento;
- Confirmar a estabilidade das paredes a preservar, assim como dos sistemas de sustimento eventualmente utilizados para que constituam um todo estável e seguro e não ponham em risco os trabalhadores e principalmente os utentes da via pública confinante;
- As paredes a manter serão devidamente estudadas no que respeita a fissuração, permeabilidade, coesão e estabilidade e em consequência das análises efetuadas adotar os processos de reforço mais adequados;
- A estrutura adotada no processo de sustimento será mantida enquanto a estrutura resistente interior não for executada e as correspondentes ligações entre esta e as paredes a manter não forem sendo refeitas piso a piso;
- As ligações das estruturas de suporte das paredes a manter e estas irão sendo eliminadas à medida que as definidas no ponto anterior forem sendo efetuadas, de modo a que se encontre sempre garantida a sua segurança;
- As estruturas de suporte colocadas serão totalmente removidas logo que a estrutura resistente se encontre executada e tenha adquirido capacidade resistente até ao nível das paredes que se mantiveram.

14. MONTA-CARGAS

14.1. Considerações Gerais

Os monta-cargas de obra que executem transporte de elementos de materiais deverão ter o espaço de carga confinado por rede de malha apertada, ou outro material que não permita que os elementos a transportar saiam do perímetro do elevador. Se tal não se verificar, acondicionar e amarrar os elementos de tal modo que as oscilações do monta-cargas não provoquem a sua deslocação.

O transporte de peças longas, não devidamente acondicionadas, em elevadores de caixa aberta, tem provocado vários acidentes graves, envolvendo prejuízos materiais e mesmo humanos, quando a carga se desloca para fora do perímetro do elevador e embate em elementos do andaime ou da própria construção durante a deslocação do elevador. Constata-se que é vulgarmente nessa atividade que os acidentes se verificam.

15. MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS PESADAS

15.1. Considerações Gerais

Na movimentação de cargas pesadas, nomeadamente elementos pré-fabricados em aço, betão, madeiras, paletes de alvenarias, entre outros, podem resultar acidentes muito graves, em consequência das dimensões e pesos destes elementos.
Diversos equipamentos podem ser utilizados para a movimentação de cargas, em função da sua natureza, dos deslocamentos e da operação a efetuar.
A montagem de peças pré-fabricadas, deve ser planeada e executada com todo o rigor que uma operação desta complexidade exige.

15.2. Riscos mais frequentes:

- Assentamento dos apoios do equipamento;
- Queda elementos ou da carga;
- Queda em altura;
- Queda da carga por peso excessivo, rotura de cabos;
- Choque com objetos;
- Rotação das peças pré-fabricadas;
- Entalamento;
- Eletrocussão;

15.3. Medidas de Prevenção

15.3.1. Geral

- Estudo prévio da estrutura, do espaço envolvente (presença de linhas elétricas, edifícios na proximidade);

- Estudo da qualidade dos apoios, do terreno subjacente;
- Estudo do equipamento mais conveniente (peso e dimensão da carga);
- Verificação do estado de conservação dos cabos, lingas e estropos;
- Cálculo do ângulo dos estropos ou das lingas (controle da carga máxima admissível);
- Uso de escadas de acesso adequadas;
- Manter bem limpa toda a zona transparente da cabine;
- Controlar a permanência de pessoas sob as cargas suspensas;
- Ter em atenção as condições climatéricas no momento da movimentação das cargas, principalmente os esforços introduzidos pela ação do vento;
- Acesso ao local dos trabalhos condicionado a operários qualificados;
- Garantir que a sinalização da manobra é executada apenas por uma só pessoa;
- Uso de proteções coletivas para proteção dos montadores (redes).

15.3.2. Gruas móveis

- Usar o travão de estacionamento e calços nas rodas;
- Verificar diariamente, antes do início dos trabalhos, as embraiagens, travões, estado do cabo e cadernal;
- Estudar todo o percurso da carga e detetar momento de esforços mais desfavorável;
- Usar estabilizadores e ver se estão assentes em solo firme;
- Respeitar o diagrama de cargas admissível do equipamento;
- Sempre que o manobrador não conseguir observar a carga deve solicitar a colaboração de um auxiliar;
- Nunca mover o veículo com a carga suspensa;
- Nunca usar a grua para rebocar cargas;
- Verificar que as alterações das condições atmosféricas não diminuem as propriedades resistentes do solo para o qual os apoios foram dimensionados.

15.3.3. Gruas fixas

- Apresentar no *Plano de Segurança e Saúde para a fase de Execução da Obra* a localização das gruas fixas, definindo as áreas de varrimento do braço ou dos braços;
- Verificar as desobstruções necessárias;
- Verificar as condições do solo de fundação;
- Verificar que as alterações das condições atmosféricas não diminuem as propriedades resistentes do solo para o qual os apoios foram dimensionados.
- Respeitar o diagrama de cargas admissível do equipamento;
- Sempre que o manobrador não conseguir observar a carga deve solicitar a colaboração de um auxiliar;

- Nunca usar a grua para arrastar cargas pelo chão, apenas para as elevar;

16. TRABALHOS EM COBERTURAS

16.1. Considerações Gerais

Nos trabalhos em coberturas que ofereçam perigo pela inclinação, altura, natureza ou estado da superfície, ou por efeito das condições atmosféricas, deverão ser tomadas medidas especiais de segurança, tais como a utilização de guarda-corpos, plataformas de trabalho, cabos e arnês, escadas de telhador, tábuas de rojo.

16.2. Riscos mais frequentes:

- Quedas em altura;
- Queda de materiais;
- Quebra de telhas;
- Entorses;
- Escorregamento.

16.3. Medidas de prevenção:

- Verificar a capacidade de carga do material que constitui a cobertura, de forma a evitar rotura de pontos que não suportam o peso de um trabalhador;
- Ter em conta as condições atmosféricas, nomeadamente o gelo e o tempo húmido ou ventoso que aumentam o risco de queda;
- Utilizar condutas de entulho fechado para descer os materiais sobrantes, (não aplicável em coberturas de fibrocimento – ver capítulo 13.2.1;
- Não acumular material suscetível de cair;
- Utilizar redes de proteção, vias de passagem cobertas ou equivalentes para evitar a queda de materiais;
- Na instalação de novas coberturas, reduzir a necessidade de deslocação dos trabalhadores no telhado, sobretudo em planos inclinados, através de: utilização de cais de carga, entrega de placas à medida que vão sendo utilizadas (painéis “sanduíche”, ou outra);
- Em coberturas muito inclinadas, usar travessas, escadas de telhador ou cabos e arnês, para evitar escorregamentos;
- Em coberturas de fraca resistência, usar plataformas rígidas e apoiadas em locais sólidos;
- Colocar guarda-corpos e tábuas de pé na periferia da cobertura;
- Sinalizar devidamente aberturas com guarda-corpos.

16.4. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;

- Botas de proteção com rasto antiderrapante;
- Arnês e cinto de segurança.

17. TRANSPORTE DE CARGAS A BRAÇO

17.1. Considerações Gerais

Os trabalhos de transporte a braço impõem, em geral, uma carga estática a numerosos grupos de músculos, designadamente aos dos braços e tronco. Quando se trata de um trabalho muscular estático, ou seja, quando se trata de aguentar uma carga, o fluxo sanguíneo, os depósitos de oxigénio e açúcar são fortemente entravados pela pressão exercida pelo músculo contraído, o que dificulta sobremaneira a evacuação dos produtos do metabolismo, provocando a *fadiga*.

Sustentar uma carga representa para o homem uma forma de trabalho particularmente desfavorável e mais penoso que um trabalho onde haja liberdade de movimentos. A capacidade de trabalho está muitas vezes limitada pelos músculos dorsais que devem realizar um trabalho estático, e não pelos músculos afetos ao trabalho dinâmico, como por exemplo os músculos do braço.

Para diminuir a frequência de perturbações da coluna vertebral, devem seguir-se as seguintes vias:

Mecanização dos meios de carga e transporte;
Redução do peso das cargas:
- 18 kg para os homens;
- 12 kg para as mulheres;

Seleção cuidadosa do pessoal.

17.2. Riscos mais frequentes:

- Fadiga;
- Desgaste excessivo;
- Lesões dorsais;
- Quedas ao mesmo nível

17.3. Medidas de prevenção:

17.3.1. Posições e movimentos perigosos da coluna:

- O levantamento e transporte das cargas, o deslocamento de veículos, empurrando-os ou puxando-os, terá que ser efetuado sempre atentamente, sem ser de um só golpe e nunca curvando o dorso para trás;
- A coluna vertebral fortemente solicitada, não deve ser deformada nem para a frente nem para trás, nem em torno do seu próprio eixo; só deve servir de elemento de carga e não de articulação. Por esta razão o levantamento e transporte de cargas não podem ser associados a uma torção do tronco.

17.3.2. Movimento e suporte de cargas:

- Utilizar auxiliares de carregamento, tais como correias, cestos especiais, cangas, etc.;

- Aproximar a carga do corpo;
- Carregar a carga simetricamente;
- Usar a força das pernas em primeiro lugar, em qualquer ação de elevação;
- Suportar a carga com o esqueleto;
- Transportar a carga mantendo o corpo direito.
- Repartir os trabalhadores por ordem de estatura, o mais baixo à frente;

17.3.3. Área de trabalho:

- Posicionamento estratégico de recipientes para os desperdícios;
- Revestimentos adequados nos pavimentos;
- Vias de circulação desobstruídas.

18. PEQUENAS FERRAMENTAS MANUAIS

18.1. Considerações gerais:

É frequente observar-se nas obras de construção trabalhadores a utilizar ferramentas que não se coadunam com a tarefa que estão a realizar, ou que não se encontram em bom estado de conservação, o que pode indubitavelmente levar a fadiga acrescida, sensação de desconforto, e consequente incremento do risco associado.
Uma outra questão prende-se com o transporte destas ferramentas, que são normalmente levadas nos bolsos do vestuário e que constituem um ato contraproducente.

18.2. Riscos mais frequentes

- Perfuração;
- Corte;
- Projeção de partículas;
- Entalamento.

18.3. Medidas de prevenção:

- Garantir a adequação da ferramenta ao tipo de trabalho a realizar e ao trabalhador;
- Verificar o estado de conservação da ferramenta nomeadamente ao nível da superfície de trabalho. Por exemplo: verificar se as ferramentas de corte estão bem afiadas; se os cabos manuais possuem resistência adequada ou se não apresentam anomalias que lhes diminuam a resistência ou as tornem agressivas para o trabalhador;
- Garantir que as ferramentas de percussão estejam isentas de rebarbas;
- Garantir que ferramentas agressivas, tais como chaves de parafusos, formões, punçoadeiras, entre outros, não são transportadas nos bolsos do vestuário;

- Garantir que o Equipamento de Proteção Individual do utilizador está de acordo com o risco a que está sujeito.

18.4. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas com biqueira e palmilha de aço;
- Cinto e coletes de ferramentas;
- Luvas.

19. USO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

19.1. Considerações gerais:

É corrente que na limpeza, manutenção e conservação de ferramentas, instalações, materiais, se recorra ao uso de solventes orgânicos, como diluentes, tintas, vernizes, desidratantes, entre outros. São normalmente substâncias pouco solúveis com a água, que passam rapidamente para a atmosfera, e são combustíveis.
É óbvio que a quantidade, a concentração de substância, o local da exposição, e a duração são os fatores que mais afetam a extensão deste efeito. Não obstante, também a ventilação local, temperatura, pressão, humidade, e características intrínsecas ao indivíduo, tais como sexo, idade, alimentação, estado físico, são aspetos a ter em conta.
Os óleos descofrantes são uma das substâncias perigosas mais usadas na construção, e que podem originar doenças profissionais graves ao nível cutâneo e respiratório, pelo que se sugere a utilização de óleos sintéticos, e alterações no modo de aplicação, de tal forma que se privilegie a aplicação em oficina e não em obra.

19.2. Riscos mais frequentes:

- Intoxicação por inalação de vapores;
- Contactos com a pele, que resultam em dermatoses e queimaduras;
- Efeitos carcinogénicos;
- Risco ambiental;
- Efeitos mutagénicos;
- Explosão.

19.3. Medidas de prevenção:

- Observar o previsto no capítulo “3 – Resíduos e vazadouros”.
- Considerações gerais sobre óleos descofrantes:
  - Utilizar trincha na aplicação do óleo, sempre que exista possibilidade da neblina do pulverizador, se perder na atmosfera circundante, quer pela dimensão das cofragens quer pela sua forma;

- O reabastecimento do pulverizador de dorso, só deve ser efetuado após o operador o ter retirado das costas, devendo haver limpeza exterior do equipamento caso haja escorrimento;
- Aplicar o produto de costas viradas para o vento;
- Utilizar luvas de borracha e calças de oleado;
- Proceder à lavagem frequente do vestuário utilizando água saponificada a temperatura superior a 40 ºC;
- Em caso de contaminação acidental de qualquer parte do corpo, a parte atingida com água e sabão.

- É expressamente proibida a descarga de óleos para o solo, esgotos ou linhas de água. Os óleos deveram ser recolhidos em recipientes próprios e deverá ser assegurado um destino final adequado de tratamento, valorização ou eliminação por entidades autorizadas para o efeito;
- Distribuir as respetivas fichas de segurança, aos trabalhadores envolvidos, dos produtos utilizados, garantindo que estes leem as indicações do rótulo antes da utilização do produto;
- Evitar o uso de solventes com toxicidade elevada e altamente inflamável;
- Utilizar apenas produtos devidamente embalados e etiquetados;
- Ao vazar produto para outro recipiente, este deverá ser apropriado e devidamente etiquetado;
- Quando existam materiais plásticos, deve ser feita uma prova antes da operação de limpeza, para evitar que estes sejam atacados pelo solvente;
- Não fumar, nem ingerir alimentos durante a aplicação de solvente;
- Não manipular os solventes perto de chama viva ou fontes de ondas eletromagnéticas, como telemóveis;
- Garantir ventilação adequada, também no local de armazenamento;
- Pedir fichas de segurança das substâncias químicas, onde existe informação do modo como atuar em caso de emergência;
- Uso adequado de luvas e filtros para máscaras (ver quadro seguinte);
- Resistência de luvas a substâncias químicas:

Substância química	***Borracha***	***Neoprene***	***PVC***	***Substância química***	***Borracha***	***Neoprene***	***PVC***
Acetaldeído	E	E	E	Éter etílico	M	B	M
Acetona	B	B	B	Fosfato de amónio	E	E	E
Ácido cítrico	E	E	E	Hipoclorito de sódio	NR	E	M
Fenol	E	E	B	Nitrato de amónio	E	E	E
Ácido crómico	NR	NR	B	Hidróxido de sódio	E	B	E
Ácido	E	E	B	Parafinas	M	B	B

clorídrico							
Água oxigenada	M	B	NR	Tolueno	NR	M	M
Ácido nítrico	NR	NR	NR	Tetra-hidrofurano	M	M	NR
Cloro	NR	E	E	Xileno	NR	M	M

B – boa; E – excelente; M – média; NR – não recomendada

19.4. Equipamento de proteção individual:

- Luvas de proteção química;
- Máscara com filtro para vapores orgânicos;
- Óculos de proteção.

20. REDE ÁGUAS E ESGOTOS

20.1. Considerações gerais:

Tendo por base a Portaria n.º 762/2002 de 1 de julho, que aprovou o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, passam-se a descrever alguns riscos que são possíveis de acontecer em obras da Força Aérea, não só na instalação das redes, mas também na sua manutenção.

20.2. Riscos mais frequentes:

- Insuficiência de oxigénio atmosférico;
- Existência de gases ou vapores perigosos;
- Contacto com reagentes, águas residuais ou lamas;
- Explosão/incêndio;
- Intoxicações;
- Mordidelas de insetos e roedores;
- Soterramento.

20.3. Medidas de prevenção:

- Identificar e avaliar através de um programa, as condições em matéria de segurança e saúde, relativas às atividades a executar, são diferentes os riscos de execução de uma rede de esgotos, ou uma manutenção ou reparação parcial;
- Elaborar cartazes onde se definam as regras básicas para assegurar a segurança e saúde dos trabalhadores, no que diz respeito à execução dos trabalhos, manuseamento de equipamentos e instalações;

- Formação teórica e prática aos trabalhadores, adaptada à sua função;
- Utilizar regularmente equipamentos para determinação do teor de oxigénio, de concentração de gases ou vapores, os quais devem ser atribuídos a um responsável em obra, para que este possa sob vigilância permanente e a partir do exterior tomar as medidas necessárias;
- Sempre que se pretenda entrar nas caixas ou nas condutas, devem abrir-se as caixas mais próximas a montante e a jusante, só entrando após 10 min (aguardar que haja arejamento para diminuir a concentração de gases);
- Sinalização conveniente das câmaras de visita às quais foram retiradas as tampas;
- A presença de trabalhadores no interior das caixas de visita deve ser interrompida de meia em meia hora por período não inferior a 10 min;
- Entrar apenas um elemento na caixa de visita ou conduta, para que em caso de asfixia, o outro elemento no exterior (vigilante) possa acionar emergência externa;
- Não acender fósforos, nem elementos que provoquem chama viva no interior das condutas ou caixas ou poços de capitação;
- Evitar o uso de material de vidro, que pode cortar e como tal provocar infeções muito perigosas para a saúde do trabalhador, devido ao contacto com organismos patogénicos;
- Usar apenas lanternas, dispositivos elétricos e eletrónicos antideflagrantes;
- Prever quando se justifique a vacinação contra insetos e roedores;
- Em poços ou furos de capitação, prever ventilação adequada, que garanta a evacuação de gases e vapores;
- Efetuar um resguardo periférico dos poços ou reservatórios elevados e sinalizar convenientemente;
- Nas operações de carga e descarga de tubagens, ter em conta a forma de armazenagem;
- Junto ao local dos trabalhos, prever sempre extintores;
- A abertura de valas só pode iniciar-se após conhecimento da localização das outras redes (gás, eletricidade, telefone).

20.4. Equipamento de proteção individual:

- Capacete de proteção;
- Botas de cano alto impermeáveis com biqueira de aço e sola antiperfuração e antiderrapante;
- Luvas de proteção mecânica;
- Luvas de proteção química ou microbiológicas;
- Luvas de canhão alto;
- Fato, aventais, capuzes;
- Protetores auriculares;
- Protetores de orelhas;
- Aparelhos de proteção respiratória;

- Óculos, viseiras;
- Indicadores do teor em oxigénio;
- Detetores de gases.

21. FICHAS PARA PREVENÇÃO DE RISCOS

Apresentam-se a seguir exemplos de *Fichas Para Prevenção de Riscos* a preencher pelo Adjudicatário, referidas no capítulo 1.5.4.

21.1. FICHA DE CONDICIONALISMOS EXISTENTES

As obras desenvolvem-se normalmente em zonas onde se localizam vários serviços que irão ser afetados pelos trabalhos. As zonas adjacentes podem ser de circulação de aeronaves, automóveis e peões, pelo que, estas áreas deverão ser devidamente vedadas e sinalizadas de forma a evitar a entrada de pessoas não autorizadas em obra e no estaleiro.
O Adjudicatário deverá portanto proceder à elaboração deste quadro sempre que se detetem condicionalismos e incorporá-lo após preenchimento no P.S.S.. Apresenta-se em seguida a folha de registo de condicionalismos existentes.

REGISTO DE CONDICIONALISMOS EXISTENTES	Interferência com	
	Obra	Estaleiro
Árvores a remover (requer autorização da Fiscalização)		
Rede de Águas		
Rede de Esgotos		
Rede Águas Pluviais		
Rede de Eletricidade		
Desvio de Trânsito		
Demolições		
Comunicações		

21.2. FICHA DE PROTEÇÕES COLETIVAS

O Empreiteiro deverá prever, prioritariamente medidas de proteção coletiva face às medidas de proteção individual visando assim a redução de riscos profissionais. Deverá propor de forma clara e objetiva os métodos de proteção coletiva adequados aos riscos inerentes aos trabalhos a efetuar, que irá empregar em obra e a respetiva implantação dos mesmos.
Esta ficha deverá ser atualizada, cabendo ao Empreiteiro proceder à sua revisão e implantação face aos trabalhos a executar.

Riscos	Medidas de Proteção coletiva

21.3. FICHA DE PROTEÇÕES INDIVIDUAIS

Com a ficha de Proteções Individuais pretende-se essencialmente assegurar que os EPI's, são distribuídos aos trabalhadores, de forma a atenuar os riscos associados às tarefas que cada um desempenha na obra.

É ao *Coordenador de Segurança e Saúde para a fase de Obra* que cabe a missão de verificar se o responsável em obra do empreiteiro fornece todas as instruções de utilização necessárias ao correto uso do equipamento, se controla o seu uso efetivo e garante a sua manutenção.
Apresenta-se seguidamente uma ficha tipo de registo de controlo de distribuição dos EPI.

DISTRIBUIÇÃO DE EPI			
Dono Obra			
Obra:			
Empreiteiro:			
Nome do trabalhador			Número
Designação EPI	Riscos	Receção	Devolução
		Data:__/__/__ Ass: _____	Data:__/__/__ Ass: _____

RISCOS A PROTEGER	
1 - Quedas em altura	2 - Pancadas na cabeça
3 - _____	

DECLARAÇÃO
Declaro que recebi os EPI´s acima mencionados, e comprometo-me a utilizá-los corretamente de acordo com instruções recebidas, a conservá-los e a participar todas as deficiências que tenha conhecimento.

Data : __/__/__ Ass: _____

Coord. de Seg. e Saúde Ass:	Diretor de obra Ass:

21.4. FICHA DE CONTROLO DE EQUIPAMENTOS

Esta ficha pretende assegurar que nenhum equipamento deva ser utilizado, sem que seja fornecida ao *Coordenador de Segurança e Saúde para a fase de Obra* a sua ficha de controlo, relativamente a inspeções e manutenções, a qual deverá ser assinada por responsável devidamente identificado.
Importa referir e nunca é demais lembrar que a responsabilidade é de todos, mas é ao Adjudicatário por estar mais próximo dos trabalhadores que cabe a tarefa de:

- Incentivar os operadores dos equipamentos a zelarem pelo bem funcionamento dos equipamentos que utilizam e a comunicarem qualquer anomalia que detetem;

- Proceder ao controlo de equipamentos com alguma regularidade;
- Garantir rapidez nas correções das anomalias detetadas.

FICHA DE CONTROLO DE EQUIPAMENTOS							
Dono de obra							
Obra							
Empreiteiro					Data do último controlo efetuado: __/__/__		
Equipamentos		Revisões				Inspeção Visual Geral	
Equipamento	Código	última revisão	Em dia		Caso não efetuar até:	Não conformidades detetadas	Corrigir até:
			sim	não			

Coord. Seg. Saúde Ass: _____ Data :__/__/__	Diretor Obra Ass: _____ Data: __/__/__

21.5. FICHA DE INSPEÇÃO E PREVENÇÃO

Esta ficha a preencher pelo Adjudicatário, pretende identificar os riscos e planear as respetivas medidas preventivas quer associadas à execução de cada elemento/operação de construção, quer de um outro ponto de vista na verificação de equipamentos, quer ainda outros aspetos que mereçam ser considerados.
Compete ao Adjudicatário assegurar a sua distribuição pelos diversos responsáveis.
A Fiscalização poderá solicitar ao Adjudicatário a elaboração de novos Procedimentos de Inspeção e Prevenção sempre que considere necessário.
As ações preventivas propostas pelo Adjudicatário deverão ser aprovadas pela Fiscalização.

21.6. FICHA DE «NÃO CONFORMIDADES» E AÇÕES CORRETIVAS

No caso de ser detetada uma «*não conformidade*» e a fiscalização entenda que não pode ou não deve ser tratada na ficha de registo de inspeção e prevenção atrás referida, deve o empreiteiro elaborar com a maior prontidão, um registo de «*não conformidade*» e Ações corretivas do qual se apresenta em seguida um modelo tipo.
Após a identificação, proposta de ação corretiva/preventiva, e implementação da ação, da não conformidade, a fiscalização procederá ou não ao encerramento da «*não conformidade*», após comprovar a sua eficácia.

REGISTO DE NÃO CONFORMIDADE E AÇÕES CORRETIVAS/PREVENTIVAS	
Dono da Obra:	
Empreitada:	Código:
Empreiteiro:	
Descrição da não conformidade:	
Localização:	
Documentos de referência:	
Descrito por: Data:	Verificado por: Data:
Descrição das ações corretivas/preventivas:	
Correção até:	

Proposto por:	Data:	Aprovado por:	Data:
Execução das ações corretivas/ preventivas:			
Executado por:	Data:	Controlado por:	Data:
Verificado por:	Data:	Aprovado por:	Data:

21.7. FICHA DE SAÚDE DOS TRABALHADORES

Pretende-se com esta ficha, tal como prescrito no capítulo 1.11, um controlo e promoção da saúde dos trabalhadores. O empreiteiro deverá fornecer à Fiscalização a Ficha tipo que se apresenta de seguida, e deverá também manter um registo da aptidão física e psíquica de cada trabalhador.
O empreiteiro responsabilizar-se-á pela tomada de decisões referentes à continuidade de um trabalhador naquela tarefa, ou mesmo na obra, após as restrições ou recomendações referentes ao trabalhador, emanadas da Medicina no Trabalho.

Os exames médicos deverão ser realizados no mínimo:

- No momento da entrada de cada trabalhador no estaleiro;
- Semestralmente;
- No regresso ao trabalho após ausência superior 30 dias.

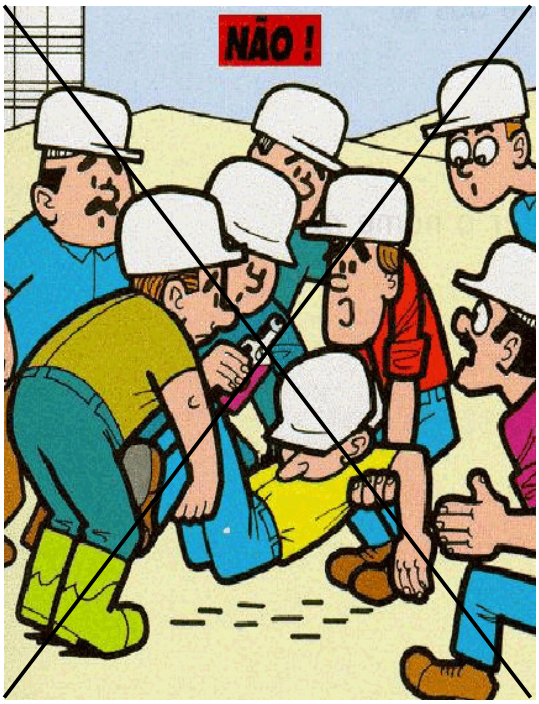
TRABALHADOR		CONTROLO DAS INSPEÇÕES MÉDICAS		
Nº	NOME	1ªInspeção	2ª Inspeção	3ª Inspeção
		Data __/__/__	Data __/__/__	Data __/__/__
		Apto ☐Não Apto ☐	Apto ☐ Não Apto ☐	Apto ☐ Não Apto ☐
		Rubrica:_____	Rubrica:_____	Rubrica:_____

Nome da Empresa ou trabalhador independente	*	Companhia de Seguros	Número da Apólice	Validade da Apólice

* E = Empreiteiro SE = Subempreiteiro TI = Trabalhador Independente

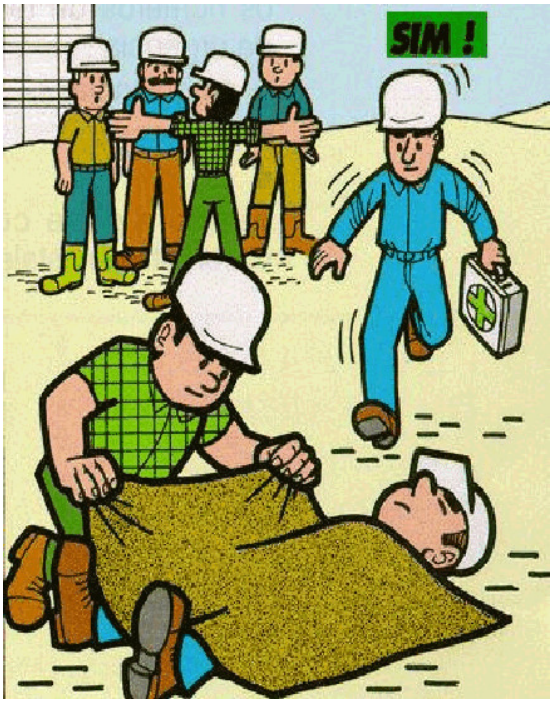
ANEXO I – Exemplos de cartazes de sensibilização:

EM CASO DE ACIDENTE



DEIXE OS SOCORROS PARA QUEM OS SABE DAR!!!

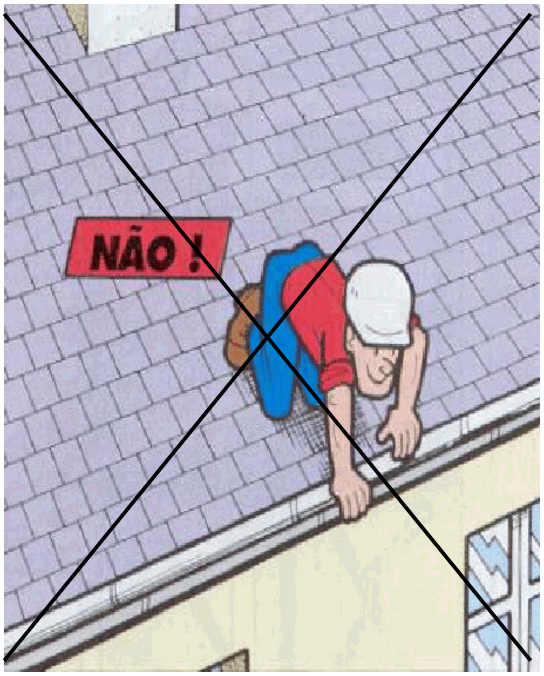
CHAME OS SOCORROS …



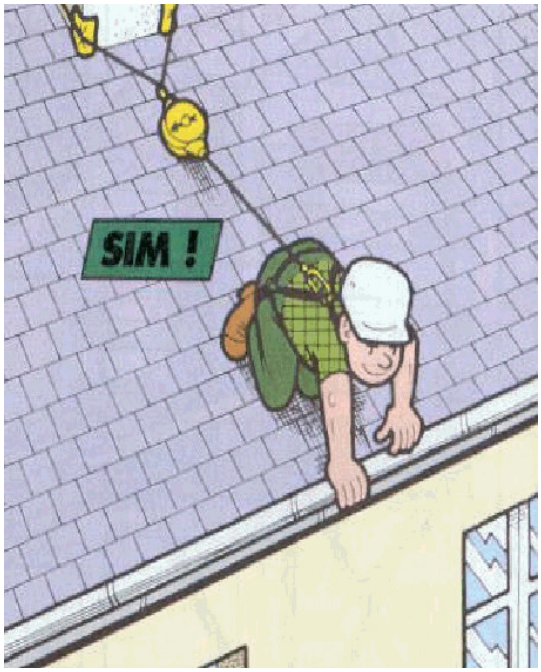
PROTEJA E AJUDE A VÍTIMA ! ! !

—— • • • • ——

NÃO VALE A PENA ARRISCAR…



… O CINTO DE SEGURANÇA…



…É PARA USAR!!!

ANEXO II – Quadro 1 – Sinais de Proteção:


Proibição de fumar


Proibição de fazer lume e de fumar


Passagem proibida a peões


Proibição de apagar com água


Água não potável


Proibida a entrada a pessoas não autorizadas


Passagem proibida a veículos de movimento de cargas


Não tocar

ANEXO II – Quadro 2 – Sinais de Aviso:


Substâncias inflamáveis ou alta temperatura


Substâncias explosivas


Substâncias tóxicas

(continua…)

ANEXO II – Quadro 2 – Sinais de Aviso (cont.):


Substâncias corrosivas


Substâncias radioactivas


Cargas suspensas


Veículos de movimentação de cargas


Perigo de electrocussão


Perigos vários


Raios laser


Substâncias comburentes


Radiações não ionizantes


Forte campo magnético


Tropeçamento


Queda com desnível


Risco biológico


Baixa temperatura


Substâncias nocivas ou irritantes

ANEXO II – Quadro 3 – Sinais de Obrigação:



Protecção obrigatória dos olhos



Protecção obrigatória da cabeça



Protecção obrigatória dos ouvidos



Protecção obrigatória das vias respiratórias



Protecção obrigatória dos pés



Protecção obrigatória das mãos



Protecção obrigatória do corpo



Protecção obrigatória do rosto



Protecção individual obrigatória contra quedas

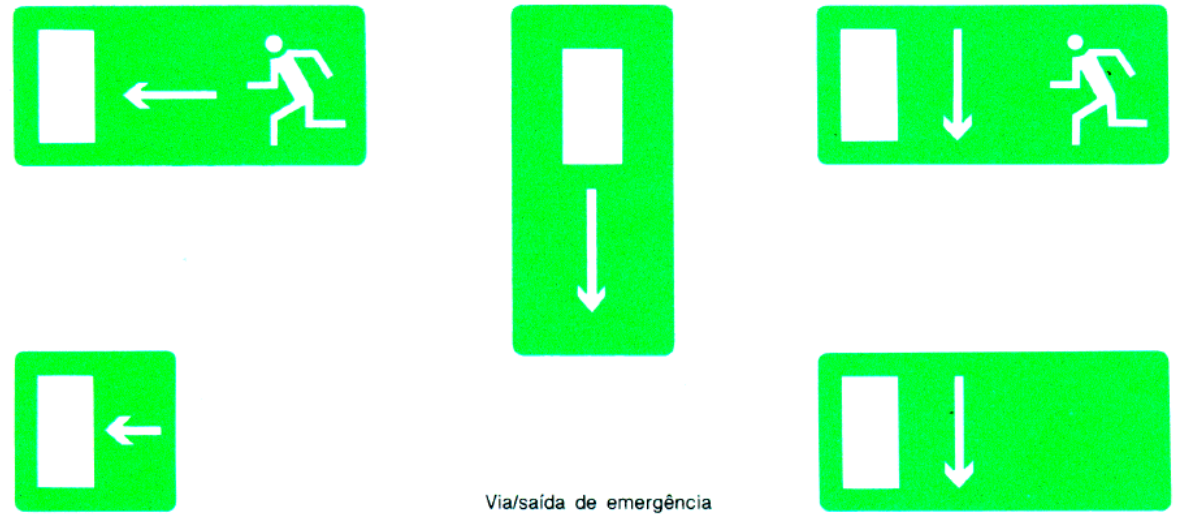


Passagem obrigatória para peões



Obrigações várias (acompanhada eventualmente de uma placa adicional)

ANEXO II – Quadro 4 – Sinais de Salvamento ou de Emergência:



Via/saída de emergência



Direcção a seguir
(sinal de indicação adicional às placas apresentadas em seguida)



Primeiros socorros | Maca | Duche de segurança | Lavagem dos olhos

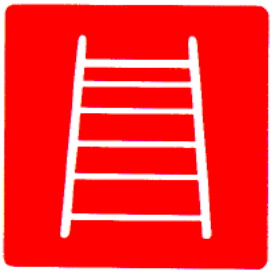


Telefone para salvamento e primeiros socorros

ANEXO II – Quadro 5 – Sinais relativos ao material de combate a incêndios:



Agulheta de incêndio



Escada



Extintor



Telefone para luta contra incêndios









Direcção a seguir
(sinal de indicação adicional às placas apresentadas acima)

ANEXO II – Quadro 6 – Sinais obstáculos e locais perigosos:



(Faixas amarelas e negras ou vermelhas e brancas)

BENEFICIAÇÃO DO
ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

FLORES - AÇORES

PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

SETEMBRO 2018

Página intencionalmente deixada em branco.

INDICE

1 DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA 4
2 DADOS GERAIS DA OBRA 4
3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) 4
3.1 Caracterização da Obra 4
3.2 Incorporação de reciclados 4
a) Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD 4
b) Reciclados de RCD integrados na obra 4
3.3 Prevenção de resíduos 4
a) Metodologia de prevenção de RCD 4
b) Materiais a reutilizar em obra 4
3.4 Acondicionamento e triagem 4
a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma 4
b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade 4
3.5 Produção de RCD 4
4 CONCLUSÕES 4
5 OMISSÕES 4

Página intencionalmente deixada em branco.

1 DADOS GERAIS DA ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA

a) Nome: Ministério da Defesa Nacional – Força Aérea Portuguesa
Comando da Logística – Direção de Infraestruturas;
b) Morada: Av. da Força Aérea Portuguesa, N.º 1, Edifício A, Piso 6; 2614-506 Amadora;
c) Tel.: 21 472 35 00;
d) Número Identificação Pessoa Coletiva (NIPC): 600 010 686;
e) CAE Principal Rev3: 84220 - Atividades de defesa.

2 DADOS GERAIS DA OBRA

a) Tipo de obra: Beneficiação de infraestrutura existente e execução de pavimento exterior (pavimento em lajes de betão) para ampliação da área de circulação.

b) N.º de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA): não se aplica.
c) Identificação do local de implantação: Aeroporto das Flores – Santa Cruz das Flores, Arquipélago das Flores.

3 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

3.1 Caracterização da Obra

a) Caracterização sumária da obra a efetuar

Este projeto visa a beneficiação de infraestrutura da Força Aérea Portuguesa que se encontra localizada no Aeroporto das Flores, em Santa Cruz das Flores, na ilha das Flores, Arquipélago dos Açores, tendo em vista a implementação do projeto COMBOFLORES. Na obra a efetuar pretende-se a beneficiação de infraestrutura existente e execução de pavimento exterior (pavimento em lajes de betão) para ampliação da área de circulação.

b) Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no art. 2º do DL 46/2008

Na empreitada serão executados os seguintes trabalhos:

- Alargamento da vedação e respetivo portão de acesso;

- Execução de pavimento rígido em betão de cimento na área a intervencionar (no interior da vedação);
- Substituição do portão da vedação por um portão de correr;
- Substituição da iluminação interior do edifício por iluminação de norma ATEX, própria para armazenamento de materiais perigosos;
- Beneficiação da iluminação exterior do edifício;
- Beneficiação da drenagem da rede de águas pluviais dos pavimentos e taludes;
- Instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Beneficiação das tomadas estáticas existentes na placa e instalação de tomadas estáticas na placa oposta;
- Demolição de pilares e vigas interiores;
- Execução de estrutura metálica de reforço da cobertura (interior).

O corte de pavimentos será realizado com uma máquina de corte com disco tendo o cuidado de limitar tanto a largura como a profundidade aos valores mínimos de modo a reduzir a quantidade de resíduos produzidos.

Nos trabalhos que envolvam aterros serão utilizadas as terras selecionadas extraídas do local de construção e os agregados provenientes da própria obra, nos termos da especificação LNEC, salvo se não puderem reunir as condições para o efeito.

Relativamente à solução apresentada em projeto, está previsto a gestão dos respetivos RCD numa ótica de sustentabilidade, sobretudo no que respeita aos princípios da autosuficiência, prevenção e redução de resíduos.

Neste sentido, foi privilegiada a autossuficiência da própria obra, reutilizando-se sempre que possível, os materiais existentes nesta obra.

Se, na fase de construção, por opção do Dono da Obra ou por sugestão da Entidade Executante, se optar por utilizar outros tipos de reciclados de RCD na execução de alguns trabalhos da obra, será dado cumprimento ao disposto no art.º 7 do Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de março.

A composição da fração de RCD em apreço na presente empreitada é na sua maioria do tipo agregado e madeira, pelo que é possível valorizar.

3.2 Incorporação de reciclados

a) Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD

Nas zonas a pavimentar dever-se-ão incorporar materiais reciclados provenientes desta ou de outras obras, de acordo com as características enunciadas nas Especificações LNEC para o efeito.

b) Reciclados de RCD integrados na obra

A incorporação em obra de RCD reciclados deve ser registada de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Incorporação de resíduos

Identificação dos reciclados	Quantidade integrada na obra (t ou m^3)	Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados (%)
Valor total		

3.3 Prevenção de resíduos

a) Metodologia de prevenção de RCD

Para prevenir a produção de resíduos serão implementadas ações e desenvolvidas práticas de reutilização, designadamente a demolição seletiva e faseada que permita efetuar a triagem *in situ* dos resíduos produzidos, aumentando a probabilidade de utilizar os materiais reutilizáveis, bem como promover a valorização dos materiais após a demolição.

Serão desenvolvidas e registadas ações de sensibilização, pela entidade adjudicatária, junto dos trabalhadores, com o objetivo de promover a sua adesão à correta deposição e triagem dos resíduos e dar a conhecer o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

Desta forma, a entidade adjudicatária deverá contribuir ativamente para a prevenção de resíduos aplicando as seguintes medidas: evitar embalagens para os materiais resistentes às intempéries; privilegiar a utilização de embalagens reutilizáveis; utilização de sistemas de devolução de materiais e produtos químicos por utilizar; promover o armazenamento adequado na obra de materiais e produtos de construção sensíveis às condições climatéricas; evitar

excedentes através do consumo total e otimizado de materiais; privilegiar a utilização de materiais com "rótulo ecológicos", sempre que tecnicamente possível, ou reciclados.

A metodologia de prevenção de RCD a aplicar passa essencialmente pelas seguintes operações:

- Os materiais a utilizar em obra deverão ser criteriosamente selecionados de forma a minimizar a existência de materiais sobrantes;
- A picagem e remoção de agregados degradados em elementos de betão deverá resumir à largura e profundidade mínimas possíveis;
- As tintas sobrantes deverão ser aproveitadas para utilização em segundas demãos nas zonas de maior exposição a agentes atmosféricos.
- Escavação para implantação da obra (pavimentos) deve-se resumir à largura e profundidade mínimas possíveis;
- A execução de camadas não ligadas de pavimento com agregados deve privilegiar a incorporação de RCD, desde que sejam reunidas as exigências previstas para os materiais neste Caderno de Encargos.

b) Materiais a reutilizar em obra[1]

A empresa adjudicatária, deverá propor ao Dono de Obra a alteração do presente plano, tal como previsto no Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de março, com vista à reutilização de RCD na obra ou em outras obras e melhor adequação à realidade da empreitada.

Tabela 2 – Prevenção de resíduos

Identificação dos materiais	Quantidade a reutilizar	Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%)[2]
Terras provenientes da escavação	100 m3	97,60 %
Aparelhos de iluminação	-	0%
Valor total		

[1] Indicar todas as medidas a tomar no âmbito da prevenção de resíduos, incluindo as destinadas a reduzir a produção de RCD e a nocividade dos resíduos produzidos durante a obra (por exemplo a utilização de materiais na obra contendo uma menor quantidade de substâncias perigosas).
[2] A reutilização em obra diz respeito quer à obra de origem, quer a outras obras, nos termos do Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de março.

3.4 Acondicionamento e triagem

a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afeto à mesma

O adjudicatário deverá responsabilizar-se pela gestão de todo o tipo de resíduos (directos e indirectos) produzidos na área afecta à obra (excepto os materiais e equipamentos expressamente indicados neste PPGRD, ou pela fiscalização).

Todos os resíduos produzidos em obra e no estaleiro devem ser inventariados, devendo o respectivo registo incluir a designação do resíduo, a classificação LER (Lista Europeia de Resíduos), a quantidade prevista, a origem do resíduo, a forma de acondicionamento, o local de armazenagem, a entidade contratada para proceder ao transporte dos resíduos para o exterior e o destino final do resíduo. O inventário dos resíduos directos deve ser entregue à Fiscalização, mensalmente ou sempre que solicitado. Além disso, o inventário deve incluir a identificação das operações a que cada resíduo será submetido (reutilização, reciclagem, outras formas de valorização, tratamento ou eliminação).

Os materiais que não sejam passíveis de reutilizar e que constituam RCD são obrigatoriamente objecto de triagem em obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização (Figura 1). Nos casos em que não possa ser efectuada a triagem dos RCD na obra ou em local afecto à mesma, o respectivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para operador de gestão licenciado para esse efeito. As instalações de triagem e de operação de corte e/ou britagem de RCD, abreviadamente designada fragmentação de RCD, estão sujeitas aos requisitos técnicos mínimos constantes do Anexo I do DL 46/2008.

A utilização de contentores adequados e identificados para o armazenamento selectivo de resíduos deve ser prevista no local designado como estaleiro da obra e deve cumprir os requisitos mínimos estabelecidos pelo Anexo I do D.L. 46/2008. Os métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra em causa deve respeitar os seguintes itens:

- Os locais de acondicionamento devem ser de acesso condicionado e deverão ter zonas diferenciadas para os diferentes tipos de resíduos, perfeitamente delimitadas e identificadas, de forma a não existir degradação nem mistura de resíduos de origem distinta.

- Os resíduos não inertes, devem ser adequadamente acondicionados e segregados por tipo de resíduos de forma a evitar a mistura de resíduos, nomeadamente resíduos perigosos com não perigosos ou resíduos incompatíveis. As áreas de armazenagem de resíduos perigosos ou produtos que possam dar origem a substâncias perigosas devem ser cobertas e devidamente impermeabilizadas, providas, se necessário, de contenção secundária apropriada aos volumes armazenados, e apresentar identificação clara e bem visível.
- Os produtos resultantes da reciclagem e/ou reciclados poderão ser armazenados ao ar livre e separadamente, de modo a evitar qualquer tipo de mistura de materiais.
- Os óleos usados serão recolhidos para tambores que deverão ser sempre colocados na posição vertical e, sempre que possível, sobre paletes e/ou bacias de contenção. Estes tambores deverão ser selados após o enchimento, para evitar derrames ou outros acidentes durante o seu armazenamento e transporte.
- O acondicionamento dos RCD não deve prejudicar a ventilação, iluminação, e a livre circulação de pessoas e viaturas, bem como o combate a incêndio, ou obstruir as saídas de emergência.
- Após o término da empreitada devem ser limpas as áreas de instalação do estaleiro e áreas afectadas directa e indirectamente para entrega ao Dono de Obra. Devem ser removidos todos os materiais residuais produzidos na área afeta à Obra, de forma a evitar que este venha a servir de local de deposição inadequada de resíduos por terceiros.

A recolha e o transporte de resíduos na obra, no estaleiro ou para o exterior, devem ser efectuados de forma a evitar a sua dispersão, derrame ou mistura de resíduos.

O transporte de resíduos para o exterior deve observar os seguintes requisitos:

- os resíduos líquidos e pastosos devem ser acondicionados em embalagens estanques, cuja taxa de enchimento não exceda os 95%;

- os resíduos sólidos podem ser acondicionados em embalagens ou transportados em granel, em veículo de caixa fechada ou veículo de caixa aberta, com a carga devidamente coberta;
- todos os elementos de um carregamento devem ser convenientemente arrumados no veículo e escorados, por forma a evitar deslocações entre si ou contra as paredes do veículo;
- quando, no carregamento, durante o percurso ou na descarga, ocorrer algum derrame, a zona contaminada deve ser imediatamente limpa, recorrendo a produtos absorventes, quando se trata de resíduos líquidos ou pastosos.

Quando os resíduos a transportar se encontrarem abrangidos pelos critérios de classificação de mercadorias perigosas, previstos no Regulamento Nacional do Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada (RPE), aprovado por Decreto-Lei nº 170-A/2007 e aditamentos por DL nº 63-A/2008, o seu transporte deve cumprir o previsto nesse regulamento.

Sempre que ocorrer recolha e transporte de resíduos da zona da obra ou do estaleiro, para o exterior, devem ser preenchidas as respectivas Guias de Acompanhamento de Resíduos, (Anexo I da Portaria n.º 417/2008). Exceptua-se desta necessidade a recolha e transporte de resíduos urbanos e equiparados, se assegurados pelos Serviços Municipalizados.

As Guias de Acompanhamento de Resíduos devem ser preenchidas e arquivadas nos seguintes termos:

- No caso dos resíduos diretos gerados em obra, as Guias devem ser preenchidas e arquivadas pelo dono da obra.
- No caso dos resíduos indiretos gerados na obra, o correto preenchimento e arquivo das Guias é da responsabilidade do adjudicatário.

A recolha e transporte de resíduos para o exterior deve ser assegurada pelo adjudicatário, através de transporte próprio ou mediante contratação, sendo que em ambos os casos, o transporte deve ser feito por entidade devidamente

licenciada, pelo que tal deve ser assegurado mediante a entrega ao dono da obra de uma cópia da respectiva autorização/licença de transporte.

As entidades/instalações que asseguram a valorização ou destino final dos resíduos produzidos (na obra e no estaleiro) devem ser entidades licenciadas, pelo que tal deve ser averiguado previamente à sua seleção, solicitando uma cópia da respectiva autorização/licença.

Após conclusão da obra, devem ser limpas as áreas de instalação do estaleiro e áreas afectadas directa e indirectamente para entrega ao Dono de obra. O adjudicatário deve garantir a remoção de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afeta à obra e no estaleiro de forma a evitar que estes sejam depositados em locais de deposição inadequada e, da mesma forma, que o local venha a servir de deposição inadequada de resíduos por terceiros.

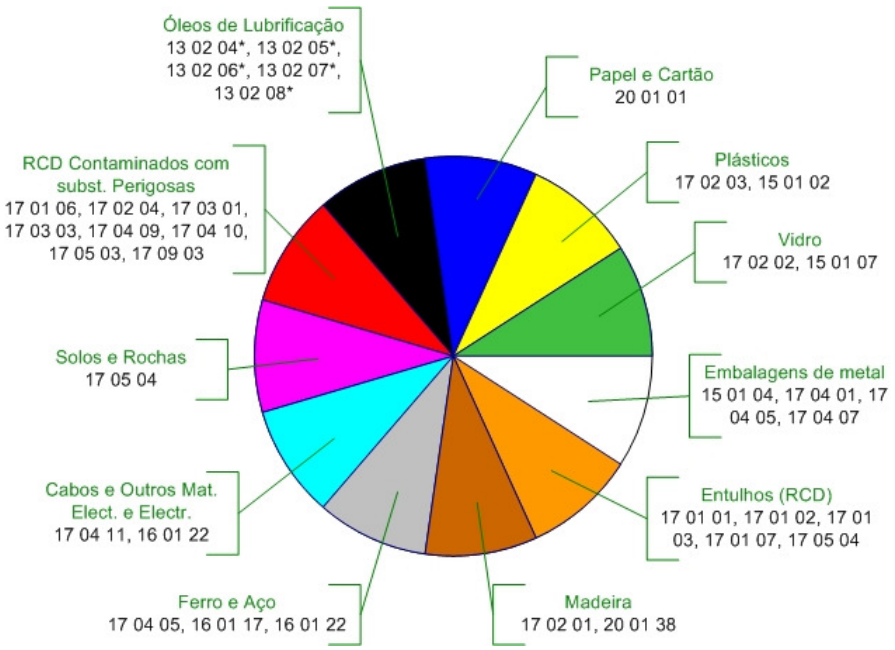


Figura 1 – Exemplo de triagem dos resíduos resultantes da obra em causa e respectivos códigos LER

Armazenagem e Manuseamento de Substâncias Perigosas para o Ambiente

Todas as substâncias perigosas armazenadas e/ou utilizadas em obra ou no estaleiro devem ser inventariadas, devendo neste registo constar a designação da substância, a sua forma de acondicionamento, o local de armazenagem, a quantidade armazenada e a ficha de segurança da substância / produto.

Todas as áreas de armazenagem de óleos, lubrificantes e outros produtos perigosos, deverão ser zonas dedicadas, cobertas, impermeabilizadas, se necessário com contenção secundária apropriada aos volumes armazenados, e apresentar identificação clara e bem visível.

O manuseamento de substâncias perigosas deve ser realizado com os devidos cuidados, por forma a evitar a ocorrência de derrames e fugas para o solo, ar, recursos hídricos e caleiras pluviais.

O adjudicatário deverá colocar kits de material absorvente/areia em cada área específica de armazenagem e utilização de substâncias perigosas líquidas e pastosas, os quais devem ter capacidade de absorção/remoção adequada às quantidades armazenadas.

No sentido de se evitar a ocorrência de derrames acidentais de óleos ou combustíveis, associados ao funcionamento da maquinaria a utilizar, não são permitidas operações de manutenção dessa maquinaria no estaleiro ou na área de intervenção. Quando, por questões de operacionalidade, se tornar imprescindível para o normal desenvolvimento dos trabalhos, efectuarem-se operações de manutenção dessa maquinaria, estas devem ser efectuadas em local apropriado para o efeito, dentro da área a ocupar pelos estaleiros da obra e devidamente impermeabilizado.

A armazenagem de substâncias pulverulentas (ex. cimento, britas, areias, entre outros), deve ser realizada em zona dedicada e apresentar condições de proteção à ação do vento e que, consequente, evitem a dispersão de poeiras (ex. zona coberta, aplicação de barreiras de sedimentos em malha geotêxtil).

Gestão e Controlo de Águas Residuais e Pluviais

As águas residuais de características domésticas geradas em pequenas lavagens e nas instalações sociais dos estaleiros (sanitários, balneários, e refeitórios), deverão ser geridas de modo a prevenir encaminhamentos indevidos para os sistemas de drenagem pluvial ou directamente para o meio natural, através da sua condução para o sistema de drenagem de águas residuais domésticas existentes ou, em alternativa, a um sistema devidamente dimensionado para o efeito (ex. WC’s móveis, fossas sépticas).

As águas residuais equiparadas a industriais deverão ser geridas de modo a prevenir encaminhamentos indevidos para os sistemas de drenagem pluvial, sistema de drenagem doméstico ou directamente para o meio natural.

As águas residuais provenientes da lavagem de veículos/equipamentos devem, sempre que possível, ser encaminhadas para o sistema de drenagem de águas residuais existentes ou, em alternativa, recolhidas para tratamento em instalação dedicada no exterior.

A lavagem de pavimentos deve ser evitada devendo recorrer-se a varredouras mecânicas, sempre que possível.

Deve ser assegurado que não é efetuada a descarga de quaisquer produtos poluentes (ex: resíduos de betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais de obra/estaleiro) no meio natural (solos e recursos hídricos) e em águas pluviais, assegurando-se-lhes um destino final adequado.

Qualidade do Ar

Não devem ser realizadas queimas a céu aberto de qualquer tipo de materiais ou resíduos.

Confinar, por regra, a armazenagem de produtos de características pulverulentas ou voláteis.

Armazenar, na medida do possível, em espaços fechados os produtos a granel que possam conduzir a emissões de poluentes para a atmosfera.

Garantir, sempre que seja técnica e economicamente viável, meios de pulverização com água ou aditivos, caso se verifique a necessidade imperiosa de armazenamento ao ar livre.

Assegurar que o pavimento da área envolvente ao estaleiro e à frente de obra, incluindo vias de circulação e locais de parqueamento, possui revestimento adequado e é mantido em condições de higiene e limpeza, de modo a evitar a ressuspensão de poeiras.

Equipar com dispositivos de captação e exaustão, os equipamentos de manipulação, trasfega, transporte e armazenagem, desde que técnica e economicamente viável.

Devem ser conferidos especiais cuidados nas operações de carga, de descarga e de deposição de materiais residuais de obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, nomeadamente com o acondicionamento controlado durante a carga, a adopção de menores alturas de queda durante a descarga, a cobertura e humidificação durante a deposição na área afecta à obra.

Durante os trabalhos de movimentação de terras deverá ser assegurada a aspersão periódica e regular com água, das zonas onde se irá processar essa movimentação, nomeadamente quando efectuadas durante o período seco, por forma a reduzir a emissão de poeiras.

Instalar um sistema permanente de lavagem de rodados dos veículos afectos à obra (ex. estações de lavagem de rodados), em todas as saídas do estaleiro e/ou zonas de obra para o exterior.

Acondicionar e cobrir adequadamente as cargas (de acordo com o Código de Estradas) dos materiais de construção e dos materiais residuais da obra, nomeadamente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, evitando a sua queda, dispersão e espalhamento nas vias aquando do seu transporte.

b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade

Não aplicável.

3.5 Produção de RCD[3]

Tabela 3 – Produção de RCD

Código LER	Quantidades produzidas	Quantidade reciclagem (%)	Operação reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para Eliminação (%)	Operação de eliminação
16 02 14 – Quadro Elétrico	- (a)	0	Não aplicável	-	-	100	D15
16 02 14 – Cablagem elétrica	- (b)	0	Não aplicável	60	R4	40	D15
17 01 01 - Betão	8 m^3	100 %	R5	-	R5		D1/D15
17 04 05 – Ferro e aço	1 m^3	100 %	R4	-	R4		Não aplicável
17 05 04 – Solos e rochas não abrangidos em 17.05.03	100 m^3	2,6 %	R5, R13	97,4 %	D1		Não aplicável

A lista de RCD apresentada é indicativa, assim como as suas quantidades. A presente lista e quantidades terá que ser aferida com maior rigor em fase de execução pelo adjudicatário.

Para os resíduos de embalagens identificadas no presente PPGRCD e pertencentes ao capítulo 15 da Lista Europeia de Resíduos (Portaria n.º 209/2004, de 3 de março), foi designado um destino com vista à sua valorização, que será concretizado através da sua transmissão para um operador de gestão de resíduos devidamente licenciado para esta operação. A taxa de valorização destes resíduos não é de 100% dado que, por vezes, sucede que os resíduos são contaminados por outros ou perdem qualidades que impedem a sua valorização e o único tratamento possível passa a ser a deposição em aterro.

[3] Preencher o quadro. Código LER e operações de gestão de resíduos (valorização, eliminação) classificadas de acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de março, que anexa a Lista Europeia de Resíduos (Anexo I), a lista de características de perigo atribuíveis aos resíduos (Anexo II) e a enumeração das operações de valorização e de eliminação de resíduos.

4 CONCLUSÕES

O presente documento constitui uma proposta do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição para a execução da obra "**BENEFICIAÇÃO DE ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS, ILHA DAS FLORES - AÇORES**", em cumprimento do definido no artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, 12 de março.

Este plano serve de orientação à gestão de resíduos na obra, devendo ser desenvolvido e adaptado pelo empreiteiro caso se verifique a necessidade de o tornar mais ajustado à realidade da obra durante a sua execução, ou de forma a o articular às demais exigências em matéria de gestão de resíduos.

É expressamente proibido fazer fogueiras para queima de resíduos.

5 OMISSÕES

Em tudo o que este PPGRCD for omisso, deve cumprir-se a legislação e regulamentação de Ambiente e Gestão de Resíduos, em vigor.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Secção II

DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1 Antes de se iniciar qualquer trabalho, procederá o empreiteiro à implantação e demarcação definitiva das obras a executar. As implantações e demarcações serão verificadas pela Fiscalização que as aprovará no caso de estarem conforme o projeto. Os trabalhos de implantação e demarcação da obra são considerados trabalhos preparatórios.

§ único - Para efeito da execução a implantação dos trabalhos pelo empreiteiro, a Fiscalização indicará o local ou locais em que ele deverá colocar uma ou mais marcas de nivelamento, bem definidas, verificadas pela Fiscalização, e nas quais se apoiarão as implantações ou piquetagem.

2.2 Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de execução será sempre escolhido o que conduza a maior garantia de duração e acabamento.

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

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

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

2.6 O facto de ser indicada, por vezes, neste Caderno de Encargos, uma marca de produto, isso unicamente serve para estabelecer o tipo ou o mínimo de qualidade do material a que se refere.

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

§1º. A Fiscalização reserva-se, o direito de, durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o estipulado neste Caderno de Encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha. Os encargos daí resultantes são da conta do empreiteiro.

§2º. Salvo indicação em contrário expressa nas Condições Especiais, as amostras serão sempre tomadas em triplicado e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

§3º. O disposto nesta Condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

2.8 Todos os materiais que não satisfaçam as condições estabelecidas serão rejeitados e considerados não fornecidos. No prazo de três dias, a contar da data de receção da notificação em que lhe é comunicada essa rejeição, deverá o empreiteiro remover, por sua conta, esses materiais para fora do local da obra.

§1º. Se não fizer a remoção no prazo marcado, será esta mandada efetuar pela Fiscalização e por conta do empreiteiro, que não terá direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que seja dada aos materiais removidos.

§2º. Todos os encargos, quer com cargas, descargas, seguros, etc., serão unicamente da conta do empreiteiro, não sendo motivo para qualquer reclamação o facto dos materiais, já onerados com os preços de transporte, virem a ser rejeitados ao abrigo desta condição.

2.9 O empreiteiro obriga-se a ter, no local da obra, as máquinas, ferramentas e outros utensílios necessários, à boa execução dos trabalhos da empreitada.

§ único - O empreiteiro poderá utilizar, por aluguer, as máquinas, ferramentas ou utensílios que o Estado possua e possa dispor, ficando responsável pelo seu bom funcionamento e conservação, deduzindo-se na importância da empreitada a despesa efetuada com a reparação dos estragos causados quando não sejam entregues no estado em que lhe foram cedidos.

2.10 Nenhum trabalho deve ser executado sem que o empreiteiro tenha esclarecido previamente qualquer dúvida que haja sobre o mesmo, para o que consultará a Fiscalização. Qualquer trabalho realizado com base em elementos deficientes ou errados, quando se prove que essas deficiências ou erros deveriam ser do conhecimento do empreiteiro, será por este refeito e à sua responsabilidade.

2.11 Serão imediatamente demolidos e depois reconstruídos por conta do empreiteiro, todos os trabalhos que a Fiscalização considere inaceitáveis por não obedecerem às condições estabelecidas neste Caderno de Encargos.

§ único - Se o empreiteiro não der cumprimento ao que a Fiscalização determinar a este respeito, serão os trabalhos demolidos e reconstruídos pela D.I., por conta do empreiteiro.

2.12 A D.I. rejeita qualquer responsabilidade por prejuízos que possam ocorrer nos materiais do empreiteiro, ou nos trabalhos que constituem a empreitada antes da receção provisória, sejam quais forem as circunstâncias que tenham originado esses prejuízos.

2.13 Constitui encargo do empreiteiro, a instalação das canalizações para a condução da água para a obra e sua ligação à conduta da rede de abastecimento público e bem assim o pagamento do consumo da água em todos os trabalhos da empreitada ou a eles ligado.

2.14 O empreiteiro obriga-se a construir no local da obra, barracões destinados a armazenar o seu material e ferramentas e onde num deles haja uma dependência, servindo de escritório da obra, com as dimensões julgadas necessárias pela Fiscalização da obra.

§1º. O empreiteiro obrigar-se-á a executar todos os trabalhos de limpeza do estaleiro bem como os locais de trabalho, devendo a obra ser entregue após uma limpeza cuidada.

§2º. Nos termos e para os efeitos do previsto na cláusula 5.ª do Caderno de Encargos, os trabalhos de limpeza referidos no parágrafo anterior consideram-se trabalhos acessórios.

2.15 Os materiais devem ser armazenados e manuseados de forma a que as suas propriedades não se alterem significativamente, por ação do clima, por mistura ou contaminação, e que a conformidade com a norma respetiva se mantenha.

§1º. Os compartimentos de armazenamento devem ser claramente identificados de modo a evitar erros na utilização dos materiais.

§2º. Devem ser tidas em conta as instruções especiais dos fornecedores.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

GENERALIDADES

3.01 Os materiais da construção deverão cumprir as normas respetivas definidas no Despacho n.º 21876/2005 (2.ª série) de 19 de outubro.

AÇO PARA BETÃO ARMADO

3.02 O aço macio a empregar na constituição das armaduras de betão armado, deverá satisfazer as condições determinadas no capítulo B (art.º 21.º e seguintes) do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e as Normas em vigor, e estar *homologado* (classificado) pelo LNEC e *certificado* pela Certif .

§1º. Aços a empregar em obras da Força Aérea são: A400 NR; A400 NR SD; A500 NR; A500 N SD e A500 ER, em que a letra A indica o tipo de aço (aço para armaduras de betão armado); o número de três algarismos indica o valor característico da tensão de cedência, expresso em MPa; a letra N indica *natural* (laminado a quente); a letra E indica *endurecido a frio*; a letra R indica superfície *rugosa* e de alta aderência, e as letras SD referem-se à *ductilidade especial*.

§2º. Os aços de armaduras para betão deverão ter textura homogénea e grão fino. Deverão igualmente ser isentos de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta, gorduras, terras ou outro qualquer material que lhes possa ser prejudicial.

§3º. As dimensões, características, marcação e ensaios dos varões A400 NR devem atender à E 449.

§4º. As dimensões, características, marcação e ensaios dos varões A500 NR, A500 ER devem atender respetivamente às E 449 e E 456-2000.

§5º. As dimensões, características, marcação e ensaios dos varões A400 NR SD e A500 NR SD devem atender respetivamente às E 455-2002 e E460-2002.

§6º. A entrega em obra deve ser acompanhada de um certificado contendo as informações necessárias à sua identificação de acordo com as seguintes alíneas:

a) Qualidade, indicando o valor característico da tensão de cedência (f_{yk}) em N/mm^2;

b) Classe, e características de ductilidade;

c) Dimensões;

d) Características da superfície;

e) Soldabilidade.

§7º. Os varões da armadura deverão ser armazenados de forma a estarem adequadamente protegidos contra a corrosão, sendo adequadamente empilhados sobre apoios e afastados do solo, para que sobre os mesmos não sejam introduzidas quaisquer deformações iniciais.

§8º. As redes electrossoldadas para armaduras de betão armado, devem no que diz respeito a características, ensaios e marcação respeitar a E 458-2000, e estar homologadas pelo LNEC. No caso de malhas electrossoldadas é dispensada a certificação, por serem executadas em A500ER (E456-2000).

§9º. Cada painel de rede electrosoldada deverá ser convenientemente etiquetado de forma a permitir a sua fácil identificação em obra.

AÇO EM ELEMENTOS ESTRUTURAIS

3.03 Encontram-se incluídos nesta designação todos os laminados, aços comuns de carbono ou aços de liga leve fabricados pelos processos habituais.

§1º. A estrutura dos aços a utilizar deverá ser homogénea, de grão fino, obtida através de um processo de fabrico adequado e de um laminado sem defeitos, isenta de inclusões, fendas e de outras imperfeições que possam prejudicar a qualidade do material e a sua utilização.

§2º. As características mecânicas dos aços deverão obedecer às prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis, em particular o disposto no Eurocódigo 3 e no R.E.A.E..

§3º. Os valores das tensões nominais de cedência e de rotura nos aços laminados a quente, bem como as condições técnicas de fornecimento encontram-se definidos nas EN 10025:2004 e prEN 10113.

§4º. Todos os produtos para metal de adição e fluxos de soldadura por fusão de materiais metálicos devem atender à EN 13479:2004.

ÁGUA

3.04 A água a empregar no fabrico das argamassas deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, sais deliquescentes, óleos ou quaisquer outras impurezas.

§1º. Para o betão simples ou armado, deverá, além do estipulado para as argamassas, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

§2º. A água a empregar deverá possuir características que respeitem o especificado na E 372, a sua aptidão encontra-se também estabelecida na prEN 1008.

ALUMINIOS

3.05 Os perfis serão executados por extrusão em liga de alumínio A. G. S., com dureza de superfície de 12 WEBSTERS no mínimo, de acordo com a norma DIN 1725. Serão protegidos por termolacagem ou anodização, conforme o definido nas Condições Técnicas Especiais.

§1º. A termolacagem deverá satisfazer as seguintes condições:

- Pintura/projeção em túnel de tinta poliéster - pistolas eletrostáticas - para se obter um recobrimento uniforme de 100µ de espessura numa única aplicação;
- Resistência ao envelhecimento segundo a norma ASTM-G26 durante 1.440 horas;
- Resistência ao nevoeiro salino segundo norma ASTMB 177-73 durante 1.080 horas;
- Resistência à poluição industrial segundo norma DIN 50018-1963 durante 360 horas;
- Resistência à atmosfera húmida saturada segundo norma, DIN 50017- 1963 durante 504 horas.

§2º. A anodização deverá cumprir as seguintes condições:

- Espessura de anodização 25µ mínimo (NP-1478);
- Resistência à abrasão 3g/µ (NP EN 12373-9);
- Colmatagem com perda não inferior a 20mg/dm2 (NP EN 12373-6).

AREIA

3.06 A areia a empregar na confeção das argamassas e dos betões, deverá satisfazer as seguintes condições:

a) Ser limpa ou lavada e isenta de terras, substâncias orgânicas, ou quaisquer outras impurezas (NP-2100, LNEC E 253), devendo ser peneirada quando necessário;

b) Ter grão anguloso áspero ao tato;

c) Ser rija de preferência siliciosa quartzoza (determinação de resistência à fragmentação (Ensaio de Los Angeles) NP EN 1097-2; compressão NP-1040; esmagamento NP-1039);

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

§1º. No fabrico das argamassas destinadas às alvenarias de pedra irregular deve preferir-se a areia de grão medianamente grosso; para as argamassas a empregar no assentamento de cantaria, na alvenaria de blocos ou de tijolo e em rebocos ou guarnecimentos deve utilizar-se a areia de grão fino. Para o betão armado deve ser tanto quanto possível composta de grãos finos, médios e grossos, em partes aproximadamente iguais, para que a sua composição granulométrica seja a mais conveniente tendo em consideração a capacidade resistente pretendida.

§2º. Considera-se areia de grão grosso a que, passando por um crivo com orifícios de 5 mm é retida em crivos de 2 mm; a areia de grão médio a que passando por um crivo com orifícios de 2 mm é retida num crivo com orifícios de 0,5 mm, e areia de grão fino a que passando num crivo com orifícios de 0,5 mm é retida em crivos de 0,07 mm. A Análise granulométrica deverá estar de acordo com a NP EN 933-1 e NP 1379.

AZULEJOS

3.07 Deverão ser iguais às amostras aprovadas pela Fiscalização e quanto às características dimensionais e de aspeto deverão estar de acordo com a EN 98 e ISO 10545-2.

a) Identificação - Todas as peças devem apresentar a marca do fabricante gravada no tardoz em relevo ou depressão;

b) Face - A face de todas as peças deve manter o aspeto fixado na encomenda e em particular não apresentar variações de tonalidade que não tenham sido expressamente mencionadas, manchas, fendas, cavidades ou saliências anormais e fraturas nas arestas ou vértices;

c) Tardoz - Deve apresentar asperezas ou relevos destinados a favorecer a aderência;

d) Textura - Ter massa com textura homogénea e uniforme;

e) Vidrado - Deverá cobrir toda a face, não ser lascado nem assinalar o relevo do tardoz, nem conter outros defeitos como grainhas, pintas e vidro escorrido;

f) Toque - Ao toque deve acusar boa sonoridade e dureza superficial (EN 101).

§1º. As características a que o material deverá obedecer serão verificadas por meio de ensaios a realizar no L.N.E.C.

§2º. Como características específicas, tem-se: dispersão de dimensões inferior a 10mm²; na deformação, flechas das arestas inferiores a 0,5mm; tangentes nos ângulos do desvio inferior a 0,5%, empenos inferiores a 0,5%. Como estabilidade do vidrado devem verificar-se ausência de fissuras (EN 105). Devem apresentar boa resistência à formação de nódoas (ISO 10545-14).

BETUMES

3.08 O betume a empregar deve ser obtido da destilação de petróleos, não devendo conter quaisquer substâncias minerais diferentes daquelas que normalmente acompanham o betume. As suas características deverão obedecer à especificação E 80 do L.N.E.C.. Deve ser homogéneo, isento de água, não fazendo espuma quando aquecido a 200ºC e obedecer às seguintes prescrições:

a) Penetração de 25ºC (100g - 5s) = 80 - 100, 100 - 200 ou 180 - 200 a concretizar nas condições técnicas respetivas (EN 1426, NP 82, ASTM D 5);

b) Ponto de inflamação: 232ºC (LNEC E 337);

c) Perda por aquecimento a 163ºC, 5 horas, máximo - 1% (LNEC E 67, ASTM D 36);

d) Penetração após ensaio de perda por aquecimento, % mínima da inicial - 70%;

e) Ductilidade a 25ºC - 100cm;

f) Densidade a 25ºC - 1,0 a 1,05 (LNEC E 35, ASTM D 70);

g) Betume solúvel em C14 C, mínimo - 99,5% (LNEC E 37, ASTM D 2042, EN 12592);

h) Olíensis Sport Test - negativo;

§1º. A temperatura de aplicação deve variar entre 120ºC e 163ºC.

§2º. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projeto de pavimentação, devendo ser usado em caso de omissão o 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas ou 160/220 quando se destine à execução de revestimentos superficiais ou semipenetrações.

§3º. No caso do adjudicatário propor o recurso a outros betumes, estes deverão ser devidamente justificados e submetidos à aprovação da fiscalização.

§4º. O fornecimento de betumes deverá ser sempre acompanhado do respetivo boletim de ensaios, o qual deverá mencionar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170 ± 20 cST e de 280 ± 30 cST.

BLOCOS DE CIMENTO

3.09 As características dimensionais dos blocos deverão estar de acordo com a EN 772-16.

§1º. A argamassa de constituição dos blocos terá a dosagem de 1 de cimento para 4 de areia, porém com um mínimo de 80 kg/cm² aos 28 dias. Caso aquele traço conduza a resistência inferior à estipulada, deverá a composição ser alterada, quer por variação da qualidade e composição da areia, quer pelo aumento de dosagem do cimento.

§2º. Os blocos serão executados com moldes metálicos bem desempenados e resistentes e depois de descofrados serão colocados em estaleiro, abrigados do sol e regados pelo menos uma vez por dia durante os primeiros 15 dias.

§3º. As suas características devem obedecer ao prescrito na C.I.T. nº. 23 do L.N.E.C..

§4º. Será rejeitado todo o bloco que apresente fenda, seja por retração, por choque ou qualquer outra circunstância.

BRITA PARA BETÃO

3.10 A sua aptidão encontra-se estabelecida na prEN 12620: 2002.

§1º. A pedra, de preferência britada ou seixo anguloso, deverá ser rija, não margosa nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento, e não deve conter elementos alongados ou achatados (consideram-se elementos alongados ou achatados aqueles em que a maior dimensão exceda 5 vezes a dimensão mínima).

§2º. As percentagens em peso, das substâncias prejudiciais existentes na pedra para betão, não devem exceder os seguintes valores:

- elementos alterados.....2%;
- aglomerados argilosos.....0,25%;
- removíveis por decantação.....1%.

§3º. A pedra deverá ter dimensões variáveis, para que juntamente com a areia se obtenha a maior capacidade do betão.

§4º. Quando a brita se destina ao fabrico do betão armado, deverão adotar-se dimensões que permitam a fácil penetração das pedras entre os varões das armaduras e entre estas e os moldes.

§5º. As dimensões normais serão as que permitam a passagem por um crivo com orifícios de 4cm de diâmetro; para maciços, peças volumosas ou fundações poderão congregar-se pedras com dimensões superiores, que serão função da natureza e qualidade da pedra e das dimensões da peça a encher, a fixar pela Fiscalização.

§6º. Especialmente no caso do enchimento de nervuras ou lâminas de compressão de pavimentos aligeirados ou pré-fabricados, a pedra a empregar terá a dimensão máxima de 15mm. Em cada caso, em função da qualidade e forma da pedra e tipo de pavimento fixará a Fiscalização o diâmetro da pedra a aplicar.

§7º. Quando a brita seja destinada ao fabrico de betão simples, as dimensões máximas admissíveis (a fixar pela Fiscalização) serão as seguintes:

- Em elementos com menos de 0,12m de espessura - 2cm;
- Em elementos com espessura entre 0,12 e 0,18m - 3cm;
- Em elementos com espessura entre 0,18 e 0,25m - 4cm;
- Em elementos com espessura superior a 0,25m - 5cm;
- Em fundações - Dimensões compreendidas entre 2 a 6cm.

§8º. A britagem da pedra, quando tenha de ser feita na obra, deverá ser sempre executada fora do local do seu emprego.

BRITA PARA MACADAME

3.10 Deverá ser constituída por fragmentos rijos, de arestas vivas, isentos de elementos lamelares alongados, brandos ou friáveis, terra ou outras substâncias prejudiciais e deverá apresentar uma percentagem de desgaste não superior a 50, às 500 rotações determinadas pelo método A.S.T.M. 131 - 46. Deverá satisfazer a granulometria seguinte:

Peneiros	**% que passa**
3”	**100**
2 1/2”	**90 a 100**
1 1/2”	**25 a 60**
3/4”	**0 a 10**

BRONZE

3.11 O bronze será bem homogéneo e isento de matérias estranhas. Para verificação da sua composição, far-se-ão as experiências químicas que se julgarem necessárias.

CAL ORDINÁRIA

3.12 A cal será de boa qualidade e extinta por imersão ou aspersão, deverá atender às EN 459-1:1995 e EN 459-2 e satisfazer ainda às seguintes condições:

a) Ser cozida a mato;

b) Ser bem cozida, sem cinzas, matérias terrosas, fragmentos de calcário cru ou recozido, e isenta de quaisquer outras impurezas;

c) Após extinção, ser isenta de fragmentos resultantes de deficiência ou excesso de cozedura do calcário.

Deverá ainda atender às seguintes características:

Químicas	Sulfatos (SO3) ≤ 3,0%;
	Cal livre ≥ 3%.
Físicas	Início de presa (min) ≥ 60;
	Expansibilidade (mm) ≤ 20;
	Resíduo a 0,090 mm ≤ 15%;
	Baridade (g/l) ≥ 600.
Mecânicas	Resistência à compressão:
	Valores mínimos
	7 dias: 2,0 MPa;
	28 dias: 5,0 MPa

§1º. Deverá apresentar grande plasticidade e elevada trabalhabilidade, proporcionar forte aderência, grande poder de retenção de água opondo-se à retração inicial, fraca tendência para a fissuração e fendilhamento, e boa impermeabilidade e durabilidade.

§2º. A cal extinta por aspersão será guardada em armazéns fechados, para não ficar sujeita à ação dos agentes atmosféricos. Na falta de armazém, poderá ser permitida a sua conservação ao ar livre, desde que seja coberta, depois de extinta, com uma camada delgada de argamassa de cal e areia, bem alisada.

§3º. A cal destinada a guarnecimentos e caiações, deverá ser muito branca e pura e fornecer pasta branca com adição de água sem quaisquer impurezas.

§4º. No caso de se trabalhar cal extinta por imersão, será trabalhada sem nova adição de água.

§5º. A cal só poderá ser empregue 24 horas depois de extinta.

CANTARIAS E MÁRMORES

3.13 Deverão ser de grãos homogéneos não geladiços, inatacáveis pelos agentes atmosféricos, limpos de matérias estranhas e isentas de cavidades, abelheiras, fendas e lesins.

§1º. Os leitos e sobreleitos ficarão em esquadria com os paramentos aparelhados de acordo com o aparelho constante do projeto, e sem falha sensível em toda a sua extensão.

§2º. As pedras deverão ser trabalhadas de forma que assentem no leito da pedreira, ou seja comprimidas perpendicularmente a esse plano.

§3º. Os mármores não deverão apresentar o menor defeito e serão perfeitamente cristalizados, sem fendas ou cavidades por mais insignificantes que sejam, com faces perfeitamente desempenadas, com a coloração perfeita e bem polidos nos paramentos que ficarem à vista.

§4º. Todas as pedras terão a proveniência, a configuração, as dimensões e a execução determinadas no projeto.

§5º. As cantarias e mármores, só serão empregues depois de terem perdido completamente a água de pedreira, e serão rejeitados os que ofereçam uma coloração diferente e aqueles cujos defeitos tenham sido dissimulados com betume ou qualquer outra substância.

CANTARIA ARTIFICIAL (BETÃO VIBRADO)

3.14 Será de betão ligeiramente armado com a dosagem mínima de 350 kg/m³ e moldado e vibrado em estaleiro, conforme os pormenores constantes do projeto.

§1º. Os inertes serão escolhidos para que as peças depois de vibradas e desmoldadas, apresentem um acabamento perfeito.

§2º. Para o assentamento desta cantaria empregar-se-á argamassa de cimento e areia ao traço 1/3 e os pernos necessários serão em ferro zincado ou protegidos por qualquer forma que ofereça garantias e seja aprovado pela Fiscalização.

CIMENTO

3.15 Os cimentos correntes devem no que diz respeito à sua composição, especificações e critérios de conformidade obedecer à EN 197-1:2000.

§1º. O cimento, se for "Portland" de presa lenta, deverá obedecer às disposições do Caderno de Encargos para o fornecimento e receção do cimento "Portland Tipo I" de acordo com a NP EN 206-1 2005; NP ENV 196-4.

§2º. O cimento será fornecido em sacos de papel impermeabilizado com a marca do fabricante, e as embalagens de cimento que tenham de ser transportadas por via marítima serão cuidadas e bem protegidas depois de acondicionadas. Cada saco deve conter o peso líquido de 35 a 40 kg, com uma tolerância de 2%.

§3º. O cimento após a receção no local da obra, será armazenado em local seco com ventilação adequada, e de forma a permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de 60 dias, não devendo por via de regra ter mais de 90 dias, será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

§4º. As amostras de cimento "Portland", colhidas no local de armazenagem da obra, obedecerão ao estabelecido na NP EN 196-7. Os ensaios serão realizados no L.N.E.C., sendo os de rotura por flexão e compressão (E 29) feitos aos 7 e 28 dias e só em caso de urgência reconhecida pela Fiscalização, se autorizará que o cimento seja utilizado antes da obtenção dos ensaios dos resultados aos 28 dias, desde que ele satisfaça ao estipulado quanto às condições físicas e químicas de composição e aos ensaios de resistência aos 3 e 7 dias. A resistência dos cimentos ao ataque por sulfatos deverá ser efetuada segundo a E 462.Todo o cimento que não obedecer às condições do Caderno de Encargos dos citados Decretos, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

§5º. Todo o cimento no ato da aplicação deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todo o conteúdo de um saco em que tal se verifique será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

§6º. Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, quer a uma maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.

§7º. Os cimentos a usar em alvenarias devem, no que diz respeito à sua composição, especificações e critérios de conformidade, obedecer à EN 413-1:2004.

CORTIÇA

3.16 A cortiça a empregar, quer sob a forma de granulados quer de aglomerados, será macia, elástica, esponjosa, compressível, resistente à água (UEAtc 1987) e intempéries e à ação dos materiais de construção com que tenha de estar em contacto.

§1º. Deve ser homogénea e de boa qualidade, não atacada pelos insetos, nem por doenças tais como o bolor, a podridão, etc..

§2º. Quando empregada em granulados, cujas características são fixadas pelas NP-114 e 115, as suas dimensões máximas e mínimas são as que figuram no projeto.

§3º. As características a que têm de obedecer os ladrilhos de aglomerado puro de cortiça, serão comprovadas por meio de ensaios de acordo com o que se estabelece nas ISO 3810, NP EN 427, NP EN 672 NP, NP EN 661 e EN 433.

ESTORES

3.17 Os requisitos a que devem obedecer os estores exteriores incluindo os de segurança devem estar de acordo com a EN 13561:2004.

FERRO FUNDIDO

3.18 O ferro fundido será de segunda fusão, bem resistente, compacto e homogéneo, isento de fendas, bolhas e areias, fácil de trabalhar com instrumentos cortantes e compressível à pancada do martelo.

GEOTÊXTEIS

3.19 As características para geotêxteis e produtos relacionados utilizados em trabalhos em terreno, fundações e estruturas de retenção deverão obedecer à EN 13251:2000.

§1º. No que concerne a produtos utilizados na construção de estradas e outras áreas com trânsito deverá respeitar-se o especificado pela EN 13249:2000.

§2º. No que concerne a produtos utilizados em sistemas de drenagem deverá respeitar-se o especificado pela EN 13252:2000.

GESSO

3.20 O gesso a empregar na obra será de primeira qualidade, de fabrico recente, de cor clara e uniforme, bem cozido e moído e untuoso ao tato.

§1º. A Fiscalização poderá querer certificar-se das características do gesso, para o que mandará executar ensaios quanto à determinação da humidade, teor em água combinada, princípio e tempo

da presa, capacidade de absorção de água, teor em anidrido carbónico, teores em resíduos insolúveis em ferro e alumínio ou em cálcio e magnésio, teor em sulfato e cloreto de sódio, os quais são regulados pelas NP-318 a 325.

§2º. Deve contudo, quando amassado com água, na proporção de 1m3 de gesso para 1.200 litros de água, apresentar no fim de 30 dias de exposição ao ar livre e à temperatura de 25º, a resistência à tração de 12 kg/cm².

§3º. O gesso aligeirado deverá possuir um elevado poder de elasticidade, de modo a reduzir o aparecimento de fissuras, um elevado grau de isolamento acústico, reduzindo em grande medida os efeitos de eco e vibração, funcionar como regulador hidrométrico de modo a absorver e expelir o vapor de água em espaços fechados, garantir uma proteção eficaz ao fogo (M0).

§4º. As placas de gesso cartonado deverão no que diz respeito a especificações e métodos de ensaio respeitar a EN 12859:2001. As colas a usar à base de gesso para placas de gesso, deverão possuir os requisitos constantes da EN 12860:2001.

IMPERMEABILIZANTES ELÁSTICOS

3.21 Os materiais de impermeabilização a aplicar não deverão conter componentes suscetíveis de se alterarem em contacto com o ar ou com as intempéries, devendo manter as suas qualidades de coesão, plasticidade e ductilidade.

§1º. Só serão aplicados produtos que sejam aprovados pela Fiscalização, os quais deverão dar entrada na obra em recipientes fechados, sem o que não poderão ser aplicados. Serão feitos os ensaios que se julgarem necessários para comprovação das qualidades do material.

§2º. A sua aplicação só deve fazer-se com tempo seco e quando as superfícies a impermeabilizar se encontrarem escrupulosamente limpas e secas.

§3º. As características das membranas betuminosas de impermeabilização flexíveis para coberturas devem estar de acordo com a EN 13707:2004.

§4º. As características das membranas betuminosas de impermeabilização flexíveis utilizadas para impedir a ascensão capilar da água do solo devem estar de acordo com a EN 13967:2004.

§5º. As características das membranas betuminosas de impermeabilização flexíveis utilizadas como barreiras ao vapor devem estar de acordo com a EN 13970:2004.

ISOLANTES TÉRMICOS

3.22 Os produtos de isolamento térmico em poliestireno expandido e em poliestireno extrudido para aplicação em edifícios deverão respeitar as EN 13163:2001 e EN 13164:2001 respetivamente.

§1º. Em caso de omissão nas Condições Técnicas Especiais e/ou Peças Desenhadas o material deverá ter um coeficiente de condutibilidade térmica (λ) mínimo de 0,025 W/mºC e uma espessura mínima de 50 mm.

LADRILHOS

3.23 Os pavimentos e revestimentos cerâmicos devem satisfazer a EN 14411:2003, no que diz respeito à classificação, características e marcação.

§1º. Quer para os ladrilhos de grãos finos quer para os ladrilhos hidráulicos, as características a ensaiar, os valores normalizados e as regras de aceitação ou rejeição, são os fixados igualmente na NP-52. Os ladrilhos ou mosaicos hidráulicos deverão respeitar ainda a EN 13748:2004.

§2º. Os ladrilhos a aplicar na obra deverão ser iguais às amostras aprovadas pela Fiscalização e deverão ter as características gerais mencionadas na cláusula 3.07.

§3º. As colas para ladrilhos devem atender à EN 12004 no que respeita a especificações.

§4º. Ao usar calçada de pedra natural em revestimento de pavimentos exteriores deverá esta respeitar a EN 1342:2001 no que concerne aos requisitos mínimos e métodos de ensaio.

LATÃO

3.24 O latão será homogéneo e isento de matérias estranhas. A sua composição, bem como as formas e dimensões das diferentes peças, serão as indicadas no projeto. As folhas de latão serão planas, de espessura uniforme e sem fendas ou rasgaduras.

LOUÇAS SANITÁRIAS

3.25 As louças sanitárias a empregar deverão estar de acordo com a CIT 31 e satisfazer as seguintes condições:

- **a)** Serem bem cozidas;
- **b)** Terem textura homogénea e de grão fino;
- **c)** Terem esmalte vidrado regularmente distribuído e impregnado na massa;
- **d)** Serem bem desempenadas de forma a darem um perfeito assentamento;
- **e)** Serem resistentes ao choque térmico (E 352), à formação de manchas, a produtos químicos e detergentes (E 347, E 348 e E 349), a ácidos e aos álcalis (UNE 67-001);
- **f)** Não apresentarem rachas, fendas ou quaisquer outros lesins.

§1º. Poderão ser brancas ou de cor uniforme, de acordo com o projeto ou as condições técnicas especiais, mas sempre de harmonia com as indicações da Fiscalização.

§2º. Serão excluídas as louças sanitárias de grés ou de qualquer barro de inferior qualidade.

§3º. Quanto ao modo de receção e às características de aspeto e deteção de defeitos deverão atender ao especificado na E 346.

§4º. Os requisitos funcionais e métodos de ensaio a que deverão obedecer os lava-louças encontram-se na EN 13310:2003.

§5º. Os requisitos funcionais e métodos de ensaio a que deverão obedecer as cabines de chuveiro encontram-se na EN 14428:2004.

§6º. A montagem dos aparelhos deverá respeitar as EN 31 a 38, EN 80 e EN 111.

MADEIRAS

3.26 As madeiras a empregar serão bem desempenadas, de fibras direitas e unidas, sem nós viciosos ou em grande quantidade, bem secas, não ardidas, sem fendas que comprometam a sua duração e resistência, isentas de larvas, caruncho ou outra qualquer doença, e sem os restantes defeitos e anomalias constantes da NP-180:1962.

§1º. A madeira a usar em estruturas deverá apresentar a resistência e propriedades que garantam a aplicação em estruturas, e ser da classe definida nas Condições Técnicas Especiais respeitando sempre o Eurocódigo 5 e a EN 338.

§2º. Antes de aplicada a madeira deverá apresentar um teor de água (NP-614:1973) tão próximo quanto possível do correspondente ao equilíbrio nas condições atmosféricas a que a estrutura concluída ficará sujeita.

§3º. A montagem deve ser executada de forma a evitar esforços adicionais não previstos. Os elementos que se encontrem torcidos, fendidos ou que não permitam assegurar ligações perfeitas, deverão ser substituídos.

§4º. Poderá a fiscalização verificar as propriedades recorrendo a apreciação visual da madeira segundo a prEN 518 ou então recorrendo a métodos não destrutivos.

§5º. Todo o vigamento e demais peças a empregar, quer em pavimentos quer em coberturas, deverá ser tratado (NP 2080:1985) em autoclave ou por imersão, com aplicação de pentaclorofenol ou outro produto preservador da madeira (E 42) de características semelhantes, e será de quina viva salvo indicação em contrário.

§6º. As dimensões e respetivas tolerâncias, os ensaios de resistência mecânica assim como os métodos de medição de madeira serrada de resinosas, deverão atender ao especificado nas NP-480 a 482, NP-486, e NP-614 a 623.

§7º. Os painéis à base de madeira para uso na construção, deverão ser de muito boa qualidade, resistir bem à humidade e devem apresentar-se perfeitamente limpos, sem quaisquer vergadas ou imperfeições, de forma a apresentarem muito bom aspeto apenas encerados. Devem estar em conformidade com a EN 13986:2004 no que concerne às suas características e marcação.

§8º. A madeira micro lamelada-colada a usar em estruturas deverá atender aos requisitos constantes na EN 14374:2004.

MANILHAS DE GRÉS CERÂMICO E ACESSÓRIOS

3.27 As manilhas devem satisfazer às seguintes condições:

- **a)** Terem as dimensões indicadas no projeto;
- **b)** Serem bem cozidas, duras, sonoras e vitrificadas;
- **c)** Serem bem moldadas e calibradas, sem fendas, falhas ou bolhas ou espaços vazios;
- **d)** À fratura mostrar grão fino e compacto;
- **e)** A espessura das paredes permitir-lhe resistir à pressão hidráulica de 4 kg/cm^2;
- **f)** Serem impermeáveis.

§1º. Submetidas ao ensaio de mistura ácida de *Seger*, não apresentarem mais de 1% de material solúvel, ensaio realizado de acordo com a NP-144 aprovada pela portaria nº. 16586 de 14 de fevereiro de 1958.

MOSAICO VÍTREO

3.28 Será de 1ª. Qualidade, devendo a sua escolha, dentro do mostruário a apresentar à Fiscalização, obedecer ao tipo, formato, cores e dimensões a empregar.

§1º. A sua colagem sobre o papel deverá ser absolutamente regular e uniforme.

PEDRA PARA ALVENARIA

3.29 A pedra para alvenaria deverá respeitar a EN 771-5:2003. Sempre que possível, será de calcário rijo, salvo indicação em contrário nas Condições Técnicas Especiais, e deverá obedecer às seguintes condições:

a) Ser resistente à rotura e esmagamento, com a tensão de rotura à compressão mínima de 200 kg/cm²;

b) Não se alterar sob a ação dos agentes atmosféricos;

c) Fazer boa presa com as argamassas;

d) Ser de bom leito, sem fendas ou lesins, bem limpa de terra ou de quaisquer outros corpos estranhos;

e) Ter as dimensões concernantes ao tipo de obra a que se destina.

§2º. Os componentes e acessórios de alvenaria deverão estar de acordo com a EN 845:2003.

PEDRA PARA ALVENARIA APARELHADA OU DE CUNHAIS

3.30 A pedra, para alvenaria aparelhada ou de cunhais, da origem fixada no projeto, deverá ser dura, de forma regular e isenta de buracos ou abelheiras.

§1º. Os cunhais e as pedras aparelhadas para alvenaria de paramentos, tanto de fiada como de mosaico, terão ou leitos e sobreleitos em esquadria com os paramentos e aparelhadas a pico grosso, na extensão mínima de 0,15m a contar da aresta, sem falha sensível na superfície correspondente. As pedras de construção em abóbada, serão aparelhadas em toda a extensão.

§2º. As arestas das pedras aparelhadas para alvenaria de mosaico, terão no mínimo 0,08m do comprimento e os ângulos compreendidos entre duas arestas consecutivas, não serão inferiores a 45º.

§3º. As arestas ficarão vivas e desempenadas e serão avivadas a cinzel quando for prescrito.

§4º. O aparelho dos paramentos, variável com a natureza da obra, será o indicado no projeto.

§5º. Não se deve aparelhar pedra alguma antes de ter perdido a água da pedreira.

§6º. Serão rejeitadas todas as pedras cujos defeitos tenham sido dissimulados com betume ou qualquer outra substância.

PEDRA PARA CANTARIA

3.31 A pedra, para cantaria deve obedecer às seguintes condições:

a) Ter as dimensões (EN 1341 a 1343) e a configuração previstas no projeto;

b) Ser de grão homogéneo e apertado, não geladiça, inatacável pelos agentes atmosféricos, isenta de cavidades, abelheiras, fendas, lesins e limpa de quaisquer substâncias estranhas;

c) Os leitos e sobreleitos ficarão em esquadria com os paramentos, devendo ser bem desempenados, aparelhados a pico fino e sem falha sensível em toda a extensão;

d) Os paramentos terão o aparelho determinado no projeto;

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

§1º. As pedras deverão ser trabalhadas da forma que assentem sobre o leito de pedreira, ou seja, comprimidas perpendicularmente a esse plano.

§2º. As cantarias de "lioz" serão perfeitamente claras, isentas de quaisquer colorações ou veios, salvo indicações especiais do projeto.

§3º. A qualidade da pedra a empregar em cantaria será nacional e da região discriminada no projeto, com as tolerâncias, quanto a dimensões, fixadas pela Fiscalização. Antes de ser fornecida, o empreiteiro obriga-se a submeter à aprovação uma amostra quanto à qualidade e ao aparelho da pedra, a qual uma vez aceite, fica a constituir padrão.

§4º. Os requisitos de produtos de pedra natural para revestimentos de paredes encontram-se definidos na EN 1469:2004.

§5º. Os requisitos de ladrilhos modulares em pedra natural para revestimentos encontram-se definidos na EN 12057:2004.

§6º. A especificação de produtos de pedra natural destinados à cobertura e revestimento descontínuos encontram-se definidos na EN 12326:2004.

§7º. A pedra natural se for usada para execução de lancis deverá atender à EN 1343:2001.

PEDRA PARA MASSAME

3.32 Deverá satisfazer às condições discriminadas na condição 3.30 e ter as dimensões variáveis e a aprovar pela Fiscalização de modo a formar, depois de aplicada, uma fundação consistente e compacta pelo preenchimento dos vazios dos elementos maiores com os elementos de menores dimensões. As dimensões da pedra nos pavimentos interiores, não deverão exceder 8cm.

PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO PARA ELEMENTOS ESTRUTURAIS

3.33 Os produtos pré-fabricados de betão deverão apresentar-se em bom estado de conservação em obra, sem quaisquer deformações ou anomalias que possam por em causa a sua aplicação.

§1º. As lajetas pré-fabricadas de betão deverão atender à EN 1339:2003 no que concerne a requisitos e métodos de ensaio.

§2º. Os elementos nervurados para pavimentos e os blocos cerâmicos deverão atender às EN 13224:2004, e EN 1344:2002 respetivamente.

§3º. Quaisquer elementos lineares estruturais deverão atender à EN 13225:2004.

§4º. A conceção, cálculo, fabrico e ensaios de pavimentos pré-esforçados aligeirados de vigotas pré-fabricadas deverá estar de acordo com a E 435.

REVESTIMENTO CONTINUO DE PAVIMENTOS

3.34 As especificações e requisitos de revestimentos contínuos para pavimentos deverão satisfazer a EN 13813:2002.

§1º. As dimensões, espessura total e estabilidade dimensional e encurvamento com o calor poderão ser confirmadas recorrendo a ensaios segundo as normas NP EN 427, NP EN 428 e NP EN 434.

§2º. Em termos de receção deverá atender-se ao especificado na EN 426.

§3º. Os pavimentos eletrodissipativos e de absorção acústica, deverão respeitar as EN 1815, EN 1081 e NF S 31-074 respetivamente.

SAIBROS

3.35 São materiais aplicáveis especialmente em pavimentos e macadames, devendo ser isentos de matéria orgânica ou de excesso de argila.

São selecionados pelas suas características específicas, bem definidas de **granulometria, liquidez e plasticidade,** classificando-se quanto a elas nos tipos A e B.

Essas características, concretizadas na Sec. IV deste Caderno de Encargos, conduzem à seguinte aplicação deste material:

- **Tipo A** em sub-bases de pavimentos e macadames;

- **Tipo B** em estabilizações superficiais quando não se preveja posterior pavimentação.

TELHAS CERÂMICAS

3.36 As telhas cerâmicas devem respeitar em termos de forma e dimensões as especificações LNEC E 335 e E 336.

§1º. As telhas deverão apresentar boa resistência à flexão (EN 538) e deverão ser impermeáveis (EN 539).

§2º. Os tipos nacionais de telhas cerâmicas encontram-se definidos na CIT 16.

TELHAS E ACESSÓRIOS EM BETÃO

3.37 As especificações de telhas e acessórios em betão para coberturas e revestimento de paredes, devem respeitar as EN 490:2004 e EN 13693:2004.

§1º. Todos os ensaios a realizar deverão respeitar a EN 491.

TIJOLOS

3.38 Os tijolos para elementos de alvenaria devem satisfazer as especificações prescritas na EN 771-1:2003 e obedecer às seguintes condições:

a) Apresentarem textura homogénea, isenta de quaisquer corpos estranhos, e não terem fendas;

b) Forma e dimensões (NP-834) regulares e uniformes, serem bem cozidos, duros, sonoros, consistentes e não vitrificados, admitindo-se uma tolerância, para mais ou para menos, de 2% para o comprimento e de 3% para a espessura;

c) A cor deverá ser uniforme, deverão estar isentos de manchas, e devem apresentar fratura de grão fino e compacto;

d) Após imersos em água durante 24 horas, o volume absorvido não deve exceder 1/5 do seu volume próprio ou 12% do seu peso (NP-80).

§1º. Os ensaios a realizar no L.N.E.C., principalmente quanto à resistência à compressão, obedecerão à NP-80, aprovada por portaria nº. 16089 de 20 de dezembro de 1964.

§2º. As características e receção de tijolos de barro vermelho tipo " duplex", devem estar de acordo com a E 309.

TIJOLOS DE VIDRO

3.39 Serão da melhor qualidade e a aprovar pela Fiscalização.

TINTAS, VERNIZES E ALVAIADES, ÓLEOS, IMUNIZADORES, REPELENTES DE ÁGUA, ESMALTES, ETC:

3.40 Serão sempre de 1ª. Qualidade, do tipo a indicar para cada caso pela Fiscalização e devem entrar na obra nas embalagens de origem e intactos, não sendo permitida a sua aplicação caso não cumpram estas condições.

§1º. A sua aplicação em obra será de acordo com as instruções do fabricante, escritas em português, pelo que um exemplar das mesmas, deverá ser com a devida antecedência entregue à Fiscalização.

§2º. As cores escolhidas serão de catálogo e nunca obtidas por misturas feitas na obra, exceto se tal for expressamente determinado pela Fiscalização.

§3º. Os ensaios de tintas e vernizes serão regulados pela E 322 no que concerne a resistência à riscagem.

§4º. Os ensaios de tintas e vernizes, a realizarem-se no L.N.E.C., respeitantes a teor de pigmentos, cargas, veiculo fixo, tempos de secagem superficial e de endurecimento e resistência à viscosidade, serão regulados respetivamente pelos NP-185 e NP-679, NP-235 e NP-234.

§5º. O grau de empolamento, de fissuração e de pulverulência de tintas poderá ser avaliado segundo as E 358, 359 e 360 respetivamente.

§6º. Os esmaltes devem ser resistentes aos álcalis e ácidos de acordo com a NF D 14-507 e NF D 14-506 respetivamente.

TINTAS DE CIMENTO

3.41 Deverão ter em atenção e especificado nas C.I.T. nºs 1 e 8 do L.N.E.C..

TUBAGENS DE FIBROCIMENTO / BETÃO

3.42 Os tubos de fibrocimento, de espessura uniforme, com as paredes bem lisas e sem falhas, devem obedecer às seguintes prescrições:

a) As extremidades dos tubos não necessitarão normalmente de qualquer desbaste para permitir a introdução nas anilhas de borracha das juntas, nem serão tão adelgaçadas que exijam anilhas mais espessas do que as de uso corrente;

b) Os tubos darão junta em toda a extensão;

c) Os parafusos das juntas ou das flanges deverão ser protegidos com revestimento betuminoso que dificulte a oxidação.

§1º. Toda a tubagem ficará sujeita a ensaios de receção. As amostras para ensaio laboratorial serão tomadas pela Fiscalização nos lotes de material destinado à obra.

§2º. Estas amostras tomadas para ensaio, podem ser ligadas por juntas sempre que a Fiscalização assim o determine, para que os ensaios à pressão interior incluam essas ligações.

§3º. Os tubos de betão deverão satisfazer a EN 1916:2002.

TUBAGENS E ACESSÓRIOS DE AÇO (FERRO) GALVANIZADO (FG)

3.43 Os tubos de aço galvanizado, serão da classe média, em estado completamente novo, sem qualquer imperfeição de zincagem e na continuidade e homogeneidade do metal e na execução da costura. Deverão atender às normas DIN 2440 e BS 1387 e em relação ao revestimento de proteção por galvanização a quente à NP EN 10240.

§1º. A zincagem deverá ser perfeita e executada para que não tenham sido alteradas as qualidades do aço, e que a camada de zinco seja de espessura uniforme, bem aderente às superfícies interna e externa dos tubos e acessórios e cobrindo-os completamente.

§2º. Submetendo os tubos à prova de curvatura a frio, com o raio de 50 vezes o seu diâmetro, não deverá haver qualquer empolamento ou fenda no revestimento do zincado e devem manter-se estanques, quando submetidos à pressão interna de 50 kg/cm².

§3º. A tubagem será fornecida em varas de 6 m, com o nome do fabricante, ano de fabrico, diâmetro e classe.

§4º. Os acessórios para canalizações serão de rosca exterior cónica e rosca interior cilíndrica, em conformidade com a ISO 7-1, não obstante de este sistema de roscas garantir por si só a estanquidade, poderá usar-se o teflon como suplemento. Os acessórios deverão respeitar a EN 10242 e poderão ser em aço galvanizado, latão ou bronze.

TUBAGENS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL (FFD)

3.44 As redes de drenagem residual e pluvial à vista ou embebidas deverão ser executadas em ferro fundido centrifugado não combustível do tipo "DUKER® SML", ou equivalente, de acordo com as normas DIN 19522, EN 1561 e EN 877.

§1º. As uniões entre tubagens deverão ser garantidas através de acessórios do tipo "DUKER®"ou equivalente, em Aço Cromado ou Aço Inox com junta interna em EPDM, resistentes ao envelhecimento e a altas temperaturas, de acordo com a DIN EN 10088.

§2º. As tubagens à vista deverão ser fixadas com abraçadeiras do tipo "ERICO® – Macrofix" ou equivalente, de acordo com as instruções do fabricante.

§3º. Tubagens e acessórios deverão obedecer à DIN 4102 no que respeita à proteção contra incêndios, bem como à DIN 4109 no que concerne ao isolamento sonoro.

§4º. As tubagens são resistentes à exposição da luz solar, ao choque e a altas temperaturas.

TUBAGENS DE AÇO INOXIDÁVEL (INOX)

3.45 Devem possuir alta resistência à corrosão, alta resistência mecânica, facilidade de limpeza e aparência higiénica, e ainda manter as suas propriedades a altas temperaturas.

§1º. A qualidade do aço inoxidável tem que corresponder ao tipo AISI 316 L, segundo a norma DIN 17455. A pressão a usar será da classe PN10 se outra não for especificada.

§2º. A ligação dos tubos aos acessórios será executada por pressão não sendo admitidas roscas nas tubagens – do tipo "Sistema InoxPres®", ou equivalente.

§3º. Os acessórios poderão ser de aço inoxidável, bronze, cobre ou latão cromado.

§4º. A garantia da estanquidade de juntas deverá ser obtida pela aplicação de juntas tóricas de cor negra do tipo EPDM.

§5º. Salvo indicação em contrário, o sistema de união deverá ser capaz de suportar no mínimo uma pressão de 16 kg/cm^2 e uma temperatura de 90 ºC.

TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

3.46 As tubagens de PEAD para a distribuição de água, salvo indicação em contrário, deverão ser da classe 1, (pressão nominal 1 MPa) para uma tensão de segurança de 6,3 MPa, com espessura

nominal mínima de 2 mm, deverão ser de cor preta, apresentar quatro riscas azuis, de acordo com prEN 12201:2002.

§1º. Os sistemas de tubagem em polietileno para a distribuição de água sob pressão e saneamento com pressão, deverão respeitar as ET IPQ 102-1 e 2 e a EN 13244.

§2º. Os sistemas de tubagem em polietileno para esgotos subterrâneos sem pressão deverão respeitar a prEN 12666.

§3º. As dimensões, tolerâncias de diâmetros externos e espessuras das paredes deverão estar de acordo com as normas DIN 8074 e ISO 3607 respetivamente.

§4º. Estão dimensionadas para suportar temperaturas até 20ºC, em condições de funcionamento contínuo, pelo que só deverão ser utilizadas em redes de água fria.

§5º. Deve evitar-se a exposição dos tubos à ação da luz solar, pois os raios ultravioletas são nocivos para o material.

§6º. A ligação entre troços de tubagens deverá realizar-se com acessórios metálicos ou plásticos e através de soldadura por electrofusão ou soldadura mecânica.

TUBAGENS TRICOMPOSTAS

3.47 A tubagem tricomposta deverá ser do tipo Mepla® da Geberit, ou equivalente, da classe 1 (Pressão Nominal 1 MPa), será fornecida em varas de 5 m ou em rolo de 50 m para $\varnothing < 32$, marcada com o nome do fabricante, diâmetro, data de produção e classe de pressão.

§1º. A ligação dos tubos aos acessórios será executada por pressão não sendo admitidas roscas nas tubagens. A junta é uma junção por compressão radial e irreversível.

§2º. Os acessórios poderão ser em bronze (para transições de tubo para elementos roscados, recomendado principalmente para meio ambiente agressivo), latão (para transições de tubo Mepla para elementos roscados) e PVDF (Fluoreto de Polivinilideno) (para ligações entre tubos).

a) Acessório em latão:
- Corpo do Acessório (DIN 1075);
- O' ring em EPDM (borracha de etileno-propileno);
- Anilha de isolamento em PEAD.

b) Em bronze:
- Corpo do Acessório (DIN 1075);
- O' ring em EPDM (borracha de etileno-propileno);
- Anilha de isolamento em PEAD.

TUBAGENS DE POLIPROPILENO (PP-R)

3.48 A tubagem em *Polipropileno Copolimero Random* (PP-R) deverá ser do tipo Coprax®, ou equivalente, para PN20 salvo indicação em contrário e deverá cumprir a norma DIN 8078. Será fornecida em varas de 4 m, marcada com o nome do fabricante, diâmetro nominal, ano de fabrico e classe de pressão. Devem apresentar grande elasticidade, rigidez, resistência à compressão, e grande resistência química.

§1º. Para redes de água fria deverão resistir a uma pressão de 20 kg/cm^2 com a água a uma temperatura de 20ºC.

§2º. Para redes de água quente deverão resistir a uma pressão de 12,9 kg/cm^2 com a água a uma temperatura de 60ºC.

§3º. Os acessórios podem ser em PP-R de fusão térmica (ligação entre tubos) ou em PP-R com inserção metálica (ligação a instalações existentes ou a elementos metálicos de rosca).

a) Os acessórios com componentes metálicos deverão ser estanques quando sob pressão de serviço para água fria a 20ºC: até 25 bar, e para água quente a 70ºC: até 10 bar;

b) A união de todos os elementos far-se-á por termosoldadura e em situações especiais por uniões elétricas.

TUBAGEM EM POLIPROPILENO DE DUPLA PAREDE CORRUGADO (PP CORRUGADO)

3.49 A tubagem para drenagem de águas residuais ou pluviais em polipropileno (PP) de dupla parede (corrugado externamente e liso no interior) será do tipo "Duralight®" da Fersil, ou equivalente.

§1º. As tubagens serão de classe de rigidez diametral SN4 ou SN8 (os acessórios serão apenas de classe SN8), conforme esteja prescrito nas Condições Técnicas Especiais (CTE), e fabricadas de acordo com as normas NP EN 13476-1:2008 e NP EN 13476-3:2008.

§2º. As tubagens e acessórios deverão ser coloridas em toda a parede, sendo a superfície externa cor "tijolo" tipo RAL 8023 e a interna de cor "branco opaco" para a classe SN8 e cor "tijolo" para a classe SN4. Caso a Fiscalização aprove, admite-se a colocação de tubagem com cor negra no exterior para utilização apenas nas águas pluviais. No caso dos acessórios injetados da classe SN8, a cor das superfícies interna e externa será "tijolo" tipo RAL 8023.

§3º. As tubagens deverão cumprir com as características físicas e mecânicas de acordo com as normas EN ISO 1183:2004; NP EN ISO 1133:2007; EN ISO 527; EN ISO 180:2000 e EN ISO 180:2000/A; NP EN 728:2000; NP EN 727:2000; NP EN ISO 2505:2006; NP EN ISO 9969:2009; NP EN 744:1998; NP EN 13968:2008

§4º. Para os tubos e acessórios, a ligação será feita através dum anel em elastómero (o'ring labial) colocado na primeira ranhura da extremidade corrugada do tubo. Este o'ring deverá ser em borracha EPDM, simétrica e de compressão, garantindo a estanquidade das uniões, tanto por fugas como por infiltrações, cumprindo a norma NP EN 681-1:1999.

§5º. Quando observadas sem ampliação, as superfícies interiores e exteriores de tubos e acessórios devem estar limpas e isentas de ranhuras, bolhas, impurezas, poros e outros defeitos que possam prejudicar o desempenho do produto. As extremidades devem ser perpendiculares ao seu eixo.

§6º. Todos as tubagens e acessórios deverão ser marcados de forma permanente e legível, e de forma a que a marcação não inicie fissuras ou outros tipos de falha, e que após armazenamento, exposição às intempéries, manuseamento e instalação, o requisito de legibilidade se mantenha. A cor da informação impressa deve ser diferente da cor do produto.

§7º. A marcação das tubagens deverá ser feita com um espaçamento máximo de 2 metros, e conter os seguintes dados: fabricante/designação comercial; material; diâmetro nominal; tipo de perfil; classe de rigidez diametral; código de área de aplicação; norma de referencia e código de fabrico (que incluirá sempre a data de fabrico). Os acessórios deverão apresentar os mesmos elementos de marcação, a que se adicionará o ângulo nominal, quando aplicável.

TUBAGENS DE POLIETILENO RETICULADO (PEX/PER)

3.50 A tubagem em PEX ou PER, deverá ser do tipo "WIRSBO®" ou equivalente, marcada com o nome do fabricante, o diâmetro nominal exterior, a espessura do tubo, o ano de fabrico e a classe de pressão que deverá ser de 1Mpa. Deverá respeitar as normas DIN 53453, 53455, 53457, 53472 e ASTM F876 e F877.

§1º. Aplicam-se os ensaios vigentes comummente aplicados aos materiais plásticos, devendo as tubagens ser aplicadas em obra somente após apresentação do respetivo documento de homologação à fiscalização.

§2º. Deve evitar-se a exposição dos tubos à ação da luz solar, pois os raios ultravioletas são nocivos para o material.

§3º. Estão dimensionadas para suportar temperaturas até 95ºC, em condições de funcionamento contínuo.

§4º. Para as tubagens em PEX deverão ser utilizados acessórios de latão, de boa qualidade, do tipo CALEFFI®, ou equivalente, e deverão ser ligados entre si com PTFE (Politetrafluoroetileno -teflon).

a) As ligações devem realizar-se sempre com acessórios de compressão, não havendo lugar a colagens, soldaduras ou roscagens.

§5º. As caixas de montagem de acessórios serão plásticas.

§6º. As mangas de enfiamento poderão ser lisas ou corrugadas, em polietileno de alta densidade ou polipropileno. Devem ter boa resistência mecânica e ser inquebráveis.

TUBAGENS DE POLICLORETO DE VINILO RIGIDO (PVC-U)

3.51 As tubagens em PVC-U deverão atender à NP EN 1329 ou NP EN 1401-1 conforme a área de aplicação, para redes de esgotos, para abastecimento de água deverão atender à EN 1452 da classe PN10, e ser do tipo "FERSIL®" ou equivalente.

a) Somente poderão ser aplicados tubos de materiais plásticos homologados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, e aprovados pela Fiscalização;

b) A aprovação dependerá de ensaios em laboratório oficial, segundo as condições de receção prescritas nos respetivos documentos de homologação, sendo de conta do empreiteiro todos os encargos com a realização de tais ensaios.

§1º. Os ensaios das tubagens nomeadamente: de resistência ao choque, temperatura de amolecimento, índice de fluidez, temperatura, resistência à pressão interna, e deformação longitudinal a quente devem satisfazer as normas em vigor.

§2º. A tubagem será fornecida em varas de 6 m, com o nome do fabricante, ano de fabrico, diâmetro e classe.

§3º. A ligação dos troços de tubos é efetuada recorrendo a acessórios do mesmo material e da mesma classe ou série e garantindo uma total estanquidade.

VIDROS

3.52 O vidro será de 1.ª qualidade, deverá ter uma composição Silícico-Sódico-Cálcica e deverá ter dimensões e espessuras fixadas no projeto. O vidro deverá apresentar arestas de corte muito perfeito sem fissuras, mexilhões, etc.

§1º. No que concerne ao controlo de qualidade e avaliação de conformidade deverá atender-se aos pontos seguintes:

- **a)** O vidro revestido deverá respeitar a EN 1096-4:2004;
- **b)** O vidro termo-endurecido deverá respeitar a EN 1863-2:2004;
- **c)** O vidro de segurança termicamente temperado deverá respeitar a EN 12150-2:2004;
- **d)** O vidro temperado quimicamente deverá respeitar a EN 12337-2:2004;
- **e)** Todos os produtos de bases especiais, designados por vitrocerâmicos deverão respeitar a EN 1748:2004.

VIDRAÇO

3.53 O calcário vidraça deverá ser branco, duro, de grão homogéneo, inatacável pelo ar ou pela água, isento de cavidades ou abelheiras, lesins ou matérias estranhas.

ZINCO

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

§1º. As folhas de zinco terão as dimensões prescritas e serão bem planas, de espessura uniforme, sem fendas ou rasgaduras.

§2º. O zinco deverá apresentar características de qualidade nunca inferiores às especificadas na ASTM B6 - 77.

MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

3.55 Todos os materiais não especificados e que venham a ser empregues na obra, deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e segurança impostas por normas e regulamentos que lhes digam respeito, ou possuir características que satisfaçam as boas normas construtivas. Poderão ser submetidos a ensaios especiais para atestar a sua conformidade tendo em conta o local de aplicação em obra, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se à Fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem obedecer.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS

Secção IV
MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUB - SECÇÃO III

EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Capítulo I

Implantação e piquetagem dos trabalhos

4.3.01 O empreiteiro, antes do início da obra, procederá à sua implantação de acordo com o estabelecido na condição 2.01 e seu parágrafo único.

Na piquetagem dos trabalhos, empregará mestras de alvenaria, ou estacas de madeira com 0,08 a 0,10m de diâmetro na cabeça e cravadas pelo menos 0,50m, numeradas e devidamente niveladas.

Antes do início dos trabalhos, o empreiteiro deverá dar imediato conhecimento à Fiscalização de qualquer erro de dimensionamento que verifique no projeto, cabendo-lhe toda a responsabilidade pelas correções de diferenças que posteriormente se venha a verificar, mesmo que isso obrigue a demolir trabalho já executado.

§1º. O empreiteiro deverá ter na obra o material topográfico necessário à implantação e verificação dos trabalhos.

Capítulo II

Fundações

4.3.02 O enchimento dos caboucos e a execução de fundações de tipo especial, será feito pela forma e com o emprego dos materiais fixados no projeto.

Na sua execução o empreiteiro deverá prever a realização dos trabalhos inerentes a essas fundações, bem como a travessia de canalizações e cabos, que porventura existam e de que vem a tornar-se responsável por quaisquer danos que lhe ocasione.

§1º. No caso de se tratar de fundações indiretas, em estacaria ou por poços, a sua execução, ensaios e modo de fiscalização, será objeto das Condições Técnicas Especiais.

4.3.03 Antes de se iniciar o enchimento dos caboucos, o empreiteiro deverá certificar-se da boa compactação da base em que assenta a fundação, da sua entivação, quando necessária, e da drenagem das águas, após o que solicitará a aprovação da Fiscalização.

Capítulo III

Alvenarias e cantarias

ALVENARIA DE PEDRA

4.3.04 As pedras destinadas à execução de alvenaria, depois de terem sido limpas ou desbastadas na estância e nunca sobre as alvenarias, serão molhadas no momento do seu emprego, para que fiquem com as superfícies limpas e húmidas.

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

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

§ 1º.- As alvenarias serão executadas com pedra rija e argamassa com a composição e dosagem indicadas no projeto. As pedras deverão ter as dimensões proporcionais às espessuras das paredes, de modo que possam travar-se umas com as outras no sentido longitudinal e transversal.

§ 2º.- Quando a espessura da parede for inferior a 0,40m, empregar-se-ão pedras formando perpianhos que liguem convenientemente os dois paramentos entre si.

§ 3º.- Nos ângulos reentrantes ou salientes, não serão admitidas juntas e assim as pedras de ângulo deverão fazer parte dos dois paramentos que o constituem.

ALVENARIA DE PERPIANHOS

4.3.05 As alvenarias de perpianhos dispostas em fiadas horizontais, terão as juntas verticais, em duas fiadas consecutivas, distanciadas conforme indicado no projeto mas nunca menos de 0,10m.

Nas alvenarias de juntas irregulares ou em mosaicos, seguir-se-ão as mesmas prescrições com exceção das que disserem respeito às disposições das fiadas que devem obedecer ao indicado no projeto e Condições Técnicas Especiais.

Estas alvenarias, cuja largura das juntas não excederá 0,015m, não deverão apresentar espaços vazios, nem pedras mal assentes, nem intervalos consideráveis cheios unicamente com argamassa.

Dever-se-á ter o cuidado de tratar convenientemente as alvenarias com as cantarias ou caixilharias adjacentes. A argamassa a empregar será da composição e dosagem indicadas no projeto.

ALVENARIA DE TIJOLO

4.3.06 Na construção das alvenarias de tijolo, ter-se-á o cuidado de não empregar os tijolos sem os molhar em água durante alguns segundos, e de não assentar nenhuma fiada sem previamente se humedecer a fiada precedente.

A argamassa, com a composição e dosagem indicadas no projeto, estender-se-à em camadas mais espessas que o necessário, a fim de, comprimindo os tijolos contra as juntas e leitos, a argamassa ressume por todos os lados.

A espessura dos leitos e juntas não será superior a 0,01m.

Na construção de alvenaria de tijolo, ter-se-á o cuidado de executar as alvenarias dos pisos superiores para os inferiores

Os panos de alvenaria deverão ser executados em altura com apoio mínimo de 2/3 da sua base.

Saliências maiores que 4,0 cm deverão ser previamente preenchidas.

Não deverá ser cortado tijolo para formar espessura na parede.

Nos cunhais das paredes de fachada, ombreiras e outras extremidades de parede em contacto com o exterior, é fundamental que o tijolo não fique com furos voltados para o exterior.

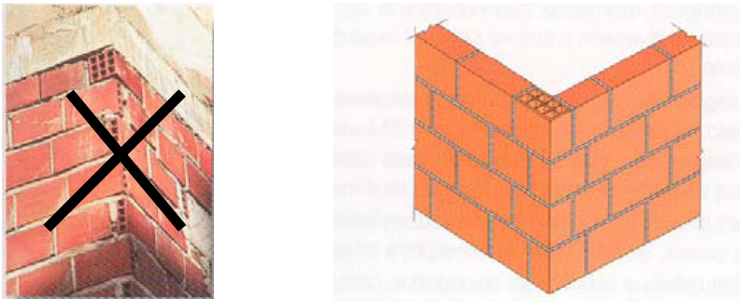


Figura 1 - Modo execução de alvenarias

Deverá ser colocada armadura para juntas em todas as paredes de alvenaria. A armadura deverá ser colocada nas 3 primeiras fiadas e posteriormente a cada 0,5-0,6 m. Nas zonas de aberturas deverá ser colocada armadura para juntas nas duas fiadas imediatamente acima do lintel e, no caso de janelas, também nas duas fiadas alternadas abaixo do peitoril.

Deverão ser deixadas esperas para a ligação dos panos de alvenaria à estrutura, as esperas deverão ser soldadas no caso de estruturas metálicas.

No caso de estruturas de betão armado existentes deverá ser garantida a adequada fixação das esperas à estrutura.

Em qualquer dos casos, as esperas deverão ter um comprimento mínimo de 400 mm na horizontal.

A armadura para juntas deve cumprir a EN845-3, não sendo admitida a utilização de varões correntes. A armadura deverá ser do tipo Murfor, em treliça soldada continuamente no mesmo plano.

A armadura de junta necessita de proteção adequada para impedir a corrosão, devendo ser utilizado aço galvanizado em interiores sem humidade, aço galvanizado e recoberto com uma camada de resina epóxida em interiores húmidos ou exteriores e aço inoxidável em exteriores.

Na execução de trabalhos de águas e esgotos, instalações elétricas ou mecânicas, as tubagens embutidas nas paredes só deverão ser executadas aquelas que estão previstas no projeto, incluindo as zonas de cruzamento e atravessamento.

A marcação dos traçados deve ser rigorosa e a abertura limitada ao mínimo indispensável, sem deteriorar os tijolos e juntas confinantes.

Em paredes de espessura reduzida deve evitar-se a execução de roços. Em qualquer parede, os roços não devem afetar, se possível, mais do que um alvéolo do tijolo, tendo o cuidado, todavia, de recobrir convenientemente as tubagens para evitar a fissuração do revestimento posterior.

PAREDES DUPLAS

Na execução de paredes duplas, deverá ser executada uma meia cana ou caleira em argamassa afagada, revestida com produto betuminoso aplicado por pintura a rematar o fundo da caixa de ar, com aplicação de tubos de drenagem salientes para o exterior que permitam a drenagem das águas do fundo da caleira.

Durante a execução das paredes, a caleira deverá ser devidamente protegida da acumulação de detritos com um rolo de papel, serapilheira ou outro material deformável. Após a execução dos dois panos, a proteção da caixa de ar deverá ser retirada e esta completamente limpa através dos espaços deixados na segunda fiada do pano interior.

Os panos interior e exterior deverão ser travados entre si com grampos de material não corrosivo, em quincôncio, com um espaçamento máximo de 90 cm na horizontal e 50 cm na vertical.

ALVENARIA DE BLOCOS

4.3.07 Atender-se-á ao estabelecido para a alvenaria de tijolos, sendo a argamassa a empregar a indicada no projeto.

ENVIDRAÇADO DE TIJOLO DE VIDRO

4.3.08 Salvo determinação expressa em contrário, estes envidraçados serão formados por painéis de tijolo de vidro, com as dimensões fixadas no projeto e assentes em argamassa bastarda com traço 1/1/4.

Em todo o perímetro de cada painel, dever-se-á criar uma junta elástica de asfalto ou similar, com cerca de 12 mm.

As juntas entre tijolos de vidro, com cerca de 6 mm terão um acabamento idêntico ao das paredes com que confinam. Devem as juntas ser armadas vertical e horizontalmente com 2Ø6 mm.

ASSENTAMENTO DE CANTARIAS

4.3.09 Antes de se assentar a cantaria, começar-se-á por picar a argamassa da camada inferior para tornar desigual a superfície de assentamento. Limpar-se-á em seguida a pedra a cobrir com a cantaria e, depois de a humedecer convenientemente, estender-se-á sobre ela uma camada de argamassa com a espessura conveniente, após o que se colocará a pedra de cantaria, devidamente com um maço de madeira de modo a fazer ressumar a argamassa.

As juntas verticais serão tomadas com argamassa de forma a encher todos os espaços vazios, empregando-se, se for necessário, algumas lascas de pedra.

É expressamente proibido o emprego de cunhas de madeira para o assentamento das cantarias. A Fiscalização poderá, porém, autorizar o emprego de cunhas de ferro cobertas com chumbo, ou só cunhas de chumbo.

As pedras das diferentes fiadas assentar-se-ão com as juntas verticais suficientemente desencontradas, não distando menos de 0,25 m de modo a ficarem bem travadas. A menor distância entre uma junta vertical e um ângulo reentrante será de 0,25 m, e de 0,35 m, entre uma junta vertical e um ângulo saliente.

A largura máxima das juntas nos leitos será de 0,008 m, e de 0,005 a 0,006 m nas juntas verticais.

A qualidade e dosagem da argamassa a empregar, serão as designadas no projeto.

§ 1º.- Os degraus de cantaria, quando assentes sobre maciços de alvenaria ou de betão, sobrepor-se-ão 0,03m; quando se apoiam somente nas duas extremidades, sobrepor-se-ão igualmente 0,03m e encastrar-se-ão nas paredes de apoio num mínimo de 0,10m.

§ 2º.- A qualidade das cantarias, suas dimensões, forma e aparelho, serão os prescritos no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais.

§ 3º.- Tomar-se-ão as necessárias precauções para evitar que as arestas das pedras sejam efetuadas nas operações de carga e de descarga e no seu assentamento.

Capítulo IV

Pavimentos

PAVIMENTOS DE BETÃO SIMPLES EM PISOS TÉRREOS

4.3.10 Após a compactação e regularização do terrapleno, espalhar-se-á uma camada de brita com a espessura constante do projeto que será batida a maço de forma a ficar devidamente calcada. De seguida, salvo especificação em contrário, espalha-se uma camada delgada de betão magro e sobre esta o impermeabilizante para isolar o piso de humidade.

Executar-se-á depois o piso, em betão simples, com a espessura e dosagem indicados no projeto, e convenientemente apiloado de forma a calda de cimento que é depois devidamente afagada à colher ou à talocha, conforme o acabamento pretendido.

PAVIMENTOS DE BETÃO ARMADO PARA HABITAÇÕES, CONSTITUÍDOS POR LAJES NERVADAS BETONADAS SOBRE BLOCOS DE ENCHIMENTO OU COFRAGENS ESPECIAIS

4.3.11 As condições a que devem satisfazer os elementos constitutivos do pavimento são os estipulados na N.P.-54 aprovada por Portaria n.º 15582, de 28 de outubro de 1995.

A dimensão máxima da brita, caso não tenha sido especificada nas peças do projeto, será fixada pela Fiscalização, em função da qualidade, origem e forma da pedra bem como do tipo de pavimento.

PAVIMENTOS PRÉ-FABRICADOS PARA HABITAÇÕES, FORMADOS POR VIGAS PRÉ-FABRICADAS, BLOCOS ENTRE VIGAS E CAMADA DE BETÃO DE ENCHIMENTO

4.3.12 As condições a que devem satisfazer os elementos constitutivos do pavimento são os estipulados na N.P.-55 aprovada por Portaria nº15 883, de 28 de outubro de 1955.

Capítulo V

Coberturas

COBERTURAS E TELHA

4.3.13 As coberturas serão executadas em telha do tipo fixado no projeto, sendo seu assentamento feito por fiadas, começando sempre dos beirados ou algerozes para o espigão.

Os espigões e arestas serão constituídos por telhões do mesmo fabricante da telha e providos dos remates respetivos.

Construir-se-ão as passadeiras que forem necessárias, tanto nas sancas como ao longo das pernas, e deverá dispor-se em todo o telhado uma telha ventiladora por cada quatro metros quadrados de cobertura.

Os larós serão executados em caleiras de zinco, com abas convenientes a indicar pela Fiscalização e com a largura mínima de 0,25m.

Os beirados, se os houver, serão executados de acordo com o projeto e detalhes a fornecer.

O tipo de telhas e telhões a empregar, a forma do seu assentamento e a qualidade e traço da argamassa a empregar no mesmo, serão os fixados pela Fiscalização tendo em vista a estrutura da cobertura.

Os telhados, uma vez concluídos deverão apresentar superfícies bem regulares e com inclinações uniformes.

COBERTURAS EM CHAPAS DE FIBROCIMENTO

4.3.14 As chapas de fibrocimento, do tipo indicado no projeto ou a determinar pela Fiscalização, assentes na estrutura do telhado, serão fixadas por grampos e anilhas zincadas ou de chapa galvanizada e tela betuminosa.

É idêntico o assentamento das cumeeiras.

As coberturas deverão dispor de ventiladores ou telhas ventiladoras na razão de uma para 4m² de cobertura.

Como as coberturas a telha, os larós serão guarnecidas de calhas de zinco.

Capítulo VI

Impermeabilizações e isolamentos

IMPERMEABILIZAÇÕES

4.3.15 Os trabalhos de impermeabilização não deverão efetuar-se em tempo de chuva ou humidade, devendo a superfície a impermeabilizar encontrar-se perfeitamente seca e limpa na altura da aplicação do produto.

A proteção da camada impermeável deverá ser executada logo após a aplicação, a fim de se evitarem perfurações e o aparecimento das ondas que se produzem por efeito das dilatações e contrações rápidas.

A camada impermeável deverá apresentar-se com a forma de uma superfície contínua, tendo a mesma resistência em todos os seus pontos e em todas as direções, e oferecendo um coeficiente de impermeabilização de 100% em relação à superfície fora da junta. Deverão tomar-se as precauções necessárias para que todas as ligações com trabalho já anteriormente feito saiam perfeitas e não constituam pontos fracos de camada impermeável.

As ligações com superfícies verticais, tubos de descarga de águas pluviais, tubos de ventilação, etc., deverão ser feitas de modo a assegurar-se a perfeita impermeabilização dessas ligações, empregando o empreiteiro o processo mais adequado a cada caso, e conforme as indicações da Fiscalização.

No caso das impermeabilizações por várias camadas, as juntas devem fazer-se de modo que nunca se sobreponham. As sobreposições para emendas numa mesma camada, terão o mínimo de 0,15m.

A impermeabilização das juntas de dilatação dos edifícios deve fazer-se, tomando as disposições para que as variações da largura da junta não provoquem a rotura da camada protetora impermeável.

IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

4.3.16 A fim de evitar a ação capilar da humidade do solo, serão as superfícies da construção em contacto com este, isoladas por meio de um hidrófugo de eficácia comprovada a aceite pela Fiscalização.

Os materiais a empregar na sua execução, deverão ter uma ação durável, não serem suscetíveis de se quebrarem e serem assentes de forma a não sofrerem perfurações para não permitirem a elevação da humidade acima dessa camada hidrófuga.

Se a construção não possuir cave a camada hidrófuga, será executada de 5 a 8cm acima do terreno.

Salvo indicação expressa em contrário do projeto ou das Condições Técnicas Especiais, a camada hidrófuga será constituída por feltro asfáltico, em folha dupla, apanhando a largura completa de todas as paredes.

As duas folhas serão ligadas por uma camada de betume, aplicada a quente, que será polvilhado de areia fina a fim de evitar os escorregamentos duma folha sobre a outra sob a ação dum esforço lateral ou de pressões desiguais.

A junção das folhas de feltro será feita por sobreposição, com o mínimo de 0,10m, e as juntas serão betumadas.

A fim de se evitar o contacto da camada isoladora com a cal, os materiais a empregar na construção das paredes, serão assentes com argamassa de cimento nas duas fiadas, entre as quais essa camada ficará intercalada.

IMPERMEABILIZAÇÃO DE ALGEROZES

4.3.17 Os algerozes serão impermeabilizados com produto betuminoso mas, antes de se proceder à sua aplicação, deve-se limpar cuidadosamente a superfície a revestir de maneira a fazer desaparecer todos os elementos em desagregação ou não aderentes.

Na aplicação de impermeabilizantes do tipo "Flintkote", ou equivalente, convém aplicar previamente, sobre a superfície a revestir e ainda húmida, uma camada do aparelho desse impermeabilizantes.

Ainda no caso de se utilizar esse tipo de impermeabilizante, é obrigatório o emprego, sobre a camada do aparelho, da armadura de tela de fibra de vidro tecido, fazendo-se a sua sobreposição de pelo menos 0.05m nas faixas sucessivas.

ISOLAMENTO TÉRMICO

4.3.18 Para proteção contra as variações de temperatura, dever-se-ão empregar camadas isolantes nas partes da obra que forem fixadas no projeto.

A camada isolante deverá apresentar-se em superfícies contínua, possuindo qualidades idênticas em todos os seus pontos e nas diferentes direções.

O material empregado deverá ser resistente às intempéries, ser imputrescível, permitindo boa aderência com as camadas de outros materiais com que tenha de ficar em contacto ou ser revestida, ser elástico quanto possível e manter as qualidades isolantes quando em serviço durante longo tempo. Na execução da camada isolante seguir-se-ão os preceitos especiais a cada tipo de material.

Quando haja necessidade de juntas, estas serão especialmente cuidadas de modo que o grau de isolamento se mantenha através delas. Quando se empregar mais de uma camada, as juntas das diferentes camadas deverão ser desencontradas, as diferentes camadas deverão ficar bem aderentes entre si, à superfície a proteger e ao revestimento que for empregado como acabamento da superfície protegida.

§ único- Os elementos do projeto fixarão a natureza, espessura e modo de aplicação do isolante térmico a empregar. Quando porém não o fizer, deixando ao empreiteiro a liberdade de empregar o material que mais lhe convier, a Fiscalização reserva-se o direito de mandar fazer por conta do empreiteiro os ensaios que julgar convenientes para ajuizar das qualidades do material proposto, e, caso esse material não satisfaça, fixará ela qual o tipo de isolamento a empregar sem que, por esse motivo, haja alteração no preço da empreitada.

BETÃO "VERMICULITE"

4.3.19 É a seguinte a composição do betão "Vermiculite" a empregar em isolamentos térmicos:

1000l de "Vermiculite" n.º 2 (10 sacos)
250kg de cimento
425l de Água

A mistura deverá ser obtida juntando previamente a seco, o cimento e a "vermiculite"; esta mistura será depois amassada com água.

A amassadura será manual e breve, devendo no entanto ficar homogénea.

A massa será aplicada de maneira que não fique muito comprimida e, de preferência, com uma temperatura atmosférica entre 24ºC e 45ºC.

A técnica da amassadura e da aplicação deve no entanto obedecer às indicações do fabricante.

Sobre o betão"vermiculite" será espalhada e afagada uma betonilha de endurecimento de cimento e areia ao traço 1/5 se outro não for indicado no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais.

Capítulo VII

Revestimentos e acabamentos
A - Das alvenarias

REBOCOS

4.3.20 Antes de se proceder aos rebocos, as paredes que se devem revestir serão limpas, tirando-se-lhes toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente, e serão lavadas e bem desempenadas para o que se farão os encasques necessários. Sobre os paramentos assim preparados,

assentar-se-á à colher a argamassa do reboco em uma ou mais camadas de maneira a ficar de espessura uniforme, homogénea, de superfície regular e sem fendas.

Os rebocos terão a qualidade, dosagem e espessura fixadas no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais.

Os rebocos exteriores serão executados com argamassa de composição tal que garanta a sua perfeita compacidade e impermeabilização.

Os rebocos hidrófugos, quando nada se especifique em contrário, poderão ser executados mediante a adição de 5% em peso de diatomite em relação à dosagem de cimento adotado. Mas qualquer que seja o produto ou processo empregue, este será sempre submetido à aprovação da Fiscalização.

REVESTIMENTO DE PAREDES EXTERIORES EM TIJOLEIRA

4.3.21 A tijoleira a aplicar será da melhor qualidade no tipo, fazendo-se o seu assentamento com argamassa de cimento, cal e areia, ao traço 1/1/5.

A execução das juntas, bem como a cor e as dimensões da tijoleira, serão as definidas no projeto ou pela Fiscalização.

REVESTIMENTO DE PAREDES INTERIORES PARA PINTURA A TINTAS ESPECIAIS DE BASE PLÁSTICA "Tipo Epikote" ou equivalente

4.3.22 Sobre as alvenarias executar-se-á um reboco muito bem desempenado de argamassa de cimento e areia, ao traço 1/4, com o máximo de 10% de cal. A areia da argamassa deverá ser muito fina.

A aplicação, a pulverizador, duma leitada de cal e cimento (em partes iguais) regularizará bem a superfície a pintar.

REVESTIMENTO DE PAREDES COM AZULEJOS OU MOSAICOS

4.3.23 O assentamento dos azulejos deverá ser feito com guias de modo a poder garantir o alinhamento da sua colocação.

Os azulejos, depois de bem molhados, serão assentes de modo a ficarem bem ligados à parede por meio de argamassa e de forma a apresentarem uma superfície bastante lisa. As suas juntas deverão ficar bem desempanadas e a sua largura não poderá ultrapassar 0,003m.

Quando se trata de lambris, o assentamento deverá ser feito para que o paramento superior da parede ressalte 0,005m em relação ao paramento do azulejo.

Concluído o assentamento, as junta dos azulejos serão refechadas com pó de pedra e os revestimentos serão cuidadosamente limpos.

Os ângulos reentrantes e salientes das paredes a revestir, levarão, salvo especificação em contrário, azulejos de meia cana, côncavos ou convexos.

Os revestimentos de azulejo serão completados, se assim for determinado, com faixas e rodapés do mesmo material.

REVESTIMENTO DE PAREDES COM MOSAICO VITREO TIPO "Evinel" ou equivalente

4.3.24 A Aplicação deste revestimento far-se-á, em regra, preparando painéis colados em papel, que se aplicarão cuidadosamente para evitar que fiquem acusadas as juntas dos diversos painéis.

O assentamento deste material deverá em tudo subordinar-se às indicações do fabricante ou fornecedor e será executado por pessoal especializado.

GUARNECIMENTOS

4.3.25 Os guarnecimentos a branco serão feitos com duas camadas de cal, sendo a primeira derregada e amassada com areia branca, e a segunda de cal branca em pasta que só se aplica quando a primeira estiver seca.

Nos guarnecimentos a cor, esta será misturada intimamente com a cal da segunda de modo a obter-se um tom uniforme.

ESTUQUES

4.3.26 Os revestimentos de estuque, feitos sobre um esboço para estuque com massa de areia e cal muito branca, cozida a mato, e grosso da mesma qualidades, na proporção de 1 para 1.

Serão destruídas e feitas de novo as partes em que se observem defeitos de qualquer natureza, provenientes quer da execução, quer de impurezas contidas nos materiais, tais como pedreneiras, cal encontrada ou quaisquer outras.

Os revestimentos a estuque serão lisos ou ásperos, podendo ainda os primeiros serem brunidos ou lisos, conforme for indicado no projeto.

Todas as arestas ou angras assim como todos os perfis serão perfeitamente desenvolvidos e alinhados, de modo a não apresentarem mau aspeto.

As cores dos estuques e os tipos de molduras e ornatos serão os previstos no projeto ou os indicados pela Fiscalização.

PINTURAS SOBRE ESTUQUES

4.3.27 A pintura sobre estuques apresenta dificuldades devido à agressividade da cal e à secagem da parede.

Em superfícies novas, a operação inicial de preparação consiste em lavar a parede com panos escassamente húmidos para remover a flor de estuque (eflorescência calcária superficial). Uma vez lavada, deixa-se secar bem, durante 1 ou 2 dias, antes de se iniciar os trabalhos.

Em reparação que sejam de fazer-se as mais pequenas, depois de alegradas as fendas, serão executadas com gesso. As maiores serão executadas com massa de estuque idêntica à usada originalmente. Neste último caso, ter-se-á de deixar secar durante uma semana.

Uma vez preparada a superfície segue-se o seu isolamento com a aplicação de um primário antialcalino, de preferência tipo Plastron. A função desse primário é de estabelecer uma barreira entre os sais alcalinos contidos na parede e a tinta de acabamento.

Se a aplicação se fizer sobre estuques brunidos, uma demão de primário diluída com cerca de 20% de diluente é suficiente, se for um estuque poroso recorre-se a duas demãos, sendo a 1.ª diluída com cerca de 50% e a 2.ª demão, aplicada depois de seca a 1ª., diluída com 20 a 30%. A aplicação faz-se no geral, à trincha.

Numa verificação, em ângulo rasante e em contraluz, se a superfície apresentar um brilho uniforme, o isolamento ficou capaz, caso contrário terá de ser corrigido com demãos adicionais de primário.

Se após o isolamento se verifica que a parede não está bem planificada ou apresenta alguma fenda, betuma-se e dá-se sobre esses remendos, nova demão de primário diluída com 20%. O betume fica entre duas demãos de primário.

Como acabamentos tem-se, usualmente, a tinta de óleo ou a tinta de água. A tinta de óleo, como acabamento, deve ser dada em duas demãos, à trincha ou a rolo.

Na aplicação à trincha, a 1.ª demão deve ser ligeiramente diluída. A 2.ª demão só se aplica depois de enrijada a película de tinta.

A aplicação da tinta de água de base sintética, executa-se ordinariamente a duas demãos, à trincha ou a rolo. O acabamento a rolo é muito mais perfeito devido às excelentes propriedades de lacagem destas tintas. A tinta costuma-se aplicar um pouco diluída, levando a 1.ª demão em geral mais 5% de água que a 2ª.

PINTURAS SOBRE REBOCOS

4.3.28 Nas pinturas sobre rebocos de cimento há que contar a alta alcalinidade do cimento que não só produz, durante o endurecimento, quantidades apreciáveis de hidróxido de cálcio, mas contém óxidos alcalinos de sódio e potássio que misturados com a água dão soda e potassa cáustica de agressividade química poderosa. Há portanto que contar com os perigos apontados para o estuque e ainda com as ocorrências de saponificações.

Devido à tendência de fendilhações das argamassas de cimento, recorre-se a fim de manter a integridade do reboco, à adição de cal ao cimento em proporções variáveis.

No geral, devido á dificuldade de adesão das tintas às superfícies lisas de rebocos de cimento, as superfícies a pintar são em reboco areado ou roscone.

Na preparação da superfície, a 1.ª operação consiste em libertar a parede de areias mal ligadas à massa, por escovagem ou escova rija ou um taco de madeira. Depois da escovagem, desengordura-se por meio duma lavagem com água e detergentes, seguida de nova lavagem com água simples. Deixa-se secar a superfície durante 2 ou 3 dias a fim de reduzir o perigo de saponificação.

Nas reparações que hajam de efetuar, os remendos serão de composição idêntica à massa originalmente empregada. As fendas serão alegradas antes de se proceder à sua reparação. Finalmente o remendo é tratado a taco de madeira e depois escovado.

Segue-se o isolamento da superfície com o emprego de primários antialcalinos, de preferência o Plastron.

Em rebocos de porosidade média ou baixa, aplicar uma única demão diluída com cerca de 20 a 30% de diluente. Em rebocos porosos aplicar 2 demãos, sendo a 1.ª diluída com cerca de 50% e a 2ª. com 20 a 30%.

Qualquer remendo ou reparação deve ser previamente isolado com uma demão de Plastron diluído com 50%.

Nos rebocos exteriores, em qualquer dos casos, aplicar sempre 2 demãos.

No acabamento, quer a pintura seja com tinta a óleo ou a água, a técnica de aplicação é a mesma já apontada para os estuques, na condição anterior.

Nas pinturas exteriores o problema é já mais complicado por as películas de tinta estarem submetidas às intempéries e os rebocos de cimento serem dotados de agressividade química elevada. A película de tinta é assim suscetível de ser atacada pelas duas faces, tornando o ataque químico mais violento e o efeito das intempéries e reciprocamente.

Por isso as pinturas das paredes exteriores fazem-se hoje quase exclusivamente com tinta de água de base sintética que não racham facilmente e são mais resistentes à saponificação. Mas, para evitar este último risco, recorre-se ao emprego de primários antialcalinos do tipo Plastron ou equivalente.

A aplicação da pintura final é idêntica à dos rebocos interiores.

PINTURAS SOBRE MADEIRAS

4.3.29 Há certos pormenores de ordem construtiva a ter em atenção e que têm grande importância no comportamento das pinturas.

Todas as juntas entre a madeira e a alvenaria ou cantaria, devem ser vedadas com produtos próprios. E os elementos em contacto com as alvenarias, devem levar uma ou duas demãos de primário para madeira antes de serem colocados.

Os nós rachados, soltadiços ou de grandes dimensões, devem ser extraídos conjuntamente com a camada de inserção e substituídos por madeira sã.

Os nós pequenos e firmes, devem ser isolados com duas demãos de isolamento de nós. A área a isolar deve estender-se cerca de 3cm além do limite dos nós.

A aplicação do primário a usar, adequado à espécie de madeira a pintar, deve ser especialmente cuidada e conduzida de modo a que fiquem obturados todos os poros, juntas e recantos que possam conduzir a infiltrações de água. Para eliminar as depressões existentes na superfície, utilizam-se betumes que convém todavia evitar por serem pouco elásticos. Não se pode contudo prescindir desta operação no aperfeiçoamento das superfícies interiores, pelo que convém que seja o mais elástico possível embora com perda de certos condicionantes impostos. Há a distinguir betumes para interiores e para exteriores.

Os betumes depois de lixados oferecem uma boa fundação para sub-capas ou aparelhos que servem de base às tintas de acabamento.

Pode-se obter sub-capas numa gama de cores bastante vasta, convindo escolher a cor que mais se aproxime da do acabamento. As sub-capas aplicam-se, no geral, à trincha, de forma a deixar uma superfície uniforme e o mais bem lacada que for possível. Em trabalhos de maior categoria é usual empregar duas demãos, sendo a 2.ª aplicada depois da 1.ª secar completamente e ser cuidadosamente lixada.

No acabamento das pinturas sobre madeira, os esmaltes sobrelevam todas as outras tintas. Mas, antes da sua aplicação, deve-se verificar se a película da sub-capa está suficientemente rija e cuidadosamente limpa. Em geral dão-se duas demãos mas só se aplica a 2.ª demão depois da 1.ª demão ter sido inteiramente despolida com lixa até desaparecer todo o brilho.

Nas madeiras a serem envernizadas, as superfícies podem ser tratadas por velaturas (substâncias corantes sem opacidade, conferindo cor à madeira sem lhe obscurecer a sua textura) ou pela aplicação dos "wood-fillers" [tapa-poros], aplicando-se este último produto em madeiras folhosas e que, por se tratar duma composição pastosa com pigmentos de grande transparência e afinados à cor de fundo da madeira, se aplica no enchimento dos poros.

A aplicação de tapa-poros pode ser feito à espátula, à boneca ou à trincha.

Neste último caso deve ser diluído previamente.

Em qualquer dos casos, após a aplicação, deixa-se evaporar o solvente e depois limpa-se o excesso de material com um pano, perpendicularmente ao veio da madeira. A superfície é depois alisada com lixa.

Entra-se depois na aplicação do verniz de acabamento. O emprego do verniz de enchimento tem caído progressivamente em desuso. O número de demãos a aplicar depende da categoria do acabamento que se pretende. A sua aplicação faz-se normalmente à trincha.

Ao executar-se o envernizamento deve deixar-se endurecer bem cada demão e despoli-la à lixa, antes de se aplicar a seguinte.

Em decorações interiores tem tomado grande incremento o emprego de vernizes celulósicos, semimates, de secagem extrarrápida e cujo emprego é geralmente feito, em duas demãos, à pistola. O produto é previamente diluído com diluente celulósico. Estes produtos têm a vantagem de não exigir preparações especiais além da planificação da madeira por lixagem.

PINTURAS SOBRE FERRO

4.3.30 Nestas pinturas é muito importante a preparação da superfície a pintar. Se a preparação consistir numa limpeza da superfície e escova de arame, a durabilidade da pintura será cerca de 3 anos. Essa duração aumenta para 9 anos se a preparação for feita por decapagem química realizada por ácidos e chega a atingir 10 anos se for preparada a jato abrasivo.

Como solução económica a longo prazo, consiste na metalização, a zinco ou a alumínio, complementada por pintura.

Limpa a superfície, esta é submetida a um pré-tratamento com o objetivo de melhorar a adesão do primário.

Poderá ser aplicado à trincha ou à pistola, em camada delgada, segundo as indicações do fornecedor.

Dá-se depois uma demão de primário anticorrosivo, sendo os mais empregados o cromado de zinco que é dotado de excelentes qualidades de molhagem. A sua aplicação faz-se à trincha.

O cromado de zinco é indicado como proteção de metais leves (alumínio e suas ligas).

Na construção civil não é usual o emprego de sub-capas, que se substitui por uma demão adicional de primário.

Em ambientes particularmente severos à proteção das estruturas (agressividade química, atmosfera marítima, etc.), obtém-se bons resultados com um sistema de proteção à base de resinas epoxi. Consiste em duas demãos de primário rico em zinco, uma demão de intermediário de óxido de ferro e duas demãos de acabamento a esmalte. A tinta a empregar no acabamento constitui sempre um problema relativamente simples. Deve resistir às condições de exposição e ser compatível com o material base.

As tintas de composição oleosa são no geral de grande durabilidade e empregam-se com primários oleosos ou oleoresinosos. Estas tintas vêm contudo perdendo terreno a favor doutras de maior resistência às intempéries e que são à base de resinas sintéticas (alquídicas, fenólicas, vinílicas, etc).

Nas camadas correntes de construção civil, em que a limpeza da superfície é manual, devem preferir-se primários oleosos ou oleoresinosos no caso de se exigir velocidade de secagem e de endurecimento. O primário deve aplicar-se em duas demãos com uma adicional nos pontos críticos como ângulos vivos. A 2.ª demão pode ser substituída por um intermediário que dá um conjunto mais bem lacado.

Como acabamento recorre-se na maior parte das vezes a um esmalte decorativo ou então a tintas alquídicas ou óleo sintéticas (acabamento metálium). Neste último caso utiliza-se um primário metálium que é também oleoso mas de secagem mais rápida e de excelentes propriedades de lacagem.

PINTURAS SUJEITAS A FADIGA MECÂNICA

4.3.31 As dispersões de resinas sintéticas para tintas misturadas a pigmentos brancos e com areia siliciosa, dão tintas em pasta que oferecem superfícies muito resistentes e são particularmente indicadas para fadigas mecânicas. Querendo, no final, podem igualmente ser cobertas de tinta.

Querendo realizar-se uma superfície rugosa, passa-se depois de estendida a 1.ª camada, uma 2.ª camada contendo 10% de areia quartzoza. Uma vez em seguida esfregada com uma placa de fibrocimento ou de vidro, até se obter a superfície desejada. É possível realizar revestimentos com brilho ou estanques, com o emprego de ligantes não pigmentados ou de produtos especiais.

As superfícies a pintar são preparadas como para as outras pinturas.

REFECHAMENTO DE JUNTAS

4.3.32 O acabamento dos paramentos, tanto nas cantarias como nas enxilharias e alvenarias aparelhadas, consistirá, de início, na supressão das saliências e outras irregularidades resultantes do aparelho ou do assentamento das pedras.

As juntas serão depois lavadas e, antes de secarem, serão bem cheias com argamassa bastante consistente e bem comprimida.

A argamassa depois de ter começado a endurecer, será recalcada e alisada com uma espátula de ferro, até que desapareçam as fendas produzidas pelo seu dessecamento.

A superfície das juntas tomadas a argamassa, deverá ficar recolhida de 0,01m nas pedras de enxilharia ou alvenaria aparelhada e de 0,05m nas cantarias, em relação às arestas que deverão ficar bem limpas.

No refechamento das juntas de alvenaria de tijolo em paramentos, proceder-se-à de igual modo.

A argamassa a empregar no refechamento das juntas, caso não figure no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais, será a indicada pela Fiscalização.

B - Dos pavimentos

PAVIMENTOS DE LAJEDO

4.3.33 Os pavimentos de lajedo serão feitos, regularizando, regando e batendo a maço o solo sobre que devem assentar, e executando depois nele um massame de alvenaria de pedra assente em argamassa com um mínimo de 0.08m de espessura, sobre o qual se assentarão as lajes, com as juntas tomadas ou não a cimento.

Os pavimentos depois de concluídos, deverão apresentar superfícies perfeitamente regulares, sem depressões ou saliências, e com as inclinações e alinhamentos previstos no projeto.

As dimensões, aparelho, qualidade e procedência do lajedo, e execução das suas juntas e espessura do massame, serão as prescritas no projeto e definidas pela Fiscalização.

PAVIMENTOS DE BETONILHA

4.3.34 Estes pavimentos são sempre fundados sobre uma camada de betão magro, com a espessura e o traço definidos no projeto. Quando se trate de pavimentos térreos, essa camada de fundação assenta num enrocamento feito de brita e com a espessura indicada no projeto.

Sobre a camada de betão assentar-se-á uma camada de reboco, no geral, com 0,03m de espessura, em argamassa de cimento por m^3 se outra dosagem não for indicada.

Esta última camada será alisada à colher até se tornar dura e resistente, e ficará lisa ou esquartelada conforme constar do projeto.

O reboco, depois de ter feito presa, será regado e tapado de modo a manter-se constantemente húmido durante oito a quinze dias, conforme a estação do ano.

PAVIMENTOS DE MARMORITE

4.3.35 Sobre o betão do pavimento assentar-se-á a marmorite constituída por materiais da melhor qualidade, cuja composição, em que se emprega granulado de mármore, pó de pedra e cimento branco, será designada pelo fabricante.

A marmorite poderá ser esquartelada, com as dimensões que então constar do projeto ou a indicar pela Fiscalização. No caso de se empregarem juntas de latão, estas terão a espessura de 2,5m/m e interessarão toda a massa do revestimento.

PAVIMENTOS DE LADRILHO

4.3.36 Os pavimentos de ladrilho, quer sejam de mármore, de mosaico hidráulico, grês cerâmico, ladrilho de barro do tipo alentejano, ou mesmo de mosaico de madeira ou de plástico, serão sempre assentes sobre uma camada de fundação de betão ou sobre lajes de betão armado, abobadilha ou superfícies similares.

Os ladrilhos devidamente molhados quando forem colocados, assentarão sobre um leito de argamassa hidráulica preparada com areia fina ou sobre uma camada de substância aglutinante especial adequada ao produto empregado. Os ladrilhos serão bem comprimidos de modo a fazer ressumar a massa por todas as juntas.

As peças do ladrilho serão colocadas por fiadas paralelas dispostas normalmente ou em diagonal, e com a largura uniforme.

Os ângulos deverão corresponder-se e as juntas poderão exceder a largura de 0,002m. Antes do fim da presa deverão limpar-se cuidadosamente as superfícies pavimentadas.

A composição da camada de fundação, se a houver, da argamassa de ligação ou dos produtos que se destinem ao mesmo fim, nos pavimentos de natureza especial, bem como os desenhos, alinhamentos e natureza do pavimento a empregar, serão designados no projeto e dever-se-ão seguir as instruções da Fiscalização.

Como acabamento poderão os pavimentos serem encerados ou envernizados com vernizes à base de resinas epoxi, conforme for indicado no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais.

PAVIMENTOS DE TACOS DE MADEIRA

4.3.37 Os tacos de madeira a empregar serão de 1.ª qualidade, com as dimensões ou do tipo a indicar pela Fiscalização, caso não figure no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais, bem desempenados e de arestas vivas em perfeita esquadria. Deverão apresentar um rebaixo, na base, para que a cola reflua.

O assentamento será feito com colas apropriadas de qualidade a aprovar pela Fiscalização a quente, sobre as superfícies a revestir previamente preparadas. As juntas perfeitamente regulares e não superiores a 0,0002m, deverão ficar bem preenchidas.

A disposição dos tacos no pavimento obedecerá às indicações da Fiscalização. O seu afagamento será feito mecanicamente, devendo o pavimento ficar perfeitamente liso, sem falhas ou asperezas e com as juntas betumadas.

Considera-se implicitamente obrigatório a execução de rodapés da mesma madeira. As suas dimensões e molduras constarão do projeto ou, na falta desses elementos serão os indicados pela Fiscalização.

No caso de se meterem cores, como poderá acontecer se a madeira for de pinho, estas deverão ser previamente submetidas à aprovação da Fiscalização.

O acabamento poderá ser por enceramento ou envernizamento, conforme se referiu na condição anterior.

PINTURAS RESISTENTES EM PAVIMENTOS DE BETÃO

4.3.38 Quando se pretende um acabamento resistente à fadiga mecânica dum pavimento de betão, está indicado uma pintura com tintas à base de resinas epoxi.

Começa-se por limpar muito bem a superfície a pintar com vassouras mecânicas de forma a eliminar todas as impurezas.

Limpa a superfície aplica-se uma camada de material à base de resinas "epoxi" que pode ser do tipo Krautoxine incolor com o teor de 25 a 30% de resinas, a fim de fechar todos os poros e provocar o endurecimento do pavimento.

Vinte e quatro horas depois deverá ser aplicado novo revestimento com o mesmo tipo de produto mas com o teor de 36 a 40% de resinas e 18 a 20% de pigmentos, num total de 55 a 60% de matéria sólida, de modo a formar em película com a espessura mínima de 70 a 80 microns.

Querendo obter uma superfície antiderrapante, espalha-se areia quartzifera seca e muito fina, antes da secagem da 2.ª aplicação. Finalmente aplica-se a última camada, de modo análogo ao da 2ª. aplicação, utilizando o mesmo produto mas incolor de forma a obter uma espessura total da película de pelo menos 140 a 160 microns.

O fornecedor deverá dar uma garantia do seu produto, de pelo menos 5 anos.

Capítulo VIII

Carpintarias

DISPOSIÇÕES GERAIS

4.3.39 Todas as peças de madeira serão cuidadosamente executadas segundo os preceitos técnicos e as indicações fornecidas ao empreiteiro, a que compete, antes da execução, apresentar à Fiscalização os respetivos detalhes e as amostras que forem julgadas necessárias.

Todas as partes de madeira em contacto com as alvenarias ou betão, serão nas faces que fazem contacto, perfeitamente preservadas por pinturas a óleo fervido a quente salvo quaisquer outras disposições indicadas.

As madeiras que venham a ficar em contacto com os paramentos exteriores, sé serão assentes depois da parede ter sido pintada no local de contacto com um impermeabilizante.

As embalagens de ligação das diferentes peças de madeira serão sempre feitas com toda a perfeição e com dimensões e formas proporcionadas aos esforços a que estão sujeitas.

TRABALHOS DE TOSCO

4.3.40 Todas as peças de madeira serão de quina viva, e quando as espessuras não forem indicadas, serão sempre as suficientes para assegurar a solidez do trabalho.

§ único- As madeiras para os trabalhos de tosco poderão ser tratadas em autoclaves quando outro tratamento não seja especialmente prescrito nas Condições Técnicas Especiais.

Um outro tratamento também indicado é o do emprego do pentaclorofenol, tipo "gasopentol"ou equivalente, que se aplica em duas demãos ou ainda por emersão.

TRABALHOS DE LIMPOS

4.3.41 Todos os trabalhos serão executados com perfeição, segundo os preceitos da técnica e da harmonia com as dimensões fixadas nas peças desenhadas. Quaisquer dúvidas deverão ser postas para resolução.

Os contraplacados terão a espessura mínima fixada no projeto e com madeira e dimensões nele determinadas. A madeira deve ser bem colada, com cola adequada ao fim a que se destina o contraplacado, e as folhas não devem apresentar folhas ao corte.

As guarnições e aros serão de madeira maciça, bem aparelhadas e aplainadas nas faces exteriores, e serão solidamente ligadas a mineus de pedra, por meio de parafusos chumbados, quer nas janelas quer nas portas exteriores.

Os alisares bem como os roda-pés de madeira, serão fixados a tacos ou buchas de madeira embebidos nas paredes e atacados com mistura de sisal e gesso. Os tacos ou buchas serão tratados a Cuprinol ou semelhante, por imersão.

Todas as madeiras, antes de assentes, levarão duas demãos de Cuprinol ou produto semelhante.

Serão rejeitadas e mandadas substituir as obras que apresentarem defeitos de construção ou forem feitas com madeiras de má qualidade.

Durante o prazo de garantia o empreiteiro é obrigado a executar todos os trabalhos necessários para que as portas, janelas, bandeiras, guarda-ventos e demais partes movíveis de madeira, funcionem perfeitamente, bem como a reparar todas as juntas que abrirem, substituindo por outras as obras em que isso sucede, se tanto se julgar necessário, sendo também de conta do empreiteiro o novo assentamento de ferragens e as pinturas em virtude de tais reparações.

Quanto à qualidade, natureza e espessura das madeiras a empregar, o empreiteiro ficará sujeito às prescrições constantes do projeto, às Condições Técnicas Especiais e bem assim às instruções que lhe forem dadas pela Fiscalização durante a execução dos trabalhos.

MOBILIÁRIO

4.3.42 Todas as peças de mobiliário serão executadas de acordo com os desenhos de pormenor e demais especificações do projeto e das Condições Técnicas Especiais.

As madeiras a empregar serão de primeira escolha, rejeitando-se todas as peças em que for empregada madeira nodosa ou com fibras tortas, manchadas ou fendidas.

As colagens e ligações serão sempre feitas com o emprego de samblagens, malhetes ou cavilhas, e nunca pregadas. O emprego de parafusos só será permitido nas peças desmontáveis.

As ferragens a empregar, da melhor qualidade e com acabamento perfeito, de modelo e do material fixados no projeto e nas Condições Técnicas Especiais, serão sempre assentes com parafusos.

O acabamento final dos móveis, que sejam encerados, envernizados, pintados ou polidos, deverá ser perfeito e executado de acordo com as melhores regras de arte.

Capítulo IX

Serralharias

SERRALHARIAS EM GERAL

4.3.43 Os trabalhos de serralharia previstos no projeto serão executados com a maior perfeição e bom acabamento.

Todas as ferragens terão as dimensões e formas previstas, mas caso não figurem em detalhe no projeto, serão oportunamente escolhidas pela Fiscalização.

Todas as peças forjadas serão trabalhadas segundo os preceitos técnicos, sendo, quando isso se torne necessário, limadas, aplainadas, torneadas e ajustadas com todo o cuidado.

Só se farão as soldaduras que seja impossível evitar; sê-lo-ão, porém de modo que não fiquem aparentes e que a resistência das peças no lugar da soldadura não fique inferior à dos outros pontos.

Nas ligações dos ferros, os machos ou espigas, quer sejam ou não de secção quadrangular, terão espessura igual ao mínimo a um terço da peça.

As peças de ferro que devam assentar sobre superfícies curvas, serão dobradas a frio com prensa, sem que o ferro sofra a menor alteração.

As peças fundidas serão bem moldadas e com as faces e arestas bem batidas. As aberturas para chumbadouros serão feitas de forma que a peça depois de colocada não tenha mais de 5mm de folga por todos os lados. Antes de se deitar o chumbo, haverá o cuidado de secar bem as paredes das aberturas e mesmo de as aquecer, a fim de evitar que o chumbo, arrefecendo subitamente, fique pouco aderente à pedra. O chumbo depois de resfriado será recalcado a cinzel.

ESTRUTURAS METÁLICAS

4.3.44 De acordo com o projeto e antes da sua execução, o empreiteiro submeterá à apreciação da Fiscalização, todos os desenhos detalhados das estruturas metálicas e em que as peças estejam devidamente cotadas e numeradas de acordo com a sua montagem.

Antes de iniciar o fabrico das peças metálicas o Adjudicatário deve proceder à retificação das cotas indicadas no Projeto.

Deverá ainda, se tal for necessário, completar os cálculos de resistência e de estabilidade, comunicando à Fiscalização a existência de qualquer erro que porventura tenha encontrado.

Só depois de aprovados esses desenhos de pormenor e respetivos cálculos, quando os houver, é que poderá dar início à execução dos trabalhos.

Caso o Adjudicatário deseje propor à Fiscalização soluções de ligações diferentes das previstas no Projeto, deverá apresentar os desenhos de fabrico das soluções que pretenda desenvolver, mostrando todos os pormenores de construção e cálculos. Todas as soluções requerem a autorização da fiscalização.

A aprovação dos desenhos de fabrico não isentará o Adjudicatário da responsabilidade total pela execução correta do trabalho, nem de satisfazer a todas as exigências regulamentares em vigor.

Na generalidade deverá ser observado o Decreto-Lei n.º 211/86 de 31 de julho, que promulga o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE) e Norma Portuguesa NP ENV 1993-1-1 de 1998 (Eurocódigo 3).

A receção da estrutura metálica será efetuada em oficina.

Materiais

A estrutura metálica a fornecer e montar compreende todos os elementos metálicos e todos os órgãos de ligação, como parafusos, porcas, anilhas, buchas químicas, etc., além dos elétrodos para soldaduras a efetuar.

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 perfilados serão de aço do tipo definido no projeto ou do que for preconizado nas normas do fabricante, quando não forem de fabrico nacional, de acordo com as características definidas na NP 1729 (1981) e NP EN 10025 1 A1 (1994).

Os aços a empregar na estrutura terão as seguintes características:

Tipos de Aço		***Tensão de cedência***	***Tensão de Rotura***
NP EN 10025 1 A1	***REAE***	f_y	f_u
S235	Fe 360	235	360
S275	Fe 430	275	430
S355	Fe 510	355	510

Valores nominais da tensão de cedência f_y e da tensão de rotura à tração f_u, para os aços em MPa.

A espessura de todos os cordões de soldadura de ângulo será a máxima possível, de acordo com o especificado nos art.º 26.º e 27.º REAE.

Os materiais de adição para soldadura deverá possuir as características definidas no REAE e as correspondentes às normas portuguesas e normalizações internacionais aceites (AWS-ASTM A 233 e AWS-ASTM 559).

Em caso de omissão no projeto, todos os parafusos serão de Classe 8.8 (classe mínima).

Todos os parafusos de ancoragens/fixações deverão ser protegidos por tapa-porcas em polietileno preto ajustadas ao tamanho da respetiva porca previamente preenchidas com massa consistente. O excesso de massa deverá ser cuidadosamente limpo.

Fabrico

Todo o pessoal a empregar na execução das ligações projetadas, ou outras equivalentes e aprovadas pela Fiscalização, deverá ser possuidor de certificado demonstrativo das suas qualificações e de reconhecida competência, de acordo com a Norma Portuguesa NP 434. A Fiscalização reserva-se o direito de exigir provas de qualificação do processo e dos operadores de soldadura e de recusar o soldador que revelou qualidade insuficiente nas primeiras soldaduras que realizou.

No fabrico deverá ser observado o estipulado no Decreto-Lei n.º 211/86 de 31 de julho, que promulga o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE), nomeadamente os art.º 61.º ao 65.º, e a Norma Portuguesa NP ENV 1993-1-1 de 1998 (Eurocódigo 3).

Todos os trabalhos de fabrico de estrutura metálica deverão ser executados em oficina.

As ligações serão feitas cuidadosamente, sendo rejeitadas aquelas que, por defeito de furação ou soldadura, possam prejudicar a estabilidade da obra.

Todos os cortes efetuados, e nomeadamente naqueles aos quais se vão aplicar cordões de soldadura, deverão ser convenientemente limpos e afagados.

Nos cordões de soldadura topo a topo e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e à execução do respetivo cordão.

A disposição e a sua ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se, tanto quanto possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.

As soldaduras efetuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta de temperatura e nesta ordem de ideias, será exigida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva ou pela própria ação do vento.

O metal depositado tem de ficar bem ligado aos materiais a soldar sem que se tenha queimado o material dos bordos.

Todos os trabalhos de soldadura devem ser devidamente comprovados mediante a apresentação do respetivo certificado a aprovar pela Fiscalização.

Proteção anticorrosiva

Os tipos de proteção anticorrosiva mais utilizados na Força Aérea são: Galvanização; Metalização e Pintura no local. A definição destes esquemas é apresentada nos parágrafos seguintes.

Os valores de espessuras aqui apresentados são os valores mínimos a considerar em caso de omissão no projeto.

Quando não especificado no projeto ou quando não especificado em contrário todos os elementos da estrutura serão protegidos contra a corrosão. Nos casos em que se preconize acabamento final dos elementos metálicos por pintura a proteção anticorrosiva será a metalização. Quando não estiver especificado qualquer tipo de acabamento para elementos metálicos em aço, a proteção anticorrosiva será a galvanização. A pintura no local será utilizada apenas em situações muito pontuais autorizadas pela Fiscalização.

A proteção anticorrosiva definida neste capítulo aplica-se a todos[1] os elementos metálicos em aço fornecidos e a incorporar em obra.

A estrutura foi concebida de forma a ter o mínimo de trabalhos em obra, deixando para essa fase apenas a montagem recorrendo a ligações aparafusadas. Desta forma, deverá o Adjudicatário dar uma atenção especial à proteção anticorrosiva.

Em oficina os elementos metálicos deverão ser decapados por intermédio de jato abrasivo, isento de sais solúveis, recomendando-se granalha de aço. A superfície depois de decapada e até à aplicação da proteção anticorrosiva, deverá corresponder ao grau SA2½. A proteção anticorrosiva deverá aplicada imediatamente.

Galvanização

A proteção anticorrosiva deverá ser imediatamente após a preparação da superfície, e será por ***galvanização a quente*** por imersão em banho de zinco com depósito <u>mínimo</u> de 600g/m^2 em cada face ou maior que 84 µm de espessura. A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca, pelo que todas as partículas de superfície resultantes da operação de decapagem terão de ser cuidadosamente removidas.

As soldaduras deverão estar isentas de bolhas ou reentrâncias que dificultem a correta galvanização. **Não são permitidas <u>furações</u> ou <u>soldaduras</u> após a galvanização**, pelo que todo o projeto deverá ser profundamente analisado.

Chama-se à atenção que todos os elementos metálicos <u>não</u> receberão qualquer esquema de pintura após a galvanização. Assim, o adjudicatário deverá ter especial atenção ao cumprimento dos tempos de imersão no banho de zinco que garantam aqueles recobrimentos.

Para garantia do correto cumprimento da camada de galvanização o Adjudicatário deverá dispor à Fiscalização, durante o período de controlo dos elementos metálicos, um aparelho de leitura magnética (Teste Magnético) para medições das espessuras de galvanização. O aparelho fornecido

[1] Excetua-se, obviamente, as armaduras a incorporar no betão, que deverão merecer os cuidados correntes deste tipo de material.

poderá ser aferido de forma expedita através de leituras numa chapa galvanizada, pesada antes e depois da galvanização, usando a relação:

$$e = \frac{m}{7{,}14}$$

em que,
e – é a espessura equivalente da camada de revestimento em μm;
m – é a massa dos revestimento em g/m^2, obtida pela diferença entre a pesagem de um determinado elemento antes da galvanização e a pesagem após a galvanização distribuída pela área total exposta à galvanização desse elemento.

Todos os parafusos deverão ser galvanizados com a espessura de galvanização máxima previstas na norma EN ISO 1461 (1999). Está interdita a utilização parafusos electrozincados.

Metalização a quente

A proteção anticorrosiva deverá ser imediatamente após a preparação da superfície, e será por ***metalização a quente*** por projeção de zinco, ou apenas ***metalização***. A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca, pelo que todas as partículas de superfície resultantes da operação de decapagem terão de ser cuidadosamente removidas.

As soldaduras deverão estar isentas de bolhas ou reentrâncias que dificultem a correta metalização.

Não são permitidas furações ou soldaduras após a metalização, pelo que todo o projeto deverá ser profundamente analisado.

Após a metalização, os elementos metálicos receberão primário e acabamento conforme o seguinte esquema de proteção anticorrosiva:

Esquema de proteção anticorrosiva		***N.º de demãos***	***Espessura seca (por demão)***
Metalização	a quente por projeção de zinco	---	60 μm
Primário	tipo *Icosit® Poxicolor* da Sika, ou equivalente	2	50 μm
Acabamento	tipo *Icosit® EG-5* da Sika, ou equivalente	2	50 μm
		Total (todas demãos) =	260 μm

As espessuras acima definidas são valores mínimos obtidos em seco, devendo o Adjudicatário aplicar o esquema de pintura de forma a que em cada demão e por cada leitura (com micrómetro) numa amostragem aleatória, aqueles valores mínimos sejam sempre respeitados.

Os elementos metálicos onde se verifiquem danos na metalização, resultantes por exemplo do transporte ou montagem, receberão duas demãos de primário nas áreas danificadas.

A cor da pintura de acabamento é a definida no projeto.

Todos os parafusos deverão ser galvanizados com a espessura de galvanização máxima previstas na norma EN ISO 1461 (1999).

Pintura no local

A proteção anticorrosiva deverá ser imediatamente após a preparação da superfície, e será por pintura. A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca, pelo que todas as partículas de superfície resultantes da operação de decapagem terão de ser cuidadosamente removidas.

As soldaduras deverão estar isentas de bolhas ou reentrâncias que dificultem o correto recobrimento.

Os elementos metálicos receberão primário e acabamento conforme o seguinte esquema de proteção anticorrosiva:

Esquema de proteção anticorrosiva		***N.º de demãos***	***Espessura seca (por demão)***
Primário 1	tipo *Icosit® Poxicolor Primer HE* da Sika, ou equivalente	1	60 µm
Primário 2	tipo *Icosit® Poxicolor* da Sika, ou equivalente	3	50 µm
Acabamento	tipo *Icosit® EG-5* da Sika, ou equivalente	2	40 µm
		Total (todas demãos) =	290 µm

As espessuras acima definidas são valores mínimos obtidos em seco, devendo o Adjudicatário aplicar o esquema de pintura de forma a que em cada demão e por cada leitura numa amostragem aleatória, aqueles valores mínimos sejam respeitados.

Todos os parafusos deverão ser galvanizados com a espessura de galvanização máxima previstas na norma EN ISO 1461 (1999).

Estão incluídos o fornecimento, montagem e tratamento anticorrosivo dos elementos metálicos e todos os órgãos de ligação necessários, além dos elétrodos para as soldaduras a efetuar.

Os elementos metálicos nas estruturas serão em aço de construção, partindo de material novo trabalhado segundo a melhor técnica.

Montagem

Na montagem deverá ser observado o estipulado no Decreto-Lei n.º 211/86 de 31 de julho, que promulga o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE), nomeadamente o art.º 68.º.

A montagem da estrutura metálica deverá ser feita por pessoal especializado e respeitar todas as normas e regulamentos de Segurança aplicáveis.

As fixações da estrutura metálica a elementos de apoio serão feitas de acordo com os pormenores constantes nos desenhos de projeto. Os elementos de fixação ou peças de ancoragem deverão ser cuidadosa e corretamente posicionados respeitando as cotas indicadas.

Todas as peças deverão ser convenientemente marcadas na oficina de modo a que não se levantem dúvidas na montagem, quanto à posição que ocupam.

No caso de se utilizarem mástiques como complemento de estanquidade, deverá certificar-se previamente com o fabricante dos mesmos que são compatíveis com as chapas de policarbonato.

Em tudo o omisso deverão ser tidas em consideração as normas do fabricante e as boas regras da arte.

CAIXILHARIA E GRADEAMENTOS METÁLICOS

4.3.45 Devido a estas estruturas no projeto serem de uma forma geral, de representação sumária, o empreiteiro obriga-se, antes da sua execução, a submeter à aprovação à Fiscalização, os seus desenhos pormenorizados, onde constem todas as secções ou perfis adotados, ferragens, tipos de ligação, de fixação e de articulação em batentes móveis.

Deve-se dar especial atenção à necessidade de se garantir a rigidez do conjunto, a estanquidade das caixilharias e o bom funcionamento destas quando sejam articuladas.

A sua execução deverá ser perfeita, merecendo especial atenção a execução de todos os seus nós e ligações.

Todas as ligações a cantarias serão feitas por chumbadouros.

Os elementos da caixilharia depois de solidamente ligados por soldaduras, serão protegidos contra a corrosão da forma especificada na condição anterior.

Todas as caixilharias serão fornecidas com as respetivas ferragens.

FERRAGENS PARA PORTAS, JANELAS, ETC.

4.3.46 Todas as portas, caixilhos de janelas, bandeiras basculantes, persianas etc, serão dotadas das ferragens necessárias e que garantam o seu funcionamento. As portas serão sempre dotadas de fechaduras, salvo indicação em contrário.

O tipo, material e dimensões das ferragens a empregar, serão as fixadas no projeto mas sempre a serem submetidas à aprovação da Fiscalização.

Capítulo X

Redes de água em edifícios

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

4.3.47 A rede de distribuição de água fria será executada de acordo com as indicações do projeto e Condições Técnicas Especiais, e deverá ainda obedecer ao estipulado no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto.

Não se poderá proceder ao seu assentamento sem o material tipo, que servirá de padrão, ter sido aprovado pela Fiscalização.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA QUENTE

4.3.48 A instalação de distribuição de água quente será realizada de acordo com o fixado no projeto e Condições Técnicas Especiais, obedecendo ao assentamento das canalizações e acessórios ao critério estabelecido na anterior.

DO PROJETO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

4.3.49 Os esquemas apresentados a concurso são apenas indicativos das redes que se pretendem.

O traçado a executar será de acordo com as plantas respetivas, podendo no entanto, existir alterações pontuais que serão incluídas nas telas finais. Estas alterações não poderão incluir diâmetros ou outros parâmetros, sem que sejam garantidas as velocidades e caudais regulamentares, em projeto de dimensionamento a apresentar.

Os traçados definitivos serão executados em obra pelo empreiteiro e submetidos à aprovação da Fiscalização.

DISPOSIÇÕES GERAIS

4.3.50 Os diâmetros comerciais das tubagens são os indicados no projeto.

Os tubos devem de um modo geral apresentar as superfícies exterior e interior lisas, sem apresentar bolhas, fissuras, cavidades, ou outras irregularidades na composição da sua massa.

Serão obrigatoriamente colocadas válvulas de seccionamento à entrada dos ramais de distribuição individual das instalações sanitárias e a montante dos autoclismos.

Deverão ser colocados dispositivos apropriados na transição de juntas de dilatação.

As tubagens de águas quentes e retorno deverão ser isoladas termicamente através de coquilhas de espuma de polietileno expandido com um coeficiente mínimo de condutibilidade térmica de 0,038 W/mºC.

As tubagens danificadas devem ser rejeitadas e substituídas não se permitindo colagens ou aplicação de acessórios de união não justificados.

Nos traçados onde as tubagens de água quente não sejam isoladas termicamente, estas deverão ficar afastadas no mínimo 10 cm da rede de água fria.

Nos troços de tubagem de águas quentes em que, devido ao seu comprimento, existam variações de comprimento causadas por dilatações, deverão ser montados dispositivos que absorvam essas modificações de comprimento.

Todas as tubagens embebidas deverão ser colocadas em roços com uma determinada profundidade em função do diâmetro do tubo e da pressão a que o fluido está sujeito, por forma a não se verificarem fissuras à superfície.

TUBAGENS TRICOMPOSTAS

4.3.51 Deve evitar-se o contacto da tubagem com arestas cortantes.

O tubo não deve ser aquecido diretamente à chama viva.

Os cortes nos tubos devem ser efetuados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal e estes devem apresentar a face de corte limpa e isenta de irregularidades.

Os traçados das condutas serão retos. As mudanças de direção serão realizadas por intermédio de acessórios próprios preconizados pelo sistema referido.

O sistema pode ser aplicado diretamente (sem necessidade de qualquer proteção) em roço.

Pode ser utilizado para distribuição em courete.

Respeitando as regras de fixação o sistema pode ser montado " à vista ".

Os raios de curvatura mínimos das tubagens deverão ser de:

Quadro 1 – Raios mínimos de curvatura recomendados para tubagem tricomposta

Diâmetro do tubo (mm)	Raio mínimo de curvatura (mm)
16	58
20	70
26	93
32	116
40	160
50	200
63	-

A ligação tubo/acessório será efetuada por compressão direta a frio (executada com rapidez 5 a 6 segundos), através de equipamento próprio e ferramentas adequadas à execução dos trabalhos feitos sem riscos de queimaduras ou incêndio. Não retirar as ferramentas durante a operação de compressão, dado que as ligações são controladas pelas mesmas.

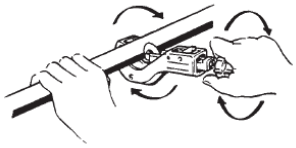
Técnica de Montagem

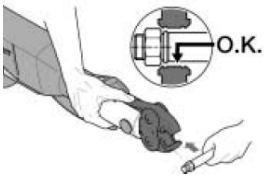
Preparação e junção de tubo - acessório

A máquina contém um compressor hidráulico que ao iniciar a compressão prende a mandíbula sem comprimir. Uma vez atingida a pressão máxima no compressor inicia-se o processo, irreversível, de compressão do acessório.

1. Cortar o tubo

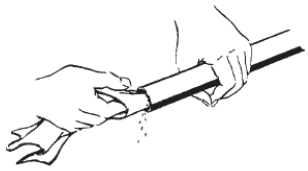
O corta-tubo deve ser mantido na posição perpendicular ao tubo durante a operação de corte.





2. Chanfrar a ponta do tubo.

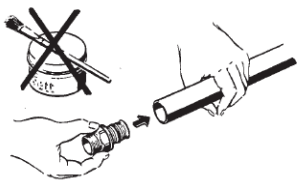
3. Limpar as limalhas que fiquem dentro do tubo.





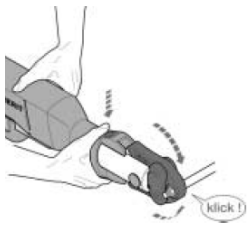
4. Inserir o acessório até ao batente.

5. Colocar a mandíbula do Ø correspondente, ajustada ao anel do acessório (anel do acessório deve encaixar no rebaixo da mandíbula)



6. Efetuar a compressão

(Tempo médio de compressão = 7s)



Fixação do tubo

A distância entre abraçadeiras para tubos tricompostos, em montagem livre, varia segundo o diâmetro.

Para troços retos superiores a 12m, deverão ser colocados pontos fixos.

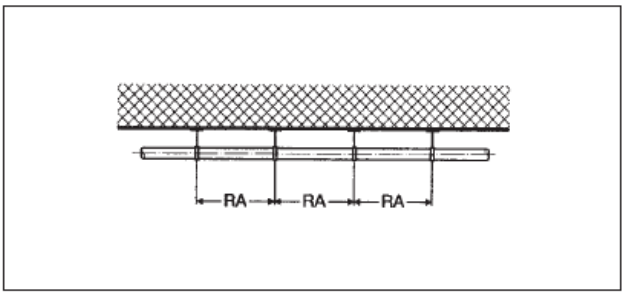


Figura 1 – Fixação do tubo à vista

Quadro 2 – Distâncias entre abraçadeiras

Diâmetro do tubo (mm)	RA (m)
16	1
20	1
26	1.5
32	2
40	2
50	2
63	2.5

TUBAGENS DE INOX

4.3.52 A ligação dos tubos aos acessórios será executada por pressão não sendo admitidas roscas nas tubagens – " Sistema InoxPres®"ou equivalente.

No caso de ser necessário efetuar curvaturas diretamente no tubo, o seu raio mínimo de dobragem será de 3,5 vezes o seu diâmetro.

Nunca efetuar cortes dos tubos a quente com recurso a maçaricos oxiacetilénicos ou de outro tipo.

Sempre que necessário poderão ser usados acessórios com terminal roscado macho ou fêmea, para a união a outros componentes da rede. O material a aplicar na junta das partes roscadas deverá ser tal que não inclua na sua composição cloretos, sendo de evitar o uso do "Teflon®"ou equivalente.

O sistema pode ser aplicado diretamente (sem necessidade de qualquer proteção) em roço.

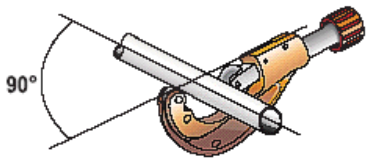
Pode ser utilizado para distribuição em courete.

Respeitando as regras de fixação o sistema pode ser montado " à vista ".

Técnica de Montagem

A preparação e ligação do tubo com os acessórios de compressão deve obedecer aos seguintes critérios:

1. Cortar o tubo em esquadria;



2. Eliminar as rebarbas interiores e exteriores;

3. Garantir a introdução do tubo no acessório os milímetros adequados conforme os diâmetros.

Quadro 3 – Distância mínima de introdução dos tubos em inox no acessório de compressão

Ø ext (mm)	115	118	222	228	442	554
Distância (mm)	223.5	229.6	330.4	441.5	667.4	889.6

4. Proceder à união entre o acessório e o tubo, exercendo uma pressão axial e ao mesmo tempo rotativa, para evitar danificar a junta tórica;

Fixação do tubo

Nunca colocar uma fixação próxima dum acessório (curva, tê, etc.).

No caso de instalação à vista, as fixações serão efetuadas através de abraçadeiras de compressão, também elas em aço inoxidável, com as distâncias horizontais que se indicam no quadro seguinte. As abraçadeiras deverão ser do tipo "Puzzle".

Quadro 4 – Distância máxima entre pontos de fixação

Ø ext (mm)	112	115	118	222	228	335	442	554
Dist. Máx. (mm)	11250	11250	11500	22000	22250	22750	33000	33500

TUBAGENS DE POLIETILENO RETICULADO (PEX)

4.3.53 O atravessamento de paredes e pavimentos deverá ser feito através de bainhas de material adequado inerte ou de nobreza igual ou superior ao da canalização.

A tubagem deve ser desenrolada no sentido inverso do enrolamento, começando-se sempre pelo exterior do rolo.

Deve evitar-se o contacto da tubagem com arestas cortantes.

Os tubos não devem ser aquecidos diretamente à chama. O seu aquecimento deve ser realizado com ar ou água quente.

Os cortes nos tubos devem fazer-se perpendicularmente ao seu eixo longitudinal e apresentar face de corte limpa e isenta de irregularidades.

Os acessórios devem ficar instalados em caixas acessíveis e montados de modo a poderem ser facilmente desmontados.

Não são admitidos acessórios cravados dentro das paredes ou pavimentos.

Os tês e cruzetas deverão ser montados de modo a que permitam a fácil manobra de ligação e desmontagem dos acessórios.

Para os joelhos de ligação nos pontos de água, as caixas deverão ajustar-se perfeitamente a estes, fixando-os de forma a tornar todo o conjunto solidário, permitindo no entanto a sua fácil desmontagem.

Nas caixas terminais serão instalados joelhos de ligação às torneiras com as saídas indicadas nas peças desenhadas ou de acordo com os dispositivos a montar.

A tubagem será montada embebida nas paredes e pavimentos, com acessórios dentro de caixas acessíveis e as tubagens enfiadas em mangas de proteção, possibilitando a sua fácil remoção em caso de substituição ou manutenção.

Técnica de Montagem

Devem ser rigorosamente respeitadas as regras de instalação definidas pelo fabricante do tubo.

Dos coletores montados numa caixa central de distribuição, um de água fria outro de água quente, partem tubagens montadas dentro de mangas, que vão alimentar os diversos pontos de água.

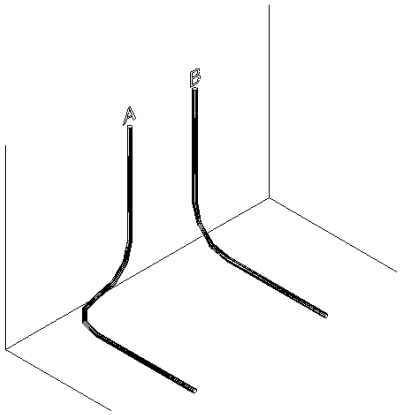


Figura 2- Traçado de PEX

Relativamente ao parágrafo anterior deverá ser dada especial atenção ao traçado das tubagens. Uma vez que os tubos serão instalados "encamisados" dentro de tubos flexíveis (mangas de polietileno de alta densidade ou polipropileno) para possibilitar futuras manutenções, deverão ser tomadas medidas especiais quanto aos raios de curvatura mínimos a executar nas mudanças de direção, especialmente na passagem das paredes para o pavimento, onde são usuais más práticas de montagem (traçado B da Figura 2, que dificilmente cumpre os raios mínimos).

Quadro 5 – Raios de curvatura recomendados para PEX em mm

Diâmetro Nominal (mm)	Curva a quente	Curva a frio
12	25	25
16	35	35
20	45	90
25	55	125
32	-	256
40	-	320
50	-	500
63	-	630

Lembra-se que no caso de tubagens encamisadas será o raio da manga a condicionante no traçado das curvas.

Para proporcionar um bom enfiamento dos tubos as mangas devem ter um diâmetro de 1,5 a 2,0 vezes o diâmetro exterior do tubo a enfiar.

Nos pontos de água colocam-se caixas terminais com um joelho no seu interior que assegura a ligação entre tubagens e as torneiras ou ligações exteriores dos aparelhos sanitários.

Para evitar o aparecimento de água em caso de fuga, as mangas a montar devem ser contínuas e isentas de furos ou cortes.

Recomenda-se o uso de duas cores para a distinção de mangas para tubos de água quente e fria.

Para facilitar o enfiamento do tubo na manga durante a transposição de curvas, poderá ser colocado um tampão boleado na extremidade do tubo.

As mangas devem ser montadas em troços retos, com curvas alongadas e com raios de 6 a 8 vezes o seu diâmetro, não podendo ser criadas curvas com raios menores que 25 cm.

Para cumprir estes raios na transição das paredes para o pavimento recomenda-se a execução de traçados do tipo A da Figura 2, onde, numa primeira fase se curva com o raio adequado no plano da parede, e só depois de atingir o pavimento se inicia a nova curva no plano do pavimento.

Esta solução pode em alguns casos aumentar ligeiramente o comprimento dos percursos, mas possibilita a criação de raios superiores aos mínimos, facilitando a fixação das mangas nos paramentos, o enfiamento dos tubos e futuras manutenções.

TUBAGENS E ACESSÓRIOS DE AÇO GALVANIZADO (FG)

4.3.54 Nunca se devem aquecer os tubos para facilitar a curvatura ou dobragem, dado que o calor gerado elimina parte da camada de zinco.

As tubagens devem ser armazenadas em pavimentos lisos, sem quaisquer irregularidades e por forma a que não possam surgir indícios de humidade que possam por em causa a camada de proteção de zinco.

Em caso da tubagem ficar embebida, nunca utilizar gesso ou cal ou misturas que contenham estes materiais para cobrir diretamente as tubagens, dado que são produtos altamente agressivos.

Não colocar em contacto direto com a tubagem materiais que pela sua geometria produzam descontinuidades na superfície exterior da tubagem, dado que assim podem acelerar a corrosão.

Nunca usar a tubagem como “tomada de terra” de aparelhos elétricos.

Em caso algum usar tubagem em cobre e suas ligas em substituição de troços de tubagem em aço galvanizado.

O sistema pode ser aplicado diretamente em roço.

Pode ser utilizado para distribuição em courete.

Respeitando as regras de fixação o sistema pode ser montado " à vista ".

Técnica de Montagem

Após um correto apoio e fixação do tubo, deve-se proceder ao corte, que deverá ser efetuado perpendicularmente ao eixo longitudinal do tubo. Deverão ser removidas todas as rebarbas resultantes do corte bem como e através de limpeza manual os restos de óleo e lubrificantes.

Para facilitar o corte e a roscagem devem usar-se óleos que sirvam de refrigerante, mas estes devem ser dissolúveis em água, não corrosivos, e não contamináveis.

Aplicar os binários de aperto recomendados por cada fabricante.

Os raios de dobragem mínimos a respeitar são de 3 vezes o diâmetro exterior (até DN25 inclusive) e 3,5 vezes até DN50;

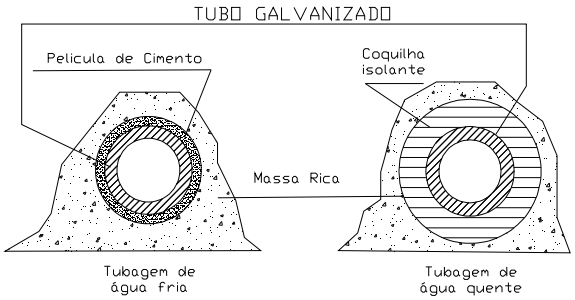


Figura 3 - Recobrimento aconselhado para tubagens em aço galvanizado

TUBAGENS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

4.3.55 As tubagens de polietileno devem ser armazenadas de modo a estarem ao abrigo de focos de calor e do contacto com objetos cortantes;

Evitar o contacto com produtos químicos agressivos como combustíveis, dissolventes, pinturas agressivas etc.

Os tubos e acessórios de PE devem ser armazenados de modo a minimizar a possibilidade de danificação por esmagamento, perfuração ou exposição prolongada à luz solar direta. Deve-se evitar também o contacto com condutas de vapor ou água quente e ainda, com superfícies de temperatura superior a 50ºC.

Deve ser evitado o manuseamento descuidado dos tubos e acessórios de PE. Não se deve atirar ou arrastar os tubos de PE através do chão.

A flexibilidade dos tubos de PE é reduzida em tempo frio e é necessário maior cuidado no manuseamento durante o inverno. Se a temperatura descer abaixo de –15ºC para varas lisas e acessórios ou, 0ºC para tubo bobinado, devem ser seguidas instruções especiais de manuseamento;

É expressamente proibida a utilização direta de correntes e cabos metálicos para a movimentação dos tubos. É necessário a utilização de cintas ou correias de proteção com bordas arredondadas para não danificar o tubo.

O transporte deve ser efetuado em veículos com uma plataforma lisa. Devem estar livres de arestas vivas ou outros objetos possíveis de danificar o tubo.

As bobines ou rolos devem ser colocados na horizontal. Caso os diâmetros permitam, podem ser colocados bobines de menor diâmetro no interior de bobines de diâmetro superior. Não devem ser colocados pesos sobre os rolos transportados na vertical pois, podem provocar ovalizações.

Os acessórios devem ser armazenados nas suas embalagens originais até serem utilizados. Os rolos devem ser armazenados sempre que possível, empilhados em posição horizontal sobre paletes de madeira ou outra superfície não abrasiva, sem ultrapassar 1,5 metros de altura. No caso de serem colocados verticalmente, não deve haver empilhamento.

Técnica de Montagem

Para produzir ligações perfeitas é importante limpar previamente as superfícies de ligação.

As ligações devem efetuar-se através dos sistemas de Electrofusão ou Soldadura Mecânica. Esta última deverá ser a usada, dado que é a mais recomendada para os diâmetros usuais.

No caso das tubagens andarem embebidas em passeios devem ser convenientemente embainhadas.

A flexibilidade do polietileno permite curvaturas no traçado simultaneamente horizontais e verticais, sem necessidade do uso de cotovelos ou outros acessórios e reduzindo portanto o número de uniões. Deve-se no entanto ter em consideração os raios de curvatura permitidos.

As técnicas de ligação na união de tubos de polietileno e acessórios mais aconselhadas, tendo em conta os diâmetros são as seguintes:

Soldadura Por Electrofusão

Esta ligação é conseguida à custa de acessórios que são fabricados de modo a conter, próximo da sua superfície interior, um fio metálico cujas extremidades estão ligadas ao exterior e que vai funcionar como elemento de aquecimento e fusão. Quando a parte terminal do tubo é introduzida no acessório e a corrente elétrica é aplicada às extremidades do fio metálico, o calor que se gera produz a fusão da superfície interior do acessório e exterior do tubo, originando, desse modo, a sua soldadura.

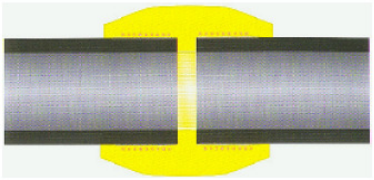


Figura 4 – Ligação por electrofusão

O processo de fusão pode ser efetuado sem a necessidade de precauções especiais em relação a variações da temperatura ambiente, sendo os tempos de fusão válidos para temperaturas ambiente de –5ºC a +23ºC.

Procedimento da Electrosoldadura

A superfície exterior do tubo a ser soldado deve ser limpo por raspagem mecânica ou com um agente desengordurante (ex.: acetona). A superfície não deve apresentar quaisquer riscos ou ranhuras que poderão levar a fugas.

Depois de os tubos preparados serem introduzidos no abocardo de electrofusão, devem ser seguros com equipamentos adequados para impedir que mudem de posição. As pontas da bobine são unidas à unidade de soldagem e é aplicada uma corrente. A bobine aquece e começa a fundir o plástico circundante. Como consequência do calor, o abocardo contrai ligeiramente e portanto aplica a pressão necessária para a fusão com o tubo. A corrente aplicada depende do tamanho do acessório.

A ligação não deve ser movimentada durante pelo menos 10 minutos depois de terminada a soldadura. É habitual os acessórios indicarem o tempo de aquecimento e de arrefecimento.

Soldadura Mecânica

Estas ligações são utilizadas normalmente para diâmetros pequenos, inferiores a 63 mm, onde não é necessária uma elevada resistência à tração.

O acessório de ligação mecânico é basicamente constituído por: um corpo que se une ao tubo, um aro dentado de fixação que pode ser de material plástico ou metálico, uma junta de estanquidade e, uma peça móvel roscada ou aparafusada ao corpo. Tanto o corpo, como a peça móvel podem ser de material metálico ou de plástico.

As uniões de plástico têm a vantagem de serem resistentes às solicitações químicas. Os anéis metálicos podem utilizar-se quando as tubagens não se destinam ao transporte de produtos agressivos e onde não sofram ataque por parte dos solos.

Os acessórios de ligação constituem uniões desmontáveis e, permitem a transição, mediante o uso da rosca, a outros materiais. É possível a utilização do acessório de rosca após desmontagem para fazer a ligação com outros tubos. As ligações com acessórios de rosca não devem ser efetuados diretamente no tubo, mas sim através de acessórios de transição.

TUBAGENS DE POLIPROPILENO (PP-R)

4.3.56 A tubagem não deve ser instalada ou armazenada de modo a ficar exposta à ação dos raios ultravioleta.

Evitar que arestas vivas entrem em contacto com a superfície do tubo. Assim, deve evitar-se a utilização de tubos que apresentam escoriações ou golpes.

O efeito da dilatação é insignificante no caso a instalação ser embebida.

O sistema pode ser aplicado diretamente em roço.

Pode ser utilizado para distribuição em courete.

Respeitando as regras de fixação o sistema pode ser montado " à vista ".

Técnica de Montagem

As ligações, deste tipo de tubagem são simples e consistem em três passos fundamentais: corte do tubo (tesoura); aquecimento simultâneo de peças a fundir (polifusora); fusão térmica entre tubo e acessório.

A soldadura, consegue-se mediante a fusão entre o tubo e o acessório. Faz-se o aquecimento simultâneo do tubo e acessório PP-R, durante um intervalo de tempo bem definido (ver tabela seguinte), através de uma polifusora, retiram-se as peças e procede-se à introdução do tubo no acessório. A superfície interna do acessório é provida de um pequeno batente, cuja profundidade indica o comprimento da zona que interessa para a fusão, que deve ser de igual à medida no tubo. Se esta distância for superada, poderá ocorrer a formação de um cordão de soldadura interno e externo e, como consequência, haverá um estrangulamento da secção de passagem. Um cordão de soldadura irregular demonstra o errado alinhamento entre tubo e acessório.

Não são admitidas trocas de posição das partes a fundir.

Durante e depois da soldadura, deve evitar-se submeter à torção as partes unidas.

A polifusora tem termóstato incorporado, ajustado em função do material, tendo uma indicação luminosa que apagando, indica a obtenção da temperatura de trabalho.

Quadro 6 – Obtenção da temperatura de trabalho

Diâmetro Nominal (mm)	Tempo de aquecimento (s)	Tempo de Trabalho (s)	Tempo de Arrefecimento (min)
16	5	4	2
20	5	4	2
25	7	4	3
32	8	6	4
40	12	6	4
50	18	6	4
63	25	8	6
75	30	10	8
90	30	10	8

Para o corte perfeito do tubo usar tesoura apropriada.

Para raios muito amplos a curvatura pode ser efetuada a frio. No caso de raios de curvatura próximos, mas não inferiores, a 8 vezes o diâmetro do tubo, é conveniente aquecer este com um secador de ar quente.

No caso de se colocar a instalação à vista, torna-se indispensável ter em consideração a dilatação térmica. Neste último caso deverá usar-se sempre o sistema Coprax® + Aluminium, ou equivalente, dado que a presença da lâmina de alumínio contribui para diminuir o coeficiente de dilatação térmica do tubo. A instalação deste sistema permite maleabilidade do tubo e consequentes mudanças de direção. A instalação é em tudo semelhante à do sistema normal, não obstante, dever-se-á eliminar na zona da soldadura a película de alumínio e de PP-R existente na superfície do tubo.

Quando se utilizem acessórios roscados, deve usar-se teflon no encaixe das peças a unir.

Fixação do tubo

Devem-se usar abraçadeiras de dois tipos, fixas e deslizantes.

As abraçadeiras fixas, devem ser constituídas por um elemento fixo, geralmente metálico, revestido a borracha e, por um componente para a fixação à parede da parte oposta. Devem estar posicionadas nas mudanças de direção da instalação (tês, joelhos...etc.), de modo a impedir que as dilatações possam descarregar precisamente sobre estes pontos.

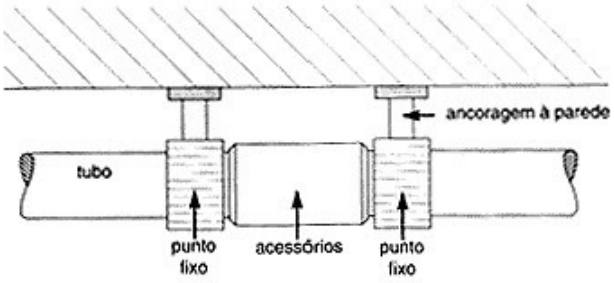


Figura 5 – Abraçadeiras fixas

As distâncias máximas aconselhadas entre pontos de fixação para instalação à vista, são as constantes do quadro seguinte. As distâncias das abraçadeiras são independentes do posicionamento horizontal ou vertical dos tubos.

Quadro 7 – Distância máxima entre pontos de fixação

Diâmetro (mm)	*Distância Máxima (mm)*
16	600
20	700
25	800
32	950
40	1150
50	1300
63	1500
75	1750
90	2000

Deverão ser previstas também abraçadeiras deslizantes (pontos deslizantes), para permitir o deslocamento axial do tubo. Estas devem ser colocadas em áreas afastadas de zonas de ligação com os acessórios. A abraçadeira deslizante não deve apresentar partes que possam de alguma forma danificar a superfície do tubo.

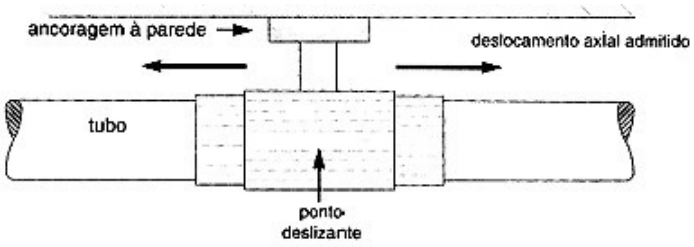


Figura 6 – Abraçadeiras deslizantes

De referir, que no caso da utilização do sistema Coprax® com revestimento de alumínio – Coprax® + Alumínium ou equivalente, a menor dilatação que caracteriza este tubo permite aumentar a distância dos pontos de fixação.

CAIXAS DOS CARRETÉIS

4.3.57 As caixas dos carretéis deverão estar munidas de porta com fechadura. Devem dispor de uma abertura de emergência, protegida por material transparente e facilmente quebrável. Os carretéis deverão ser equipados com manómetros de pressão de água. Os suportes deverão dispor de equipamentos que permitam o livre desenrolar das mangueiras no exterior das caixas. As mangueiras terão um comprimento mínimo de 25m. As agulhetas deverão contemplar as funções de jato e nevoeiro e ser equipadas com válvulas de corte rápido. Estes equipamentos deverão obedecer em tudo à NP EN 671. A soleira das caixas será colocada a 1.20 m em relação ao pavimento.

ENSAIO DE ESTANQUIDADE

4.3.58 Após a execução das redes de águas e antes da instalação dos dispositivos de utilização deve proceder-se ao ensaio de estanquidade (art.º n.º 111º do RGSPPDADAR), de acordo com o descrito no Regulamento:

Com todas as tubagens à vista, devidamente travadas e as extremidades obturadas, será efetuada a ligação da bomba de ensaio, localizada tão próximo quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;

Será feito o enchimento das canalizações por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir uma pressão igual a 1,5 vezes a máxima de serviço, com o mínimo de 900 kPa (≈ 9,2 kg/cm^2);

A leitura do manómetro da bomba não deve acusar redução durante um período mínimo de quinze minutos;

Após a execução do ensaio o troço ensaiado deverá ser esvaziado.

Deverão igualmente ser executadas operações de lavagem com o objetivo de desinfeção antes da entrada em funcionamento.

Capítulo XI

Redes de esgotos em edifícios e instalações sanitárias
A - Redes de Esgotos em edifícios

DISPOSIÇÕES GERAIS

4.3.59 A rede de drenagem de águas residuais domésticas será executada de acordo com as indicações do projeto e Condições Técnicas Especiais, e deverá ainda obedecer ao estipulado no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto.

Quando o projeto se apresente duma forma esquemática, o empreiteiro obriga-se a submeter à aprovação da Fiscalização o projeto definitivo.

Quando não constar do projeto a sua ligação à rede geral competirá ao empreiteiro, além da execução da rede projetada, a execução da caixa de visita a que se refere o n.º 19 do Regulamento já citado, em condições de se poder oportunamente realizar a referida ligação.

As canalizações desta rede deverão normalmente ser embebidas.

O esgoto de águas pluviais far-se-á por algerozes e tubos de queda convenientemente dispostos e de acordo com o projeto, de forma a esgotarem as águas e serem perfeitamente estanques.

Não se poderá proceder ao seu assentamento sem o material tipo, que servirá de padrão, ter sido aprovado pela Fiscalização.

Todos os aparelhos sanitários serão sifonados o mais próximo possível dos mesmos, não podendo no entanto haver dupla sifonagem. Todos os sifões deverão ser assentes em locais acessíveis e que permitam a sua fácil limpeza.

As mudanças de direção deverão ser efetuadas por curvas de concordância, e de modo a que a translação não exceda 10 vezes o diâmetro do tubo de queda.

Em troços de tubos de queda de águas residuais domésticas, onde seja necessário efetuar curvas de concordância entre alinhamentos, deverá ser colocada boca de limpeza com diâmetro igual ao do respetivo tubo de queda.

O traçado a executar será de acordo com as plantas respetivas, podendo no entanto, existir alterações pontuais que serão incluídas nas telas finais. Estas alterações não poderão incluir diâmetros ou outros parâmetros, sem que sejam garantidas as velocidades e caudais regulamentares, em projeto de dimensionamento a apresentar.

TUGABENS DE POLICRORETO DE VINILO (PVC)

4.3.60 Os tubos de PVC devem ser acondicionados numa superfície suficientemente lisa e isenta de objetos cortantes, pedras ou saliências por forma a evitar deformações ou defeitos que poderiam tornar-se permanentes.

Os tubos deverão ser armazenados ao abrigo de fontes de calor e não deverão contactar com produtos potencialmente perigosos como gasóleo, tintas ou solventes.

Deverá ser evitada a sua exposição aos raios solares.

Os suportes laterais das paletes deverão ser colocados a intervalos máximos de 1,5 m. Os tubos devem ser suportados em todo o seu comprimento. Tubos de diferentes diâmetros e espessuras deverão ser armazenados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e espessura deverão ser colocados no fundo.

Os tubos nunca deverão ser envolvidos com argamassa, dado que perdem a sua flexibilidade e podem fraturar.

Técnica de Montagem

Os tubos devem ser cortados de forma retilínea – tendo o cuidado de manter as ferramentas devidamente afiadas.

A ligação entre tubos ou entre tubos e acessórios faz-se de acordo com as seguintes técnicas:

Abocardamento com anel de borracha;

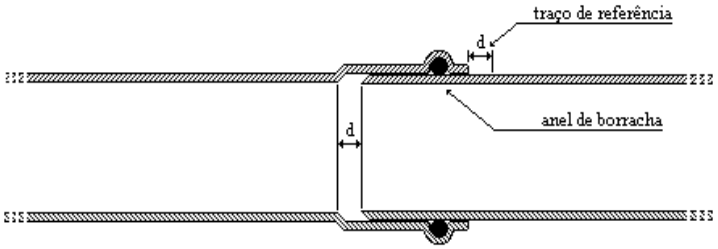


Figura 7 – Ligação com anel de borracha

No processo de ligação com anel de borracha a estanquidade é garantida por este. Os anéis podem ter diferentes secções transversais desde que desempenhem a função para que foram concebidos.

Para permitir a ligação entre tubos, uma das pontas do tubo é lisa e a outra dispõe de um abocardo.

A execução correta desta união requer que a extremidade macho do tubo seja chanfrada e lubrificada antes da inserção no abocardo/campânula. O lubrificante deve também ser aplicado ao anel de borracha, após este estar perfeitamente ajustado na ranhura.

Após a lubrificação das duas superfícies, a introdução deve ser efetuada para evitar o depósito de sujidade.

O elemento macho não deve ser introduzido completamente na campânula do outro elemento; o seu extremo deve distanciar 1 cm (normalmente 1 cm por cada 3 m de tubo). Para isso é necessário, antes da montagem definitiva, referenciar-se por meio de um traço a lápis a extensão a ser introduzida (Figura 7).

O lubrificante deve ser o mais inócuo possível. Recomenda-se a utilização de vaselina industrial ou massa de silicone;

Colagem.

A ligação por colagem é conseguida à custa da utilização de uma cola que funciona como solvente superficial do PVC. A cola é aplicada na superfície exterior da ponta lisa e no interior do abocardo. As duas pontas ficam ligadas por efeito de uma dissolução superficial do PVC constituinte das duas superfícies em contacto.

A correta seleção, tanto dos anéis de borracha como da cola, é de primordial importância. Além de ser indispensável que os anéis tenham a configuração adequada, de modo a garantir uma boa estanquidade, há também que usar no seu fabrico borrachas que tenham um bom comportamento no tempo; por seu lado, a cola tem de ser de qualidade adequada de modo a

possibilitar a dissolução superficial do PVC (por exemplo à base de tetrahidrofurano) e também garantir um bom comportamento ao longo do tempo.

As curvaturas a realizar, devem respeitar os raios de curvatura indicados a seguir. A curva deverá ser obtida através de aquecimento em estufa, ou através de maçarico (não usar chama direta).

Quadro 8 – Raios de Curvatura

$\varnothing_{ext}$ (mm)	r(m)
$\varnothing_{ext} \leq 50$	$\geq 3 \times \varnothing_{ext}$
$63 \leq \varnothing_{ext} \leq 110$	$\geq 3{,}5 \times \varnothing_{ext}$
$\varnothing_{ext} \geq 125$	$\geq 4{,}5 \times \varnothing_{ext}$

TUBAGEM EM POLIPROPILENO DE DUPLA PAREDE CORRUGADO (PP CORRUGADO)

4.3.61 As tubagens serão fornecidas em lotes com varas de 6 metros;

Durante o manuseamento deverão evitar-se golpes, riscos e outras operações que possam danificar os tubos e acessórios.

Quando manuseados individualmente, os materiais deverão ser descarregados, erguidos e transportados de forma controlada sem serem arremessados ou arrastados sobre materiais granulares ou cortantes.

O manuseamento de atados ou de paletes de tubos e acessórios deverá ser realizado preferencialmente com recurso a equipamento mecânico apropriado, garantindo que o mesmo não causa qualquer dano aos materiais. Recomenda-se a utilização de cintas para elevação dos tubos (caso se utilizem suportes rígidos junto às extremidades dos tubos, estas deverão ser protegidas com elementos flexíveis, tipo borracha).

Os tubos deverão ser armazenados em terreno firme e plano, apoiados na base sobre travessas de madeira, com cunhas, a fim de evitar deslizamentos e assegurar a estabilidade das pilhas.

Quando se acondicionarem os tubos as bocas deverão ser colocadas alternadamente na palete e suficientemente projetadas para o exterior, para que os tubos estejam corretamente suportados ao longo de todo o comprimento.

Tubos e acessórios de diferentes diâmetros deverão ser armazenados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e classe de rigidez deverão ser colocados no fundo.

No empilhamento dos tubos em pirâmide a altura máxima será 1,5 m. No armazenamento em paletes não é aconselhável a sobreposição de mais de três paletes.

No caso de não ser possível o armazenamento à sombra, os tubos deverão ser protegidos com lonas ou plásticos respiráveis, evitando que os mesmos estejam sujeitos aos raios UV.

Os tubos e acessórios deverão ser armazenados ao abrigo de fontes de calor e não deverão ter contacto com produtos potencialmente perigosos como combustíveis, solventes, colas, tintas, entre outros.

A instalação e ensaio do sistema será sujeita à aplicação da NP EN 1610:2008, em tudo o que for aplicável.

Técnica de Montagem:

Para tubagens e acessórios a união será realizada com recurso a um anel em elastómero (o'ring labial) na primeira ranhura da extremidade corrugada do tubo, produzindo estanquidade com a parede interior lisa da boca de outro tubo ou dum acessório.

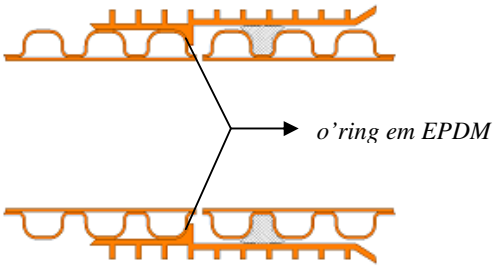


Figura 8 – Pormenor de ligação entre tubos de PP corrugado (em corte)

Para uma correta ligação é necessário:

• Limpar a sujidade interior da boca do tubo e/ou acessório e do anel em elastómero (o'ring);

• Por forma a facilitar o deslizamento, aplicar lubrificante na superfície do anel em elastómero (o'ring) e no interior da boca do tubo e/ou acessório;

• Opor a boca do tubo ou acessório à extremidade corrugada do tubo com a junta e empurrar até ficar introduzida.

TUBAGENS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL (FFD)

4.3.62 As tubagens devem estar providas exteriormente de uma camada de zinco com espessura de 200 [g/m^2] associada a uma camada de acabamento porosa de verniz betuminoso.

A proteção interior deverá ser constituída por argamassa de cimento aluminoso, aplicada por centrifugação.

Técnica de Montagem

A ligação dos vários troços de tubagem deverá ser efetuada com acessórios do mesmo material, e de acordo com o sistema de tubagem em presença.

A execução de cortes deverá ser tal que não provoque a destruição dos revestimentos.

Deverão ser removidas todas as rebarbas provenientes da operação de corte, as quais poderão danificar os elementos de borracha utilizados em ambos os sistemas para vedação (com ou sem abocardamento).

Nos sistemas com abocardamento, a ligação entre elementos é realizada através do encaixe de juntas de elastómero colocadas no abocardamento, as quais deverão ser lubrificadas com produto adequado para receber o elemento macho a introduzir nele. As juntas são concebidas geralmente de forma a absorver deslocamentos devidos a fenómenos de dilatação permitindo para além disso desvios angulares até cerca de 5º. A estanqueídade das juntas é assegurada pela compressão radial do anel da junta em elastómero entre dois elementos metálicos.

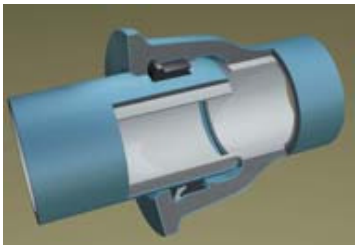


Figura 8 – Junta automática

Nos sistemas sem abocardamento, a ligação entre os diferentes elementos é feita geralmente pela sua colocação topo a topo, sendo unidos por juntas de elastómero. A fixação é assegurada por abraçadeiras metálicas. A estanqueídade das juntas é assegurada pela compressão axial da junta de flange, obtida pelo aperto dos parafusos (nestes casos recomenda-se a aplicação de anéis de junta com alma metálica).



Figura 9 – Junta mecânica

A tubagem não deve estar em contacto com as paredes ou com o teto em nenhum ponto. Nos atravessamentos deverão ser instaladas mangas de isolamento, de forma a garantir o não acoplamento da tubagem/estrutura, criando uma melhoria ao nível do ruído de percussão;

Os materiais de fixação deverão estar equipados com anéis de borracha, sendo que as abraçadeiras não deverão estar demasiado apertadas;

Transições de colunas de mais de 10 metros para tubagens horizontais deverão ser efetuadas através de curvas a 88º de raio largo;

As ligações de tubagens verticais em linhas horizontais deverão ser efetuadas através de forquilhas a 45º mais curvas a 45º;

As ligações de tubagens horizontais em linhas verticais deverão realizar-se através de forquilhas a 88º com ângulo de acesso a 45º.

Fixação do tubo

O espaçamento entre fixações deve ser sempre igual e não exceder os 2 metros de comprimento.

As tubagens com comprimentos entre os 2 e 3 metros devem ser fixas duas vezes.

As tubagens com comprimentos inferiores devem ser fixas uma ou duas vezes, de acordo com o seu peso.

As fixações deverão ser executadas com distâncias regulares entre as uniões, considerando que a distância antes e depois de cada união não deverá ser superior a 0.75m.

Na instalação de tubagens na horizontal, todas as ramificações e mudanças de direção deverão ser firmemente seguras.

Tubagens com pendente fixa deverão estar seguras contra qualquer tipo de oscilações, através de fixações especiais de 10 em 10 metros.

Tubagens instaladas na vertical deverão estar fixas, no máximo de 2 em 2 metros.

Se um piso tiver um pé direito de 2.5 m, então serão necessárias duas fixações por piso.

Deverão ser utilizadas abraçadeiras tipo ERICO – Macrofix, ou equivalente com os correspondentes elementos e suportes.

Os suportes deverão estar instalados o mais próximo da parede possível, de forma a evitar deformações nas abraçadeiras.

CAIXAS DE VISITA

4.3.63 As caixas de visita interiores, serão executadas em alvenaria de blocos de cimento, rebocadas pelo seu interior, devendo estar previstas tampas estanques aos gases e cheiros, com acabamento idêntico ao pavimento em que se inserem, com aros e contra-aros em aço inox. A tampa deverá estar dotada de um mecanismo que permita a sua fácil remoção.

Sempre que o desnível entre a entrada e saída de coletores numa caixa de inspeção seja superior a 0,50m, esta deverá ser dotada de queda guiada.

ENSAIO DE ESTANQUIDADE

4.3.64 Após a execução das redes de águas residuais, deve proceder-se ao ensaio de estanquidade especificado no art.º 269.º, do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto.

LIGAÇÕES AOS COLETORES EXISTENTES

4.3.65 As ligações, quando indicadas no projeto ou mencionadas nas Condições Técnicas Especiais, serão feitas de forma a garantir a sua perfeita estanquidade além de se evitarem quaisquer obstruções nas secções interiores das canalizações. Quando as ligações não forem especificadas e, em especial, nas ligações de tubos ou manilhas e coletores, as inserções, sujeitas à aprovação da Fiscalização, deverão fazer-se sempre de modo a que a diferença de altura de soleiras seja de cerca de 0,20m. Para as diferenças maiores são precisas caixas de queda.

§ único - Fica entendido que o empreiteiro se informou da situação das diferentes canalizações já existentes, e que se conformará com os trabalhos que possam resultar da sujeição a essas instalações.

B - Instalações sanitárias

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

4.3.66 As loiças e todos os acessórios, com as características indicadas, serão de fabrico nacional de 1.ª qualidade, e serão colocadas de acordo com o projeto e as instruções da Fiscalização.

Compete ao empreiteiro:

a) O fornecimento de todos os artigos ou aparelhos sanitários, seu assentamento e ligação quer às redes de esgotos e água quer à de ventilação;

b) Fornecimento de todas as torneiras de serviço dos aparelhos sanitários e das de passagem e segurança;

c) Fornecimento, assentamento e ligação às redes de distribuição de água de esgotos e de ventilação, de todos os acessórios necessários para que as instalações sanitárias fiquem em perfeitas condições de funcionamento.
d) Fornecimento e assentamento de todos os artigos complementares das instalações sanitárias, indicados no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais, como sejam, toalheiros, corta-papéis, porta-piassabas, espelhos, saboneteiras, etc., os quais serão de 1.ª Qualidade.

Os artigos e aparelhos sanitários, a obedecerem às características e dimensões mencionadas no projeto ou nas Condições Técnicas Especiais, só serão assentes depois de aprovados pela Fiscalização.

Capítulo XII

Diversos

DEMOLIÇÕES

4.3.67 Os produtos das demolições ficam pertença do empreiteiro, salvo especificação em contrário.

Admite-se que alguns materiais provenientes das demolições possam vir a ser aprovados pela Fiscalização para serem utilizados em trabalhos da empreitada.

Os produtos considerados inaproveitáveis serão removidos, por conta do empreiteiro e no prazo indicado pela Fiscalização, para fora da zona dos trabalhos.

O modo de demolição deverá ser efetuado de acordo com o disposto no capitulo de demolições do Plano de Segurança e Saúde.

ASSENTAMENTO DE VIDROS

4.3.68 As chapas de vidraça deverão ser cortadas de modo que entre as arestas das chapas e o fundo dos pinásios haja pelo menos uma folga de 0,002m. Salvo determinação em contrário, nos caixilhos de madeira as chapas serão colocadas nos rebaixos dos pinásios, depois de pintados, e fixadas por pontas de ferro ou palmetas, devendo depois ser cobertas com massa apropriada que se alisará de encontro ao pinásio.

Nos caixilhos metálicos, as abas dos pinásios, depois de pintados, levarão uma massa apropriada, de preferência "Trenglass" sobre a qual se assentará a vidraça, esfregando-a para fazer refluir a massa por forma a ficar bem assente. De seguida são recobertos com massa pelo modo já indicado, salvo se de outra forma for prescrito.

A espessura da chapa será a indicada no projeto e só será assente depois de aprovada pela Fiscalização.

TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

4.3.69 Todos os trabalhos não especificados nesta subsecção mas constantes do projeto, deverão ser executados obedecendo às boas regras de construção e adotando-se os preceitos que conduzem a uma maior garantia de duração, qualidade e acabamento.

Quaisquer dúvidas que surjam quanto à execução desses trabalhos, deverão ser levadas ao conhecimento da Fiscalização que as esclarecerá, estabelecendo qualidades de materiais e modos de execução.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Secção II

DISPOSIÇÕES GERAIS

EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

2.1 O adjudicatário obriga-se a executar todos os trabalhos que constituem a presente empreitada com perfeição e eficiência, de harmonia com as Normas de Segurança e todas as disposições legais e regulamentares em vigor, com o presente Caderno de Encargos, com os traçados e esquemas anexos, cumprindo todas as instruções que, para esse fim, lhe sejam dadas pela fiscalização da obra.

QUALIDADE DOS MATERIAIS

2.2 A Fiscalização reserva-se, o direito de antes do inicio, durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para comprovação da sua qualidade de acordo com o estipulado neste Caderno de Encargos, bem como proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha. Os encargos daí resultantes são da conta do Adjudicatário.

2.3 Todos os materiais de origem estrangeira deverão satisfazer as normas do País de origem, e apresentar a marca da fábrica.

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

2.5 O disposto nesta Condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.6 Todos os materiais que não satisfaçam as condições exigidas serão rejeitados e considerados como não fornecidos, devendo o adjudicatário removê-los por sua conta, para fora do local dos trabalhos.

2.7 A Fiscalização poderá pedir ao adjudicatário informação sobre os materiais e aparelhagem a utilizar e de julgar acerca da sua procedência podendo examinar as origens dos fornecimentos e outros detalhes que julgue de interesse.

2.8 O adjudicatário poderá, quando autorizado por escrito pela fiscalização utilizar materiais e aparelhos diferentes dos inicialmente previstos, se a eficiência e duração das instalações não forem prejudicadas e não houver alterações no preço da empreitada.

REPOSIÇÃO DE INSTALAÇÕES

2.9 O adjudicatário procederá à reposição, em perfeitas condições, de todos os pavimentos e instalações e à reparação ou substituição, conforme exigido pela Fiscalização, de todos os equipamentos que, em consequência dos trabalhos executados nesta obra, sejam danificados ou avariados.

2.10 São igualmente da inteira responsabilidade do adjudicatário quaisquer prejuízos que possam ocorrer nos materiais ou nas instalações antes da receção do empreiteiro ou do pessoal, ou sejam consequências de circunstâncias imprevistas.

INSTRUÇÕES DA FISCALIZAÇÃO

2.11 Os trabalhos constituintes desta empreitada serão executados sem prejuízo do funcionamento normal da unidade, sujeitando-se o adjudicatário às instruções e horários que para o efeito, lhe forem dados pela Fiscalização.

2.12 Todo o material retirado pelo adjudicatário será entregue à Unidade, com conhecimento da Fiscalização, acompanhado de uma relação escrita, a qual deverá ser assinada aquando da entrega e receção.

GARANTIA DE FUNCIONAMENTO

2.13 O adjudicatário será responsável pela eficiência de toda a instalação e equipamentos, não podendo, baseando-se no cumprimento integral do "Caderno de Encargos", justificar deficiências de funcionamento.

2.14 Por conseguinte, o adjudicatário deverá incluir todos os elementos que julgue indispensáveis ao correto funcionamento das instalações, mesmo que não indicados no projeto, com que não concorde, e propondo justificadamente as soluções mais aconselháveis, a fim de serem analisadas pela fiscalização para aprovação das mesmas.

ENSAIOS

2.15 O adjudicatário deverá no fim da obra (antes do Auto de Receção Provisório) fornecer um quadro de valores, com base no Relatório-Tipo do Técnico Responsável pela Exploração de Instalações Elétricas, publicado no DR nº 98-I série de 18/04/83.

TELAS FINAIS

2.16 O adjudicatário, deverá após a execução da obra, fornecer três conjuntos de telas finais, com o traçado final dos circuitos elétricos donde conste, a legenda o tipo e marca do material instalado.

2.17 De toda a aparelhagem colocada na obra, será fornecida uma documentação completa, em triplicado, incluindo as características técnicas, instruções relativas ao seu funcionamento e manutenção em Português.

2.18 O adjudicário deverá também elaborar e fornecer o Caderno Eletrotécnico. A organizar do seguinte modo:

CAP .1 MEMÓRIA DESCRITIVA

Descrição geral das instalações executadas.

CAP 2 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Documentação completa da aparelhagem e equipamentos.

CAP 3 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

Programa de manutenção dos equipamentos/sistemas incluindo instruções/manuais relativos ao seu funcionamento e exploração.

CAP 4 DESENHOS FINAIS

Cópias dos desenhos devidamente certificados pela Fiscalização.

2.19 Aquando da Receção Provisória da obra serão entregues três exemplares do referido Caderno, bem como as Telas Finais em suporte informático.

ADJUDICAÇÃO

2.20 Considera-se do maior interesse a visita dos concorrentes ao local da obra, antes da elaboração das suas propostas, para deste modo tomarem perfeito conhecimento das condições existentes e eventuais condicionalismos, que de modo algum poderão ser alegados como razão de demora dos trabalhos ou justificação para trabalhos não previstos na empreitada, salvo evidentemente, razões cuja validade venha a ser reconhecida pela fiscalização. A visita deverá ser do conhecimento e coordenação da Fiscalização.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Secção IV

MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

SUB - SECÇÃO I

EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Capítulo I

Tubagem e Acessórios

4.1.1 Em toda a instalação embebida os tubos serão em plástico do código 305 127 621 (VD) nas paredes de alvenaria e dos códigos 405 372 621 (ERE) ou 405 227 621 (ERM) no betão ou pavimentos.

4.1.2 Os diâmetros mínimos dos tubos a instalar serão os indicados nas peças desenhadas, e em caso de omissão, os indicados nas Normas e Regulamentos Nacionais em vigor, de acordo com o número e secção dos condutores a enfiar.

4.1.3 Os diâmetros podem ser aumentados se tal se reconhecer necessário para um enfiamento mais fácil dos condutores.

4.1.4 As curvas dos tubos deverão ter raios adequados aos respetivos diâmetros e deverão ser instaladas caixas de passagem de modo a permitir o enfiamento dos condutores sem a ajuda de guias.

4.1.5 As curvas deverão ter sempre um raio superior a 15 vezes o diâmetro do tubo.

4.1.6 Todos os tubos serão ligados por uniões próprias, devidamente coladas, de maneira a manter-se a boa ligação entre tubos.

4.1.7 A entrada nas caixas far-se-á por meio de boquilhas de porca de baquelite igualmente bem fixadas às caixas e coladas aos tubos, e de diâmetro correspondente ao tubo a instalar.

4.1.8 Nas instalações embebidas não são permitidos pregos de ferro ou gesso para fixação dos tubos, nem se admitem roços oblíquos, descendo as baixadas nas prumadas das respetivas aparelhagens. Antes de se proceder à abertura de roços, deverá ser traçado o caminho a seguir pelos tubos e só depois deste aprovado pela Fiscalização da Obra, se procederá à respetiva abertura.

4.1.9 Os roços serão tapados por argamassa de cimento e areia ao traço 1:3, ficando todos os tubos que correm no mesmo roço suficientemente afastados uns dos outros para que a argamassa possa penetrar entre eles.

4.1.10 A profundidade dos roços será prevista de forma que os tubos fiquem embebidos e não sejam prejudicados pela cal ou gesso dos trabalhos de acabamentos nas paredes e tetos.

4.1.11 A abertura, tapamento e disfarce dos roços são da conta do adjudicatário.

4.1.12 Toda a tubagem só poderá ser atacada de argamassa de cimento depois de vistoriada pela Fiscalização da Obra.

4.1.13 Não serão permitidos roços nas lages maciças e outros elementos estruturais (pilares e vigas).

Capítulo II

Condutores e Cabos

4.1.14 Os condutores e cabos a utilizar nas instalações, com as designações constantes da NP-2361, terão as características correspondentes àquelas designações.

4.1.15 Os condutores a enfiar nas instalações embebidas, salvo indicação em contrário, serão dos tipos 05VV-U, H07V-U e H07V-R nas cores convencionais.

4.1.16 As ligações dos condutores serão sempre efetuadas por intermédio de placas terminais, dispondo as mesmas de um número de terminais adequado para a realização das instalações de acordo com as peças desenhadas.

4.1.17 Não serão permitidas torçadas ou emendas nos condutores dentro dos tubos.

4.1.18 Nas instalações à vista, os cabos serão fixados por abraçadeiras de baquelite, na cor creme, com tampas apertadas por parafusos, afastados entre si no máximo de 0,25m nos traçados retos e 0,10m nos ângulos ou curvas, bem fixadas às paredes e teto de betão, devendo resistir depois de montadas a um esforço aplicado no sentido da extração, equivalentes a cinco vezes o peso do condutor que lhe corresponde. Quando instalados em calha metálica, deverão ser fixos a esta por abraçadeiras.

4.1.19 Os cabos, deverão correr em paralelismo perfeito junto ao teto e quando em esteira, deverão manter as equivalentes distâncias adequadas.

4.1.20 Não serão permitidos cruzamentos inestéticos de cabos, empregando-se, para os evitar, caixas quadradas ou retangulares de dimensões adequadas.

4.1.21 Em todas as travessias de parede os cabos serão protegidos por tubos plásticos do tipo VD de diâmetro adequado, de forma a permitir o seu fácil enfiamento.

4.1.22 O condutor de proteção fará parte integrante do cabo.

4.1.23 Os condutores e cabos serão devidamente identificados por meio de bandas ou fitas, de cor amarela com inscrição a preto, presas mecanicamente ao isolamento exterior.

4.1.24 A identificação, terá as características correspondentes às a seguir exemplificadas.

a) Do Armário de Distribuição xxx para o Edifício xxx, ou para o QE xxx.

Ex:

C	**E**	**/**	**A**	**D**	**x**	**x**	**-**	**A**	**B**	**x**	**x**	**x**	**/**	**0**	**8**

(Cabo Elétrico do Armário de Distribuição xx para o Edifício xxx e instalado em 2008)

b) Complementarmente nas saídas das caixas de visita e entrada dos Quadros Elétricos também serão identificados com a indicação do tipo e secção do cabo/condutor.

4.1.25 Os troços de cabos da Rede de Baixa Tensão e Média Tensão devem ser assinalados em tela final através da inscrição de distâncias a pontos de referência.

Capítulo III

Caixas

4.1.26 Nas instalações embebidas, as caixas de aparelhagem, passagem e derivação serão de material termoplástico, cor creme, com tampa de fixação por meio de parafusos de latão cromado.

4.1.27 As dimensões mínimas interiores das caixas para cada circuito, serão:

Caixa de aparelhagem	60 mm
Caixa de derivação até 3 entradas	40 x 80 mm
Caixa de derivação até 5 entradas	80 x 80 mm
Caixa de derivação acima de 5 entradas	120 x 80 mm

4.1.28 Nas instalações à vista, as caixas de derivação e passagem, serão moldadas em baquelite, estanque, cor creme, com tampa de aperto por 4 parafusos de latão cromado, tendo bucins com sedes adequadas aos cabos ou condutores que recebem, sendo providas de anilhas e juntas de borracha.

4.1.29 As caixas de derivação, serão equipadas com placas de terminais de porcelana, dimensionadas para a secção dos condutores a ligar, fixadas ao fundo das caixas por parafusos de latão cromado, de tal forma, que se impeça as ligações de se tocarem nas paredes das caixas.

4.1.30 Nas instalações à vista, para evitar cruzamentos inestéticos, sempre que haja que colocar mais que uma caixa no mesmo local, deverão empregar-se caixas de derivação múltiplas retangulares.

4.1.31 As caixas de derivação e passagem dos diversos circuitos serão, sempre que possível, agrupadas.

4.1.32 As caixas deverão ter borne de terra para ligação do condutor de terra.

4.1.33 No fundo das caixas, ou no verso da tampa, deverá ser sinalizado o circuito a que diz respeito.

4.1.34 A sinalização deverá ser executada em papel transparente autocolante, de tal forma, que os símbolos fiquem impressos na face autocolante ao papel.

4.1.35 As caixas a instalar em teto falso visitável deverão ser sinalizadas na parte frontal da tampa com a indicação dos circuitos a que dizem respeito.

4.1.36 No caso de serem instalados alçapões técnicos, as caixas deverão ser agrupadas junto dos mesmos.

Capítulo IV

Aparelhos de Iluminação

4.1.37 As Luminárias a utilizar, serão do tipo descrito nas Condições Técnicas Especiais, deste Caderno de Encargos.

4.1.38 Deverão ser equipados com as correspondentes lâmpadas, cujas potências e números se encontram indicados nas peças desenhadas.

4.1.39 A fixação dos aparelhos de iluminação, deverá efetuar-se através de buchas tipo "Rawplug", se for feita em estrutura de alvenaria normal, por pernos "hilti" de aço próprio para este fim, quando feita em estrutura de betão e por abraçadeiras, quando em estrutura metálica.

4.1.40 Em qualquer dos casos atrás descritos, a responsabilidade pela solidez de fixação é do adjudicatário, uma vez escolhido o tipo de fixação a adotar.

4.1.41 A ligação dos aparelhos de iluminação, deverá ser feita, sempre que possível, por meio de caixas terminais e placas de bornes.

4.1.42 As lâmpadas fluorescentes a empregar serão para arranque normal.

4.1.43 Todas as luminárias para lâmpadas fluorescentes deverão ser compensados para valores de fator de potência superior a 0,93. Os balastros deverão ser adequados ao tipo de lâmpadas a utilizar, de arranque normal e alto rendimento, de tal modo que o conjunto balastro-lâmpada seja um todo de elevada qualidade.

4.1.44 As ligações internas de todos os aparelhos de iluminação, deverão ser realizados com condutores rígidos isolados, resistentes a altas temperaturas, do tipo H07V3-V.

Capítulo V

Quadros Elétricos

4.1.45 Serão do tipo capsulado e equipados conforme definidos nas peças desenhadas.

4.1.46 O dimensionamento dos quadros deverá ser efetuado tendo em conta o equipamento a montar nas saídas projetadas e prevendo ampliações até, pelo menos, 25% da sua capacidade.

4.1.47 Serão construídos em chapa de ferro, do tipo Zincor, ou equivalente, reforçada por ferros perfilados, sendo a sua estrutura suficientemente rígida para que não se verifiquem oscilações exageradas durante o funcionamento ou manipulação da aparelhagem a instalar.

4.1.48 As chapas metálicas deverão ter 1,5 a 2 mm de espessura, consoante as dimensões do quadro.

4.1.49 Os quadros e respetivas estruturas anexas, depois de devidamente preparados, deverão ser pintados interior e exteriormente com duas demãos de tinta anticorrosiva e, finalmente, pintura de estufa de primeira qualidade (esmalte-celulósico) na cor a definir pela Fiscalização.

4.1.50 A aparelhagem de proteção e corte, a instalar, ficará encastrada nas tampas, com comando direto e assente numa estrutura de ferros perfilados, devendo o recorte da aparelhagem ser bastante justo, permitindo a desmontagem da tampa sem que, para o efeito, se necessite de retirar ou desaparafusar qualquer elemento de proteção ou corte.

4.1.51 Os barramentos serão constituídos por barras de cobre eletrolítico cadmiados com a secção que resulta da consideração de uma densidade de corrente de l,5A/mm2, e da intensidade nominal do aparelho de corte de entrada.

4.1.52 As ligações serão efetuadas por barra de fio de cobre duro, cadmiado, identificadas a tinta de esmalte com as cores convencionais ou por condutores de isotermoplástico, de secções adequadas às correntes que caracterizam os circuitos a alimentar.

4.1.53 A disposição da aparelhagem no interior dos quadros, bem como as suas ligações, deverão ser estabelecidas de forma a permitirem o seu fácil e rápido acesso, não se necessitando de interromper os restantes circuitos de saída adjacentes para reparação de qualquer anomalia.

4.1.54 Os quadros deverão ser equipados com lâmpadas néon indicadoras de fase, devidamente protegidas por fusíveis de 2A, montadas em porta-lâmpadas, e tendo as cores convencionais. Serão do tipo "LABINAL", ou equivalente.

4.1.55 A resistência de isolamento medida a 500V entre condutores e a terra, não deverá ser inferior a 20M ohm.

4.1.56 Para cada uma das saídas com a aparelhagem e as ligações feitas, mas sem as lâmpadas, a resistência de isolamento encontrada nas condições referidas no parágrafo anterior, não deverá ser inferior a 5M ohm.

4.1.57 Deverá ser rigorosamente estabelecida a continuidade elétrica de todas as partes metálicas das instalações fazendo parte da empreitada a sua ligação à terra, por intermédio de condutor de proteção.

4.1.58 Os quadros, depois de completos, deverão suportar uma tensão de 2kV, aplicada entre condutores e entre estes e a estrutura metálica, durante um minuto cada ensaio, sem que se verifiquem avarias no isolamento. O adjudicatário providenciará para que este ensaio se possa efetuar na sua oficina antes do transporte dos quadros, ou na própria obra.

4.1.59 Nas tampas, caixas ou portas de quadros, deverão ser previstas etiquetas individuais identificando as diferentes saídas. As etiquetas deverão ser de material plástico do tipo WIELAND, ou equivalente, gravadas com designação correta do respetivo circuito.

4.1.60 O adjudicatário obriga-se a submeter à aprovação da Fiscalização desenhos detalhados dos quadros que se propõe construir, com a indicação das características, marcas e tipos de aparelhagem que os equipam, iniciando a obra após a aprovação.

4.1.61 Terminada a instalação dever-se-á proceder à verificação da distribuição das cargas pelas diferentes fases, devendo-se, caso se verifique o seu desequilíbrio, proceder aos ajustamentos que se imponham, quer nos circuitos quer nos quadros.

4.1.62 A aparelhagem de corte e proteção deverá obedecer às seguintes características:

§1º. Os disjuntores a empregar deverão ser dotados de proteção contra curto-circuitos (relés eletromagnéticos) e contra sobrecargas (relés térmicos) e possuírem poder de corte compatível com as correntes de curto-circuito.

§2º. Os interruptores a montar nos quadros deverão ser robustos e permitir, sem se danificarem, o corte em carga das correntes nominais para que foram concebidos.

§3º. Os interruptores diferenciais, tetrapolares, deverão, além de garantir o corte de circuito respetivo no caso de defeito, permitir sem danificarem, o corte em carga das correntes nominais para que foram concebidos

4.1.63 Os quadros serão para montagem semiembebida e possuírem porta e fechadura do tipo YALE, ou equivalente.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Secção IV

MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

SUB - SECÇÃO II

EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Capítulo I

Valas

ESCAVAÇÃO MECÂNICA E MANUAL

4.2.1 O modo de executar as escavações para abertura de valas fica ao critério do Empreiteiro, mas, em regra, serão feitas mecanicamente recorrendo-se ao emprego de escavadoras ou valadeiras, equipadas com lances e baldes dos tipos e dimensões mais adequados às circunstâncias.

4.2.2 Não é todavia, de excluir o recurso à escavação manual, quando o terreno for frouxo e a vala tiver dimensões muito reduzidas; e sobretudo, quando a escavação se aproximar - ou visar a pesquisa de tubos, cabos e outros delicados subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos, que corram o risco de ser atingidos ou danificados pelo balde da escavadora.

PROFUNDIDADE DAS VALAS

4.2.3 As valas serão, em regra, escavadas até às profundidades indicadas no projeto e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia que a natureza do terreno, no fundo da vala, requerer.

4.2.4 Se o Empreiteiro exceder, na escavação a profundidade fixada no projeto ou exigida pela Fiscalização para a abertura da vala, será da sua conta tanto o excesso da escavação como o aterro necessário para repor o fundo da vala na cota desejada, devidamente compactado em condições de garantir o bom assentamento da canalização.

EMPREGO DE EXPLOSIVOS

4.2.5 Quando a abertura da vala se fizer em rocha dura ou quando no decurso das escavações houver necessidade de demolir alguma construção ou obstáculo mais resistente, o Empreiteiro recorrerá ao emprego de explosivos, devendo obter com a necessária antecedência, as respetivas autorizações legais e proceder em conformidade com os preceitos que regulamentam o manuseamento de detonadores e explosivos.

AVANÇO DA ESCAVAÇÃO

4.2.6 A frente da escavação em cada vala não deverá ir avançando mais de 150m em relação à de assentamento de tubos, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.

4.2.7 À medida que a escavação for progredindo, o Empreiteiro providenciará pela manutenção das serventias de peões e viaturas, colocando pontões ou passadiços nos locais mais adequados à transposição das valas durante os trabalhos.

SEGURANÇA E PROTEÇÕES

4.2.8 Para segurança de pessoas e veículos, onde as valas, os amontoados de produtos das escavações ou as máquinas em manobras possam construir real perigo, o Empreiteiro montará vedações protetoras, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite, de acordo com o estipulado nos Regulamentos de Segurança vigentes.

4.2.9 Haverá que prevenir, por todos os meios, eventuais acidentes pessoais e danos materiais da própria obra, na via publica e na propriedade particular, por eficiente escoamento dos taludes ou qualquer outra negligência nas operações de movimento de terras para abertura, aterro e compactação das valas, bem como por uso imprudente de explosivos, particularmente no que respeito ao espoletamento e rebentamento de cargas.

EXCEDENTES DAS ESCAVAÇÕES

4.2.10 No caso de não serem recolocados, o Empreiteiro promoverá, por sua conta, a carga e transporte dos produtos arrancados para local próximo, a indicar pela Fiscalização ou a escolher pelo Empreiteiro, onde não causem dano e permaneçam sem préstimo.

4.2.11 No caso de produtos que possam de algum modo prejudicar o meio ambiente por contaminação ou outrem, deverá o Empreiteiro promover o transporte para aterro próprio devidamente acompanhado com respetivas guias de devolução.

4.2.12 Igualmente serão removidos para locais onde não causem dano os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros, etc. que o Dono da Obra mandará ou não aproveitar para recolocação como elementos complementares do pavimento.

DIFICULDADES IMPREVISTAS

4.2.13 Quaisquer dificuldades, que sobrevenham no decurso das escavações e que se prendam com a natureza dos solos ou com as condições de trabalho a enfrentar, não darão ao Empreiteiro direito a indemnização, pois fica entendido que ele se inteirou devidamente daquelas circunstâncias, antes de elaborar a sua propostas.

ENTIVAÇÕES

4.2.14 As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização o impuser e também naquela em que, no critério do Empreiteiro, recomendável.

4.2.15 De modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmoronáveis, quer por deslizamento quer por desagregamento, pondo em risco de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade.

EXTRAÇÃO DE ÁGUAS DAS VALAS

4.2.16 Quando, no decurso das escavações, ocorrer a presença de água nas valas, haverá que eliminá-la ou baixar o seu nível para cotas inferiores às de trabalho, até se concluírem ou interromperem as operações de assentamento e montagem das respetivas condutas.

4.2.17 A extração da água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, a fim de não desfalcar a almofada de areia da canalização nem descalçar a base dos taludes da vala, a qual nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada.

4.2.18 A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo do fundo da vala, por meio de um estreito canal cavado pela própria corrente junto ao pé do talude, e entrar no poço de aspiração através de uma malha de rede que retenha a maior parte das granulometrias em presença, sem dificultar a passagem da água para o chupador.

4.2.19 A água retirada das valas deverá ser afastada definitivamente do local do trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água, onde não venham a recircular, isto é, não torne a introduzir-se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma, causar prejuízos a terceiros.

INSTALAÇÕES DE SUBSOLO

4.2.20 Plantas de pormenor

***§ único* -** Se não constarem do projeto plantas suficientemente claras, cotadas e referenciadas, com a indicação de todas as instalações de subsolo, de cuja existência se saiba, o Empreiteiro solicitá-las-á à Fiscalização com a necessária antecedência.

4.2.21 Precauções a tomar

***§ único* -** Em toda a movimentação de terras, desde a abertura até ao fecho e compactação das valas, bem como a montagem das condutas, o Empreiteiro tomará as devidas precauções, para não utilizar nem danificar as instalações pré-existentes no subsolo, competindo-lhe realizar todos os trabalhos de pesquisa suspensão, suporte e proteções de tais instalações, cumprindo-lhe também a sua recolocação nas posições e condições iniciais de funcionamento, ficando responsável por eventuais prejuízos que por sua negligência, nelas venha a causar.

TÉCNICAS A ADOTAR

4.2.22 As técnicas de pesquisa, descobrimento, suspensão, escoramento, proteção, desvio, manutenção, substituição, recobrimento etc., que houver que adotar em relação a essas instalações, serão indicadas ao Empreiteiro pelos departamentos técnicos dos serviços que superintendem em cada uma das instalações, desde que oportunamente solicitados.

4.2.23 No caso de tais técnicas implicarem especialização fora do alcance do Empreiteiro, aquelas operações serão por ele requisitadas e pagas, através da Fiscalização ou diretamente, aos departamentos técnicos dos Serviços que superintendem nas respetivas instalações.

EXECUÇÃO DO ATERRO DAS VALAS

4.2.24 O aterro de cada uma das valas só poderá iniciar-se na presença da Fiscalização ou com sua expressa autorização.

4.2.25 Materiais de aterro

§1º. A primeira camada de aterro, a colocar no fundo das valas, é geralmente constituída por areia doce ou qualquer outro material granular fino, formando uma almofada regular e homogénea que servirá de leito ao cabo e se colocará portanto, antes da montagem deste.

§2º. A segunda camada de aterro, depois do cabo montado será também em areia doce ou outro material granulado fino, colocando-se por cima um estrado contínuo de tijoleira, com a espessura mínima de 0,025mm a todo o comprimento e largura da vala para proteção dos cabos enterrados.

§3º. Depois dos cabos montados e ensaiados, colocam-se as outras camadas de aterro, também em areia doce, outro material granular fino ou solos escolhidos entre os produtos da escavação, e realizando assim o envolvimento e o recobrimento do cabo até cerca de 30cm acima do extradorso.

§4º. Acima do extradorso ou geratriz superior do cabo, o aterro devera fazer-se com produtos da escavação da própria vala, desde que sejam isentos de raízes e de outros detritos orgânicos prejudiciais à sua estabilidade e boa consolidação especialmente se tal aterro vier a constituir base de pavimento rodoviário ou bermas e passeios.

4.2.26 Modo de executar o aterro

***§ único* -** Em regra os aterros serão executados por camadas horizontais com 20 a 30cm de espessura, que serão sucessivamente regadas e batidas. Nas camadas superiores, onde a compactação puder fazer-se com pratos ou cilindros vibradores de dimensões apropriadas, serão permitidas espessuras até 40 ou 50cm antes de apertadas.

4.2.27 Compactação do aterro

§1º. A consolidação das diversas camadas de aterro far-se-á por meio de maços manuais ou mecânicos, convindo que aqueles sejam em forma de cunha quando destinados ao aperto lateral das terras nas proximidades da conduta.

§2º. Quando não for suficiente a humidade própria do terreno nem a água existente no subsolo, regar-se-á cada uma das camadas de aterro na medida que pela prática, se reconheça ser a mais conveniente para obter a melhor compactação naquele tipo de terreno.

§3º. O número de pancadas nos maços ou o número de passagem dos pratos vibradores, cilindros ou outros aparelhos de compressão será, em cada caso, o recomendado pela experiência como necessário para obtenção de uma densidade relativa nunca inferior aos 90% do ensaio do Proctor normal.

§4º. Em caso de dúvida por parte do Empreiteiro, a Fiscalização poderá fixar e alterar, para cada zona de aterro, em função da natureza dos solos e do grau de consolidação a atingir, o peso do aparelho de compressão e o número, a ordem e o sentido das passagens necessárias.

4.2.28 Camada de desgaste

***§ único* -** Os aterros de valas que vão ficar sujeitos à passagem de Tráfego Rodoviário, deverão receber uma camada de desgaste provisória, com 10 a 15cm de espessura em saibro ou em solos estabilizados mecanicamente, e ser submetidos ao transito antes de pavimentados definitivamente, a fim de reduzir ao mínimo a eventualidade de futuras cedências, ressaltos ou ondulações nos revestimentos definitivos das faixas de rodagem.

REPOSIÇÃO

4.2.29 Técnicas de reposição

§1º. A reposição ou reconstrução de pavimentos arrancados só se iniciará depois do aterro das valas se encontrar bem compacto e consolidado (95% a 100% pelo ensaio de proctor normal).

§2º. Os pavimentos a repor ou a reconstruir sê-lo-ão, consoante o seu tipo, em conformidade com as respetivas especificações técnicas aprovadas.

4.2.30 Ligações com o pavimento remanescente

§1º. Além de repor ou reconstruir os pavimentos na sua extensão em que tiverem sido arrancados. O Empreiteiro obriga-se a realizar a sua ligação perfeita com o pavimento remanescente, de modo que entre ambos não se verifiquem irregularidades ou fendas, nem ressaltos ou assentamento diferenciais.

§2º. Se, no decurso dos trabalhos de instalação da tubagem ou nos de aterro e compactação da vala, houver destruição, danificação ou assentamento dos bordos do pavimento remanescente, será da conta do Empreiteiro a respetiva reparação.

§3º. Serão igualmente repostos ou reconstruidos pelo Empreiteiro nas devidas condições, os sinais de trânsito, as lajes e leitos de valetas, guarnições, guias de passeios, aquedutos, manilhas, sumidouros e demais elementos complementares do pavimento.

RESTABELECIMENTO DO TRÁFEGO

4.2.31 O empreiteiro ficará responsável pelos assentamentos, levantamentos, danos ou destruições que a passagem do tráfego normal provocar, dentro do prazo de garantia da empreitada, nos pavimentos repostos ou reconstruídos, obrigando-se às necessárias reparações.

Capítulo II

Atravessamentos

4.2.32 Os atravessamentos dos arruamentos para enfiamento dos cabos serão efetuados em manilhas de betão ou tubos de PVC, com diâmetros mínimo indicado nas peças desenhadas.

4.2.33 Os atravessamentos destinar-se-ão a cabos de A.T., B.T. e Telecomunicações devendo ser efetuados da seguinte forma:

§1º. As travessias destinadas a cabos de telecomunicações serão instaladas de tal forma que a distância entre a parte superior dos tubos ou manilhas e pavimento seja sempre superior ou igual a 0,60m.

§2º. As travessias destinadas a cabos de B.T. serão instaladas abaixo das travessias de telecomunicações, quando estas existam, não devendo em caso nenhum situar-se a menos de 0,80cm do pavimento.

§3º. As travessias destinadas a cabos de AT serão instaladas abaixo das travessias de B.T., quando estas existam, não devendo em caso nenhum situar-se a menos de 1,10m do pavimento.

§4º. Cada buraco das manilhas ou cada tubo deverá conter arame zincado de 4mm, ao longo de todo o seu traçado.

§5º. Em cada caixa de visita, nas extremidades dos buracos ou tubos, colocar-se-ão tampões de madeira tronco-cónicos, para se evitar a entrada de elementos estranhos. Todos os buracos ou tubos, à chegada e saída das caixas, deverão ser abocardados.

§6º. Na instalação das manilhas ou tubos dever-se-á dar-lhes um ligeiro declive, de modo a que as águas pluviais, ou de condensação, naquelas, tenham tendência para se escoarem paras as caixas. Também deverá ter-se em atenção a necessidade de, o assentamento das manilhas ser executado de tal forma que não haja o perigo de "deslizamento" de uma manilha, impedindo o futuro enfiamento dos cabos.

Capítulo III

Caixas de Visita

4.2.34 As caixas de visita serão de alvenaria de tijolo com 0,12m de espessura, rebocadas interiormente com argamassa de cimento e areia ao traço 2:5. As medidas interiores das caixas serão adequadas e facetadas com a medida dos aros interiores das tampas.

4.2.35 As tampas serão constituídas por 4 semitampas triangulares executadas em grafite esferoidal, articuladas a 110º por meio de um sistema de articulação em ferro fundido, providas de bloqueio contra fecho acidental a 90º. Superfície das com relevo antiderrapante. Dobradiças integradas no aro, proporcionando assim arestas sem saliências. Terão de abertura útil mínima 1180 x 760 mm.

4.2.36 Nos casos em que for solicitado, pela Memória Descritiva ou pela Fiscalização, utilizar-se-ão, tampas constituídas por 2 semitampas triangulares, ou tampas rebaixadas em fundição, fabricada em grafite grafite esferoidal, tampa em aro de fundição, com carga de rutura superior a 12,5 Ton. As tampas serão acabadas de acordo com os pavimentos envolventes ou definidos pela Fiscalização. Terão de abertura útil mínima 590 x 590 mm.

4.2.37 Em cada caixa de visita, nas extremidades de furo, não ocupados, serão selados com polietileno expandido para se evitar a entrada de elementos estranhos.

4.2.38 As tampas deverão possuir características iguais ou equivalentes às da série RETEL 400 da COFUNCO. As tampas serão marcadas de acordo com as redes implantadas. A marcação obedecerá aos seguintes dizeres (REDE BT, REDES MT ou TELECOMUNICAÇÕES) ou conforme indicado pela Fiscalização.

4.2.39 Serão fornecidas duas (2) chaves de manobra em aço com gancho para facilitar a abertura.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Secção IV

MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

SUB - SECÇÃO III

EXECUÇÃO DE TRABALHOS DIVERSOS

Capítulo I

Portinhola

4.3.1 Serão constituídas por uma caixa de aço "Zincor",ou equivalente, de pelo menos, 2mm de espessura, de construção robusta e completamente estanque. Não são permitidas partes trabalhadas em quina viva.

4.3.2 As entradas e saídas dos cabos serão feitas por intermédio de bucins com sedes e respetivas porcas.

4.3.3 No caso de portinholas exteriores, as entradas e saídas não deverão ser efetuadas pela parte superior.

4.3.4 Deverão ter dimensões suficientes para que possam alojar os barramentos e orgãos de proteção, de acordo com esquema respetivo. O barramento de terra deverá ser devidamente identificado e a ele será ligado o elétrodo de terra de proteção.

4.3.5 A secção do barramento deverá ser retangular, o barramento será dimensionado para a corrente nominal e possuirá a resistência suficiente para suportar os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto-circuito.

4.3.6 Os isoladores e as suas fixações deverão suportar os efeitos das correntes acima mencionadas.

4.3.7 A frequência própria do barramento deverá afastar-se das frequências compreendidas entre 40 a 60Hz e 90 a 180Hz.

4.3.8 Os barramentos serão pintados nas cores convencionais.

4.3.9 A ligação dos condutores será efetuada por aperto, não sendo permitidas soldaduras.

4.3.10 Quando o aperto for feito por intermédio de porca e anilha, nas pontas dos condutores a ligar serão aplicadas terminais em olhal sendo o contacto, entre o terminal e condutor, obtido por aperto mecânico.

4.3.11 Quando o aperto for feito por meio de parafusos e contactos em meia cana, as pontas dos condutores serão estanhadas.

4.3.12 Os corta-circuitos fusíveis serão instalados sobre uma base de material isolante, e serão equipados com fusíveis de Alto Poder de Corte.

4.3.13 A tampa deverá ser fixa por 4 parafusos resistentes à corrosão, montado sobre junta de material inalterável com o tempo, e que garanta a estanquecidade a líquidos e a poeiras, de acordo com a "classificação do loca" da instalação.

4.3.14 O acabamento será feito por aplicação de um aparelho anticorrosivo. Seguidamente serão betumadas, lixadas, pintadas com duas demãos de tinta antiácida de modo a não apresentarem irregularidade mesmo por reflexão.

4.3.15 Este acabamento deverá ser feito com uma camada de tinta com propriedades isolantes. A cor será definida pela Fiscalização.

4.3.16 O adjudicatário deverá submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização o tipo de portinhola que se propõe fornecer.

4.3.17 Em tudo quanto esta "Condição Técnica" for omissa, deverá atender-se à legislação e normas portuguesas.

Capítulo II

Quadro de Painéis

4.3.18 Serão de chapa de aço tipo "ZINCOR" de 3mm de espessura mínima montada numa armação de cantoneira de 2x2 polegadas.

4.3.19 Se os quadros forem de encostar à parede e com porta pela frente os equipamentos deverão ser acessíveis pela frente. Se os quadros não tiverem porta ou ficarem afastados da parede os equipamentos deverão ser acessíveis pela retaguarda.

4.3.20 A aparelhagem será montada de maneira a que a substituição de qualquer peça se faça sem dificuldade.

4.3.21 Toda a aparelhagem montada será de boa marca, a qual deve ser indicada na proposta.

4.3.22 Os barramentos serão de barra de cobre eletrolítico de secção adaptada às correntes máximas que neles circulem.

4.3.23 A fixação dos barramentos aos isoladores e destes ao quadro deverá ser suficientemente robusta para evitar deformação dos barramentos por efeito de curto-circuito.

4.3.24 Os barramentos deverão ser pintados nas cores convencionais.

4.3.25 Serão equipados com os copos terminais necessários para as entradas e saídas incluindo as reservas.

4.3.26 Todos os copos terminais e restantes estruturas do quadro devem ficar ligados por meio de fio de cobre e terminais próprios a um mesmo terminal de terra, o qual será ligado à terra de proteção da instalação.

4.3.27 As secções de fio de cobre a empregar serão as especificadas na legislação em vigor.

4.3.28 Não se poderão utilizar ligações por soldadura

4.3.29 Serão ensaiadas à tensão de 2000v, 50Hz entre peças condutoras e à massa.

4.3.30 Os disjuntores serão equipados com relés térmicos e eletromagnéticos.

4.3.31 Todas as entradas e saídas do quadro serão etiquetadas tendo gravado fim a que se destinam.

4.3.32 Os quadros deverão ser previstos para serem fixados ao solo por meio de pernos metálicos que também serão fornecidos pelo adjudicatário.

4.3.33 Toda a aparelhagem terá indicativo da posição de ligado e desligado.

4.3.34 Todos os parafusos, peças de ligação e chapas de montagem serão tratados contra a oxidação.

4.3.35 As ligações dos condutores às peças do quadro serão feitas por contacto por aperto.

§1º. Quando o aperto for feito por meio da porca sextavada e anilhas de latão, nas pontas dos condutores a ligar serão aplicados terminais do tipo normal em olhal sendo o contacto entre o terminal e condutor obtido por aperto mecânico.

§2º. Quando o aperto for feito por meio de parafuso e contactos em meia-cana, as pontas dos condutores serão estanhadas antes de serem ligadas.

4.3.36 Os condutores de ligação serão devidamente arrumados no interior do quadro segundo linhas bem definidas, sem deformações de mau aspeto e comprometedoras do bom funcionamento da aparelhagem.

4.3.37 No interior do Quadro a ligação dos cabos de saída será efetuada a partir de régua de bornes a prever para o efeito, a qual terá comprimento igual ao do Quadro.

4.3.38 O acabamento dos quadros será feito por aplicação de um aparelho anticorrosivo, em seguida os quadros serão betumados e lixados depois do que serão pintados com duas demãos de tinta antiácida de modo a não apresentarem irregularidades isoladoras.

4.3.39 Antes de proceder à construção dos quadros deverá o adjudicatário submeter os respetivos desenhos à apreciação da Fiscalização. Só depois destes terem sido aprovados procederá à sua construção e montagem.

Capítulo III

Monobloco (Montagem Interior)

4.3.40 O monobloco será constituído por uma estrutura de ferros perfilados, electrosoldados, revestido por painéis de chapa de aço macio tratado, do tipo Zincor quinada ou equivalente, com a espessura mínima de 2,6mm, exceto na face inferior.

4.3.41 A estrutura deverá ser desengordurada, metalizada a frio e fosfatizada, após o que será pintada interior e exteriormente com duas demãos de primário anticorrosivo e, finalmente, com duas demãos de esmalte celulósico na cor cinzenta.

4.3.42 No interior do monobloco será instalada a aparelhagem indicada no esquema constante das peças desenhadas, com os comandos acessíveis do exterior, e, garantindo, através de encravamentos mecânicos e elétricos, absoluta segurança de serviço e manobra, em obediência às normas em vigor.

4.3.43 O monobloco será dividido em celas, separadas por meio de paredes metálicas permanentes com janela para passagem do barramento com acesso ao interior através de portas com encravamentos eletromecânicos e fechos de segurança, não permitindo a abertura das portas com a aparelhagem sob tensão, garantindo absoluta segurança do pessoal. Além destes encravamentos, e independentemente deles, as portas serão munidas de fechos tipo cremona e fechadura do tipo YALE, ou equivalente.

4.3.44 Os comandos de aparelhagem far-se-ão do exterior das celas, sem necessidade de abertura das portas. A estrutura do monobloco deverá ser suficientemente rígida para que não se verifiquem oscilações inaceitáveis durante a manipulação ou funcionamento da aparelhagem.

4.3.45 Deverá ficar assegurada a ventilação adequada do posto de transformação e a conceção do monobloco deverá permitir o seu prolongamento por adições de novas celas.

4.3.46 Sobre o monobloco será executado o esquema sinóptico da instalação, em barrinha de alumínio anodizado. Deverão ainda existir indicações escritas da utilização de cada cela.

4.3.47 Os concorrentes deverão referir na sua proposta as características dos monoblocos que se propõem fornecer e os respetivos desenhos de construção serão submetidos à apreciação da Fiscalização da Obra.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção II
DISPOSIÇÕES GERAIS

§ 1º Antes de se iniciar qualquer trabalho, procederá o empreiteiro à implementação e demarcação definitiva das obras a executar. As implantações e demarcações serão verificadas pela Fiscalização que as aprovará no caso de estarem conforme o projeto. Os trabalhos de implantação e demarcação da obra são considerados trabalhos preparatórios.

§ 2º Para efeito da execução a implantação dos trabalhos pelo empreiteiro, a Fiscalização indicará o local ou locais em que ele deverá colocar uma ou mais marcas de nivelamento, bem definidas, verificadas pela Fiscalização, e nas quais se apoiarão as implantações de piquetagem.

§ 3º Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de execução será sempre escolhido o que conduza a maior garantia de duração e acabamento.

§ 4º Os materiais a aplicar serão sempre de boa qualidade, deverão satisfazer às condições exigidas pelos fins a que se destinam, e não poderão ser aplicados sem a prévia aprovação da Fiscalização.

§ 5º Os materiais para os quais existam já especificações oficiais deverão satisfazer taxativamente ao que nelas é fixado.

§ 6º O empreiteiro, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspeto da obra, não forem prejudicados e não houver aumento de preço da empreitada.

§ 7º O facto de ser indicada, por vezes, neste Caderno de Encargos, uma marca de produto, isso unicamente serve para estabelecer o tipo ou o mínimo de qualidade do material a que se refere.

§ 8º O empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à aprovação da Fiscalização amostras dos materiais a empregar acompanhados dos certificados de origem, ou de análises ou ensaios feitos em laboratórios oficiais, sempre que a Fiscalização o julgue necessário, os quais depois de aprovados servirão de padrão.

§ 9º. A Fiscalização reserva-se o direito de, durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o

estipulado neste Caderno de Encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratório oficias à sua escolha. Os encargos daí resultantes são da conta do empreiteiro.

§ 10º. Salvo indicação em contrário expressa nas Condições Especiais, as amostras serão sempre tomadas em triplicado e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

§ 11º. O disposto nesta Condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

§ 12º Todos os materiais que não satisfaçam as condições estabelecidas serão rejeitados e considerados não fornecidos. No prazo de três dias, a contar da data de receção da notificação que lhe é comunicada essa rejeição, deverá o empreiteiro remover, por sua conta, esses materiais para fora do local da obra.

§ 13º. Se não fizer a remoção no prazo marcado, será esta mandada efetuar pela Fiscalização e por conta do empreiteiro, que não terá direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que seja dada aos materiais removidos.

§ 14º. Todos os encargos, quer com cargas, descargas, seguros, etc., serão unicamente da conta do empreiteiro, não sendo motivo para qualquer reclamação o facto dos materiais, já onerados com os preços de transporte, virem a ser rejeitados ao abrigo desta condição.

§ 15º O empreiteiro obriga-se a ter, no local da obra, as máquinas, ferramentas e outros utensílios, necessários à boa execução dos trabalhos da empreitada.

§ 16º O empreiteiro poderá utilizar, por aluguer, as máquinas, ferramentas ou utensílios que o Estado possua e possa dispor, ficando responsável pelo seu bom funcionamento e conservação, deduzindo-se na importância da empreitada a despesa efetuada com a reparação dos estragos causados quando não sejam entregues no estado em que lhe foram cedidos.

§ 17º Nenhum trabalho deve ser executado sem que o empreiteiro tenha esclarecido previamente qualquer dúvida que haja sobre o mesmo, para o que consultará a Fiscalização. Qualquer trabalho realizado com base em elementos deficientes ou errados, quando se prove que essas deficiências ou erros deveriam ser do conhecimento do empreiteiro, será por este refeito e à sua responsabilidade.

§ 18º Serão imediatamente demolidos e depois reconstruídos por conta do empreiteiro, todos os trabalhos que a Fiscalização considere inaceitáveis por não obedecerem às condições estabelecidas neste Caderno de Encargos.

§ 19º Se o empreiteiro não der cumprimento ao que a Fiscalização determinar a este respeito, serão os trabalhos demolidos e reconstruídos pelo adjudicatário, por conta do empreiteiro.

§ 20º O adjudicatário rejeita qualquer responsabilidade por prejuízos que possam ocorrer nos materiais do empreiteiro, ou nos trabalhos que constituem a empreitada antes da receção provisória, sejam quais forem as circunstâncias que tenham originado esses prejuízos.

§ 21º Constitui encargo do empreiteiro, a instalação das canalizações para a condução da água para a obra e sua ligação à conduta da rede de abastecimento público e bem assim como o pagamento do consumo da água em todos os trabalhos da empreitada ou a eles ligado.

§ 22º O empreiteiro obriga-se a construir no local da obra, barracões destinados a armazenar o material e ferramentas e onde num deles haja dependência, servindo de escritório da obra, com as dimensões julgadas necessárias pela Fiscalização da obra.

§ 23º. O empreiteiro obrigar-se-á a executar todos os trabalhos de limpeza do estaleiro bem como os locais de trabalho devendo a obra ser entregue após uma limpeza cuidada.

§ 24º. Nos termos e para os efeitos do previsto na cláusula 5ª do Caderno de Encargos, os trabalhos referidos no parágrafo anterior consideram-se trabalhos acessórios.

§ 25º Os materiais deve ser armazenados e manuseados de forma a que as suas propriedades não se alterem significativamente, por ação do clima, por mistura ou contaminação, e que a conformidade com a norma respetiva se mantenha.

§ 26º. Os compartimentos de armazenamento devem ser claramente identificados de modo a evitar erros na utilização dos materiais.

§ 27º. Devem ser tidas em conta as instruções especiais dos fornecedores.

Página intencionalmente deixada em branco

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO I

ATERROS

Capítulo I
Critérios gerais

§ 1º. Para efeitos deste Caderno de Encargos considera-se como Fundação do Aterro o terreno sobre o qual este será construído.

§ 2º. Os materiais a utilizar nos aterros serão os definidos no projeto, provenientes das escavações realizadas na obra ou de empréstimos. Os empréstimos escolhidos pelo adjudicatário deverão ser submetidos à prévia aprovação da fiscalização.

§ 3º. Os materiais a utilizar na construção da Parte Inferior dos Aterros (PIA – é a zona do aterro que assenta sobre a fundação, geralmente constituída pelas duas primeiras camadas do aterro, no caso de se ter procedido previamente aos trabalhos de decapagem, consideram-se também incluídas para além destas, as camadas que se situam abaixo do nível do terreno natural) devem ser preferencialmente insensíveis à água, especialmente quando houver possibilidade de inundação e/ou de encharcamento dos terrenos adjacentes.

§ 4º. Na construção do Corpo (consiste na parte do aterro compreendida entre a Parte Inferior e a Parte Superior do Aterro) dos aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

§ 5º. Para satisfazer às exigências de estabilidade quase imediatas dos aterros, os materiais utilizáveis devem ter características geotécnicas que permitam atingir, logo após a sua colocação em obra, as resistências, em particular mecânicas, que garantam esta exigência. Isto pressupõe, que eles possam ser corretamente espalhados e compactados, o que significa que:

- É necessário que a dimensão máxima (Dmáx) dos seus elementos permita o nivelamento das camadas e que a sua espessura seja compatível com a potência dos cilindros utilizados;
- O respetivo teor em água natural (Wnat) seja adequado às condições de colocação em obra.
- Os materiais que poderão ser utilizados na construção do Corpo dos aterros devem ainda obedecer ao seguinte:
- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar será, em regra, não superior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.

§ 6º. Na Parte Superior dos Aterros (que consiste na zona do aterro da ordem dos 40-85 cm, sobre a qual apoia a camada de Leito do Pavimento, integrando a fundação do pavimento e influenciando o seu comportamento) devem ser utilizados os materiais de melhor qualidade, de entre os provenientes das escavações e/ou dos empréstimos utilizados.

§ 7º. Na zona dos Espaldares devem ser utilizados materiais compatíveis com a geometria de taludes projetada, de modo a evitar riscos de instabilidade e/ou de erosão.

§ 8º. Quando for imprescindível, por razões económicas e/ou ambientais, reutilizar na construção de aterros solos coerentes (finos e sensíveis à água) com elevados teores em água no seu estado natural, poder-se-á recorrer a técnicas de tratamento (*in situ* ou em central) com cal ou com ligantes hidráulicos, por forma a garantir condições de traficabilidade aos equipamentos e a atingir as condições exigíveis para a sua colocação em obra.

Capítulo II

Tipos de materiais de aterro

§ único Os materiais a utilizar na construção dos aterros são do ponto de vista granulométrico, os seguintes: solos, materiais rochosos (enrocamento) e materiais do tipo solo-enrocamentos.

3.1.2.1. Solos

§ 1º. Segundo as presentes Condições Técnicas, denominam-se solos os materiais que cumpram as seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro 19 mm (3/4) ASTM.....≤ 30%

§ 2º. A sua utilização na construção de aterros, no seu estado natural, exige que sejam observadas as seguintes condições relativas ao teor em água:

- Solos incoerentes: $0{,}8\ W_{opm} \leq W_{nat} \leq 1{,}2\ W_{opm}$;

- Solos coerentes: 0,7 $W_{opn} \leq W_{nat} \leq 1,4\ W_{opn}$;

W_{opm} - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Modificado;

W_{opn} - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Normal.

§ 3º. Quando não se verifique este requisito para o caso de solos coerentes, poder-se-á recorrer a técnicas de tratamento com cal ou desta combinada com cimento.

§ 4º. A possível utilização dos diversos tipos de solos em função da zona do aterro em que irão ser aplicados deverá obedecer às seguintes regras gerais (Quadro 3.1.1), baseadas na classificação unificada de solos, contida na especificação ASTM D 2487.

Quadro 3.1.1 – Classe de solos e utilização e sua reutilização

Classe	CBR (%)	Tipo de solo.	Descrição	Reutilização		
				PIA	Corpo	PSA
S 0	< 3	OL-	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade. (1)	N	N	N
		OH	Argilas orgânicas de plasticidade média a elevadas; Siltes orgânicos. (2)	N	P	N
		CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; Argilas gordas. (3)	N	P	N
		MH	Siltes inorgânicos; Areias finas micáceas; Siltes micáceos. (4)	N	P	N
S 1	≥ 3 a < 5	OL-	Idem (1)	N	S	N
		OH	Idem (2)	N	S	N
		CH	Idem (3)	N	S	N
		MH	Idem (4)	N	S	N
S 2	≥ 5 a < 10	CH	Idem (3)	N	S	N
		MH	Idem (4)	N	S	N
		CL	Argilas inorgânicas de plasticidade baixa a média Argilas com seixo, argilas arenosas,argilas siltosas e argilas magras	S	S	P
		ML	Siltes inorgânicos e areias muito finas; Areias finas, siltosas ou argilosas; Siltes argilosos de baixa plasticidade.	S	S	P
		SC	Areia argilosa; Areia argilosa com cascalho. (5)	S	S	P
S 3	≥10 a <20	SC	Idem (5)	S	S	S
		SM-d SM-u	Areia siltosa; Areia siltosa.	S P	S	S N
		SP	Areias mal graduadas; Areias mal graduadas com cascalho.	S	S	S
S 4	≥20 a <40	SW	Areias bem graduadas; Areias bem graduadas com cascalho.	S	S	S
		GC	Cascalho argiloso; Cascalho argiloso com areia.	S	S	S
		GM-u	Cascalho siltoso; Cascalho siltoso com areia. (6)	P	S	P
		GP	Cascalho mal graduado; Cascalho mal graduado com areia. (7)	S	S	S
S 5	≥ 40	GM-d	Idem (6)	S	S	S
		GP	Idem (7)	S	S	S
		GW	Cascalho bem graduado; Cascalho bem graduado com areia.	S	S	S

S – admissível; N – não admissível; P – possível.
PIA – parte inferior do aterro; PSA – parte superior do aterro

3.1.2.2. Solos tratados com cal e/ou cimento

- **Características dos solos a tratar e da mistura**

A utilização de solos coerentes tratados com cal e/ou com ligantes hidraúlicos na construção de aterros pressupõe a satisfação das seguintes características do solos naturais (iniciais) e das misturas (finais), com o objetivo de proporcionar adequadas condições de traficabilidade e de colocação em obra da mistura obtida:

Quadro 3.1.2 – CBR imediato – 95% Proctor Normal e para o $w_{natural}$

Classe de solo	CBRim (inicial)	CBRim (final)
S 0	< 3	5
S 1	3 a 5	5 a 15
S 2	5 a 8	7 a 20

- **Cal**

A cal a utilizar no tratamento de solos será a cal viva (em situações particulares cal apagada), podendo ser utilizada em pó ou sob a forma de leitada, no caso de teores em água naturais dos solos abaixo do ótimo, determinado pelo ensaio de compactação pesada.

O teor mínimo em óxidos de cálcio e magnésio será de 80% em peso quando determinado de acordo com as especificações LNEC E 340-81 e E341-81.

O teor em anidrido carbónico será inferior a 5%.

A análise granulométrica, por via húmida, deverá fornecer as seguintes percentagens acumuladas mínimas, relativamente ao peso seco:

- Passada no peneiro ASTM nº 20 (0,840 mm).....100%;
- Passada no peneiro ASTM nº 100 (0,150 mm).....95%;
- Passada no peneiro ASTM nº 200 (0,074 mm).....85%.

A superfície específica deverá ser determinada de acordo com a especificação LNEC E 65-80.

- **Cimento**

O cimento a utilizar no tratamento de solos será o tipo II classe 32,5, satisfazendo as Classes de Resistência e Características da NP 2064 e às prescrições do Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção dos Cimentos (NP 2065) ou às prescrições em vigor.

3.1.2.3. Materiais rochosos (enrocamentos)

§ 1º. Do ponto de vista da sua reutilização na construção de aterros e da definição das condições de aplicação, os materiais rochosos podem ser caracterizados com vista à determinação das suas características de resistência, fragmentabilidade e alterabilidade podendo-se considerar em princípio, divididos nos seguintes grupos:

A – ROCHAS SEDIMENTARES

A.1 – Rochas Carbonatadas (Calcários)

LA < 45.....Calcários duros;

LA > 45 e γ > 18 kN / m^3 .....Calcários de densidade média;

γ < 18 kN / m^3.....Calcário fragmentável.

A.2 - Rochas Argilosas (Margas, Xistos Sedimentares, Argilitos)

FR <7 e ALT < 20 .....Rochas argilosas pouco fragmentáveis e de degradibilidade média;

FR > 7 .....Rochas argilosas fragmentáveis;

FR <7 e ALT > 20.....Rochas argilosas pouco fragmentáveis e muito degradáveis.

A.3 - Rochas Siliciosas (Grés, "Pudins" e Brechas)

LA < 45 .....Rochas Siliciosas Duras;

LA > 45 e FR < 7.....Rochas Siliciosas de Dureza Média;

FR > 7.....Rochas Siliciosas Fragmentáveis.

B - ROCHAS MAGMÁTICAS E METAMÓRFICAS

LA < 45 .....Rochas Duras;

LA > 45 e FR <7 .....Rochas de Dureza Média;

FR > 7 .....Rochas Fragmentáveis ou alteráveis.

NOTA: γ – peso volúmico;

LA – percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (Gran. E);

FR – índice de fragmentabilidade (NF P 94-066);

ALT – índice de alterabilidade (NF P 94-067).

§ 2º. O material para utilizar em pedraplenos será proveniente das escavações, e deverá ser homogéneo, de boa qualidade, isento de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

- Granulometria:

  O material terá uma granulometria contínua, e cumprirá as seguintes condições granulométricas:

  - Percentagem passada no peneiro de 25 mm (1") ASTM, máxima.....30%
  - Percentagem passada no peneiro de 0,074 mm (nº 200) ASTM ,máxima.....12%
  - A dimensão máxima dos blocos (Dmáx) não deverá ser superior a 2/3 da espessura da camada depois de compactada, nem a 0,80 m.

- Forma das partículas:

A percentagem, em peso, das partículas lamelares ou alongadas será inferior a 30%.

§ 3º. Para este efeito consideram-se partículas lamelares ou alongadas as que apresentem uma máxima dimensão superior a 3 vezes a mínima.

3.1.2.4. Materiais do tipo solo-enrocamento

§ 1º. Do ponto de vista granulométrico devem ser considerados materiais com características de solo-enrocamentos os materiais de granulometria contínua e que ainda obedeçam às seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro de 19 mm (3/4") ASTM compreendido entre 30% e 70%;
- Material passado no peneiro 0,075 mm (nº 200) ASTM compreendido entre 12% e 40%;
- A dimensão máxima dos blocos (Dmáx) não deverá ser superior a 2/3 da espessura da camada depois de compactada, nem a 0,40 m.

§ 2º. Estes materiais, constituídos por mistura de solos com rocha e normalmente resultantes do desmonte, de rochas brandas deverão obedecer na perspetiva da sua reutilização às especificações exigidas para cada fração, rocha ou solo, referidas nos pontos anteriores.

3.1.2.5. Materiais não reutilizáveis

§ único Os materiais resultantes de escavações na linha ou de empréstimo e não reutilizáveis são os que obedecem às seguintes condições:

- lixo ou detritos orgânicos;
- argilas com IP > 50%;
- materiais com propriedades físicas ou químicas indesejáveis, que requeiram medidas especiais para escavação, manuseamento, armazenamento, transporte e colocação;
- turfa e materiais orgânicos provenientes de locais pantanosos.

Capítulo III

Aterros com solos

§ único Para efeitos deste Caderno de Encargos, terrapleno é todo o aterro construído com solos. A utilização dos diversos tipos de solos no seu estado natural, em função da zona do aterro em que irão ser aplicados, deverá obedecer às seguintes regras gerais:

- Na Parte Inferior dos Aterros (PIA), devem, de preferência ser utilizados solos pouco sensíveis à água, pertencentes às classes S2, S3, S4 e S5 previstas no Quadro 3.1.1 Sempre que os aterros se localizem em zonas muito húmidas ou inundáveis, ou integrem camadas drenantes, estas e/ou a PIA, devem ser construídas com materiais com menos de 5% passados no peneiro 0,074 mm (nº 200) ASTM;

- No Corpo dos aterros podem ser utilizados os solos de pior qualidade;
- Não é permitida a utilização de materiais rochosos (enrocamento) para conclusão da construção de terraplenos, e é proibido o recurso a técnicas do tipo sandwich (utilização de materiais diferentes alternadamente e de forma contínua) de modo a poder garantir-se um comportamento uniforme e contínuo do aterro;
- Na Parte Superior dos Aterros, numa espessura entre 40 a 85 cm, devem utilizar-se os solos com melhores características geotécnicas. De preferência, aqueles materiais devem satisfazer simultaneamente as classes S2, S3, S4 e S5, do Quadro 3.1.1 anteriormente apresentado e aos grupos A-1, A-2 e A-3 da Classificação Rodoviária.

Capítulo IV

Aterros em material rochoso (enrocamento)

§ 1º. Para efeitos deste Caderno de Encargos, pedrapleno é todo o aterro com materiais rochosos (enrocamento) de boa qualidade, o que exclui os materiais das classes A.1 c); A.2; A.3 c); e B c) definidos no ponto 3.1.2.3.

§ 2º. Na Parte Inferior dos Aterros (PIA) de enrocamento e nos respetivos Espaldares devem ser utilizados materiais pouco sensíveis à água (não colapsáveis - A.1 a) e b); A.3 a) e b) e B a) e b), de dureza alta ou média e não fragmentáveis, compatíveis com as condições de utilização).

§ 3º. Nestas zonas dos pedraplenos não é permitida, em princípio, a utilização de materiais de enrocamento provenientes de rochas argilosas fragmentavéis e alteráveis (evolutivas - A.2 do ponto 3.1.2.3.) de dureza alta ou média e não fragmentáveis, compatíveis com as condições de utilização.

§ 4º. Quando tal não for possível de evitar, os blocos devem ser demolidos até à menor dimensão possível e a Parte Inferior do Aterro deve ser defendida dos efeitos da molhagem por obras de drenagem adequadas e os Espaldares revestidos com terra vegetal à medida que a construção vai avançando de modo a minimizar o tempo de exposição dos materiais à ação atmosférica.

§ 5º. No caso de aterros de enrocamento zonados devem ser utilizados, nos espaldares, os materiais de enrocamento de melhor qualidade.

§ 6º. Na Parte Superior dos Aterros (PSA) de enrocamento, devem ser utilizados materiais que permitam fazer a transição entre os materiais utilizados no Corpo do aterro e os materiais do leito do pavimento. Este objetivo pode ser conseguido à custa da utilização dos materiais de menor granulometria provenientes do próprio desmonte dos materiais rochosos.

§ 7º. A não ser que a altura do aterro a construir sobre o pedrapleno seja superior a 1,50 m, não é permitida a utilização de solos na Parte Superior do Aterro (PSA).

Capítulo V

Aterros com materiais do tipo solo-enrocamento

§ 1º Para efeitos deste Caderno de Encargos considera-se aterro com materiais do tipo solo-enrocamento todo o aterro construído com os materiais definidos no ponto 3.1.2.4.

§ 2º No caso dos aterros de grande porte ($H \geq 15$ m, sendo H a maior das alturas do aterro sob a plataforma) terão que ser verificada em obra, as características admitidas em projeto para as propriedades - índice - nomeadamente: compressão simples; compressão por carga pontual (Point Load Test); porosidade; massa volúmica e expansibilidade. Deve ainda ser dada particular importância à resistência ao esmagamento, ao desgaste em meio húmido (Slake Durability Test), ao desgaste de Los Angeles e à deformação unidimensional dos materiais a utilizar de modo a serem confirmados os pressupostos de projeto. Esta verificação será feita após a execução do aterro experimental e antes do início da construção.

§ 3º No caso dos pressupostos de projeto não se verificarem, devem ser introduzidos os ajustamentos e/ou correções necessários.

Capítulo VI

Aterros zonados

§ 1º. Designam-se por “aterros zonados” os aterros que utilizam na sua construção vários materiais com as características e a localização definidas no respetivo projeto. Como exemplos podem referir-se os aterros em que o corpo é constituído por materiais do tipo solo-enrocamento e os espaldares por materiais de enrocamento, ou os aterros em que o corpo é constituído por solos e os espaldares por solos tratados.

§ 2º. Na conceção e construção destes aterros devem cumprir-se as especificações estipuladas na presente Sub-Secção, consoante o material adotado.

§ 3º. No caso dos aterros de grande porte ($H \geq 15$ m, sendo H a maior das alturas do aterro sob a plataforma) as características admitidas em projeto para as propriedades ou índices terão que ser verificadas em obra, como por exemplo: compressão simples; compressão por carga pontual (Point Load Test); porosidade; massa volúmica e expansibilidade. Deve ainda ser dada particular importância à resistência ao esmagamento, ao desgaste em meio húmido (Slake Durability Test), ao desgaste de Los Angeles e à deformação unidimensional dos materiais a utilizar de modo a serem

confirmados os pressupostos de projeto. Esta verificação será feita após a execução do aterro experimental e antes do início da construção.

§ 4º. No caso dos pressupostos de projeto não se verificarem, devem ser introduzidos os ajustamentos e/ou correções necessários.

Capítulo VII

Aterros com materiais evolutivos

§ 1º. Para além dos materiais acima referidos existem outros resultantes do desmonte de rochas evolutivas, nomeadamente de rochas argilosas como as margas e alguns xistos (classe A-2 – ponto 3.1.2.3.), os quais têm a particularidade de sofrerem alterações das suas características físico-químicas e mecânicas durante a colocação em obra e posteriormente durante o período de serviço.

§ 2º. Um dos aspetos mais relevantes é a alteração da sua granulometria e das suas características mecânicas quando sujeitos às ações dos agentes climáticos em condições de serviço, que após a construção poderá originar assentamentos significativos nos aterros e a consequente deformação dos pavimentos.

Capítulo VIII

Aterros técnicos

§ 1º. Designam-se por “aterros técnicos” os aterros a realizar em zonas de difícil acesso, e onde não é possível que o equipamento correntemente utilizado no espalhamento e compactação dos materiais de aterro opere normalmente. Entre outros consideram-se “aterros técnicos” os aterros junto a encontros de obras de arte ou a outro tipo de estruturas enterradas, e os aterros junto a muros de suporte, passagens hidráulicas de pequeno ou grande diâmetro, passagens agrícolas, etc..

§ 2º. Os materiais a utilizar na sua construção deverão satisfazer ao especificado na Sub-Secção II da presente Secção e no ponto 3.1.2.2. (Solos tratados com cal e/ou cimento). Excetuam-se os casos de estruturas enterradas de pequeno diâmetro, desde que a altura do aterro sobre a estrutura não seja inferior a três vezes d (diâmetro ou lado), em que poderão ser utilizados em alternativa os materiais das classes S2, S3, S4 e S5 referidos no Quadro 3.1.2 do ponto 3.1.2.2. Solos tratados com cal e/ou cimento.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO II

MATERIAIS PARA O LEITO DO PAVIMENTO

§ 1º. Os materiais naturais a utilizar na construção do Leito do Pavimento são os referidos no Quadro 3.1.1, ponto 3.1.2.1, e obedecem ainda às características discriminadas nos capítulos 1 a 3 da presente Sub-Secção.

§ 2º. Na regularização de escavações em rocha e em pedraplenos e aterros em solo-enrocamento o Leito do Pavimento será construído obrigatoriamente por materiais com as características referidas nos capítulos 2 e 3 (Materiais Granulares).

§ 3º. Quando as condições técnico-económicas e ambientais o justifiquem, podem ainda ser utilizados solos tratados com cimento ou com cal e/ou cimento.

§ 4º. O terreno, após remodelação, deverá apresentar a geometria e características exigidas para o leito dos pavimentos.

§ 5º. O leito do pavimento adotado varia consoante o tipo de pavimento.

Capítulo I
Solos

§ único Os materiais para camadas de leito do pavimento em solos deverão ser constituídos por solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, devendo obedecer às seguintes características:

- Dimensão máxima.....75 mm;
- Percentagem de material que passa no peneiro nº 200 ASTM, Máxima.....20%;
- Limite de liquidez, máximo.....25%;
- Índice de plasticidade, máximo.....6%;
- Equivalente de areia, mínimo.....30%;

- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 μm), máximo.....2,0;
- CBR a 95% de compactação relativa, e teor ótimo em água (Proctor Modificado), mínimo……...…….……10%;
- Expansibilidade (ensaio CBR), máxima.....1,5%;
- Percentagem de matéria orgânica.....0%.

Capítulo II

Materiais granulares não britados

§ 1º. No caso de ser utilizado material granular não britado, aluvionar ou outros resultantes das escavações em rocha, o material, deverá obedecer às seguintes características:

§ 2º. A granulometria deve integrar-se no seguinte fuso, de acordo com o seguinte quadro:

Quadro 3.2.1 – Fuso granulométrico

Peneiro ASTM	Percentagem acumulada do material que passa
75,0 mm (3'')	100
63,0 mm (2 ½'')	90 – 100
4,75 mm (n.º 4)	35 – 70
0,075 mm (n.º 200)	0 – 12

- Limite de liquidez, máximo.....25%;
- Índice de plasticidade, máximo….....6%;
- Equivalente de areia, mínimo.....30%;
- Valor de azul-de-metileno (material de dimensão inferior a 75 μm), máximo.....2,0;
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Gran. A), máxima.....45%.
    - Se o equivalente de areia for inferior a 30%, o valor de azul de metileno corrigido (VA_c), deverá ser inferior a 35, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VA_c = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100$$

VA - Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 μm (NF P 18-592)

Nota: Se a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200 ASTM) for inferior ou igual a 5, a aceitação do material passa unicamente pelo respeito do especificado para o valor de L.A., desde que FR<7 e ALT>20.

Capítulo III

Materiais granulares britados

§ único Estes materiais devem ser constituídos pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas. Deverão obedecer ainda às seguintes prescrições:

- A granulometria, de tipo contínuo, 0/31,5mm da categoria GB e deve integrar-se, em princípio, no fuso apresentado no quadro seguinte:

Quadro 3.2.2 – Fuso granulométrico dos materiais granulares britados				
Dimensão dos peneiros de referência	**Referência normativa**	**Unid.**	**Fuso granulométrico**	
40	EN 13285 NP EN 933-2	mm		100
31,5			D	80-99
22,4				-
16			A	63-77
8			B	43-60
6,3				-
5,6				-
4			C	30-52
2			E	23-40
1			F	14-35
0,5			G	10-30
0,25				-
0,125				-
0,063				2-7

- Resistência à fragmentação/esmagamento…….……LA40 a);
- LA50 em granitos
- Resistência ao atrito……..…….MDE 50;
- Forma das partículas……...…….……FI35;
- Percentagem departículas esmagadas……..……...…...C90/3;
- Teor de finos…….……...……...….f7;
- Qualidade de finos (se % de material passado no peneiro 0,063mm >3%)

  Equivalente de areia……..…….SE 35*;

  *Se SE 35 o valor de Azul de metileno……...……..…….…..….MB 2,5;

Capítulo IV

Solos tratados com cal e/ou cimento

3.2.4.1. Cal

§ 1º. A cal a utilizar no tratamento de solos será a cal viva (em situações particulares poder-se-á utilizar cal apagada), podendo ser utilizada em pó ou sob a forma de leitada, no caso de teores em água naturais dos solos abaixo do ótimo, determinado pelo ensaio de compactação pesada.

§ 2º. O teor mínimo em óxidos de cálcio e magnésio será de 80% em peso quando determinado de acordo com as especificações LNEC E 340-81 e E341-81.

§ 3º. O teor em anidrido carbónico será inferior a 5%.

§ 4º. A análise granulométrica, por via húmida, deverá fornecer as seguintes percentagens acumuladas mínimas, relativamente ao peso seco:

- Passada no peneiro ASTM nº 20 (0,840 mm).....100
- Passada no peneiro ASTM nº 100 (0,150 mm).....95
- Passada no peneiro ASTM nº 200 (0,074 mm).....85

A superfície específica deverá ser determinada de acordo com a especificação LNEC E 65-80.

3.2.4.2. Cimento

§ único º. O cimento a utilizar no tratamento de solos será do tipo I ou II, classe 32,5, satisfazendo às Definições, Classes de Resistência e Características da NP 2064 e às prescrições do Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção dos Cimentos (NP 2065) ou às prescrições em vigor.

3.2.4.3. Solo a tratar com cal

§ 1º. O solo a ser tratado com cal, deverá estar isento de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.

§ 2. A dimensão máxima dos elementos não será superior a 70 mm.

§ 3. Os solos a utilizar no tratamento com cal deverão ainda obedecer às seguintes características mínimas:

- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM, máximo.....85%
- Índice de plasticidade, mínimo.....20%
- Percentagem de sulfatos expressa em SO_3 (NP2106), máximo.....0,2%
- Percentagem em matéria orgânica, máximo.....2%
- CBR imediato (95% Proctor Normal e Wnat), mínimo.....5%

3.2.4.4. Solo tratado com cal

§ 1º. O solo-cal resultará de um estudo laboratorial específico, devendo ser obtidas as seguintes características mínimas da mistura:

- Percentagem de cal, mínima.....4%
- Limite de liquidez, máximo.....25%
- Índice de plasticidade, máximo.....6%
- Expansão relativa, máxima.....0,3%
- CBR.....> 20

- CBR/CBRi.....>1

§ 2º. Os ensaios CBR e CBRi serão realizados em provetes de solo tratado (4 a 6 horas depois da mistura com cal) com a energia do ensaio Proctor Normal, para um teor em água correspondente a 0,9Wopn da mistura.

3.2.4.5. Solo a tratar com cimento ou cal e cimento

§ 1º. O solo a ser tratado com cimento, deverá estar isento de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.

§ 2º. Os solos a utilizar no tratamento com cimento deverão satisfazer às seguintes características:

- Quando misturado em central:
  - Dmáx.....50 mm
  - Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM, máxima.....35%
  - Índice de plasticidade, máximo.....12%
- Quando misturado in situ:
  - Dmáx.....100 mm
  - Índice de plasticidade, máximo.....12%

§ 3º. Poder-se-ão utilizar solos com características diferentes das indicadas desde que o Adjudicatário demonstre que o equipamento tem uma capacidade de desagregação suficiente de modo a conseguir uma mistura íntima e homogénea do solo com o cimento, e sempre após aprovação da fiscalização.

§ 4º. Eventualmente, poderá ser necessária a adição prévia de cal, caso os teores em água naturais sejam iguais ou superiores ao teor ótimo de referência mais 2%.

3.2.4.6. Solo tratado com cimento ou cal e cimento

§ único. O solo-cimento e o solo-cal e cimento a utilizar em camadas de Leito do Pavimento, resultará de um estudo laboratorial específico. A composição final da mistura será determinada da forma seguinte:

- Características de curto prazo:
  - Condições de autorização de traficabilidade:

    Rc > 1,0 MPa;
  - Resistência à imersão em idades jovens:

    se VA 0,5 Rci/Rc60 0,80

    se VA > 0,5 Rci/Rc60 0,60

  - Rci - Resistência à compressão aos 60 dias (28 dias de cura normal mais 32 dias de imersão em água)
  - Rc60 - Resistência à compressão aos 60 dias (cura normal)
- Características de longo prazo (aos 28 ou 90 dias respetivamente para os cimentos do tipo I ou II):
  - Resistência à compressão diâmetral, mínima.....0,25 MPa
  - Resistência à compressão simples, mínima.....2,0 MPa

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO III

GEOTÊXTEIS EM TERRAPLENAGEM

Capítulo I
Critérios gerais

§ 1º. Os geotêxtis a aplicar na obra, em terraplenagem ou com outras funções, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

§ 2º. Nenhum tipo de geotêxtil poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência. Deverá ser imputrescível à ação de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos e possuir as características mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projeto.

§ 3º. O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, aquando do armazenamento, dos raios solares, sais minerais e poeiras, chuva ou gelo.

§ 4º. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

§ 5º. Todas as características do geotêxtil deverão ser fixadas no projeto em função das condições de obra.

§ 6º. No caso dos geotêxteis a usar em terraplenagens as suas características não devem todavia ser inferiores às características mínimas a seguir indicadas, a não ser que o seu dimensionamento demonstre claramente ser aconselhável, para aquelas condições específicas, adotar outros valores.

Capítulo II

Geotêxteis com funções de separação e/ou filtro

§ único Independentemente do dimensionamento que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se que as características mínimas e máximas dos geotêxteis a utilizar na base de aterros, sejam as seguintes:

a) Solos de fundação com coesão não drenada (Cu > 25 kPa)

- Resistência à tração (EN ISO 10319), mínima…… 10 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima……... 35 %
- Resistência ao punçoamento (EN ISSO 12236)……. 1,5 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima……..... 0,1 s^{-1}
- Porometria (O_{90}) (Via húmida/Téc.LNEC), máxima……..... 200 μm

b) Solos de fundação muito compressíveis (Cu < 25 kPa)

- Resistência à tração (EN ISO 10319), mínima…… 15 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima……...…… 40 %
- Resistência ao punçoamento (EN ISSO 12236)…….…… 1,5 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima…….....…….. 0,2 s^{-1}
- Porometria (O_{90}) (Via húmida/Téc.LNEC), máxima……..... 150 μm

Capítulo III

Materiais a aplicar sobre os geotêxteis

§ único Os materiais a aplicar sobre geotêxtil com função de separação, na parte inferior do aterro, serão isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo ainda às seguintes características mínimas:

- Dimensão máxima…….…… 200 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM……... ≤ 15 %
- Limite de liquidez……..... ≤ 25 %
- Índice de plasticidade……. ≤ 6 %
- Equivalente de areia……..… ≥ 20 %

Capítulo IV

Materiais a aplicar na camada drenante sobrejacente ao geotêxtil

§ único O material a aplicar sobre geotêxteis com a finalidade de constituir uma camada drenante sob aterros, para escoamento das águas resultantes do processo de consolidação de formações aluvionares muito compressíveis, deverá ser de qualidade uniforme, isento de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais e obedecer às seguintes características mínimas:

3.3.4.1. Areia

- Granulometria de dimensões nominais……...…….. 0,06/6 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM……...……. ≤ 6 %
- Equivalente de areia…….….. ≥ 70 %

3.3.4.2. Material rochoso

- Dimensão máxima……...……. 200 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM…… ≤ 5 %
- Equivalente de areia……... ≥ 60 %
- Desgaste de Los Angeles (Granul. F)……. ≤ 50 %

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO VII

MATERIAIS PARA OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO

§ único Os diferentes materiais utilizados deverão cumprir os requisitos exigidos. São especificadas as propriedades requeridas, os valores limites associados, os respetivos métodos de ensaio descritos nas diferentes normas e documentos aplicáveis.

Capítulo I
Solos

§ 1º. Os solos aqui mencionados são materiais a utilizar em camadas não ligadas e a tratar com ligantes hidráulicos (cimento e cal).

§ 2º. Os solos a utilizar deverão estar isentos de matéria orgânica, de materiais expansivos e de quaisquer outros produtos prejudiciais que possam afetar a ligação com o ligante e influenciar os tempos de presa e o desenvolvimento da resistência da mistura.

§ 3º. Os solos a empregar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos (usualmente designadas por solo-cimento ou solo-cal) deverão obedecer aos requisitos definidos nas Normas Europeias:

- EN 14227-10 Misturas tratadas com ligantes hidráulicos – Especificações – Parte 10: Solo tratado com cimento;
- EN 14227-11 Misturas tratadas com ligantes hidráulicos – Especificações – Parte 11: Solo tratado com cal.

§ 4º. Os requisitos exigidos aos solos para os diversos usos são indicados nos Quadros 3.8.1 e 3.12.2.

Capítulo II

Agregados

§ único De acordo com as definições presentes nas Normas Europeias, agregado é o material granular utilizado na construção e pode ser natural, artificial ou reciclado. Um agregado natural é um agregado de origem mineral que foi sujeito apenas a processamento mecânico. O agregado artificial distingue-se do anterior por ser resultante de um processamento industrial compreendendo modificações térmicas ou outras. O agregado reciclado é um agregado resultante do processamento de materiais inorgânicos anteriormente utilizados na construção.

3.7.2.1. Agregados naturais

§ 1º. Os agregados naturais a aplicar nos diversos tipos de misturas devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas (por exemplo madeira, vidro e plástico) que afetem as misturas. Devem ser pouco suscetíveis à meteorização e apresentarem-se sãos ou pouco alterados (de acordo com os critérios propostos pela Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas - ISRM).

§ 2º. Para todas as aplicações deve ser efetuado um exame petrográfico dos agregados para classificação geral, de acordo com a NP EN 932-3 Descrição petrográfica simplificada.

§ 3º. As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos agregados são:

- NP EN 12620 Agregados para betão;
- NP EN 13043 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação;
- NP EN 13242 Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária;
- NP EN 13285 Misturas não ligadas. Especificações.

§ 4º. Os requisitos exigidos aos agregados para as diferentes aplicações são indicados no Quadro 3.6.2.

3.7.2.2. Agregados reciclados

§ 1º. Tendo em conta as políticas dirigidas à gestão dos resíduos de construção e demolição, em particular o Decreto-lei nº 46/2008, e com o objetivo de contribuir para uma construção sustentável, urge a necessidade de definir os requisitos exigidos para a aplicação de agregados reciclados em camadas de base e sub-base não ligadas de pavimentos rodoviários.

§ 2º. Os agregados reciclados incluídos no presente Caderno de Encargos restringem-se aos resíduos de construção e demolição (RCD), catalogados no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos, LER

(Portaria n.º 209/2004), a aplicar nas camadas granulares não ligadas. Tais agregados caracterizam-se por uma composição muito variável devido à sua origem (construção, reabilitação, demolição) e às práticas locais de construção. Esta variabilidade condiciona a valorização destes resíduos pelo que se requer uma apropriada triagem e seleção de modo a torná-los agregados reciclados de qualidade. Deve ser evitada a presença de materiais que pela sua natureza sejam prejudiciais para o ambiente ou que comprometam o desempenho das camadas não ligantes dos pavimentos. No caso particular de resíduos de misturas betuminosas, estes não podem conter alcatrão devendo portanto ser objeto de ensaios específicos com vista à sua despistagem.

§ 3º. Para as aplicações previstas neste caderno de encargos, os agregados reciclados devem ser identificados relacionando-os com a proporção de cada um dos tipos de constituintes dos agregados grossos, que deve ser determinada de acordo com o estabelecido na norma NP EN 933-11 Ensaios para determinação das propriedades geométricas dos agregados – Parte 11: Ensaios de classificação para os constituintes dos agregados grossos reciclados.

§ 4º. Para efeitos de utilização em camadas não ligadas de pavimentos rodoviários, os agregados reciclados são agrupados em duas classes (B ou C), em função dos constituintes dos resíduos e em três categorias (AGER1, AGER2 e AGER3), de acordo com as suas propriedades geométricas e físicas.

§ 5º. No Quadro 3.7.1. apresenta-se a classificação dos agregados reciclados de acordo com a sua constituição e atendendo às categorias estabelecidas na NP EN 13242 Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária.

§ 6º. A identificação dos agregados reciclados deverá conter no mínimo a indicação do produtor, do local de produção, das siglas da classe e categoria a que pertencem e da dimensão (d/D).

Quadro 3.7.1 Classificação dos agregados reciclados de acordo com a natureza dos constituintes da fração grosseira

Classe	Categoria dos constituintes (EN 13242 + A1)					
	$R_C + R_U + R_G$	R_G	R_B	R_A	FL	X
B	≥ 90%	≤ 5%	≤ 10%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 1%
C	≥ 90%	≤ 5%	≤ 10%	≤ 30%	≤ 5%	≤ 1%

Constituintes (EN 933-11):
R_C – betão, produtos de betão e argamassas;
R_U – agregados não ligados, pedra natural, agregados tratados com ligantes hidráulicos;
R_A – materiais betuminosos
R_B – elementos de alvenaria de materiais argilosos (tijolo, ladrilhos, telhas, etc.), elementos de alvenaria de silicatos de cálcio e betão celular não flutuante;
R_G – vidro;
FL – material flutuante em volume;
X – outros: materiais coesivos (p.ex. solos argilosos), plásticos, borrachas, metais (ferrosos e não ferrosos); madeira não flutuante e estuque.

§ 7º. As referências normativas que definem os requisitos aplicáveis aos agregados são:

- EN 933-11 Tests for geometrical properties of aggregates. Part 11: Classification test for the constituents of coarse recycled aggregate;
- EN 12457-4 Characterisation of waste. Leaching - Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges. Part4: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 l/kg for materials with high solid content and with particle size below 10mm (without or with size reduction);
- EN 13242 + A1 Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction;
- NP EN 933-1 Ensaios das propriedades geométricas dos agregados – Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração;
- NP EN 933-5 Ensaios das propriedades geométricas dos agregados – Parte 5: Determinação da percentagem de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos;
- NP EN 933-9 Ensaios das propriedades geométricas dos agregados – Parte 9: Determinação do teor de finos – Ensaio do azul de metileno;
- NP EN 1097-1 Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval);
- NP EN 1097-2 Ensaios das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação;
- NP EN 1744-1 Ensaios para a determinação das propriedades mecânicas químicas dos agregados. Parte 1: Análise química;
- NP EN 13285 Misturas não ligadas. Especificações;
- LNEC E 471 – Guia para a utilização de agregados reciclados em betões de ligantes hidráulicos;
- LNEC E 472 - Guia para a reciclagem de misturas betuminosas em central;
- LNEC E 473 - Guia para a utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;
- LNEC E 474 - Guia para a utilização de materiais reciclados provenientes de resíduos de construção e demolição em aterro e em camada de leito de infraestruturas de transporte.

§ 8º. Os requisitos exigidos aos agregados reciclados para as aplicações previstas nestas Condições Técnicas encontram-se indicados no Quadro 3.6.3.

- **Campo de aplicação**

Os agregados reciclados de granulometria extensa das categorias AGER1, AGER2 ou AGER3 podem, em geral, ser utilizados em camadas de sub-base e de base de pavimentos, de acordo com os campos de aplicação recomendados no Quadro 3.7.2.

Quadro 3.7.2 Campo de aplicação dos agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos

Categoria	**AGER1**		**AGER2**		**AGER3**
Classe	C	B	C	B	B
Aplicação em camadas de sub-base - TMDp	≤ 50%	≤ 150%	≤ 150%	≤ 300%	≤ 300%
Aplicação em camadas de base - TMDp	NR	≤ 150%	≤ 150%	≤ 150%	≤ 300%

TMDp – Tráfego médio diário de pesados por via
NR – Não recomendado

A aplicação dos agregados reciclados em camadas de base e sub-base pode exigir a sua mistura com agregados naturais tendo em vista a sua correção granulométrica, ou a obtenção de misturas obedecendo aos restantes requisitos mínimos exigidos.

Capítulo III

Fíler

§ 1º. Os fíleres são agregados muito finos, constituídos maioritariamente por partículas de diâmetro inferior a 0,063 mm e que podem ser adicionados aos materiais de construção para lhes conferir certas propriedades.

§ 2º. Os fíleres utilizados no fabrico de misturas betuminosas a quente e de betão hidráulico para camadas de desgaste deverão cumprir os requisitos específicos deste caderno de encargos e que são apresentados no Quadro 3.7.3. e no Quadro 3.7.4. e de igual modo estar em conformidade com os requisitos gerais das normas NP EN 13043 - Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação e NP EN 12620 - Agregados para betão. Nas restantes aplicações em que seja necessária a utilização de fíler deverão também ser cumpridas as especificações apresentadas neste item, em tudo o que for aplicável.

§ 3º. O fíler pode resultar do processo de fabrico da mistura betuminosa, por recuperação dos finos por meio de sistemas adequados – fíler recuperado – ou ser produzido em separado numa instalação industrial segundo um processo controlado – fíler comercial. De qualquer forma ambos os tipos de fíler deverão ser de origem mineral.

§ 4º. O fíler recuperado pode ser de qualquer natureza petrográfica, pois dependerá da natureza petrográfica do agregado utilizado para o fabrico da mistura betuminosa. O fíler comercial deverá ser de natureza calcária, cimento do tipo Portland, cal hidráulica ou cinzas volantes.

§ 5º. O fornecimento do fíler comercial ou do fíler recuperado que entre no circuito comercial deverá ser acompanhado da ficha técnica do produto, com a respetiva marcação CE. Nos Quadros 3.7.3. e 3.7.4. apresentam-se as propriedades que as fichas técnicas referentes aos fíleres a incluir

em misturas betuminosas e em betão hidráulico deverão apresentar, definidas de acordo com as normas de produto NP EN 13043 e NP EN 12620.

§ 6º. Para todas as misturas betuminosas sempre que o fíler recuperado não satisfaça os requisitos do Quadro 3.7.4. deverá ser adicionada a quantidade de fíler comercial necessária para que a composição obtida satisfaça os requisitos pretendidos.

§ 7º. Para o fabrico de betão hidráulico exige-se que o fíler seja comercial e de natureza calcária.

§ 8º. Dada a importância das características do fíler, após a sua aprovação, não poderá o Adjudicatário proceder à sua alteração sem prévio acordo da Fiscalização. Caso haja acordo da Fiscalização, a alteração implica necessariamente novos estudos de composição das misturas afetadas pela eventual mudança que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

Quadro 3.7.3 Requisitos granulométricos para o fíler

Dimensão dos peneiros (mm)	Norma de ensaio	Percentagem acumulada do material passado	
		Limites inferiores e superiores para resultados individuais	Amplitude máxima da granulometria declarada pelo produtor [(a)]
2	EN 933-11	100	-
0,125		85-100	10
0,063		70-100	10

(a) Ver norma NP EN 13043, secção 5.2.1

Quadro 3.7.4 Requisitos químicos e físicos para o fíler

Requisitos/Propriedades	Norma de ensaio	Unidade	Utilizações	
			Fíleres para misturas betuminosas e tratamentos superficiais com ligantes NP EN 13043	Fíleres para betão NP EN 12620
Especificidades da utilização			Poderá ser fíler recuperado ou fíler comercial sendo que este último deverá ser constituído por pó de calcário ou cimento Portland	Fíler comercial constituído por pó de calcário
Generalidades			Deve apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação de partículas e de substâncias prejudiciais	
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-7	Mg/m^3	Valor declarado	
Teor em água	EN 1097-5	%em massa	≤ 1	NR
Vazios do fíler seco compactado (Rigden)	EN 1097-4	%	u28/38	NA
Perda ao fogo das cinzas volantes	EN 1744-1 secção 17	%em massa	Amplitude valores declarados pelo condutor ≤ 6	NR
Massa volúmica das partículas do fíler comercial	NP EN 1097-7	Mg/m^3	Amplitude valores declarados pelo condutor ≤ 0,2	
Massa volúmica aparente em querosene	NP EN 1097-3 anexo B	Mg/m^3	Amplitude valores declarados pelo condutor entre 0,5 e 0,9	
Ensaio Blaine	EN 196-6	m^2/kg	Amplitude valores declarados pelo condutor ≤ 140	
Qualidade dos finos – valor de azul metileno	NP EN 933-9	g/kg	MBF10	MB ≤ 2
Teor de cloretos	NP EN 1744-1 secção 7	%	NR	≤ 0,03 % [(1)]
Sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1 secção 12	%em massa	NR	$AS_{0,2}$ (determinado apenas se S>0,08 %)

Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	%em massa	NR	S≤ 1% em massa; na presença de pirrotite: ≤ 0,1 % S
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência do betão – presença de matéria orgânica	NP EN 1744-1 secção 15.1	-	NR	Cor da solução mais clara que a de referência(2)
Constituintes que afetam a estabilidade volumétrica das escórias de alto-forno arrefecidas ao ar – para filer de escória de alto-forno – desintegração do silicato bicálcio	NP EN 1744-1 secção 19.1	-	Sem desintegração	
Constituintes que afetam a estabilidade volumétrica das escórias de alto-forno arrefecidas ao ar – para filer de escória de alto-forno – desintegração do ferro	NP EN 1744-1 secção 19.2	-		

(1) – O teor de cloretos deve ser somado aos dos outros constituintes do betão de forma a que se verifique o estipulado na secção 5.2.7 da NP EN 206-1

(2) – O requisito para esta propriedade considera-se ainda satisfeito se a cor da solução obtida segundo a secção 15.2 da NP EN 1744-1 for mais clara que a cor de referência B (Tabela 2, secção 15.2.6 da NP EN 1744-1)

Capítulo IV

Ligantes betuminosos

§ 1º. No âmbito da pavimentação, um "Ligante Betuminoso" é um material adesivo contendo betume que pode estar sob a forma de não modificado, modificado ou emulsionado.

§ 2º. Betume é um material praticamente não volátil, adesivo e impermeável à água, derivado do petróleo bruto, ou presente no asfalto, que é completamente ou quase todo solúvel em tolueno e muito viscoso e quase sólido à temperatura ambiente.

§ 3º. Os ligantes betuminosos abrangem os seguintes tipos:

- Betumes de pavimentação;
- Betumes modificados;
- Betumes duros;
- Betumes especiais modificados com borracha reciclada de pneus (BB)
- Emulsões betuminosas.

§ 4º. É dada preferência aos betumes modificados com polímeros, ou aos betumes borracha, quando se pretende conferir ao produto final uma melhor suscetibilidade térmica, uma maior flexibilidade e melhorar as características de "adesão" e de "aptidão ao endurecimento".

§ 5º. O fornecimento do ligante deverá ser acompanhado da ficha técnica do produto, relativa ao lote de fabrico. As propriedades que devem constar nessa ficha são indicadas nos Quadros 3.7.5., 3.7.6., 3.7.7., 3.7.8., 3.7.9., 3.7.11., 3.7.13., 3.7.14., definidos de acordo com as normas aplicáveis.

§ 6º. Qualquer proposta de alteração pelo Adjudicatário ao tipo de betume definido em Projeto de Execução, deve ser devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização.

3.7.4.1. Betumes de pavimentação

§ 1º. Os betumes de pavimentação, obtidos por processos de refinação do petróleo bruto, devem cumprir os requisitos da Norma Europeia NP EN 12591 Betumes e ligantes betuminosos – Especificações para betumes de pavimentação (EN 12591 Bitumen and bituminous binders – Specifications for paving grade bitumens), a qual especifica as propriedades e os respetivos métodos de ensaio adequados para a caracterização deste tipo de betumes.

§ 2º. O Projeto de Execução (parte relativa à Pavimentação) deve definir o tipo de betume em função da mistura betuminosa a utilizar no pavimento, enquadrados na EN 12591.

§ 3º. Os betumes de pavimentação são empregues, essencialmente, em misturas betuminosas fabricadas a quente, para aplicação em camadas de base, de ligação, de regularização e de desgaste. São, também, usados no fabrico dos mástiques betuminosos, em revestimentos superficiais e no envonlvimento de gravilhas duras para incrustação no final do acabamento da camada de desgaste. Servem, ainda, como material base para o fabrico dos restantes ligantes betuminosos (betumes modificados, sintéticos, coloridos, fluidificados, emulsões betuminosas etc.).

§ 4º. No presente caso são considerados os betumes de pavimentação 35/50 e 50/70 aplicáveis a todas as misturas betuminosas.

§ 5º. O Quadro 3.7.5. especifica os requisitos dos betumes de pavimentação.

Quadro 3.7.5 Requisitos e propriedades dos betumes de pavimentação

Requisitos	**Propriedades**	**Referência normativa**	**Unidade**	**35/50**	**50/70**
				Aplicável a todas as misturas betuminosas. Preferencialmente na rede principal	**Aplicável a todas as misturas betuminosas**
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25º C	EN 1426	0,1 mm	35-50	50-70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	50-58	46-54
Durabilidade (resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163ºC, NP EN 12607-1)	Penetração retida	EN 1426	%	≥ 53	≥ 50
	Variação em massa [(a)] (valor absoluto)	EN 12607-1	%	≤ 0,5	
	Índice de penetração[(b)]	EN 12591 Anexo A	-	-1,5 - +0,7	
	Aumento da temperatura de amolecimento – severidade 2	EN 1427	ºC	≤ 11	
	Temperatura de fragilidade de Fraass[(b)]	EN 12593	ºC	≤ -5	≤ -8
Outros requisitos	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230
	Viscosidade cinemática a 135º	EN 12595	mm^2/s	≥ 370	≥ 295
	Teor em parafinas	EN 12606-2	% (m/m)	≤ 4,5	
	Solubilidade	EN 12592	%	≥ 99	

(a) (a) A variação de massa tanto pode ser positiva como negativa
(b) (b) Esta propriedade está associada ao nível de severidade 2 da propriedade "Aumento da temperatura de amolecimento", após

envelhecimento com RTFOT.

3.7.4.2. Betumes modificados com polímeros

§ 1º. As características dos betumes modificados com polímeros devem estar de acordo com a Norma Europeia EN 14023 Bitumen and bituminous binders – Framework Specification for polymer modified bitumens. O betume modificado com polímeros é um betume cujas propriedades reológicas foram modificadas durante o fabrico pela utilização de um ou mais agentes químicos.

§ 2º. Os betumes modificados com polímeros podem ser utilizados "diretamente" ou sob a forma de fluidificados ou emulsionados, ou misturados, por exemplo, com asfalto natural.

§ 3º. A nível nacional, são considerados os seguintes betumes modificados: PMB 45/80 e PMB 65/105 a empregar em misturas betuminosas drenantes e em misturas betuminosas rugosas, respetivamente. Podem, ainda, ser utilizados em mástiques betuminosos, em membranas betuminosas, para constituírem interfaces antifissuras e em misturas betuminosas para constituírem camadas de regularização de pontes e viadutos.

§ 4º. Podem, ainda, ser considerados os seguintes betumes modificados com polímeros: PMB 10/40 e PMB 25/55, a empregar em misturas betuminosas de alto módulo.

§ 5º. As especificações a respeitar para estes tipos de betumes modificados são as do Quadro 3.7.6.

Quadro 3.7.6 Requisitos e propriedades dos betumes modificados

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unidade	PMB 10/40	PMB 25/50	PMB 45/80	PMB 65/105
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25º C	EN 1426	0,1 mm	Classe 2 (10-40)	Classe 3 (25-55)	Classe 4 (45-80)	Classe 6 (65-105)
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe 5 (≥ 65)		Classe 7 (≥ 55)	Classe 2 (≥ 80)
Coesão	Força de ductilidade (tração baixa velocidade)	EN 13589 EN 13703	J/cm²	-	Classe 3 (≥2) (5ºC)	Classe 2 (≥3) (5ºC) Classe6 (≥2) (10ºC)	-
Durabilidade (resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163ºC, NP EN 12607-1)	Variação de massa, máxima	EN 12607-1 EN 12607-3	%	Classe 2 (≤ 0,3)			
	Penetração, 25ºC, 1/10 mm	EN 1426	0,1 mm	Classe 7 (≥ 60)			
	Aumento da Temp. de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe 2 (≤ 8)			
Outros requisitos	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	Classe 3 (≥ 235)			
	Ponto de ragilidade de Fraass	EN 12593	ºC	Classe 3 (≤ -5)	Classe 5 (≤ -10)		
	Penetração elástica a 25ºC	EN 13398	%	Classe 3 (≥ 70)			

	Estabilidade ao armazenamento, (diferença de temp. de amolecimento)	EN 13399	ºC	Classe 2 (≤ 5)
		EN 1427		
	Estabilidade ao armazenamento, (diferença na penetração)	EN 13399	0,1 mm	Classe 2 (≤ 9)
		EN 1426		

§ 6º. O sistema de armazenagem dos betumes modificados com polímeros deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade.

3.7.4.3. Betumes duros

§ 1º. As características do betume duro deverão estar de acordo com a Norma Europeia NP EN 13924 Betumes e Ligantes Betuminosos (EN 13924 *Bitumes and bituminous binders, Specifications for hard paving grade bitumens)*. Os betumes duros de pavimentação são utilizados no fabrico de misturas betuminosas de alto módulo a usar principalmente na construção e na conservação de pavimentos.

§ 2º. As especificações a respeitar para betume duro 10/20 encontram-se no Quadro 3.7.7.

Quadro 3.7.7 Requisitos e propriedades dos betumes duros de pavimentação

Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**10/20**
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25º C	EN 1426	0,1 mm	Classe 3 10-20
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento (a)	EN 1427	ºC	Classe 4 60-76 (b)
Durabilidade (resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163ºC, NP EN 12607-1)(b)	Variação de massa	EN 12607-1	%	Classe 2 ≤ 0,5
	Penetração retida	EN 1426	%	Classe 2 ≥ 55
	Aumento da Temp. de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe 2 ≤ 10
	Índice de penetração antes do ensaio (i.e. no betume original)	EN 13924 AnexoA	-	Classe 2 -1,5 - +0,7
Outros requisitos (c)	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	Classe 3 ≥ 245
	Temperatura de fragilidade de Fraass	EN 12593	ºC	Classe 1 a declarar
	Viscosidade cinemática a 135ºC	EN 12595	mm^2/s	Classe 3 ≥ 700
	Solubilidade	EN 12592	% fração mássica	Classe 2 ≥ 99

"a declarar" – Nível ou intervalo a reportar pelo fornecedos, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar.

(a) – Uma gama de temperaturas de amolecimento reduzida de ± 5ºC, em torno de um valor intermédio, deverá ser declarada pelo fornecedor, a gama total deverá situar-se dentro da gama indicada nas tabelas

(b) – Apenas se utilizará o RTFOT para efeitos de arbitragem

(c) – Estas propriedades adicionais não são parte das características essenciais mandatadas mas têm sido consideradas úteis na especificação de betumes para pavimentação de grau duro em alguns casos.

3.7.4.4. Betumes especiais modificados com borracha reciclada de pneus (BB)

§ 1º. Betumes modificado com a incorporação de granulado de borracha, por via húmida produzido geralmente a partir de borracha reciclada de pneus usados de camião, apresentando características elastoméricas.

§ 2º. Podem ser utilizados no fabrico de misturas betuminosas abertas, rugosas, constituindo interface antifissuras, ou argamassas betuminosas com betumes modificados.

§ 3º. Os betumes modificados de borracha reciclada de pneus podem ser de três tipos: baixas viscosidade, média viscosidade e alta viscosidade.

- **Betumes de baixa e média viscosidade**

  BBB – Betume borracha de baixa percentagem de granulado de borracha – betume fabricado com uma percentagem de granulado de borracha igual ou inferior a 8% em relação à massa total do ligante. Poderá ser aplicada uma tolerância de +2% à percentagem de granulado de borracha, desde que as características finais do produto sejam as especificadas no Quadro 3.7.8.

  BBM – Betume borracha de média percentagem de granulado de borracha – betume modificado com uma percentagem de granulado de borracha entre 10% e 14%, em relação à massa total do ligante. Poderá ser aplicada uma tolerância de +2% à percentagem de granulado de borracha, desde que as características finais do produto sejam as especificadas no Quadro 3.7.9.

  Os betumes BBB e BBM são geralmente produzidos em fábrica própria, pelo que nesta situação são estáveis ao armazenamento.

  O sistema de armazenagem dos betumes borracha estáveis ao armazenamento deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e o fornecimento do material na obra deve ser acompanhado de certificados de origem e ficha técnica, bem como do boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico.

Quadro 3.7.8 Requisitos e propriedades dos BBB					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBB 35/50	**BBB 50/70**
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25º C	NP EN 1426	0,1 mm	35-50	50-70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥58	≥ 53
Durabilidade (resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163ºC, NP EN 12607-1)	Penetração retida	NP EN 1426	%	≥ 65	≥ 60
	Aumento da Temp. de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ -4 ≤ 8	≥ -5 ≤ 10
	Variação de massa	EN 12607-1	%	≤ 1	
Estabilidade ao armazenamento	Diferença no valor na temperatura de amolecimento	EN 13399 NP EN 1427	ºC	≤ 10	
	Diferença no valor da penetração	EN 13399 NP EN 1427	0,1 mm	≤ 8	≤ 10
Outros requisitos	Recuperação elástica, alongamento de 20 cm, a 25ºC	EN 13398	%	≥ 10	
	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	≤ -5	≤ -8
	Viscosidade dinâmica a 175ºC	EN 13302	mPa.s	≥ 250	≥ 150
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 235	

Quadro 3.7.9 Requisitos e propriedades dos BBM					
Requisitos/Propriedades		**Referência normativa**	**Unidade**	**Valores nominais declarados pelo fabricante**	
				BBM 35/50	**BBM 50/70**
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25º C	NP EN 1426	0,1 mm	35-50	50-70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ 65	≥ 58
Durabilidade (resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163ºC, NP EN 12607-1)	Penetração retida	NP EN 1426	%	≥ 70	≥ 65
	Aumento da Temp. de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ -4 ≤ 8	≥ -5 ≤ 10
	Variação de massa	EN 12607-1	%	≤ 0,8	≤ 1
Estabilidade ao armazenamento	Diferença no valor na temperatura de amolecimento	EN 13399 NP EN 1427	ºC	≤ 5	
	Diferença no valor da penetração	EN 13399 NP EN 1427	0,1 mm	≤ 8	≤ 10
Outros requisitos	Recuperação elástica, alongamento de 20 cm, a 25ºC	EN 13398	%	≥ 15	≥ 20
	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	≤ -8	≤ -10
	Viscosidade dinâmica a 175ºC	EN 13302	mPa.s	≥ 300	≥ 250
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 235	

- **Betumes de alta viscosidade**

  BBA – betume de alta viscosidade modificado com granulado de borracha (superior a 8% em relação à massa total de ligante).

  Os betumes BBA são produzidos na altura de fabrico das misturas betuminosas, em obra, pelo que não são estáveis ao armazenamento, e o sistema de fabrico destes ligantes

produzidos em obra deve cumprir as especificações particulares estabelecidas pelo produtor para o processo construtivo.

O betume base a modificar é geralmente um betume de classe 35/50 ou 50/70, conforme a Norma Europeia EN 12591, selecionado em função das características exigidas no projeto.

O granulado de borracha a utilizar no fabrico destes betumes é obtido a partir da reciclagem de borracha de pneus, 100% vulcanizada, devendo possuir um conteúdo de borracha natural elevado e possuir as seguintes características:

- Teor em fibra máximo de 0,1% (ASTM D 5603);
- Teor em aço máximo de 0,3% (ASTM D 5603);
- Teor em água máximo de 2% (ASTM D 1864).

Deve ainda ser respeitado o fuso granulométrico indicado no Quadro 3.7.10.

Quadro 3.7.10 Fuso granulométrico do granulado de borracha

Dimensão nominal das aberturas dos peneiros (mm) EN 933-2	Percentagem acumulada de material que passa (%)
1,18	100
1	98-100
0,5	60-94
0,25	5-25
0,063	0-3

As características acima referenciadas bem como a curva granulométrica típica que caracteriza o lote de fornecimento, devem ser declaradas pelo fornecedor de borracha no certificado da qualidade a entregar com o produto.

O sistema de fabrico dos betumes modificados com alta percentagem de borracha produzidos em obra deve cumprir as especificações particulares estabelecidas para o fabrico e processo construtivo. O Quadro 3.7.11. especifica os requisitos/propriedades para os BBA.

Quadro 3.7.11 Requisitos e propriedades dos BBA

Requisitos/Propriedades		Referência normativa	Unidade	Valores nominais declarados pelo fabricante	
				BBA 15/30[a]	BBA 20/35[b]
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25º C	NP EN 1426	0,1 mm	15-30	20-35
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≥ 68	≥ 65
Durabilidade (resistência ao envelhecimento - RTFOT a 163ºC, NP EN 12607-1)	Penetração retida	NP EN 1426	%	≥ 60	
	Aumento da Temp. de amolecimento	NP EN 1427	ºC	≤ -12 ≥ 12	
	Variação de massa	EN 12607-1	%	≤ 0,8	
Estabilidade ao armazenamento	Diferença no valor na temperatura de amolecimento	EN 13399 NP EN 1427	ºC	≤ 5	
	Diferença no valor da penetração	EN 13399 NP EN 1427	0,1 mm	≤ 8	≤ 10

Outros requisitos	Recuperação elástica, alongamento de 10 cm, a 25ºC	EN 13398	%	≥ 75
	Ponto de fragilidade Fraass	EN 12593	ºC	a declarar
	Viscosidade dinâmica, à saída do tanque de reação, a 175ºC (viscosímetro Haake)	-	mPa.s	3500-5000
	Viscosidade dinâmica a 175ºC	EN 13302	mPa.s	2500-4500
	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	ºC	≥ 235

"a declarar" – Nível ou intervalo a reportar pelo fornecedos, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar.
(a) No BBA 15/30 o betume base é um betume de pavimentação 35/50
(b) No BBA 20/35 o betume base é um betume de pavimentação 50/70

3.7.4.5. Emulsões betuminosas catiónicas

§ 1º. As emulsões deverão estar de acordo com a Norma Europeia EN 13808 *Bitumen and bituminous binders, Framework for specifying cationic bituminous emulsions*, que prescreve um quadro de especificações das características e dos apropriados métodos de ensaio para uso na construção e manutenção de estradas, aeródromos e outras áreas pavimentadas.

§ 2º. A designação das emulsões betuminosas catiónicas traduz-se numa expressão alfanumérica que pode ter 7 posições, que indica as características mais importantes das emulsões betuminosas nomeadamente, a carga das partículas, o teor nominal em ligante, o tipo de ligante e o índice de rotura. No quadro 3.7.12 está detalhada o modo utilizado para a nomenclatura para emulsões betuminonas catiónicas de acordo com a EN 13808:2013.

Quadro 3.7.12 Nomenclatura para emulsões betuminosas catiónicas de acordo com a EN 13808:2013

Posição	Símbolo	Significado
Abreviaturas obrigatórias		
1	C	Emulsão betuminosa catiónica
2 e 3	Número com 2 dígitos	Teor nominal de ligante, em % (m/m), ou teor de ligante residual, em % (m/m)
		Indicação do tipo de ligante:
4 ou	B	Betume de pavimentação
4 e 5	P	Adição de polímeros
5 ou 6	F	Adição de mais de 3% (m/m) de fluidificante (a)
5 ou 6 ou 7	Número de 2 a 10	Classe de comportamento à rotura
Abreviaturas voluntárias		
6 ou 7 ou 8		Abreviatura do ligante betuminoso de base

(a) O tipo de fluidificante pode ser indicado (opcionalmente), substituindo a letra F por Fm (Fluidificante mineral) ou por Fv (Fluidificante vegetal)

Refira-se como exemplos, uma emulsão do tipo "C60B3", que corresponde a uma emulsão catiónica, com 60% de teor nominal em ligante, produzida a partir de betume de pavimentação, com índice de rotura da classe 3; e uma emulsão do tipo "C67BPF3", que equivale a uma emulsão

catiónica, com 67% de teor nominal em ligante, produzida a partir de betume com polímeros, com mais de 2% de fluidificante e com um índice de rotura da classe 3.

- **Emulsões betuminosas clássicas**
  - Para regas de impregnação em bases granulares;
  - Para regas de colagem;
  - Em revestimentos superficiais betuminosos;
  - Em camadas granulares tratadas com emulsão (grave-emulsão);
  - Reciclagem a frio e semi-temperada;
  - Lamas asfálticas;
  - Na cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes hidráulicos;
  - Microaglomerado betuminoso;
  - Em misturas betuminosas abertas a frio;

Os requisitos/propriedades especificados para estas emulsões encontram-se no Quadro 3.7.13.

Quadro 3.7.13 Requisitos e propriedades das emulsões betuminosas clássicas

Requisitos/ Propriedades	Refer. normativa	Unid.	Regas de colagem e cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes	Regas de impregnação		Misturas abertas a frio	Reciclagem a frio e semi-temperada	Bases granulares tratadas com emulsão	Revest. superficiais	Lamas asfálticas
			C60B3	C50BF4	C60BF4	C67BF3	C60B5 REC	C60B5 GE	C69B2	C60B4 Slu
Carga das partículas	EN 1430	-					Classe2 positiva			
Índice de rotura	EN 13075-1	-	Classe3 70-155	Classe4 110-195	Classe4 110-195	Classe3 70-155	Classe7 ≥220	Classe6 >170	Classe3 50-100	Classe5 120-180
Teor em ligante	EN 1428	% massa	Classe5 58-62	Classe3 48-52	Classe5 58-62	Classe7 65-69	Classe5 58-62	Classe5 58-62	Classe8 67-71	Classe5 58-62
	EN 1431	% massa	Classe5 ≥58	Classe3 ≥48	Classe5 ≥58	Classe5 ≥65	Classe5 ≥58	Classe6 ≥58	Classe7 ≥65	Classe5 ≥58
Teor em óleo destilado	EN 1431	% massa	Classe2 ≤2	Classe7 5-15	Classe5 ≤8	Classe6 ≤10	-	-	Classe2 ≤2	-
Tempo de escoamento, 2 mm a 40ºC	EN 12846	s	Classe4 35-80	Classe3 15-45	Classe3 15-45	-	Classe3 15-45	Classe3 15-70	-	Classe3 15-45
Tempo de escoamento, 4 mm a 40ºC	EN 12846	s	-	-	-	Classe6 10-45	-	-	Classe7 30-70	-
Resíduo no peneiro de 0,5 mm	EN 1429	% massa	Classe2 ≤0,1	Classe2 ≤0,1	Classe2 ≤0,1	Classe2 ≤0,1	Classe2 ≤0,1	Classe2 ≤0,1	Classe2 ≤0,1	Classe3 ≤0,2
Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem)	EN 12847	% massa	Classe3 ≤10	Classe3 ≤10	Classe3 ≤10	Classe2 ≤5	Classe3 ≤10	Classe3 ≤10	Classe2 ≤5	Classe3 ≤10

Ligante recuperado (EN13074-1)	Penetração a 25ºC	EN 1426	0,1 mm	Classe7 ≤330	Classe7 ≤330	Classe7 ≤330	Classe7 ≤330	Classe6 ≤330	Classe5 ≤220	Classe7 ≤330	Classe5 ≤220
	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe8 ≥35	Classe8 <35	Classe8 ≥35	Classe8 ≥35	Classe6 ≥35	Classe7 ≥39	Classe8 ≥35	Classe7 ≥39
Ligante estabilizado (EN13074-1 e 2)	Penetração a 25ºC	EN 1426	0,1 mm	Classe5 ≤220	Classe5 ≤220	Classe5 ≤220	Classe5 ≤220	Classe6 ≤270	Classe5 ≤220	Classe5 ≤220	Classe5 ≤220
	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe6 ≥35	Classe7 ≥35	Classe6 ≥35	Classe7 ≥39	Classe6 ≥35	Classe7 ≥39	Classe6 ≥35	Classe5 ≥39

- **Emulsões betuminosas modificadas**
  - Para regas de colagem;
  - Para microaglomerado betuminoso a frio;
  - Para revestimentos superficiais e para colagem e impregnação de geotêxteis, com vista a constituir interface antifissuras.

Os requisitos/propriedades especificados para estas emulsões encontram-se no Quadro 3.7.14.

Quadro 3.7.14 Requisitos e propriedades das emulsões modificadas

Requisitos/Propriedades		**Refer. normativa**	**Unid.**	**Regas de colagem Revestimentos superficiais de elevado desempenho**	**Regas de colagem e revestimentos superficiais**	**Regas de colagem para camadas ligadas**	**Micro-aglomerado betuminoso a frio e lamas asfálticas**	**Revestimentos superficiais, colagem e impregnação de geotêxtil com vista a constituir interface antifissuras**
				C60BP3 (TA)	**C60BP3**	**C65BP2**	**C60BP4**	**C69BP2**
Carga das partículas		EN 1430	-			Classe2 positiva		
Índice de rotura		EN 13075-1	-	Classe3 70-155	Classe3 70-155	Classe2 <100	Classe4 110-195	Classe2 <100
Teor em ligante		EN 1428	% massa	Classe6 58-62	Classe6 58-62	Classe7 63-67	Classe6 58-62	Classe9 67-71
		EN 1431	% massa	Classe6 ≥ 58	Classe6 ≥ 58	Classe7 ≥ 63	Classe6 ≥ 58	Classe9 ≥ 67
Teor em óleo destilado		EN 1431	% massa	Classe2 ≤ 2	Classe3 ≤ 3	Classe2 ≤ 2	-	Classe2 ≤ 2
Tempo de escoamento, 2 mm a 40ºC		EN 12846	s	Classe3 15-70	Classe3 15-70	-	Classe3 15-70	-
Tempo de escoamento, 4 mm a 40ºC		EN 12846	s	-	-	Classe5 5-70	-	Classe5 5-70
Resíduo no peneiro de 0,5 mm		EN 1429	% massa	Classe2 ≤ 0,1	Classe2 ≤ 0,1	Classe2 ≤ 0,1	Classe3 ≤ 0,2	Classe2 ≤ 0,1
Tendência à sedimentação (7 dias de armazenagem)		EN 12847	% massa	Classe3 ≤ 10	Classe3 ≤ 10	Classe2 ≤ 5	Classe3 ≤ 10	Classe2 ≤ 5
Ligante recuperado (EN13074-1)	Penetração a 25ºC	EN 1426	0,1mm	Classe2 ≤ 50	Classe6 ≤ 330	Classe5 ≤ 220	Classe4 ≤ 150	Classe5 ≤ 220
	Temperatura de	EN 1427	ºC	Classe2 ≥ 55	Classe6 ≥ 35	Classe5 ≥ 39	Classe4 ≥ 43	Classe5 ≥ 39

	amolecimento							
	Coesão pelo ensaio do pêndulo	EN 13588	J/cm^2	Classe2 ≥ 0,5	Classe2 ≥ 0,5	Classe2 ≥ 0,5	Classe2 ≥ 0,5	Classe2 ≥ 0,5
	Recuperação elástica a 25ºC	EN 13398	%	Classe1 a declarar				
Ligante estabilizado (EN13074-1 e 2)	Penetração a 25ºC	EN 1426	0,1mm	Classe2 ≤ 50	Classe5 ≤ 220	Classe5 ≤ 220	Classe4 ≤ 150	Classe5 ≤ 220
	Temperatura de amolecimento	EN 1427	ºC	Classe3 ≥ 55	Classe6 ≥ 43	Classe6 ≥ 43	Classe6 ≥ 43	Classe6 ≥ 43
	Coesão pelo ensaio do pêndulo	EN 13588	J/cm^2	Classe6 ≥ 0,5	Classe6 ≥ 0,5	Classe6 ≥ 0,5	Classe6 ≥ 0,5	Classe6 ≥ 0,5
	Recuperação elástica a 25ºC	EN 13398	%	Classe1 a declarar				
"a declarar" – Nível ou intervalo a reportar pelo fornecedor, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar.								

Capítulo V

Aditivos especiais para misturas betuminosas

§ 1º. Sempre que seja necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume-agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, o Adjudicatário deverá submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

§ 2º. A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinada à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização. O mesmo deverá acontecer quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

Capítulo VI

Ligantes hidráulicos

3.7.6.1. Cimento

§ 1º. De acordo com as Normas Europeias, cimento (a designação de cimento é CEM) é um ligante hidráulico, ou seja, um material inorgânico finamente moído que, quando misturado com água, forma uma pasta que ganha presa e endurece por reações e processos de hidratação e que, depois do endurecimento, conserva a sua capacidade resistente e estabilidade mesmo debaixo de água.

§ 2º. Os cimentos CEM referidos nestas normas são constituídos por diferentes materiais e têm uma composição estatisticamente homogénea, que resulta dos processos de produção e de manuseamento do material de qualidade assegurada.

§ 3º. As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos cimentos são:

- NP EN 197-1 Cimento – Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes;
- NP EN 197-2 Cimento – Parte 2: Avaliação da conformidade.

§ 4º. A norma NP EN 197-1 agrupa os cimentos em cinco tipos principais:

- CEM I – Cimento Portland;
- CEM II - Cimento Portland composto;
- CEM III – Cimento de alto forno;
- CEM IV – Cimento pozolânico;
- CEM V – Cimento composto.

§ 5º. A verificação da conformidade dos cimentos, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respetiva ficha de produto. Por cada lote (uma cisterna ou equivalente) deverão ser recolhidas pelo Adjudicatário duas amostras, devendo uma ser entregue à Fiscalização.

§ 6º. Os cimentos a utilizar em obra deverão ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respetivos documentos comprovativos.

3.7.6.2. Cal

§ 1º. A Norma Europeia que define os requisitos aplicáveis à cal é a NP EN 459-1 Cal de construção – Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade.

§ 2º. Esta norma define os diversos tipos de cal:

- Cal aérea;
- Cal viva;
- Cal hidratada;
- Cal cálcica;
- Cal dolomítica;
- Cal dolomítica semi-hidratada;
- Cal dolomítica hidratada;
- Cal hidráulica natural;
- Cal hidráulica.

§ 3º. A verificação da conformidade da cal, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respetiva ficha de produto.

§ 4º. A cal a utilizar em obra deverá ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respetivos documentos comprovativos.

Capítulo VII

Adições para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

§ 1º. As adições a considerar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico são as previstas pela Norma Europeia NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

§ 2º. De acordo com a mesma norma, adição é um material finamente dividido (moído ou não) que pode ser utilizado no betão com a finalidade de melhorar certas propriedades ou mesmo alcançar propriedades especiais. Estes materiais podem ser classificados como:

- Tipo I – Adições quase inertes (p.e.: fíler calcário);
- Tipo II – Adições pozolânicas ou hidráulicas latentes (p.e.: cinzas volantes e sílica de fumo)

§ 3º. Segundo a NP EN 206-1, a adição é um material finamente dividido utilizado no betão com a finalidade de lhe melhorar certas propriedades ou alcançar propriedades especiais.

§ 4º. Um fíler é um agregado cuja maior parte passa no peneiro 0,063 mm e que pode ser adicionado aos materiais da construção para lhes conferir certas propriedades. A cinza volante é um pó fino constituído principalmente por partículas esféricas e vítreas resultantes da queima de carvão pulverizado, com propriedades pozolânicas e constituída essencialmente por SiO_2 e Al_2O_3, sendo no mínimo de 25% em massa o teor de SiO_2 reativo. A sílica de fumo é um pó amorfo, extremamente fino, obtido numa eletrometalurgia de silício e respetivas ligas por condensação e filtragem dos fumos.

§ 5º. As Normas Europeias e especificações que definem os requisitos aplicáveis a estas adições são:

- NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP EN 450 Cinzas volantes para betão – Definições, exigências e controlo da qualidade;
- NP EN 12620 Agregados para betão;
- Especificação LNEC E 337 – Sílica de fumo para betões.

§ 6º. A verificação da conformidade das adições, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respetiva ficha de produto.

§ 7º. Os fileres calcários a utilizar deverão ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respetivos documentos comprovativos.

Capítulo VIII

Adjuvantes para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

§ 1º. Os adjuvantes a considerar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico devem satisfazer a Norma Europeia NP EN 934-2 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção – Parte 2: Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

§ 2º. Os adjuvantes são materiais adicionados ao betão, durante o processo de amassadura, com uma dosagem não superior a 5% em massa da dosagem de cimento do betão, para modificar as propriedades do betão fresco ou endurecido, no sentido do cumprimento dos requisitos específicos de cada obra (p.e.: aumento da resistência, redução da permeabilidade, manutenção da consistência e redução da razão A/C).

§ 3º. As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos adjuvantes são:

- NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade;
- NP EN 480 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção – Métodos de ensaio (Partes 1, 2, 4, 5, 6, 8 10, 11 e 12);
- NP EN 934-2 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção – Parte 2: Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem;
- NP EN 934-6 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção – Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.

§ 4º. A Norma Europeia NP EN 934-2 define os diferentes tipos de adjuvantes para betão:

- Plastificante/redutor de água;
- Superplastificante/forte redutor de água;
- Retentor de água;
- Introdutor de ar;
- Acelerador de presa;
- Acelerador de endurecimento;
- Retardador de presa;
- Hidrófugo;
- Plastificante/redutor de água/retardador de presa;
- Superplastificante/forte redutor de água/retardador de presa;

- Plastificante/redutor de água/acelerador de presa.

§ 5º. A verificação da conformidade dos adjuvantes, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respetiva ficha de produto.

Capítulo IX

Água

3.7.9.1. Água para camadas não ligadas e misturas betuminosas

§ único A água a aplicar na execução de camadas não ligadas e de misturas betuminosas para as aplicações previstas neste Caderno de Encargos deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou quaisquer outros produtos prejudiciais.

3.7.9.2. Água para misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico

§ 1º. A água a aplicar na execução de misturas tratadas com ligantes hidráulicos e betão hidráulico para as aplicações previstas neste Caderno de Encargos deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou quaisquer outros produtos prejudiciais que possam influenciar os tempos de presa e o desenvolvimento da resistência da mistura.

§ 2º. A água a utilizar deverá obedecer ainda aos requisitos da Norma Europeia NP EN 1008 Água de amassadura para betão – Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo a água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão. De acordo com a mesma norma, a aptidão da água para o fabrico de betão depende da sua origem e define os seguintes tipos:

- Água potável, água recuperada nos processos da indústria de betão;
- Água subterrânea;
- Água superficial natural e água residual industrial;
- Água do mar e água salobra;
- Água residual doméstica.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO VIII

MATERIAIS PARA CAMADAS NÃO LIGADAS

§ 1º. Os materiais para camadas não ligadas incluem solos selecionados, agregados britados (naturais e reciclados) de granulometria extensa – ABGE, agregado fino e material drenante com agregado britado.

§ 2º. Para além dos requisitos definidos na NP EN 13242 Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária, no caso dos ABGE devem também ser considerados os requisitos definidos pela NP EN 13285 Misturas não ligadas. Especificações.

§ 3º. As misturas não ligadas abrangem as seguintes camadas:

3.8.1.1. Camada de sub-base

3.8.1.1.1. Solos selecionados

3.8.1.1.2. Agregado britado de granulometria extensa

3.8.1.1.3. Agregado reciclado

3.8.1.2. Camada de base

3.8.1.2.1. Agregado britado de granulometria extensa

3.8.1.2.2. Agregado reciclado

3.8.1.3. Camada de regularização

3.8.1.3.1. Areia ou outro agregado fino para assentamento de calçada ou bloco de betão

3.8.1.4. Camada de regularização, no enchimento de bermas

3.8.1.4.1. Solos selecionados

3.8.1.4.2. Agregado britado de granulometria extensa

3.8.1.4.3. Material drenante com agregado britado

3.8.1.5. Camada de desgaste em camadas traficadas não revestidas

3.8.1.5.1. Solos selecionados

3.8.1.5.2. Agregado britado de granulometria extensa

§ 4º. Encontram-se especificados no Quadro 3.8.1 as propriedades e requisitos dos solos selecionados para camadas granulares com características de sub-base, regularização no enchimento de bermas e desgaste em camadas traficadas não revestidas.

§ 5º. Encontram-se especificados no Quadro 3.8.2 as propriedades e requisitos dos agregados, para camadas granulares com características de sub-base, regularização, regularização no enchimento de bermas e desgaste em camadas traficadas não revestidas.

§ 6º. Encontram-se especificados no Quadro 3.8.3 as propriedades e requisitos mínimos dos agregados reciclados, para camadas não ligadas com características de sub-base e base.

§ 7º. Encontram-se especificados no Quadro 3.8.4 os requisitos granulométricos dos agregados e das misturas não ligadas a aplicar nas camadas de sub-base, base, regularização, regularização no enchimento das bermas e desgaste em camadas traficadas não revestidas.

Quadro 3.8.1 Camadas não ligadas – Requisitos / propriedades dos solos selecionados

Requisitos / propriedades	**Referência normativa**	**Unidade**	**Camada de Sub-Base**	**Camada de regularização, enchimento bermas**	**Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas**
Generalidades	-	-	Solos de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas		
Dimensão máxima	LNEC E 196	mm	75	50 e 2/3 espessura camada	
Percentagem material que passa no peneiro nº 200 ASTM, máxima	LNEC E 196	%	15	10 a 20	
Limite liquidez, máximo	NP 143	%	25	35	
Limite Plasticidade, máximo	NP 143	%	6	6 a 10	
Valor de Equivalente de areia, mínimo	LNEC E 199	%	30	NR	
Valor azul-de-metileno (material dimensão inferior a 75 µm, máximo	AFNOR 18-592	-	1,5		
CBR 95% Compactação relativa (proctor modificado), mínimo	LNEC E 198	%	20		
Expansibilidade (ensaio CBR), máxima	NF P94-078	%	1,5		
NR- Não Requerido					

Quadro 3.8.2 Camadas não ligadas – Requisitos/ Propriedades dos agregados naturais (NP EN 13242)								
Requisitos/ Propriedades	**Ref[a] normativa**	**Un.**	**Camada de Sub-Base**	**Camada de Base**	**Camada de regularização**	**Camada de regularização enchimento bermas**		**Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas**
			ABGE	**ABGE**	**Agregado fino, assentamento calçada**	**ABGE**	**Material drenante, agregado britado**	**ABGE**
Forma do agregado grosso – índice de achatamento	NP EN 933-3	%	FI_{35}	30[(a)]	NA	30[(a)]	FI_{35}	30[(a)]
Percentagem de partículas esmagadas ou partidas e de partículas totalmente roladas nos agregados grossos	NP EN	%	$C_{90/3}$		NA	$C_{90/3}$		$C_{90/3}$
Qualidade dos finos – valor de equivalente de areia, mínimo e valor do ensaio de azul-de-metileno, máximo	NP EN 933-8, NP EN 933-9	% g/kg	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3% os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3% então SE≥40. Caso SE<40, então MB≤2,5	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3% os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3% então SE≥ 50. Caso SE <50, Então MB≤2,0	Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063mm for inferior a 3%, os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3%, então SE≥40. Caso SE <40, Então MB≤2,5	Se a percentagem de passados no peneiro de 0.063mm for inferior a 3% os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3%, então SE≥40.Caso SE <40 Então MB≤ 2,5	Se a percentagem de passados no peneiro de 0.063mm for inferior a 3% os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3%, então SE≥60 Caso SE <60, Então MB≤2,0	Se a percentagem de passados no peneiro de 0.063mm for inferior a 3% os finos podem ser considerados não prejudiciais. Se o teor total de finos for superior a 3%, então SE≥50 Caso SE <50, Então MB≤2,0
Resistência a fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2	%	45[a]	LA_{40}	NA	LA_{40}	45[a]	LA_{40}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-deval	NP EN 1097-1	%	MDE_{35}	MDE_{25}		MDE_{25}	MDE_{35}	MDE_{25}
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A Declarar					
Absorção de agua	NP EN 1097-6	%						

"Sonnenbrand" do basalto	NP EN 1367-3 e NP EN 1097-2	%	Em caso de duvida onde existam indícios de "sonnenbrand" perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SB_{LA}≤8	NA	Em caso de duvida, onde existam indícios de "sonnenbrand", perda de massa após a ebulição ≤1 e SB_{LA}≤8
Resistência ao gelo e ao degelo, valor de absorção de agua com ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN 1097-6 e NP EN 1367-2	%	Se a absorção de agua for superior a $WA_{24}2$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}		Se a absorção de água for superior a $WA_{24}2$, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}

NA – Não Aplicável

(a) – Como a norma NP EN 13242 não possui as categorias FI_{30} e LA_{45} são indicados os valores requeridos

(b) – Para agregados suscetíveis de degradação pela ação do gelo – degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situação humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de agua não for superior ao valor especificado na categoria $WA_{24}2$ ou Wcm0,5, o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo – degelo.

Quadro 3.8.3 Camadas não ligadas – Requisitos/Propriedades dos agregados reciclados

Requisitos/ Propriedades	**Referência normativa**	**Camada de Sub-Base**			**Camada de base**		
		AGER1 (B ou C)	**AGER2 (B ou C)**	**AGER3 (B)**	**AGER1 (B ou C)**	**AGER2 (B ou C)**	**AGER3 (B)**
Parâmetros geométricos e de natureza							
Dimensão	NP EN 13285	0/31,5					
Sobretamanhos(NP EN 933-1)	NP EN 13285	OC_{75}	OC_{80}	OC_{85}	OC_{75}	OC_{80}	OC_{85}
Classe de granulometria (NP EN 933-1)	NP EN 13285	G_B		G_A	G_B		G_A
Teor finos (NP EN 933-1)	NP EN 13285	UF_9 LF_2			UF_9 LF_2		
Qualidade dos finos (NP EN 933-9)	NP EN 13242+A1	MB_{07D}≤1,0 g/kg	$MB_{O/D}$≤0,8g/kg		$MB_{O/D}$≤1,0 g/kg	$MB_{O/D}$≤0,8 g/kg	
Percentagem de partículas totalmente esmagadas ou partidas e totalmente roladas em agregados grossos (NP EN 933-5)	NP EN 13242+A1	$C_{50/30}$	$C_{50/10}$	$C_{90/3}$	$C_{50/30}$	$C_{50/10}$	$C_{90/3}$
Parâmetros de comportamento mecânico							
Resistência a fragmentação e resistência ao desgaste (NP EN 1097-2 e NP EN 1097-1)	EN 13242+A1	LA_{45} e MDE_{45} ou LA + MDE ≤85	LA_{40} e MDE_{35} ou LA + MDE ≤75	LA_{40} e MDE_{35} ou LA + MDE ≤70	LA_{40} e MDE_{35} ou LA + MDE ≤80	LA_{40} e MDE_{35} ou LA + MDE ≤75	LA_{40} e MDE_{35} ou LA + MDE ≤70
Propriedades Químicas							
Teor de Sulfatos Solúveis em Água (EN 1744-1)	EN 13242+A1	$SS_{0,7}$					
Libertação de substâncias Perigosas	EN 1245-4	Classificação como resíduos para deposição em aterro de resíduos inertes					

(a) O valor do azul metileno expresso em g/kg segundo a norma de ensaio (NP EN 933-9) multiplicado pela % de fração passada no peneiro de 2mm.

(b) Para teores de sulfatos superiores a 0,2% estes agregados deverão ser colocados a uma distância não inferior a 0,50m de elementos estruturais de betão.

(c) A classificação baseia-se apenas nos resultados do ensaio de lixiviação para L/S = 10l/kg – Secção 2.1.2.1, da Decisão do concelho 2003/33/CE.

Decisão do Concelho 2003/33/CE	
Parâmetros	**Resíduos inertes**
Carbono Orgânico, Dissolvido	≤500
Cádmio, Cd (mg/kg)	≤0,04
Cobre, Cu (mg/kg)	≤2
Crómio total, Cr (mg/kg)	≤0,5

Níquel, Ni (mg/kg)	≤0,4	
Chumbo, Pb (mg/kg)	≤0,5	
Zinco, Zn (mg/kg)	≤4	
Cloretos, CI (mg/kg)	≤800	
Sulfatos, $SO^2 4$ (mg/l)	≤1000	

Quadro 3.8.4 Camadas granulares – Requisitos granulométricos dos agregados naturais e reciclados (NP EN 13242) e misturas não ligadas (EN 13285)

Requisitos /Propriedades	**Referência normativa**	**Un.**	**Camada de Sub-Base**	**Camada de Base**	**Camada de regularização**	**Camada de Regularização, enchimento bermas**		**Camada de desgaste, camadas traficadas não revestidas**
			ABGE	**ABGE**	**Agregado fino, assentamento calçada**	**ABGE**	**Material drenante, agregado britado**	**ABGE**
Designação agregado / mistura	NP EN 13242 EN 13285	-	Mistura 0/31,5		Agregado Fino 0/4	Mistura 0/31,5	Agregado granulometria extensa, 0/22,4	Mistura 0/31,5
Teor Finos	NP EN 13242, NP EN 933-1	%	NA		f_{10}	NA	f_3	NA
Conteúdo de finos, máximo	NP EN 13285, NP EN 933-1		UF_7		NA	UF_7	NA	UF_7
Conteúdo de finos mínimo			LF_2		NA	LF_2	NA	LF_2
Sobretamanhos			OC_{80}		NA	OC_{80}	NA	OC_{80}
Curva granulométrica	NP EN 13242 (G_f) EN 13285 (GB)	-	G_B		G_F85	G_B	G_F80	G_B
Dimensão dos peneiros de referência			Fuso granulometrico – Percentagem acumulada de material passado					

40	NP EN 13242 EN 13285 NP EN 933-2	mm		100		-		100	2D	100		100
31,5			D	80-99		-	D	80-99	1,4D	98-100	D	80-99
22,4				-		-		-	D	80-99		-
16			A	63-77		-	A	63-77	Ra	42-89	A	63-77
8			B	43-60	2D	100	B	43-60	Ra	11-47	B	43-60
6,3				-		-		-		-		-
5,6				-	1,4D	98-10		-		-		-
4			C	30-52		85-99	C	30-52	Ra	0-20	C	30-52
2			E	23-40	Ra	70-98	E	23-40	Ra	0-5	E	23-40
1			F	14-35	Ra	46-75	F	14-35		-	F	14-35
0,5			G	10-30	Ra	20-50	G	10-30		-	G	10-30
0,25				-	Ra	9-27		-		-		-
0,125				-	Ra	4-13		-		-		-
0,063				2-7		1-10		2-7		0-3		2-7

D – Abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros
A, B, C, E, F G – Peneiros para a granulometria, de acordo com EN 13285, secção 4.4.1
Ra – Requisito adicional
Nota: Os valores apresentados para os agregados reciclados podem ser obtidos com a adição de agregados naturais, tendo em vista a sua correção granulométrica.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO XIII

MATERIAIS PARA CAMADAS DE BETÃO HIDRÁULICO

§ 1º. Os materiais cujos requisitos se encontram definidos neste ponto são:

- Agregados;
- Betão hidráulico;
- Armaduras para betão;
- Blocos de betão.

§ 2º. No Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de agosto constam as condições a que deve obedecer a colocação em obra dos betões hidráulicos (betões de ligantes hidráulicos), assim como as disposições relativas à execução de estruturas de betão. A Norma Europeia que define os requisitos aplicáveis aos betões é a NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

§ 3º. Em Portugal, a utilização dos aços para armaduras de betão armado é regulada pelo REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Decreto-Lei nº 349-c/83, de 30 de julho. Este regulamento especifica os tipos de armaduras e as suas principais características, estipulando no artigo 23º a obrigatoriedade da sua prévia classificação pelo LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

§ 4º. Os documentos de classificação elaborados pelo LNEC especificam os requisitos necessários que os diversos tipos de armaduras devem satisfazer com vista à sua classificação.

§ 5º. As Especificações LNEC que regulam os requisitos e propriedades dos aços classificados são as seguintes:

- E 449 - Varões de Aço A400 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação;

- E 450 - Varões de Aço A500 NR para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação;
- E 455 - Varões de Aço A400 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação;
- E 456 - Varões de Aço A500 ER para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação;
- E 458 - Redes Electrossoldadas para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação;
- E 460 - Varões de Aço A500 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação;
- E 478 - Fios Lisos de Aço A500 EL. Características e Ensaios;
- E 479 - Redes Electrossoldadas de Pequeno Diâmetro. Características e Ensaios;
- E 480 – Treliças Electrossoldadas para Armaduras de Betão. Características e Ensaios.

§ 6º. De acordo com o artigo 23º do REBAP, Decreto-Lei nº 348-C/83, de 30 de julho, a utilização de outros tipos de armaduras que não se enquadrem nas Especificações LNEC referidas anteriormente, deve ser obrigatoriamente precedida pela sua homologação pelo LNEC.

§ 7º. De acordo com o Decreto-Lei nº 390/2007, de 10 de dezembro, todos os aços para armaduras ordinárias, sob a forma de varões, barras, rolos ou bobinas, redes electrossoldadas, treliças e fitas ou bandas denteadas, independentemente do processo tecnológico utilizado na sua obtenção, só podem ser colocados no mercado ou importados, e consequentemente aplicados nas obras, após terem sido certificados por um organismo acreditado por uma entidade competente no domínio da acreditação em conformidade com as metodologias do Sistema Português da Qualidade. O cumprimento deste requisito é assegurado pelos aços certificados pela Certif – Associação para a Certificação de Produtos.

§ 8º. De acordo com o nº 3 do Artigo 6º do Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de agosto, a aceitação em obra das armaduras ordinárias, pelo utilizador, deve obrigatoriamente ser feita através da inspeção e dos ensaios de receção previstos na NP ENV 13670-1 Execução de estruturas em betão – Parte 1: Regras gerais, feitos em laboratórios acreditados.

§ 9º. Não obstante o disposto na NP EN 206-1, os requisitos a respeitar relativamente aos materiais a utilizar em camadas de betão hidráulico, designadamente em pavimentos em betão hidráulico (pavimentos rígidos), são definidos pelas seguintes Normas Europeias:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;

- NP EN 13877-2 Pavimentos em betão – Parte 2: Requisitos funcionais para pavimentos em betão.

§ 10º. A NP EN 13877-1 define os requisitos para os materiais constituintes do betão, os requisitos fundamentais para o betão (de acordo com a NP EN 206-1) e ainda os requisitos fundamentais de outros materiais para pavimentos em betão (Quadro 3.13.1).

Quadro 3.13.1 - Camadas de betão hidráulico – Referências Normativas para outros materiais cujos requisitos são definidos na NP EN 13877-1

Materiais	Referência Normativa
Produtos de cura	EN 14754-1
Retardadores de presa superficiais	-
Produtos de selagem de juntas	EN 14188-1, EN 14188-2 e EN 14188-3
Varões de ligação	EN 10080
Varões de transferência ou passadores	NP EN 13877-3
Armadura de reforço	EN 10080

§ 11º. As normas NP EN 13877-1 e 2 apresentam as seguintes definições, relevantes para este Caderno de Encargos:

- Betão pobre – betão com uma dosagem de cimento mais baixa do que o betão a utilizar na camada de desgaste;
- Camada de base em betão armado contínuo (CBBAC) – camada de betão armado longitudinalmente de forma contínua, sem juntas intermédias, com uma percentagem de aço inferior à de um betão armado contínuo (BAC), coberta por uma camada betuminosa de desgaste;
- Pavimento em betão não armado, com juntas – pavimento em betão com juntas transversais com um afastamento, em geral, de 3,5 a 7,5 m, em que as lajes não são armadas e a transferência de cargas nas juntas é assegurada por varões de transferência ou pela interligação dos agregados (sem varões de transferência);
- Pavimento em betão armado, com juntas – pavimento em betão com juntas transversais (podem ser de retração ou de dilatação) com um afastamento, em geral, de 8 a 25 m, em que as lajes contêm armaduras de reforço longitudinais e transversais; as armaduras de reforço longitudinais não atravessam as juntas transversais, as quais possuem habitualmente varões de transferência;
- Pavimento em betão armado contínuo (BAC) – pavimento em betão armado longitudinalmente de forma contínua, sem juntas transversais intermédias de retração ou de dilatação.

§ 12º. Os materiais para camadas de betão hidráulico abrangem as seguintes categorias:

- **Camada de sub-base**

  - **Em betão pobre vibrado**
- **Camada de base**
  - **Em betão pobre vibrado**
  - **Em betão armado contínuo (CBBAC)**
- **Camada de regularização no enchimento de bermas**
  - **Em betão pobre vibrado**
- **Camada de desgaste**
  - **Em betão não armado, com juntas**
  - **Em betão armado, com juntas**
  - **Em betão armado contínuo (BAC)**
  - **Em blocos de betão**

§ 13º. Os requisitos e propriedades dos agregados para betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste devem respeitar o especificado no Quadro 3.13.2.

Os requisitos e propriedades do betão para camadas de betão hidráulico com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste devem respeitar o especificado no Quadro 3.13.3.

§ 14º. Os requisitos e propriedades dos blocos de betão com características de desgaste devem respeitar o especificado no Quadro 3.13.4.

§ 15º. Na Secção V deste Caderno de Encargos serão descritas as especificações construtivas para a aplicação dos materiais descriminados neste capítulo.

Quadro 3.13.2 Camadas de betão hidráulico – Requisitos/Propriedades dos agregados para betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 12620)

Requisitos/ Propriedades	Referências normativas	Unid.	Sub-base	Base		Regularização no enchimento de bermas	Desgaste		
			Em betão pobre vibrado	Em betão pobre vibrado	Em betão armado contínuo (CBBAC)	Em betão pobre vibrado	Em betão não armado, com juntas	Em betão armado, com juntas	Em betão armado contínuo (BAC)
Descrição petrográfica simplificada	NP EN 932-3	-	Exame petrográfico dos agregados para classificação geral						
Qualidade dos finos, Teor de finos	NP EN 933-1	-	Se o teor total de finos for superior a 3 % (em massa), então SE ≥ 60. Caso SE < 60, então MB ≤ 1,5 (a)						

Qualidade dos finos, Equivalente de Areia	NP EN 933-8	%	
Qualidade dos finos, Azul de metileno	NP EN 933-9	-	
Forma do agregado grosso – Índice de achatamento	NP EN 933-3	g/kg	FI_{20}
Finura dos agregados finos, módulo de finura	NP EN 933-1	-	Agregado fino de granulometria grossa – CF de 4,0 a 2,4; Agregado fino de granulometria média – MF de 2,8 a 1,5; Agregado fino de granulometria fina – FF de 2,1 a 0,6
Teor de conchas	NP EN 933-7	-	Agregado fino de granulometria grossa – CF de 4,0 a 2,4; Agregado fino de granulometria média – MF de 2,8 a 1,5; Agregado fino de granulometria fina – FF de 2,1 a 0,6
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles	NP EN 1097-2 secção 5	%	SC_{10}
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval	NP EN 1097-1	-	LA_{20}
Resistência ao polimento, coeficiente de polimento acelerado	NP EN 1097-8	-	$M_{DE}25$
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-6	-	PSV_{50}
Absorção de água	NP EN 1097-6	Mg/m^3	A declarar[(b)]
Resistência ao gelo e ao degelo valor de absorção de água como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 2 (absorção de água), então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS_{35}[(c)]
Teor de carbonato do agregados finos	EN 196-21 secção 5	%	A declarar [(b)]
Teor de iões cloro solúveis em água	NP EN 1744-1 secção 12	%	≤ 0,01 %
Teor de sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1 secção 12	%	$AS_{0,2}$
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	%	S ≤ 1 [(d)]
Contaminantes orgânicos leves	NP EN 1744-1 secção 14.2	%	0,5 % em massa do agregado fino ou 0,1 % em massa do agregado grosso
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão	NP EN 1744-1 secção 15.1 ou secção 15.2 ou secção 15.3	-	Não devem conter matéria orgânica [(e)]
Reatividade álcalis-sílica	LNEC E 467	-	Classe I, agregados não reativos

Nota 1: Os agregados naturais devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas tais como madeira, vidro e plástico que afetem a mistura. Devem ser pouco suscetíveis à meteorização e apresentarem-se ãos ou pouco alterados (de acordo com a classificação ISMR).

Nota 2: Para agregados suscetíveis de degradação pela ação do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem.

(a) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for inferior a 3 % os finos podem ser considerados não prejudiciais.

(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projeto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Se a absorção de água ≤ 2 (WA242) o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo.
(d) - Se se verificar a existência de pirrotite o teor total máximo de enxofre deve ser reduzido para 0,1 %.
(e) - Se os resultados revelarem um teor elevado de húmus, deve ser determinada a presença de ácido fúlvico. Se nestes ensaios a cor dolíquido que sobrenada for mais clara que as cores-padrão, pode considerar-se que os agregados não contêm matéria orgânica. Caso contrário, deve ser realizado o ensaio com provete de argamassa e as proporções devem ser tais que não provoquem: a) aumento do tempo de presa nos provetes de ensaio superior a 120 min; b) diminuição da resistência à compressão nos provetes de ensaio superior a 20% aos 28 dias.

Quadro 3.13.3 Camadas de betão hidráulico – Requisitos/Propriedades dos agregados para betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 12620)

Requisitos/Propriedades			**Referências normativas**	**Unid.**	**Condições específicas de ensaio**	**Sub-base**	**Base**		**Regularização no enchimento de bermas**
						Em betão pobre vibrado	**Em betão pobre vibrado**	**Em betão armado contínuo (CBBAC)**	**Em betão pobre vibrado**
Exposição (ações ambientais)			NP EN 206-1	NA	Definição em projeto da classe de exposição do betão mediante o ambiente em que este vai ser aplicado	Valor de projeto (a)			
Betão fresco	Consistência	Abaixamento	NP EN 12350-2	mm	Determinação da consistência do betão fresco em que Dmáx do agregado mais grosso ≤40 mm				
		Vêbê	NP EN 12350-3	s	Determinação da consistência do betão fresco em que Dmáx do agregado mais grosso ≤63 mm	NR			
		Compactação	NP EN 12350-4	%					
		Espalhamento	NP EN 12350-5	mm					
	Massa volúmica		NP EN 12350-6	kg/m^3		A declarar (b)			
	Teor de ar		NP EN 12350-7	%		NR		A declarar(b)	NR
	Dosagem de Ligante, mínima		-	kg/m^3		Valor de projeto (a)		300	Valor de projeto(a)
	% de partículas <0,25 mm		NP EN 933-1	%		NR			
	Teor de cloretos		NP EN 206-1	%		NR			
Betão endurecido	Resistência aos efeitos do gelo-degelo e dos produtos descongelantes		NP EN 12390-9	-	-	NR			
	Resistência mecânica		NP EN 12390-3	Mpa	-	C16/20(c)		Valor de projeto(a)	C16/20 (c)

			NP EN 12390-5		-	NR		NR
			NP EN 12390-6		-		NR	

NA - Não Aplicável;
NR - Não Requerido;
(a) - Valor definido em projeto.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projeto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Poderá ser adotada uma

Quadro 3.13.3 Camadas de betão hidráulico – Requisitos/Propriedades dos agregados para betão com características de sub-base, base, regularização no enchimento de bermas e desgaste (NP EN 12620) – (continuação)

Requisitos/Propriedades			**Referências normativas**	**Unid.**	**Condições específicas de ensaio**	**Desgaste**		
						Em betão não armado com juntas	**Em betão armado com juntas**	**Em betão armado armado contínuo (BAC)**
Exposição (ações ambientais)			NP EN 206-1	NA	Definição em projeto da classe de exposição do betão mediante o ambiente em que este vai ser aplicado	Valor de projeto [a]		
Betão fresco	Consistência	Abaixamento	NP EN 12350-2	mm	Determinação da consistência do betão fresco em que Dmáx do agregado mais grosso ≤40 mm			
		Vêbê	NP EN 12350-3	s	Determinação da consistência do betão fresco em que Dmáx do agregado mais grosso ≤63 mm	NR		
		Compactação	NP EN 12350-4	%				
		Espalhamento	NP EN 12350-5	mm				
	Massa volúmica		NP EN 12350-6	kg/m^3		A declarar [b]		
	Teor de ar		NP EN 12350-7	%		A declarar [b]		
	Dosagem de Ligante, mínima		-	kg/m^3		300		
	% de partículas <0,25 mm		NP EN 933-1	%		NR		
	Teor de cloretos		NP EN 206-1	%		NR		
Betão endurecido	Resistência aos efeitos do gelo-degelo e dos produtos descongelantes		NP EN 12390-9	-	-	NR		
	Resistência mecânica		NP EN 12390-3	Mpa	-	Valor de projeto [a]		
			NP EN 12390-5		-			
			NP EN 12390-6		-			

NA - Não Aplicável;
NR - Não Requerido;
(a) - Valor definido em projeto.
(b) - Ensaio de realização obrigatória; Quando o valor do requisito/propriedade não é definido em projeto deverá ser declarado pelo Adjudicatário.
(c) - Poderá ser adotada uma

Quadro 3.13.4 Camadas de betão hidráulico - Requisitos/Propriedades dos blocos de betão com características de desgaste

Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unidade	Condições específicas de ensaio	Desgaste
				Blocos de betão
Resistência à compressão	-	MPa	-	>40
Resistência ao desgaste	ASTM C 936	mm	-	> 4
Absorção em água		%	-	> 5,5

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO XIV

TRABALHOS ESPECÍFICOS DOS PAVIMENTOS RÍGIDOS

§ único. São especificados de seguida os requisitos e propriedades dos trabalhos específicos dos pavimentos rígidos (pavimentos em camadas de betão hidráulico) de acordo com as várias categorias preconizadas.

Capítulo I
Acabamento da superfície

§ único.Os acabamentos de superfície podem ser efetuados por:

- Por ranhuragem
- Por escovagem
- Por denudagem química
- Por incrustação de gravilhas

Capítulo II
Varões de aço em juntas

§ 1º. No Decreto-Lei nº 390/2007 de 10 de dezembro constam as condições a que deve obedecer a colocação em obra dos varões de aço para utilização em juntas de pavimentos rígidos.

§ 2º. O aço deve ser de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e isento de zincagem, pintura, argila, óleo ou ferrugem solta e deve obedecer ainda ao disposto na Sub-Secção relativa aos materiais para camadas de betão hidráulico da presente secção.

§ 3º. Os requisitos para os varões de aço (de transferência e de ligação) para pavimentos em betão hidráulico encontram-se regulados nas seguintes Normas Europeias:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais

- NP EN 13877-2 Pavimentos em betão – Parte 2: Requisitos funcionais para pavimentos em betão
- NP EN 13877-3 Pavimentos em betão – Parte 3: Especificações relativas aos passadores utilizados nos pavimentos em betão.

§ 4º. Existem três tipos de varões de aço em juntas:

- **Varão de transferência em juntas transversais de retração, incluindo tratamento**
- **Varão de transferência em juntas transversais de dilatação, incluindo acessórios**

  O varão de transferência (passador) é um varão de aço liso que se prolonga através de uma junta de pavimentos em betão hidráulico para o interior de uma laje contígua, de forma a melhorar a transferência de carga e a evitar desalinhamentos.

  A junta de retração consiste numa ranhura moldada ou cortada num pavimento para criar uma secção enfraquecida de modo a controlar a localização das fissuras resultantes da variação dimensional da estrutura (fruto do endurecimento do betão).

  A junta de dilatação consiste numa separação entre lajes do pavimento preenchida com um material Os varões de transferência devem ser de aço macio, retilíneos, desprovidos de nervuras ou de outras irregularidades e ter uma resistência mínima de 250 MPa. As extremidades deslizantes devem ser serradas de modo a evitar saliências em relação ao diâmetro normal do varão.

  Os varões serão tratados em dois terços do seu comprimento com um filme betuminoso fino ou uma folha plástica fina para impedir a sua aderência ao betão, permitindo o seu livre deslocamento no interior da laje. A espessura média do tratamento não deverá ser superior a 1,25 mm.

  Quando os varões forem instalados em juntas de dilatação a extremidade correspondente à parte tratada será protegida por uma cápsula de comprimento entre 50 e 100 mm e o espaço livre, preenchido por material compressível, terá um comprimento nunca inferior ao do material de preenchimento da junta.

- **Varão de ligação em juntas longitudinais**

  É um varão de aço utilizado para manter as juntas longitudinais de pavimentos em betão hidráulico fechadas.

  Os varões de ligação a utilizar devem respeitar, no mínimo, as classes indicadas no Quadro 3.12.1.

Quadro 3.12.1 – Varão de ligação – Classe mínima	
Tipo de Varão	Classe, mínima
Liso	B250
Alta aderência	B500

Devem ser tomadas medidas de proteção contra a corrosão dos aços para todas as aplicações.

Capítulo III

Execução de juntas

§ único. As juntas podem ser executadas por serragem ou utilizando outras técnicas:

- **Por serragem**
  - Transversais
  - Longitudinais
- **Utilizando outras técnicas**
  - Transversais
  - Longitudinais
  - Longitudinais, junto à caleira ou valeta da drenagem do separador

Capítulo IV

Selagem de juntas

§ 1º. Os requisitos dos produtos de selagem para juntas de pavimentos em betão hidráulico encontram-se definidos nas seguintes Normas Europeias:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;
- NP EN 14188-1 Produtos de selagem para juntas – Parte 1: Requisitos para selantes aplicados a quente;
- NP EN 14188-2 Produtos de selagem para juntas – Parte 2: Requisitos para selantes aplicados a frio;
- NP EN 14188-3 Produtos de selagem para juntas – Parte 3: Requisitos para perfis de selagem pré-moldados.

§ 2º. Uma junta é uma descontinuidade vertical entre lajes adjacentes do pavimento (em betão hidráulico) ou entre o pavimento e uma camada betuminosa adjacente, criada para conferir alguma capacidade de movimento.

§ 3º. Os selantes (produtos de selagem de juntas) são materiais que, quando aplicados num estado uniforme, selam as juntas por aderência à sua superfície interior de modo a prevenir o acesso de água ou de substâncias prejudiciais.

- Selantes aplicados a quente
- Selantes aplicados a frio
- Perfis de selagem pré-moldados

§ 4º. O selante aplicado a quente é um material termoplástico ou termofixo que é aquecido até à temperatura adequada de aplicação, previamente à sua colocação na junta.

§ 5º. O perfil de selagem pré-moldado é um perfil em borracha extrudida e vulcanizada que é aplicado mecanicamente na junta, selando-a por compressão.

§ 6º. Os selantes devem ser suficientemente compressíveis de modo a permitir a dilatação das lajes sem no entanto fluírem para o exterior. Os selantes devem apresentar a elasticidade necessária para recuperar a maior parte do seu volume inicial após compressão e serem ainda suficientemente impermeáveis para impedir a penetração de água ou outras substâncias prejudiciais.

Capítulo V

Separação entre a laje da camada de desgaste e a base

§ único. Para fazer a separação entre a laje da camada de desgaste e a base pode-se recorrer a:

- **Folha de polietileno**
  - A folha de plástico a aplicar como separação entre a camada de betão pobre e a laje de betão hidráulico terá que possuir a resistência que permita a circulação do equipamento sem se romper. (por exemplo folha de papel Kraft)
- **Emulsão sobre cinzas ou areias**
- **Revestimento superficial simples**
- **Outras técnicas**

Capítulo VI

Aplicação de produto filmogénico de cura

§ 1º. Os produtos filmogénicos de cura são produtos aplicáveis na superfície do betão acabado de colocar com o objetivo de minimizar a perda de humidade durante a presa e endurecimento do betão e, no caso de produtos pigmentados, para minimizar o aumento de temperatura do betão por exposição aos raios solares.

§ 2º. Os produtos de cura devem cumprir os requisitos presentes nas seguintes Normas Europeias:

- NP EN 13877-1 Pavimentos em betão – Parte 1: Materiais;

- EN 14754-1 *Curing Compounds – Test methods – Part* 1: *Determination of water retention efficiency of common curing compounds*.

§ 3º. Estes produtos devem ter a consistência adequada para que possam ser facilmente aplicados por pulverizador numa camada uniforme a uma temperatura superior a 4ºC. Deverão ainda aderir ao betão fresco de tal modo que não se deteriorem durante a sua aplicação devendo formar uma película contínua quando aplicado na dose especificada.

§ 4º. Uma vez seca, a película formada deverá ser contínua, flexível, sem roturas ou fendas visíveis e deverá permanecer intacta pelo menos 7 dias após a sua aplicação.

§ 5º. O produto líquido filmogénico pigmentado não deverá entrar em reação com o betão, em particular com a água e os iões de cálcio.

§ 6º. A composição e componentes destes produtos devem ser tal que se verifiquem as seguintes condições:

- A fração volátil do produto será um material não tóxico não facilmente inflamável;
- O produto deve ter uma perda de água inferior a 0,055 g/cm^2 às 72 horas;
- O produto deve ter um poder refletor da luz natural de 60 % relativamente ao dióxido de magnésio;
- A taxa de aplicação do produto será superior a 200 ml por m^2.

Capítulo VII

Betão poroso na interface entre a laje e a berma

§ 1º. Os agregados para betão devem estar de acordo com os requisitos definidos no Quadro 3.13.2.

§ 2º. Devem ainda ser respeitados os requisitos relativos às características dos materiais e da mistura presentes no Quadro 3.14.2:

Quadro 3.14.2 – Betão poroso – Características dos materiais e da mistura

Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unidade	Betão poroso
Agregado	Los Angeles, max	NP EN 1097-2	%	40
Ligante	Quantidade de ligante, mínima	-	kg/m^3	180
Mistura	Resistência à compressão, mínima (7 dias)	NP EN 12390-3	MPa	3
	Porosidade, mínima	-	%	22

Capítulo VIII

Betão poroso na interface entre a laje e a berma, incluindo dreno

§ único. Consultar o especificado no capítulo VII.

Capítulo IX

Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura

§ único. Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura:

- **Em betão poroso**
    - Consultar o especificado no capítulo VII
- **Em material granular de granulometria extensão com redução de 50% na fração 0/6**
    - Consultar o especificado na Sub-Secção VII relativa aos materiais para camadas não ligadas.

Capítulo X

Impermeabilização da fundação da berma

§ único. Impermeabilização da fundação da berma

- Com geotêxtil impregnado com emulsão
- Com outras técnicas

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção III
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS
SUBSECÇÃO XVIII

DRENAGEM

Capitulo I
Materiais constituintes das argamassas e dos betões de ligantes hidráulicos para os órgãos de drenagem

§ 1º. No presente capítulo incluem-se os materiais utilizados no fabrico do betão a utilizar em peças de betão simples ou armado. Para efeitos deste Caderno de Encargos considera-se betão ciclópico o betão de cimento com 70% de pedra de enrocamento.

3.18.1.1. Ligantes hidráulicos

§ 1º. Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica satisfazendo as disposições insertas na NP EN 197-1 - Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes, e suas emendas.

§ 2º. Nestas condições os cimentos a utilizar terão de subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma, e terem a Marcação CE.

§ 3º. Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento *Portland*, do tipo CEM I ou do tipo CEM II/A das classes 42.5 R ou 52.5 R. Para condições ambientais agressivas (classes de exposição XS ou XA) deve utilizar-se um ligante de preferência do tipo CEM III, IV ou V das classes 32.5 ou 42.5, tendo em atenção o estabelecido na especificação LNEC E 464. O cimento CEM II/A-L não deverá, em princípio, ser utilizado em fundações expostas a águas ou solos contendo sulfatos.

- Para certas obras ou elementos estruturais, pode haver necessidade de usar:
- Cimentos correntes com baixo calor de hidratação cobertos pela emenda A1 à NP EN 197-1;
- Cimentos correntes resistentes aos sulfatos a serem cobertos pela emenda A2 à NP EN 197-1;

- Cimentos de alto forno de baixas resistências iniciais, de acordo com a NP EN 197-4

§ 4º. O cimento terá de ser de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humidade.

§ 5º. O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel terá de ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, sendo sempre guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.6.2.1 da NP EN 206-1 - Betão, especificação, desempenho, produção e conformidade.

§ 6º. O cimento deverá ser armazenado de tal forma que possa ser utilizado segundo a ordem de entrega.

§ 7º. 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 terá de ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

§ 8º. O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem.

§ 9º. A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excecionais devidamente justificados, nomeadamente quando a Indústria Cimenteira não produzir, de forma corrente cimentos certificados com características equivalentes.

§ 10º. Sem prejuízo do disposto no ponto anterior, a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo CEM I ou CEM II/A da classe 42,5 N ou superior, e tiver por objetivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão, dando satisfação, às Especificações e Normas em vigor.

§ 11º. De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E 464 Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

§ 12º. É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas seguintes Normas ou Especificações:

- NP EN 450-1 - Cinzas volantes para betão. Definição, especificações e critérios de conformidade.
- NP EN 15167-1 - Escória granulada de alto forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade.

- NP EN 13263-1 - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.
- NP EN 12620 – Agregados para betão.
- NP 4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.
- NP EN 12620 e Especificação LNEC E 466 - Fíleres calcários para ligantes hidráulicos.

3.18.1.2. Agregados

§ 1º. Os agregados para betões de ligantes hidráulicos terão de possuir Marcação CE e ter a sua aptidão estabelecida em conformidade com a NP EN 12620 – Agregados para betão e com a especificação LNEC E467- Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos, para além de terem de obedecer à NP EN 206-1, no que se refere às condições de fornecimento e armazenamento.

§ 2º. O Adjudicatário apresentará para aprovação da Fiscalização o plano de obtenção e controlo de agregados, indicando a sua proveniência e os meios de transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

§ 3º. A dimensão máxima do agregado grosso não deverá exceder 1/4 da menor dimensão da peça a betonar e, nas zonas com armaduras, não deverá exceder 3/4 da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de préesforço.

§ 4º. Os agregados terão de apresentar-se isentos de impurezas que afetem a presa e a resistência do betão, bem como o seu acabamento final e a sua durabilidade.

§ 5º. Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o estabelecido na norma NP EN 12620 – Agregados para betão e na especificação LNEC E 467.

§ 6º. Caso se pretenda usar agregados reciclados grossos, deve seguir-se o estabelecido na especificação LNEC E 471, no que se refere às características destes materiais e às condições da sua utilização.

3.18.1.3. Água

§ 1º. A água a utilizar na obra, tanto na confeção dos betões e argamassas como para a cura do betão, ou ainda na limpeza e preparação das superfícies de betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando-se como utilizável a água que, empregue noutras obras, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de

presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados, nem prejudicado a aderência entre os vários elementos.

§ 2º. De qualquer forma, a água a utilizar, se não for de abastecimento público, será obrigatoriamente analisada sendo que os resultados obtidos terão de satisfazer os limites indicados na NP EN 1008 - Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.

§ 3º. No caso de a água não respeitar a NP EN 1008 no que se refere ao teor de cloretos, a sua utilização ficará dependente de parecer da fiscalização, que verificará o cumprimento do estabelecido na secção 5.2.7 da NP EN 206-1.

§ 4º. A água de amassadura dos betões terá ainda de cumprir o estabelecido na especificação LNEC E372 – água de amassadura para betões, características e verificações de conformidade.

3.18.1.4. Adjuvantes

§ 1º. Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não podem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afetar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

§ 2º. Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos terão de satisfazer as exigências da NP EN 934-2 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem. Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquela norma, e terão de Marcação CE.

§ 3º. Na sua aplicação terá de seguir-se o estipulado na secção 5.2.6 da NP EN 206-1.

§ 4º. As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro terão de observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas terão de ser efetuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes.

§ 5º. Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a Fiscalização mandar efetuar os ensaios que entenda por necessários.

§ 6º. O Adjudicatário terá de indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adotar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação das respetivas fichas técnicas produzidas pelo fabricante.

§ 7º. O Adjudicatário terá de 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 3, 7 e 28 dias de idade por forma a habilitar a Fiscalização com os elementos conducentes à aprovação da sua adoção.

§ 8º. Os adjuvantes a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço devem ser isentos de cloretos e alumínio, terão de satisfazer as exigências da NP EN 934-4 e ter a marcação CE.

3.18.1.5. Pedra, em geral

§ único. A pedra a empregar, tanto para brita como para outros fins, deve satisfazer, além das condições particulares para cada caso, as seguintes condições gerais:

- Não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- Não apresentar fendas ou lesins;
- Ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- Não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

3.18.1.6. Aço para armaduras ordinárias

§ 1º. Os aços do tipo corrente para armaduras ordinárias a utilizar nas obras, seja sob a forma de varões ou redes electrossoldadas, devem ser obrigatoriamente classificados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em cumprimento do artigo 23º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP), Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de julho (a lista dos aços para armaduras ordinárias classificados pode ser consultada em: http://www-ext.lnec.pt/LNEC/news_imagens/PC_last_version.pdf).

§ 2º. As características dos aços classificados são as que constam nas seguintes Especificações do LNEC:

- E 455: Varões de Aço A400 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 456: Varões de Aço A500 ER para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 458: Redes Electrossoldadas para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.

- E 460: Varões de Aço A500 NR de Ductilidade Especial para Armaduras de Betão Armado. Características, Ensaios e Marcação.
- E 478 Fios lisos de aço A500 EL. Campo de aplicação, características e ensaios.
- E 479 Redes electrossoldadas de pequeno diâmetro. Campo de aplicação, características e ensaios.
- E 480 Treliças electrossoldadas para armaduras de betão armado. Campo de aplicação, características e ensaios.

§ 3º. A utilização de outros tipos de armaduras não correntes, que não se enquadrem nas Especificações LNEC antes referidas, deve ser obrigatoriamente precedida pela sua homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em cumprimento do artigo 23º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP), Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de julho Adicionalmente, de acordo com o Decreto-Lei n° 390/2007 de 10 de dezembro, todos os aços para armaduras ordinárias, sob a forma de varões, barras, rolos ou bobinas, redes electrossoldadas, treliças e fitas ou bandas denteadas, independentemente do processo tecnológico utilizado na sua obtenção, só podem ser colocados no mercado ou importados, e consequentemente aplicados nas obras, após terem sido certificados por um organismo acreditado por uma entidade competente no domínio da acreditação em conformidade com as metodologias do Sistema Português da Qualidade.

§ 4º. O cumprimento do disposto no parágrafo anterior é assegurado pelos aços certificados pela Certif – Associação para a Certificação de Produtos, podendo ser consultada em http://www.certif.pt/ a lista dos aços certificados.

§ 5º. Dando cumprimento ao nº 3 do Artigo 6º do Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de agosto, a aceitação em obra das armaduras ordinárias, pelo utilizador, deve obrigatoriamente ser feita através da inspeção e dos ensaios de receção previstos na NP ENV 13670-1, feitos em laboratórios acreditados.

§ 6º. A Classe de Inspeção, para efeito do estabelecido na NP ENV 13670-1. está definida nas peças escritas e desenhadas do projeto. Em caso da sua omissão considera-se classe de inspeção 2 ***§ 7º.*** O Adjudicatário terá sempre de apresentar à Fiscalização, com a guia de remessa de cada fornecimento entregue em obra, o certificado do produtor ou o relatório dos ensaios feitos pelo produtor correspondente ao aço fornecido bem como a respetiva licença para o uso da marca produto certificado da Certif e o documento de classificação. Os ensaios de receção obrigatórios devem ser efetuados da seguinte forma. De cada fornecimento de aço são constituídos lotes. O lote é

a divisão do fornecimento constituída por, simultaneamente, provir do mesmo produtor e ser do mesmo tipo de aço. De cada lote é colhida uma amostra por cada 50 toneladas. De cada amostra são preparados provetes para a realização dos ensaios indicados no quadro seguinte. A amostragem pode ser efetuada, no local de entrega dos produtos na obra, pelo produtor sobre o controlo do utilizador.

Ensaio	Número de provetes a ensaiar de cada amostra	
	varões	redes electrossoldadas
Tracção	2	1 em cada direcção
Medição das nervuras	1	1 em cada direcção

§ 8º. Estes ensaios terão de ser realizados de acordo com os métodos indicados nas Especificações LNEC aplicáveis.

§ 9º. Nos ensaios de tração devem ser determinadas as seguintes características mecânicas:

a) tensão de rotura, Rm;
b) tensão de cedência (tensão de cedência superior ou tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%), Re ;
c) relação entre os valores da tensão de rotura e da tensão de cedência (Rm/Re), obtida em cada ensaio;
d) relação entre os valores da tensão de cedência obtidos em cada ensaio (em MPa) e o valor especificado para o valor característico da tensão de cedência (Re/400 ou 500), no caso dos varões de ductilidade especial;
e) extensão total na força máxima, Agt.

§ 10º. As medições de nervuras devem incluir as seguintes determinações:

a) altura das nervuras transversais;
b) afastamento das nervuras transversais;
c) perímetro sem nervuras transversais;
d) área relativa das nervuras transversais.

§ 11º. Os resultados individuais obtidos nos ensaios terão de satisfazer os valores especificados nas mesmas Especificações LNEC para cada propriedade. Para efeito destes ensaios de receção, os valores especificados devem ser entendidos como valores limite.

§ 12º. Se para determinada propriedade se obtiver um valor não conforme, a amostragem terá de ser repetida com o dobro das amostras. Caso se repita algum resultado não conforme, o lote terá de ser rejeitado.

§ 13º. Adicionalmente, conforme estabelecido na alínea d) do nº 1 do Artigo 7º do Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de agosto, quando as especificações de projeto o determinarem, terão de ser realizados ensaios de receção de outras propriedades (por exemplo, carbono equivalente ou fadiga), de acordo com o estabelecido nessas especificações relativamente ao método de ensaio, plano de amostragem e critérios de aceitação O Adjudicatário terá de apresentar os resultados da inspeção e dos ensaios de receção à Fiscalização para efeitos da aceitação, por esta, do fornecimento dos aços para armaduras para posterior aplicação em obra. Em caso de não aceitação, o Adjudicatário tem direito a receber da Fiscalização um relatório justificativo da decisão de considerar não conformes com os documentos normativos aplicáveis os resultados da inspeção e dos ensaios. Só poderão ser aplicados em obra, lotes de aço já aceites pela Fiscalização. O Adjudicatário pode ainda ser solicitado pela Fiscalização, quando esta o entender, a realizar outros ensaios com vista a verificar, por exemplo, a eficácia de emendas realizadas por soldadura ou através de dispositivos mecânicos.

§ 14º. Os ensaios de soldadura de varões, ensaios de tração e ensaios de dobragem serão realizados em conformidade com a EN ISO 17660

§ 15º. O transporte e armazenamento de armaduras terá de ser efetuado dando satisfação ao disposto no Artigo 154.º do REBAP.

Capitulo II

Materiais prefabricados para órgãos de drenagem

3.18.2.1. Generalidades

§ 1º. Os materiais "prefabricados" de betão, metálicos, PVC ou outros, utilizados em orgãos de drenagem, devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Devem ainda obedecer a:

- sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais;

- especificações do fabricante.

§ 2º. As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características descriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

§ 3º. As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características descriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

Capitulo III

Elementos tubulares de betão para execução de passagens hidráulicas, coletores e drenos

3.18.3.1. Tubos de betão para passagens hidráulicas e coletores

§ 1º. Os tubos serão construídos em moldes indeformáveis, utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, de forma a ter uma consistência aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração.

§ 2º. As superfícies dos tubos devem apresentar a textura homogénea característica de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos, que possam comprometer a sua resistência.

§ 3º. A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na Norma Portuguesa NP 1469, não deve ser superior a 8%.

§ 4º. As tolerâncias admitidas quanto à diferença máxima entre diâmetro interior e diâmetro nominal, são de 1% para drenos e tubos de aquedutos e de 0,6% para tubos destinados a coletores.

§ 5º. As forças de rotura por compressão diametral, determinadas como se indica na Norma Portuguesa NP 879, não devem ser inferiores, para cada diâmetro e para cada tipo de tubo, às indicadas no quadro seguinte:

DIÂMETRO	CLASSE	TUBOS ARMADOS - CLASSES
(mm)	I	II III IV
200	3 000	- - - | - - - | - - -
300	3 300	- - - | - - - | - - -
400	4 100	- - - | - - - | - - -
500	5 400	- - - | - - - | - - -
600	6 000	- - - | - - - | - - -
800	- - -	5 800 | 7 800 | 11 700
1 000	- - -	7 300 | 9 800 | 14 600
1 200	- - -	8 800 | 11 700 | 17 600
1 500	- - -	1 000 | 14 600 | 22 000
2 000	- - -	4 600 | 19 500 | 29 300
2 500	- - -	18 300 | 24 400 | 36 600

Os tubos têm obrigatoriamente que ter inscrito a classe a que pertencem.

3.18.3.2. Tubos de betão para drenos

§ 1º. Os tubos de betão circulares, deverão ter o diâmetro definido nos desenhos de pormenor e ser de betão poroso ou com furos de 0,01 m de diâmetro e satisfazer a especificação ASTM C-14.

§ 2º. No caso de se utilizar tubos porosos, devem ser de betão com poucos finos, de modo a assegurar-se uma capacidade aceitável de filtração. Considera-se necessária uma superfície mínima de poros superior a 20% da superfície do tubo. A capacidade de absorção será menor que 50 litros/minuto.cm2, sob uma pressão monostática de 1 kgf/cm2. A força de rotura mínima, por compressão diametral, será de 2 000 kgf por metro de tubo.

§ 3º. Caso se faça a 2ª opção, os tubos deverão ser simples e providos de furos em cerca de 160º da sua circunferência. Serão construídos segundo processos idênticos aos indicados para os tubos de betão em geral, e a sua superfície interior isenta de quaisquer irregularidades que dificultem o escoamento das águas.

§ 4º. Deverão ainda apresentar, em ensaio de compressão diametral, uma resistência média mínima de 2 500 kgf/m.

Capitulo IV

Estruturas em aço para passagens hidráulicas

§ 1º. Todas as estruturas em aço a colocar em obra serão previamente submetidas à aprovação da Fiscalização. Para este efeito o Adjudicatário entregará, com 30 dias de antecedência um estudo que compare a adequabilidade das soluções propostas, que terá em conta as condições de serviço, incluindo a agressividade (ph) das águas afluentes.

§ 2º. O estudo referirá o seguinte:

- Tipo de aço;
- Galvanização;
- Elementos fixação;
- Proteções;
- Especificações para a colocação em obra.

§ 3º. Todas as peças constituintes de cada estrutura deverão possuir uma gravação que identifique o fabricante.

§ 4º. A entrega das peças em obra será acompanhada de um certificado de garantia a fornecer à Fiscalização, e passado pelo fabricante, que incluirá:

- Data de fabrico;

- Fornecedor e proveniência;
- Designação da empreitada;
- Empreiteiro;
- Localização e designação da estrutura.

Capitulo V

Estruturas em betão para passagens hidráulicas

§ único. Para as passagens hidráulicas em betão executadas "in situ", adotar-se-á em tudo o que lhe for aplicável, especificado nos capítulos 6, 7 e 8 seguintes.

Capitulo VI

Estruturas préfabricadas em betão

§ 1°. Os materiais a utilizar no fabrico das peças constituintes destas estruturas satisfarão ao especificado no capítulo 1.

§ 2°. Todas as estruturas serão alvo de projeto específico que tenha em conta as condições de serviço.

§ 3°. Só será admissível a utilização destas estruturas nos casos em que o terreno de fundação, à cota prevista, admita fundações diretas.

§ 4°. A entrega das peças será acompanhada de certificado de garantia que incluirá:

- Data;
- Fornecedor e proveniência;
- Designação da empreitada;
- Empreiteiro;
- Localização e designação da estrutura;
- Perfil e dimensões;
- Tipo de betão
- Controlo de qualidade dos betões sobre amostras colhidas durante a construção;
- Tipo de aço
- Outros dados que se considerem importantes para o bom funcionamento da obra.

Capitulo VII

Órgãos de drenagem longitudinal

3.18.7.1. Revestimento das valetas e valas

§ 1°. O revestimento será executado segundo os desenhos de pormenor com betão tipo C 16/20 de acordo com o especificado em 14.02.1- Materiais constituintes dos betões para os órgãos de drenagem.

§ 2°. Quando forem utilizados com elementos "prefabricados" os enchimentos necessários para a selagem das valas ou roços abertos para a sua instalação serão feitos com betão tipo C 12/15.

§ 3°. Quando as valas forem revestidas com enrocamento, este deverá ser constituído por pedra de boa qualidade e com dimensões entre 200 e 400 mm.

§ 4°. No caso de se utilizarem colchões de gabiões do tipo reno no revestimento de valas, estes deverão satisfazer ao especificado na secção referente a **obras acessórias.**

3.18.7.2. Drenos de plataforma (longitudinais e transversais)

Agregados

§ único°. A granulometria dos materiais a utilizar na construção de drenos deve respeitar o seguinte fuso:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
37,5 mm (1 1/2")	100
31,5 mm (1 1/4")	75 - 100
19,0 mm (3/4")	55 - 85
9,5 mm (3/8")	40 - 70
4,75 mm (nº 4)	0 - 10
2,00 mm (nº 10)	0 - 8
0,075 mm (nº 200)	0 - 2

Geotêxteis

§ 1°. Os geotêxteis a aplicar na obra, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

§ 2°. Nenhum tipo de geotêxtil poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência. Deverá ser imputrescível, insensível à ação de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos e possuír as características mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projeto.

§ 3°. O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, quando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e de poeiras, chuva ou

gelo. No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

§ 4°. As características do geotêxtil deverão ser fixadas no projeto, fazendo-se o seu dimensionamento em função das condições específicas locais.

§ 5°. Independentemente do dimensionamento referido, que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se os seguintes valores limite a adotar para as características dos geotêxteis a utilizar em drenos longitudinais e transversais:

Tubos de escoamento em betão ou PVC

§ único. Os tubos de escoamento em betão devem obedecer às especificações do capítulo 3. Para os tubos de escoamento em PVC aplica-se o especificado no capítulo 2.

Betão e membranas para impermeabilização da soleira

§ único.. O betão para impermeabilizar o fundo dos drenos deverá cumprir o especificado no capítulo 1. Quando forem usadas membranas, estas devem cumprir o especificado no capítulo 2.

Écrans drenantes

§ único. Para a execução de "écrans drenantes", serão respeitadas as dimensões previstas no projeto, e os materiais deverão cumprir o especificado no capítulo 2.

Caleira do separador central

§ único. As peças de betão prefabricado para a execução da caleira deverão cumprir o especificado no capítulo 2.

Capitulo VIII

Órgãos complementares de drenagem

§ 1°. Os orgãos complementares de drenagem, tais como câmaras de visita ou queda; sumidouro e sajetas, câmaras de limpeza e/ou evacuação lateral; caixas de receção derivação; bacias de dissipação e dissipadores de energia em descidas de talude, serão executados em betão ou com elementos prefabricados de acordo com os desenhos de pormenor que fazem parte integrante deste Caderno de Encargos, pelo que os materiais utilizados no seu fabrico devem satisfazer o preconizado no capítulo 1 e 2.

§ 2°. Quando forem construídas com elementos "prefabricados" o fornecimento e assentamento obedecerá em tudo o que lhe for aplicável à NP 882 do LNEC.

Em tudo o que nesta norma for omisso aplicar-se-ão as especificações do fabricante.

Capitulo IX

Camada drenante sob o pavimento

3.18.9.1. Material drenante

O material a utilizar na camada drenante sob o pavimento, de preferência britado, deverá obedecer às seguintes prescrições:

A granulometria deverá integra-se no seguinte fuso:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
37,5 mm (1 1/2")	100
31,5 mm (1 1/4")	75 - 100
19,0 mm (3/4")	55 - 85
9,5 mm (3/8")	40 - 70
4,75 mm (nº 4)	0 - 10
2,00 mm (nº 10)	0 - 8
0,075 mm (nº 200)	0 - 2

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria F) 40%.

3.18.9.2. Geotêxteis

As características do geotêxtil deverão ser fixadas no projeto, fazendo-se o seu dimensionamento em função das condições específicas locais.

Independentemente do dimensionamento referido, que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se os seguintes valores limite a adotar para as características dos geotêxteis a utilizar em camadas drenantes sob o pavimento:

- Resistência à tração (EN ISO 10319), mínima ..... 15 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima 50%
- Resistência ao punçuamento (EN ISO 12236) ..... 2,0 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima ..... 1,0 s^{-1}
- Porometria (prEN ISO 12956), máxima 150µm

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO I

TRABALHOS PREPARATÓRIOS DE TERRAPLENAGEM

Capítulo I
Limpeza e desmatação

§ 1º. As superfícies de terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de construções, pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores) conservando todavia a vegetação subarbustiva e herbácea a remover com a decapagem.

§ 2º. A limpeza ou desmatação deve ser feita em toda a área abrangida pelo projeto, e inclui a remoção das raízes e do remanescente do corte de árvores.

§ 3º. Quando a fundação do aterro é caracterizada como compressível, a desmatação não deverá incluir, em princípio, as espécies arbustivas.

§ 4º. Nas situações em que esteja prevista a utilização de geotêxteis, a desmatação abrangerá todas as espécies cujo porte possa causar danos ao geotêxtil. Nestes casos não se procederá ao seu desenraizamento.

Capítulo II
Decapagem

§ 1º. As áreas dos terrenos a escavar devem ser previamente decapadas da terra arável e da terra vegetal ou com elevado teor em matéria orgânica qualquer que seja a sua espessura. Esta operação deve ser sempre estendida às áreas a ocupar pelos caminhos paralelos ou outros equipamentos (restabelecimentos, áreas de serviço, etc), e ser executada de uma forma bastante cuidada para evitar posteriores contaminações dos materiais a utilizar nos aterros.

§ 2º. A terra vegetal proveniente da decapagem será aplicada imediatamente ou armazenada em locais aprovados pela fiscalização para aplicação posterior, ou conduzidas a depósito definitivo,

ficando a cargo do Adjudicatário quaisquer indemnizações que porventura tenham lugar. Não é permitida a colocação provisória em cordão ao longo do traçado.

§ 3º. Desde que, por razões ambientais, não haja a conveniência de salvaguardar todas as terras vegetais disponíveis, e no caso do solo de fundação não ser compressível, a decapagem só deve ser realizada quando os aterros tiverem uma altura não superior a 3 m.

§ 4º. Acresce precisar que a operação de decapagem, definida em projeto, nada tem a ver com saneamentos.

Capítulo III

Saneamentos na fundação dos aterros ou no leito do pavimento em escavação

§ 1º. Entende-se por saneamento a remoção de solos de má qualidade. Não inclui a reposição, que será com solos do tipo definido no Capítulo II, Sub-Secção I, Secção III, no caso dos aterros, e com materiais para leito do pavimento em escavações definidos na Sub-Secção II da Secção III.

§ 2º. Estes trabalhos, normalmente realizados na preparação das fundações dos aterros ou à cota onde assenta o do leito do pavimento em escavação, incluem ainda, o seu transporte a vazadouro, o espalhamento de acordo com as boas normas de execução de modo a evitar futuros escorregamentos e alterações no sistema de drenagem natural, e as indemnizações a pagar por depósito.

§ 3º. Para efeitos de medição só será considerado como saneamento quando esta remoção for realizada em zonas pontuais e quando haja necessidade de se recorrer a equipamento específico para este fim como seja o caso junto às linhas de água de difícil acesso. Caso contrário, estes trabalhos serão incluídos na rubrica de execução do leito de pavimento.

§ 4º. Qualquer saneamento exige a confirmação pela fiscalização, e a aprovação prévia da espessura e da extensão a sanear.

§ 5º. Todos os trabalhos de substituição de solos que o Adjudicatário possa executar sem a respetiva aprovação prévia, não serão considerados.

Capítulo IV

Proteção da vegetação existente

§ 1º. Toda a vegetação arbustiva e arbórea da zona de intervenção, nas áreas não atingidas por movimentos de terras, será protegida, de modo a não ser afetada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outras ou com o movimento de máquinas e viaturas. Compete ao Adjudicatário tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente ou necessário.

§ 2º. Da vegetação existente nas áreas a escavar ou a aterrar, e que, de acordo com o previsto no projeto, for recuperável, será transplantada, em oportunidade e para locais indicados pela fiscalização.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO II

ATERROS

Capítulo I
Disposições gerais

§ 1º. Não é permitido o início da construção dos aterros sem que previamente a fiscalização tenha inspecionado os trabalhos preparatórios e aprovado a área respetiva, e verificado se o equipamento de compactação proposto é o mais adequado e se estão instalados em obra os meios de controlo laboratorial necessários.

§ 2º. Na preparação da base onde assentam os aterros (fundação), deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives, deverá dispor-se a superfície em degraus de forma a assegurar a ligação adequada entre o material de aterro e o terreno natural. A altura dos degraus não deve em geral ser inferior à espessura de duas camadas. Esta operação é particularmente importante em traçados de meia encosta, onde só devem ser executados após terem sido removidos todos os materiais de cobertura, em particular depósitos de vertente ou solos com aptidão agrícola.

§ 3º. Não é aconselhável a colocação, em camadas de aterros, de materiais com várias proveniências ou com características geotécnicas diferentes, tendo em vista garantir por um lado a representatividade do controlo de qualidade, e por outro garantir que o aterro tenha um comportamento homogéneo. Tal facto obrigará o Adjudicatário a efetuar uma adequada gestão dos materiais. Quando tal não for possível ao longo de toda a camada, há que garantir a utilização do mesmo material em toda a largura da plataforma, dando portanto primazia ao sentido transversal em detrimento do sentido longitudinal.

§ 4º. O teor em água natural dos solos antes de se iniciarem as operações de compactação deve ser tão próximo quanto possível do teor ótimo do ensaio de compactação utilizado como referência, não podendo diferir dele mais de 20% do seu valor. Quando tal se verificar devem ser alvo de

humidificação ou arejamento após o espalhamento e antes da compactação. A utilização de outros procedimentos, nomeadamente o tratamento com cal no caso de solos coerentes, exigirá a aprovação prévia da Fiscalização.

§ 5º. No caso de solos coerentes (equivalente de areia inferior a 30 %), a compactação relativa de solos nos aterros, referida ao ensaio de compactação pesada (Proctor Modificado), deve ser, neste caso de pelo menos 90% no corpo do aterro e 95% na PSA (Parte Superior do Aterro).

§ 6º. Quando os solos coerentes se apresentarem muito húmidos (wnat > 1,4 wopn), reagindo à passagem do tráfego da obra com o designado "efeito de colchão", os valores da compactação relativa acima referidos devem ser reportados ao ensaio Proctor Normal, quer se tratem de solos no seu estado natural ou tratados com cal, exigindo-se para a sua obtenção uma redução da energia de compactação. Neste tipo de materiais devem ser utilizados de preferência cilindros pés-de-carneiro.

§ 7º. No caso de solos incoerentes, (equivalente de areia superior a 30%), os valores de referência reportados ao ensaio Proctor Modificado devem ser aumentados para 95% no corpo do aterro, garantindo-se 100% na PSA.

§ 8º. Quando os materiais utilizados forem do tipo enrocamento ou solo-enrocamento, os parâmetros de referência para avaliar as condições de execução, devem ser obtidos a partir das conclusões dos aterros experimentais e dos correspondentes ensaios de laboratório.

§ 9º. Os aterros com solos ou com materiais do tipo solo-enrocamento têm sempre que ser construídos de forma a darem perfeito escoamento às águas. O declive transversal a adotar não deve ser inferior a 6%.

§ 10º. No fim de cada dia de trabalho não devem ficar materiais por compactar, mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada para perda de humidade e não se tenha alcançado o objetivo pretendido. Nestes casos a camada deve ser compactada e reescarificada no dia seguinte, se as condições climatéricas o permitirem.

§ 11º. Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento, deve ser prolongada 10 m dentro de escavação de forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

§ 12º. Deverá ser cumprida, rigorosamente, a geometria dos aterros prevista nos perfis transversais do projeto. Não será permitido que os aterros construídos tenham uma largura superior à prevista. Quando por razões construtivas forem executadas sobrelarguras, estas devem ser removidas na operação de regularização de taludes. Se a Fiscalização concordar com a adoção deste procedimento

para absorver parte dos materiais sobrantes, aplicar-se-ão à execução destas sobrelarguras todas as exigências definidas neste Caderno de Encargos. Este procedimento só será admitido desde que as referidas sobrelarguras sejam construídas simultaneamente com a construção de cada camada. Não será permitida a sua construção após a construção do aterro, nem a utilização dos taludes como zona de depósito de materiais sobrantes.

Capítulo II

Preparação da fundação de aterros em situações particulares

§ 1º. Na construção de aterros de pequeno porte (altura = 2 m) e após execução da decapagem, executar-se-á uma sobre escavação, até uma cota que permita a execução de pelo menos duas camadas de aterro subjacentes ao Leito do Pavimento.

§ 2º. Em zonas com afloramentos rochosos, designadamente quando ocorrem à superfície blocos de dimensões consideráveis - disjunções esféricas - que condicionam o espalhamento e a compactação das camadas, há que promover a sua remoção ou a sua demolição se pretender reutilizar o respetivo material na construção do aterro.

§ 3º. Nestas zonas ou quando os afloramentos rochosos ocorrentes sejam do “tipo laje” estes devem ser demolidos ou fraturados, de preferência criando degraus, de modo a garantir adequadas condições de fundação às primeiras camadas do aterro.

§ 4º. Na construção de aterros sobre terrenos que não suportem o peso do equipamento, a camada inferior, com a espessura mínima de 0,50 m e largura de 1,0 m, será construída, de preferência, com materiais granulares não plásticos, e assente sobre geotêxteis, com as características definidas no Capítulo II da Sub-Secção III da Secção III e na Sub-Secção IV da Secção III. O geotêxtil será aplicado, em princípio, ao longo do talude, desenvolvendo-se ao longo de 6 m, com uma sobreposição mínima de 0,30 m ou 0,50 m em zonas com baixa capacidade de suporte ou preferenciais de tráfego de obra.

§ 5º. Em zonas localizadas, devido a uma muito baixa capacidade de suporte do solo de fundação poderá haver a necessidade de aumentar a sobreposição do geotêxtil para 1,0 m e/ou aplicá-lo transversalmente ao avanço dos trabalhos.

§ 6º. Sempre que as condições locais o aconselhem, designadamente quando o geotêxtil tiver de ser aplicado debaixo de água, poderá recorrer-se a outros processos de ligação, nomeadamente a cosedura ou soldadura, desde que autorizado previamente pela fiscalização.

§ 7º. Quando a área onde irão ser utilizados geotêxteis, independentemente da função que se pretende que desempenhem – reforço, filtro e/ou separação – seja superior a 10.000 m^2, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um plano de execução dos trabalhos envolvidos, contendo as seguintes informações mínimas:

- Comprimento, largura, diâmetro e peso dos rolos;
- Condições de armazenamento;
- Tipo de ligação dos geotêxteis que se propõe executar;
- Tipo e características dos equipamentos.

§ 8º. Uma vez estendido o geotêxtil, é interdita a circulação de equipamento pesado da obra (como por exemplo bulldozers, pás mecânicas, dumpers ou compactadores) enquanto não for espalhada a camada especificada para o seu recobrimento.

§ 9º. O transporte do material de recobrimento será efetuado por camiões basculantes, que se aproximarão sempre em "marcha-atrás", de forma a não pisar o geotêxtil, e que devem evitar fazer manobras direcionais que possam originar eventuais deslocamentos do geotêxtil.

§ 10º. Nestes casos e durante a execução do aterro, e até que este atinja a altura de 1,0 m, o tráfego de obra deverá efetuar-se a uma distância mínima de 2,0 m do limite da plataforma e/ou do bordo do geotêxtil.

§ 11º. A construção do aterro a partir da primeira camada aplicada sobre o geotêxtil, far-se-á por camadas devidamente compactadas, conforme o especificado.

§ 12º. A circulação direta do equipamento será limitada em função da sua natureza e características, bem como do tipo e peso do equipamento.

§ 13º. Quando não se trate do caso de baixas aluvionares muito compressíveis e em alternativa ao recurso a geotêxteis com a finalidade de proporcionar condições de traficabilidade ao equipamento, poder-se-ão utilizar, materiais rochosos do tipo enrocamento, devendo, contudo, para o efeito, obter-se a concordância da fiscalização.

§ 14º. Na construção de aterros sobre baixas aluvionares compressíveis pouco importantes e não previstas no projeto, adotar-se-ão as recomendações estipuladas para o caso dos terrenos que não suportem o peso do equipamento.

Capítulo III

Aterros em enrocamento ou mistura solo-enrocamento

§ 1º. Nos aterros com enrocamento ou mistura solo-enrocamento deverá seguir-se, para a colocação do material, o processo conhecido por execução de camadas com deposição "em cordão", em que o material é descarregado 5 m antes da frente de aplicação e depois empurrado para a frente de trabalhos por meio de bulldozer com potência suficiente para espalhar o material em camada. Esta distância deve ser aumentada para 10 m quando os meios de transporte utilizados forem de grandes dimensões (superior a 20 m^3) ou as granulometrias se mostrem provisoriamente descontínuas.

§ 2º. Na compactação destes aterros é obrigatória a aplicação de cilindros vibradores com carga estática por unidade de geratriz vibrante superior a 4,5 kN/m (45 kgf/cm).

§ 3º. A espessura das camadas, o número de passagens do cilindro (normalmente 6 a 10), a energia de compactação, a quantidade de água e a velocidade de circulação, serão determinadas e definidas após a realização de ensaios de laboratório e de um Aterro Experimental. Contudo, na construção de aterros com estes materiais devem respeitar-se as seguintes recomendações gerais:

- Materiais provenientes do desmonte de rochas de dureza alta e média (pedraplenos)
    - Altura da camada não superior a 1,0 m;
    - Execução da camada com rega excetuando-se os materiais comprovadamente não sensíveis à água.

§ 4º. Em presença do resultado dos ensaios de propriedades poderá a fiscalização decidir sobre a eventual não colocação de água durante a execução das camadas.

- Materiais provenientes do desmonte de rochas brandas ou do tipo solo-enrocamento (definidos no Capítulo II da Sub-Secção I da Secção III, ponto 3.1.2.2. – A.1 c); A.2; A.3 c) e B c))
    - Altura da camada não superior a 0,60 m;
    - Execução da camada com rega.

§ 5º. No controlo de qualidade da execução das camadas de aterros com materiais deste tipo deverão realizar-se macro ensaios com vista à determinação da granulometria e do índice de vazios. A granulometria deverá satisfazer ao especificado no ponto 3.1.2.3. Capítulo III da Sub-Secção I da Secção III, e o índice de vazios não deverá ser superior ao definido no trecho experimental desde que não haja alterações significativas em relação à granulometria dos materiais usados no trecho experimental. Caso esta situação se verifique compete à fiscalização definir quais as condições de receção.

4.2.3.1. Aterro experimental e ensaios de laboratório

§ 1º. Para determinar a espessura das camadas, o número de passagens dos cilindros, a energia de compactação, a quantidade de água a utilizar no processo de compactação e o índice de vazios de referência, deverá ser realizado um aterro experimental, de acordo com a seguinte metodologia:

- Seleciona-se uma área no local com 30 m de comprimento por 15 m de largura, removendo-se o solo orgânico superficial;
- Espalha-se o material a usar no aterro em três faixas com 5 m de largura e com três Espessuras diferentes;
- Em cada faixa do aterro experimental colocam-se 16 “placas” de nivelamento;
- Com apoio topográfico medem-se os assentamentos por cada duas passagens do cilindro até que os assentamentos estabilizem;
- Realizam-se macro-ensaios para determinação do índice de vazios de referência e confirmação da granulometria do material utilizado.

§ 2º. A seleção da espessura da camada deverá ser feita com base nas conclusões do aterro experimental e dos ensaios de laboratório subsequentes de modo a que se garanta a sua eficaz compactação com o número de passagens do cilindro adequado ao rendimento da obra.

Capítulo IV

Aterros zonados

§ único Nas construções de aterros zonados, respeitar-se-ão as especificações estipuladas neste Caderno de Encargos para cada um dos materiais utilizados, tendo em conta as suas localizações e função que desempenham.

Capítulo V

Aterros com materiais evolutivos

§ 1º. No caso dos materiais a utilizar serem provenientes do desmonte de rochas fortemente evolutivas, (grupo A.2- ponto 3.1.2.2. da Sub-Secção I da Secção III) deverá seguir-se, para a colocação do material, o processo conhecido por execução de camadas com deposição "em cordão", em que o material é descarregado 5 m antes da frente de aplicação e deverá proceder-se a uma fragmentação complementar. O seu espalhamento deverá ser feito por camadas de espessura não superior a 0,40 m, com compactação intensa, de preferência com cilindros vibradores “pés-de-carneiro“ ou “pés-de-cunha” e com rega.

§ 2º. No caso particular das condições hidrológicas locais fazerem prever que os aterros se situam em áreas potencialmente inundáveis, os materiais a utilizar na construção da sua parte inferior (PIA) deverão ser tratados com cal ou com outro ligante hidráulico, por forma a que a sua resistência mecânica satisfaça à seguinte condição:

Rc (28dias) > 0,5 a 1,0 MPa após 14 dias de cura e 14 dias de embebição.

§ 3º. No que se refere às condições de colocação em obra deve ainda ser respeitado o especificado nos Capítulos 1 e 6 da presente Sub-Secção para os aterros com solos e para a utilização de solos tratados.

Capítulo VI

Utilização de solos tratados na construção de aterros com solos

§ único Caso as condicionantes técnicas e económicas da obra o exijam ou justifiquem, poder-se-á recorrer na construção dos aterros à técnica de tratamento de solos "in situ" com cal e/ou com ligantes hidráulicos, com vista a permitir reutilizar os materiais ocorrentes, em particular no caso de solos que não satisfaçam ao especificado no ponto 3.1.2.1 da Sub-Secção I da Secção III e no caso de solos coerentes húmidos.

4.2.6.1. Estudo laboratorial

§ 1º. O solo a estabilizar com cal e/ou cimento, a utilizar na construção de aterros ou de partes de aterros, deverá satisfazer ao especificado em 3.1.2.2. da Sub-Secção I da Secção III e a mistura final resultar de um estudo laboratorial específico, por forma a obterem-se as características mínimas indicadas em 3.1.2.2.1.

§ 2º. O tratamento só poderá iniciar-se quando a fiscalização aprovar o respetivo estudo, o qual deverá ser apresentado com uma antecedência mínima de 30 dias, e do qual deverão constar nomeadamente:

- Certificado do fornecedor que comprove as características exigidas em 3.1.2.2.2 e 3 da Sub-Secção I da Secção III;
- A variação das diferentes características da mistura especificadas em 3.1.2.2.1. da Sub-Secção I da Secção III (γopn; Wopn; CBR) com o teor em ligante (cal e/ou cimento), para variações máximas de 1%, de 0% a 3% quando se destine a resolver problemas de traficabilidade e de colocação em obra, ou de 0% a 5% quando se exija melhoria das características mecânicas, inclusive, e para os teores em água Wnat; Wnat+2 e Wnat+4.

§ 3º. A mistura a adotar deverá ser a resultante do estudo laboratorial e deverá satisfazer ao especificado em 3.1.2.2.1 da Sub-Secção I da Secção III.

4.2.6.2. Armazenamento do ligante

§ 1º. O ligante deve ser armazenado em silos com capacidade para uma produção de pelo menos 2 a 3 dias, consoante a importância da obra e as dificuldades de aprovisionamento do estaleiro, de modo a precaver roturas de fornecimento e a permitir um repouso e arrefecimento mínimos.

§ 2º. Se utilizarem mais que um tipo de ligante o número de silos será o necessário para garantir aquela produção.

4.2.6.3. Trecho experimental

§ único Antes do trabalho se iniciar deverá realizar-se um trecho experimental, nele serão comprovados particularmente os seguintes aspetos:

- Profundidade e eficácia da desagregação do solo e homogeneidade da sua mistura com cal e/ou cimento;
- Composição dos meios de compactação;
- O teor em água de compactação mais adequado;
- O grau de compactação e teor em cal e/ou cimento efetivo em toda a espessura da camada;
- Os métodos de verificação do teor em água, do grau de compactação e do teor em ligante;
- A espessura da camada e a sua regularidade superficial estão dentro dos limites especificados;
- O processo de cura de proteção superficial.

4.2.6.4. Preparação da superfície

§ 1º. Quando o tratamento vise o melhoramento das características mecânicas da parte superior dos aterros (PSA), a respetiva superfície deverá apresentar-se desempenada.

§ 2º. Após aprovação da superfície pela fiscalização, o solo será escarificado até à profundidade mínima necessária, de modo a obter-se uma camada de solo estabilizado com a rasante e as espessuras definidas. Deve evitar-se que a escarificação ultrapasse a espessura a tratar.

§ 3º. A regularização final deverá ser feita com motoniveladoras.

4.2.6.5. Humidificação

§ 1º. No caso acima referido ou na construção, de pés de aterros altos ou da parte inferior de aterros (PIA) no caso de serem utilizados materiais evolutivos, teor em água do solo desagregado no momento da sua mistura com o cimento, será tal que permita a subsequente mistura uniforme e íntima de ambos, com o equipamento disponível, não podendo ser inferior ao fixado na fórmula de

trabalho. Caso seja necessário poderá regar-se previamente o solo para facilitar aquela mistura, não podendo, no entanto, realizar-se a distribuição de cimento enquanto existirem concentrações de água à superfície.

§ 2º. Caso seja necessário, a rega será efetuada simultaneamente com a operação de mistura no caso de serem utilizados "Pulvi-mixers" ou anteriormente ao espalhamento do ligante nos restantes casos, de modo a obter-se o teor em água fixado na fórmula de trabalho, tendo em atenção eventual evaporação durante a execução dos trabalhos.

§ 3º. A humidificação será feita com recurso a equipamento apropriado de modo a ser uniforme sem escorrência nas rodeiras deixadas pelo equipamento.

§ 4º. Assim, no que se refere aos solos coerentes secos, estes serão regados no dia anterior ao da mistura com a cal e/ou cimento, de modo a que os torrões estejam humedecidos no seu interior.

4.2.6.6. Espalhamento

§ 1º. A cal e/ou cimento deverão ser distribuídos uniformemente com a dosagem pré-estabelecida e pode ser feito manualmente ou por meios mecânicos. Neste último caso devem estar munidos de doseadores volumétricos controlados pela velocidade de espalhamento e de dispositivos adequados ao controlo e à redução da emissão de poeiras.

§ 2º. Quando a distribuição do ligante for feita manualmente, os sacos de cal e/ou cimento serão colocados sobre o solo a tratar, formando uma quadrícula de lados aproximadamente iguais, correspondentes à dosificação aprovada; uma vez abertos os sacos, o seu conteúdo será distribuído rápida e uniformemente por meio de arrastadeiras manuais ou vassouras rebocadas.

§ 3º. A operação de distribuição será suspensa em caso de vento forte ou chuva.

§ 4º. A cal e/ou cimento só serão espalhados nas superfícies que possam vir a ser tratadas nesse dia de trabalho.

4.2.6.7. Mistura e homogeneização

§ 1º. A mistura da cal e/ou cimento com o solo a tratar será realizada logo após o espalhamento, num intervalo de tempo não superior a 1 hora, de modo a obter-se uma mistura homogénea sem formação de grumos de cal e/ou cimento. O equipamento de mistura deverá realizar o número de passagens suficientes de modo a garantir que 90% das partículas e torrões argilosos tenha uma dimensão inferior a 25 mm.

§ 2º. A mistura será realizada por meios mecânicos, com grades de discos ou charruas rebocados por tratores de rastos, ou por equipamentos do tipo misturador rotativo de eixo horizontal ("Pulvimixers") com uma potência mínima de 300 CV.

§ 3º. Desde que o material satisfaça à condição 70 mm ≤ Dmáx ≤ 250 mm a mistura poderá ser efetuada com grades de discos em camadas com 0,20 m de espessura com discos com 1,0 m de diâmetro e 5 ton. de peso, rebocados por tratores de rastos com potência superior a 250 CV.

§ 4º. O equipamento deverá ser previamente sujeito à aprovação da fiscalização.

§ 5º. A velocidade do equipamento deverá ser regulada convenientemente e as operações de mistura e nivelamento deverão ser coordenadas de modo a obter-se um material homogéneo.

§ 6º. Quando não se disponha de um meio rápido que assegure a uniformidade da mistura, esta continuará até apresentar uma cor uniforme.

§ 7º. A mistura não pode permanecer mais de meia hora sem que se proceda à sua compactação e acabamento ou em alternativa nova desagregação e mistura.

4.2.6.8. Compactação

§ 1º. No momento do início da compactação, a mistura deverá apresentar-se solta na espessura especificada, e o teor em água não deverá diferir em mais de 1% do valor fixado na fórmula de trabalho.

§ 2º. A compactação será longitudinal a partir do bordo mais baixo das diferentes faixas, com sobreposição mínima de 0,5 metros das sucessivas passagens do equipamento, as quais igualmente deverão ter comprimentos diferentes.

§ 3º. A compactação será realizada com equipamento normalmente utilizado em trabalhos de terraplenagem e, inicialmente, por cilindros de rolo vibradores, com carga estática mínima de 25 kg/cm de geratriz, e seguidamente por meio de cilindros de pneus, com carga por roda mínima de 3 toneladas, devendo o grau de compactação final ser superior a 98%, relativamente ao ensaio de compactação leve.

§ 4º. Os meios de compactação serão os necessários para que todas as operações estejam terminadas dentro das 4 horas seguintes à incorporação da cal e/ou cimento, prazo este que será de 3 horas no caso de temperaturas do ar superiores a 30ºC.

4.2.6.9. Acabamento da superfície

§ 1º. A superfície do solo estabilizado “in situ” com cal e/ou cimento, quando se trate de um melhoramento da parte superior dos aterros (PSA), deverá respeitar os perfis transversais e longitudinais do projeto, não podendo diferir deles em mais de 5,0 cm e a superfície acabada não deverá apresentar uma irregularidade superior a 2 cm quando comprovada com a régua de 3 metros, aplicada tanto longitudinal como transversalmente.

§ 2º. As zonas em que não se cumpram as tolerâncias anteriores ou que retenham água à superfície serão corrigidas de acordo com as instruções da fiscalização. No caso em que seja necessário remover a camada superficial do solo estabilizado, esta será escarificada em metade da espessura, à qual deverá juntar-se um teor mínimo de 0,5% de ligante, e água na quantidade necessária, antes da recompactação.

§ 3º. As juntas de trabalho serão dispostas para que o seu bordo se apresente vertical, sendo retirada cerca de 0,20 metros de material já executado.

§ 4º. Deverão ser previstas juntas transversais de construção quando o processo construtivo se interromper por mais de 3 horas.

4.2.6.10. Rega de cura

§ 1º. À superfície da camada deve ser aplicado um tratamento betuminoso de cura. A superfície deve ser mantida húmida até ao momento da aplicação do tratamento, que deve ser feito tão cedo quanto possível, logo após a compactação e num prazo não superior a 4 horas.

§ 2º. Para o tratamento betuminoso de cura será aplicada uma emulsão catiónica rápida a uma taxa de betume residual de cerca de 500 g/m2. Caso se preveja a circulação de tráfego de obra diretamente sobre a camada, deve ainda ser espalhada uma gravilha 4/6 à taxa de 6 litros/m2.

§ 3º. O tratamento de cura deve ser mantido e, se necessário, aplicado novamente até à execução da camada seguinte.

§ 4º. A circulação de veículos de obra sobre a camada será interdita durante 3 dias após construção.

§ 5º. Caso, posteriormente, a camada seja frequentemente circulada pelo tráfego da obra, a fiscalização poderá mandar executar um revestimento superficial de proteção.

§ 6º. Quando por razões de espessura total for necessário executar mais que uma camada de solo tratado, usar-se-ão os procedimentos acima referidos.

4.2.6.11. Limitações à execução

§ único A estabilização de solos “in situ” com cal e/ou cimento, só poderá realizar-se quando a temperatura ambiente, à sombra, for superior a 5º C.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO III

ESCAVAÇÕES

§ único Para efeitos deste Caderno de Encargos apenas se considera a distinção dos materiais escavados em materiais que exigem a utilização de meios mecânicos ou explosivos na quantificação das rubricas relativas às escavações na linha, em valas de grande secção ou para aberturas de fundações de obras de arte. Em todos os restantes trabalhos de escavação se considera o princípio do "terreno de qualquer natureza", a que correspondem as características de ripabilidade média decorrente do estudo geológico-geotécnico.

Capítulo I
Considerações gerais

§ 1º. Antes de iniciadas as escavações e logo após a conclusão da decapagem, devem ser executadas as valas de crista.

§ 2º. As técnicas e os meios de equipamentos a utilizar na escavação dos materiais a reutilizar na construção dos aterros, deverão ser os mais adequados para o tipo dos materiais em presença e para as condições atmosféricas previsíveis.

§ 3º. As escavações não deverão ser levadas abaixo das cotas previstas. Nos casos em que tal suceda, o material removido abaixo da cota de projeto deve ser substituído por materiais com as características especificadas neste Caderno de Encargos para Leitos do Pavimento (Sub-Secção II da Secção III) não sendo contudo, permitida a utilização de solos quando a escavação ocorrer em materiais rochosos, quer o desmonte tenha ou não sido efetuado com explosivos.

§ 4º. A escavação deverá desenvolver-se para que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas por gravidade.

§ 5º. Se, no decorrer das escavações, for encontrada água nascente, tal facto deve ser imediatamente considerado, procedendo-se à respetiva captação e drenagem. O fundo da escavação deve ser, entretanto, mantida livre de água por intermédio de bombagem ou outro meio.

§ 6º. Na execução da escavação dever-se-á ter em atenção a regularidade final dos taludes para que obedeça à geometria prevista no projeto.

§ 7º. A regularização dos taludes deve, além de não afetar a estabilidade da rocha alterada, proporcionar condições de arborização e ainda harmonizar a construção com a paisagem.

§ 8º. A variação da inclinação dos taludes deve fazer-se ao longo de 50 m, no caso das vias com dupla faixa de rodagem, e em 25 m no caso de vias com faixa única.

§ 9º. A transição entre taludes de escavação e de aterro deve ser modelada gradualmente.

§ 10º. As interseções das superfícies dos taludes com o terreno natural têm de ser arredondadas. Este trabalho deve ser executado cuidadosamente para se evitar danos na vegetação exterior à área escavada e logo que a escavação chegue à cota da primeira banqueta.

§ 11º. As banquetas em talude de escavação devem ter 3 m de largura e uma inclinação transversal (para o interior) de 10%.

§ 12º. As valetas de plataforma têm de ser abertas de acordo com a inclinação e forma dos perfis transversais, de modo a evitar enchimentos.

§ 13º. As valetas de banqueta e crista, quando revestidas, devem ser betonadas contra o terreno.

§ 14º. A qualidade dos materiais resultantes de escavações na obra e a aplicar em aterro, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho, de modo a permitir um controlo de execução eficaz. Assim, far-se-á pelo menos uma caracterização de materiais em cada escavação.

§ 15º. A compactação relativa dos solos subjacentes ao do leito do pavimento, quando referida ao ensaio Proctor Modificado, deve ser, pelo menos, de 95%. Quando, após conclusão da escavação, se verificar que, àquela cota, as condições "in situ" não satisfazem o acima estipulado, dever-se-á proceder à escarificação da plataforma até uma profundidade de 0,30 m, procedendo-se depois à sua humidificação, se necessário, e compactação, conforme especificado anteriormente. Quando houver que promover a sua substituição, serão substituídos por materiais com características especificadas neste Caderno de Encargos para Leitos do Pavimento (Subsecção II da Secção III).

Capítulo II

Escavações com meios mecânicos

§ 1º. Este trabalho refere-se à execução das escavações dos materiais na linha ou em valas de grande secção, que apenas exigem meios mecânicos de desmonte.

§ 2º. Para efeitos de medição, considerar-se-ão como desmontados com meios mecânicos todos os materiais que não exijam o recurso à utilização de explosivos.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO IV

EMPRÉSTIMOS E DEPÓSITOS

§ 1º. As zonas de empréstimo e depósito serão submetidas à apreciação e aprovação prévia da fiscalização.

§ 2º. A escavação nos empréstimos será feita de modo a garantir a drenagem natural das águas.

§ 3º. As zonas de empréstimo e depósito deverão ser modeladas no fim da sua utilização.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO V

EXECUÇÃO DO LEITO DO PAVIMENTO

Capítulo I
Considerações gerais

§ 1º. Entende-se por Leito do Pavimento a última "camada(s)" da terraplenagem que se destina essencialmente a conferir e uniformizar, as condições de suporte do pavimento e que faz parte integrante da sua fundação.

§ 2º. Por razões construtivas o Leito do Pavimento pode ser constituído por uma ou várias camadas, ou ainda resultar, no caso de escavações, apenas de trabalhos ao nível da plataforma onde assenta o pavimento.

§ 3º. A execução desta camada, que é obrigatória, visa ainda atingir objetivos de curto e longo prazo que se referem em seguida:

4.5.1.1. Objetivos a curto prazo

- Nivelar a plataforma de modo a permitir a execução do pavimento;
- Garantir uma capacidade de suporte suficiente, para, independentemente das condições meteorológicas, permitir uma correta execução do pavimento, designadamente no que se refere à compactação e à regularidade das camadas;
- Proteger os solos da plataforma face às intempéries;
- Garantir boas condições de traficabilidade aos veículos de aprovisionamento dos materiais utilizados na construção da primeira camada do pavimento.

4.5.1.2. Objetivos a longo prazo

- Homogeneização e manutenção da capacidade de suporte da fundação, independentemente das flutuações do estado hídrico dos solos ocorrentes ao nível da plataforma.

§ 1º. Os materiais a utilizar no Leito do Pavimento devem obedecer às especificações definidas na Sub-Secção II da Secção III.

§ 2º. A superfície da camada onde assenta o Leito do Pavimento deve ser lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis transversais e longitudinal.

§ 3º. É na camada subjacente ao Leito do Pavimento (nos aterros PSA) que se efetua a transição da inclinação transversal da plataforma da terraplenagem (6%) para a inclinação transversal de 2,5%do pavimento em reta, por forma a que a camada de leito do pavimento tenha espessura constante e igual à definida no projeto.

§ 4º. A compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessura da camada, e o teor em água não poderá diferir mais de 15% do teor ótimo obtido no ensaio de referência.

§ 5º. Em zonas de escavação, quando os materiais ocorrentes satisfizerem às especificações definidas na Sub-Secção II da Secção III, há que proceder da seguinte forma:

- Se, após conclusão da escavação, se verificar que, àquela cota as condições “in situ” não satisfazem às exigências de compactação e teor em água, dever-se-á proceder à escarificação da plataforma até uma profundidade de 0,30 m, procedendo-se depois à sua humidificação ou arejamento, se necessário, e compactação, de modo a obter 95% em relação ao *Proctor* Modificado. Outros procedimentos para redução do teor em água deverão ser previamente aprovados pela fiscalização. Esta plataforma deverá também ser regularizada de forma a obterem-se a inclinação transversal pretendida;

§ 6º. Sempre que antes de ser executado o Leito do Pavimento se observe, nas escavações, que a plataforma onde irá ser construído não se apresenta convenientemente estabilizada devido à existência de manchas de maus solos suscetíveis de comprometer a prestação do pavimento, deverão os mesmos ser saneados (de acordo com o capítulo 3 da Sub-Secção I da presente Secção) na extensão e profundidade necessárias, (não superior a 0,60 m) e substituídos por materiais satisfazendo o especificado na Sub-Secção II da Secção III. Os materiais de enchimento deverão ser compactados por camadas de espessura não superior a 0,20 m, com recurso a meios adequados às dimensões da zona saneada e por forma a obter-se uma compactação relativa superior a 95%, quando referida ao ensaio Proctor Modificado. Se os materiais ocorrentes àquelas cotas forem materiais rochosos, há que promover a limpeza adequada da plataforma e a execução de uma

camada com espessura média de 0,15 m com materiais satisfazendo ao especificado nos capítulos 2 e 3 da Sub-Secção II da Secção III, para regularização da plataforma.

§ 7º. Quando a camada do Leito do Pavimento for constituída por materiais granulares britados, a sua execução deverá obedecer às especificações do capítulo 3 da Sub-Secção II da Secção III.

§ 8º. O reperfilamento da superfície do leito do pavimento no extradorso das curvas com sobreelevação será construído com materiais granulares com características de sub-base de forma faseada de modo a que a espessura a compactar não exceda os 0,20 m, e deve ser efetuado previamente à construção da primeira camada do pavimento.

§ 9º. Não será ainda permitida a colocação de materiais para a camada de base ou sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efetuados todos os trabalhos relativos ao Leito do Pavimento e ainda aos trabalhos de drenagem transversal e subterrânea previstos no projeto e que interessem ao troço em causa.

Capítulo II

Disposições específicas para camadas do leito do pavimento tratadas com cal e/ou cimento

4.5.2.1. Estudo laboratorial

§ 1º. O solo a estabilizar com cal e/ou cimento, a utilizar na construção do Leito do Pavimento, deverá obedecer a um estudo laboratorial específico, por forma a obterem-se as características mínimas indicadas nos pontos 3.2.4.4 e 3.2.4.6.

§ 2º. O tratamento só poderá iniciar-se quando a Fiscalização aprovar o respetivo estudo, o qual deverá ser apresentado com uma antecedência mínima de 30 dias, e do qual deverão constar nomeadamente:

- o certificado do fornecedor que comprove as características exigidas nos pontos 3.2.4.1. e 3.2.4.2.
- a variação das diferentes características da mistura especificadas no ponto 3.2.4.4 ou 3.2.4.6 com o teor em cal e/ou cimento, para variações máximas de 1%, de 0 a 5%, inclusivé, e para 5 teores em água (Wi = Wopn-2; Wopn; Wopn+2; Wopn+4 e Wopn+6), de modo a incluir os teores em água que o solo poderá apresentar durante os trabalhos; os resultados serão obtidos a partir do traçado conjunto das curvas Proctor Normal (PN) do solo natural e da mistura e as correspondentes curvas CBR imediato (CBRi); as curvas PN e CBRi para a mistura serão traçadas para os valores de teor em água final (Wf), ou seja, os teores em

água que a mistura apresenta depois do solo ser misturado, para cada um dos valores do teor em água (Wi) acima referidos com as percentagens de ligantes estabelecidas;

§ 3º. Sendo Wi o teor em água do solo a utilizar numa mistura e Wf o teor em água da mistura depois de ser adicionada uma percentagem de cal e/ou cimento e após um período de cura de 4 a 6 horas.

- Determinação da curva de resistência da mistura.

§ 4º. A composição final será determinada de forma a cumprir as características especificadas nos pontos 3.2.4.4. e 3.2.4.6.

§ 5º. A mistura a adotar inicialmente deverá ser a resultante do estudo laboratorial com uma dosagem de ligante 1% superior.

§ 6º. Esta sobredosagem visa atender à dispersão das condições de fabrico e colocação em obra. A sua eliminação pode e deve ser autorizada pela Fiscalização logo que se verifique, pelo controlo de qualidade em obra, a estabilização das condições de produção e de colocação.

4.5.2.2. Armazenamento do ligante

§ 1º. O ligante deve ser armazenado em silos com capacidade para uma produção de pelo menos 2 a 3 dias de modo a precaver roturas de fornecimento e a permitir um repouso e arrefecimento mínimos.

§ 2º. Se se utilizarem mais que um tipo de ligante o número de silos será o necessário para garantir aquela produção.

4.5.2.3. Trecho experimental

§ 1º. Uma semana antes de qualquer trabalho na linha, deverá realizar-se um trecho experimental, o qual poderá ser realizado em restabelecimentos ou na plena via a uma cota inferior à cota do leito do pavimento, com uma extensão mínima de 100 metros.

§ 2º. Nele serão comprovados particularmente os seguintes aspetos:

- Profundidade e eficácia da desagregação do solo e homogeneidade da sua mistura com cal e/ou cimento;
- Composição dos meios de compactação;
- O teor em água de compactação mais adequado;
- O grau de compactação e teor em cal e/ou cimento efetivo em toda a espessura da camada;
- Os métodos de verificação do teor em água, do grau de compactação e do teor em ligante;
- A espessura da camada e a sua regularidade superficial estão dentro dos limites
- especificados;

- O processo de cura de proteção superficial.

4.5.2.4. Preparação da superfície

§ 1º. A superfície do solo a estabilizar "in situ" com cal e/ou cimento deverá apresentar-se perfeitamente desempenada, sem defeitos ou irregularidades e respeitar uma cota tal que permita, após a regularização final e a conclusão da compactação, evitar a ocorrência de sub espessuras e respeitar as cotas finais de acordo com as tolerâncias admitidas. Recomenda-se que estas cotas sejam 2 a 3 cm superiores às cotas de projeto, podendo o material extraído durante a regularização final ser utilizado nas partes superiores dos aterros ou em aterros técnicos. Quando se trata de uma camada a construir com materiais de empréstimo recomenda-se também que as cotas sejam 2 a 3 cm superiores às de projeto.

§ 2º. Quando em zonas de escavação, o tratamento se efetuar "in situ" sobre os materiais locais ocorrentes e estes se apresentarem com elevada compacidade, deve promover-se a sua escarificação antes do espalhamento do ligante, de modo a facilitar e aumentar o rendimento das misturadoras. A escarificação será efetuada até à profundidade mínima necessária, de modo a obter-se uma camada de solo estabilizado com a espessura e a cota da rasante definidas no projeto. Deve evitar-se que a escarificação ultrapasse a espessura a tratar.

§ 3º. Se for caso disso, promover-se-á a eliminação da fração grosseira de modo a respeitar a especificação imposta para Dmáx. Esta operação poderá ser feita manual ou mecanicamente após remeximento do material, ou por crivagem para o caso dos materiais provenientes de empréstimo.

§ 4º. A escarificação do material pode também ser recomendada quando houver que promover a humidificação do material para melhor penetração da água, antes do espalhamento do ligante, ou para fazer subir à superfície os elementos de maior dimensão para posterior eliminação.

§ 5º. A pulverização do solo será realizada com equipamento do tipo misturadores-pulverizadores rotativos ("Pulvi-mixers"), cuja marcha deve ser ajustada de forma a reduzir ao mínimo o arraste longitudinal do material.

§ 6º. Sempre que a camada seja constituída com materiais de empréstimo, após o seu espalhamento e regularização, deverá proceder-se a uma compactação ligeira (cerca de 20% do número de passagens necessárias à compactação) do material (antes do espalhamento do ligante) de modo a fechar a camada, densificando-a uniformemente, limitando as variações do teor em água, facilitando a sua homogeneização durante as operações de mistura.

§ 7º. A regularização final deverá ser feita com motoniveladoras.

4.5.2.5. Humidificação

§ 1º. O teor em água do solo desagregado no momento da sua mistura com cal e/ou cimento será tal que permita a subsequente mistura uniforme e íntima de ambos, com o equipamento disponível, não podendo ser inferior ao fixado na fórmula de trabalho. Caso seja necessário poderá regar-se previamente o solo para facilitar aquela mistura, não podendo a adição total de água ser superior a 5%, nem o incremento em cada uma das passagens ser superior a 2%. A distribuição do ligante não poderá ser efetuada enquanto existirem concentrações de água à superfície.

§ 2º. No que se refere aos solos coesivos secos, estes serão regados no dia anterior ao da mistura com a cal e/ou cimento, de modo a que os torrões estejam humedecidos no seu interior.

4.5.2.6. Espalhamento do ligante

§ 1º. Antes do espalhamento do ligante e após o fecho da camada, esta deve ser pré-regularizada, de modo a dotá-la de cotas com erro inferior a 25% das tolerâncias admitidas.

§ 2º. A cal e/ou cimento deverão, posteriormente, ser distribuídos uniformemente com a dosagem pré-estabelecida por meios mecânicos, munidos de doseadores volumétricos controlados pela velocidade de espalhamento, e de dispositivos adequados ao controlo e à redução da emissão de poeiras.

§ 3º. O espalhamento deverá ser feito sobre toda a superfície a tratar, por faixas paralelas adjacentes sem recobrimento e com um afastamento de 5 a 10 cm.

§ 4º. Os doseadores deverão dispôr de capacidade suficiente que permita o espalhamento do ligante necessário, numa só passagem.

§ 5º. Em zonas de reduzida extensão, não acessíveis ao equipamento, poderá a Fiscalização autorizar a distribuição manual. Neste caso os sacos de cal e/ou cimento serão colocados sobre o solo a tratar, formando uma quadrícula de lados aproximadamente iguais, correspondentes à dosificação aprovada; uma vez abertos os sacos, o seu conteúdo será distribuído rápida e uniformemente por meio de arrastadeiras manuais ou vassouras rebocadas.

§ 6º. A operação de distribuição será suspensa em caso de vento forte ou chuva.

§ 7º. A cal e/ou cimento só serão espalhados nas superfícies que possam vir a ser tratadas nesse dia de trabalho.

4.5.2.7. Mistura e homogeneização

§ 1º. A mistura da cal e/ou cimento com o solo a tratar será realizada logo após o espalhamento, num intervalo de tempo não superior a 1 hora, de modo a obter-se uma mistura homógenea sem formação de grumos de cal e/ou cimento. O equipamento de mistura deverá realizar o número de

passagens suficientes de modo a garantir que 90% das partículas e torrões argilosos tenha uma dimensão inferior a 25 mm.

§ 2º. A mistura, quando efetuada “in situ”, será realizada por meios mecânicos e por faixas paralelas, com equipamento do tipo misturador rotativo de eixo horizontal com uma potência mínima de 300 CV, adjacentes, com uma sobreposição de pelo menos 5 a 10 cm. O equipamento deverá ser sujeito à aprovação da Fiscalização.

§ 3º. Simultaneamente à operação de mistura, realiza-se-à a rega de modo a obter-se o teor em água fixado na fórmula de trabalho, tendo em atenção eventual evaporação durante a execução dos trabalhos.

§ 4º. A humidificação será feita com recurso a equipamento apropriado de modo a ser uniforme sem escorrência nas rodeiras deixadas pelo equipamento.

§ 5º. A velocidade do equipamento deverá ser regulada convenientemente e as operações de mistura e nivelamento deverão ser coordenadas de modo a obter-se um material homogéneo.

§ 6º. Quando não se disponha de um meio rápido que assegure a uniformidade da mistura, esta continuará até apresentar uma cor uniforme.

§ 7º. Desde que os solos satisfaçam às características especificadas em 14.01.2.5 a mistura pode, em alternativa, ser efetuada em central. Neste caso podem ser utilizadas centrais de betão ou centrais de misturas de solos ou agregados, especificadas em 15.03.4, de utilização corrente na produção de materiais britados tratados com ligantes hidraúlicos utilizados em pavimentos semirrígidos.

§ 8º. Após conclusão da operação da mistura “in situ” ou do seu espalhamento, quando produzida em central, a superfície deve ser novamente regularizada antes de se dar início à compactação.

§ 9º. A mistura não pode permanecer mais de meia hora sem que se proceda ao início da sua compactação, e acabamento ou em alternativa nova desagregação e mistura.

4.5.2.8. Compactação

§ 1º. No momento do início da compactação, a mistura deverá apresentar-se solta na espessura especificada, e o teor em água não deverá diferir em mais de 1% do valor fixado na fórmula de trabalho.

§ 2º. A compactação será longitudinal a partir do bordo mais baixo das diferentes faixas, com sobreposição mínima de 0,5 metros das sucessivas passagens do equipamento.

§ 3º. A compactação será sempre efetuada em duas fases, uma compactação parcial e uma compactação final. A primeira, a efetuar logo após a conclusão da regularização da superfície, visa conferir à camada uma compacidade da ordem dos 93% em relação ao Proctor Normal em toda a

espessura e a facilitar a regularização final, que deverá ser efetuada imediatamente à conclusão desta operação, e que tem por objetivo o acerto final das cotas e da geometria, que pode ser feita por fresagem ou por corte utilizando motoniveladoras.

§ 4º. Logo após a conclusão desta última operação, proceder-se-á à compactação final, com o objetivo de atingir um grau de compactação superior a 98% em relação ao ensaio Proctor Normal e a redensificar a parte superior da camada, danificada durante as operações de regularização final.

§ 5º. A compactação será realizada com equipamento tradicionalmente utilizado em trabalhos de terraplenagem. Na primeira fase deverão utilizar-se cilindros de rasto liso vibradores, com carga estática mínima de 45 kg/cm de geratriz do rolo (V3) e na compactação final deverão também ser usados cilindros de pneus, com carga por roda mínima de 3 toneladas.

§ 6º. A utilização de cilindro de pneus na última fase da compactação é obrigatória sempre que os solos a tratar apresentem uma percentagem de material passado no peneiro ASTM 0,075 mm (nº 200) superior a 50%, de modo a evitar o fenómeno da "foliação" (estratificação superficial e fissuração aleatória sem ligação).

§ 7º. Só serão admitidos equipamentos mais leves se as espessuras das camadas não ultrapassarem os 0,20 m.

§ 8º. Os meios de compactação serão os necessários para que todas as operações estejam terminadas dentro das 4 horas seguintes à incorporação da cal e/ou cimento, prazo este que será de 3 horas no caso de temperaturas do ar superiores a 30ºC.

4.5.2.9. Acabamento da superfície

§ 1º. A superfície do solo estabilizado com cal e/ou cimento deverá respeitar os perfis transversais e longitudinais do projeto, não podendo diferir deles em mais de 2,5 cm e a superfície acabada não deverá apresentar uma irregularidade superior a 1 cm quando comprovada com a régua de 3 metros, aplicada tanto longitudinal como transversalmente.

§ 2º. Não são, em caso algum, admitidas regularizações com enchimentos. Nestes casos as zonas em que não se cumpram por defeito, as tolerâncias anteriores, ou que retenham água à superfície, a camada será escarificada e recompactada após regularização em metade da espessura, à qual deverá juntar-se um teor mínimo de 0,5% de ligante, e água na quantidade necessária, antes da recompactação.

§ 3º. As juntas de trabalho serão dispostas de forma a que o seu bordo se apresente vertical, sendo retirada cerca de 0,20 metros de material já executado.

§ 9º. Dispôr-se-ão de juntas transversais de construção quando o processo construtivo se interromper por mais de 3 horas.

4.5.2.10. Rega de cura

§ 1º. À superfície da camada deve ser aplicado um tratamento betuminoso de cura. A superfície deve ser mantida húmida até ao momento da aplicação do tratamento, que deve ser feito tão cedo quanto possível, logo após a compactação e num prazo não superior a 4 horas.

§ 2º. Para o tratamento betuminoso de cura será aplicada uma emulsão catiónica rápida a uma taxa de betume residual de cerca de 500 g/m2. Caso se preveja a circulação de tráfego de obra diretamente sobre a camada, deve ainda ser espalhada uma gravilha 4/6 à taxa de 6 litros/m2.

§ 3º. O tratamento de cura deve ser mantido e, se necessário, aplicado novamente até à execução da camada seguinte.

§ 4º. A circulação de veículos de obra sobre a camada será interdita até Rc $\geq$ 1,0 MPa ou durante 7 dias após construção. Caso posteriormente a camada seja frequentemente circulada pelo tráfego da obra, a Fiscalização poderá mandar executar um revestimento superficial de proteção.

4.5.2.11. Execução de uma segunda camada

§ 1º. Quando por razões de espessura total for necessário executar uma segunda camada de solo, cal e/ou cimento sobre a primeira já construída, usar-se-ão os procedimentos acima referidos.

§ 2º. O solo a utilizar na construção desta camada, que satisfará ao especificado no ponto 3.2.4.2. e será proveniente de empréstimos previamente aprovados pela Fiscalização ou resultará de escavação na linha. Neste caso deverá ser previamente colocado em depósito provisório.

4.5.2.12. Limitações à execução

§ único. A estabilização de solos “in situ” com cal e/ou cimento, só poderá realizar-se quando a temperatura ambiente, à sombra, for superior a 5º C.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO VI

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS PARTICULARES

§ único Este capítulo refere-se à execução dos designados "aterros técnicos". Entre outros consideram-se "aterros técnicos" os aterros junto a encontros de obras de arte ou a outro tipo de estruturas enterradas, e os aterros junto a muros de suporte, passagens hidráulicas de pequeno ou grande diâmetro, passagens agrícolas, etc..

Capítulo I
Geometria dos "aterros técnicos"

4.6.1.1. Estruturas enterradas de pequena dimensão (diâmetro ou lado "D" ≤ 2,50 m)

§ único O aterro técnico será constituído por um prisma de secção trapezoidal que envolverá a estrutura e cuja secção terá a seguinte geometria:

- Base maior 5 d;
- Base menor 2 d;
- Altura 1,5 d.

4.6.1.2. Estruturas enterradas de média e grande dimensão (altura "H" > 2,50 m)

§ 1º. No caso em que estas estruturas tiverem curvaturas junto à fundação proceder-se-á ao seu enchimento prévio.

§ 2º. Seguidamente será construída uma cunha de cada lado da estrutura que terá a seguinte geometria:

- Base maior 3 m;
- Altura h+1 m;
- Lado superior 2 x h + 3 m

4.6.1.3. Encontros, montantes de obras de arte e muros de suporte

§ único Será construído um prisma de secção trapezoidal com a seguinte geometria:

- Base maior h + 10 m;
- Base menor 10 m;
- Altura (h) igual à altura da estrutura.

Capítulo II

Execução dos "aterros técnicos"

§ 1º. Os trabalhos só serão iniciados depois da aprovação prévia da fiscalização. Serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir e só depois destes estarem convenientemente resolvidos se executará o enchimento do aterro.

§ 2º. Estes aterros devem ser cuidadosamente construídos. As camadas devem ser executadas simetricamente em relação à estrutura, e a sua espessura deve ser ajustada às características do aterro, da estrutura a envolver, das condições de execução e do material do aterro utilizado.

§ 3º. A espessura das camadas não deve ser superior a 0,20 m, valor que deverá descer para 0,15 m quando se trata de aterros entre gigantes de encontros ou muros.

§ 4º. Excetuam-se os casos em que os materiais utilizados sejam solos tratados em que a espessura poderá ser de 0,30 m, sempre que o material de aterro utilizado seja constituído por solos.

§ 5º. Cada camada deve ser compactada de tal forma que a compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, seja de 100% e o teor em água não deve variar mais que 10% em relação ao valor ótimo. Quando construídos com solos tratados a compactação relativa não deverá ser inferior a 95%.

§ 6º. Se o material de aterro tiver excesso de humidade, não deve ser compactado até que tenha o teor em água adequado para que se possa obter a compactação requerida. Em alternativa e no caso do material de construção serem solos tratados poder-se-á recorrer à utilização prévia de cal viva para reduzir o teor em água natural.

§ 7º. No caso das estruturas de pequena dimensão, os aterros técnicos devem ser construídos antes dos aterros confinantes. Nos restantes casos deve ser usada a sequência inversa.

§ 8º. A ligação entre os aterros técnicos e os aterros confinantes deve ser feita através de endentamento das camadas que constituem o segundo aterro, no primeiro através de degraus recortados no primeiro aterro com espessura igual à espessura das camadas.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO VIII

CAMADAS NÃO LIGADAS

§ único Esta Subsecção abrange as camadas com características de sub-base e base executadas com solos selecionados ou materiais granulares britados (naturais ou reciclados), cujas características estão definidas na Subsecção II da Secção III deste Caderno de Encargos.

Capítulo I
Camadas em solos

4.8.1.1. Preparação da superfície subjacente

§ 1º. Antes da execução da camada de sub-base do pavimento em solos selecionados devem ser verificadas as condições em que se encontra a plataforma de apoio do pavimento - camada de leito do pavimento - nomeadamente o seu nivelamento e capacidade de suporte. A superfície da camada deve ser regular, com inclinações transversais de 2,5% (em reta) e a definida no projeto (em curva). Não deve apresentar irregularidades superiores a 2 cm quando verificada com a régua de 3m.

§ 2º. Para a execução da camada de sub-base, na camada de leito do pavimento deverão ser cumpridas as especificações e os critérios de aceitação/rejeição indicados no Quadro 4.8.1.

Quadro 4.8.1 –Especificações e critérios de aceitação/rejeição para a superfície subjacente

Especificações		Critérios de aceitação/rejeição	Ação corretiva
Compactação relativa	Média resultados> 97%	90% de resultados individuais >97%	Não aplicável
		Mais de 10% de resultados individuais <97%	Escarificar e refazer a camada
Espessura de camada	Media igual á espessura de projeto podendo ter 5% de resultados individuais <90% da espessura de projeto	Média ≥95% espessura de projeto	Não aplicável
		85% ≤ média < espessura de projeto e não existe retenção de água	Compensar na camada seguinte
		Média <85% da espessura de projeto	Escarificar e refazer camada
Cota de camada	A cota de projeto	Até – 40 mm relativamente a cota de projeto	Não aplicável
		Entre – 41 mm e – 50 mm (inclusive) relativamente a cota do projeto	Compensar na camada seguinte
		Inferior a – 51 mm ou superior a cota de projeto	Corrigir a camada

4.8.1.2. Disposições gerais para o estudo, fabrico, transporte, espalhamento e compactação

4.8.1.2.1. Estudo laboratorial

§ 1º. Deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação, pelo menos 30 dias antes do início da aplicação em obra, um estudo de caracterização laboratorial dos solos selecionados que inclua a seguinte informação:

- Requisitos relativos aos solos selecionados, conforme especificado na Sub-Secção II da Secção III;
- Curva granulométrica de referência;
- Valores da baridade seca máxima e do teor de água ótimo de laboratório, determinados pelo método de ensaio de compactação Proctor, de acordo com a especificação LNEC E 197.
- O relatório de ensaio elaborado, incluindo a curva baridade seca/teor em água, deve ser anexado ao estudo de caracterização laboratorial a apresentar.

4.8.1.2.2. Exploração

§ 2º. As zonas de exploração de solos de empréstimo serão submetidas previamente à aprovação da Fiscalização, independentemente das respetivas autorizações passadas pelas entidades competentes com domínio sobre a área em questão.

§ 3º. A exploração de solos para camadas de sub-base recorrendo a solos da linha dependerá da autorização expressa do Dono de Obra, sob proposta do Adjudicatário. A exploração deve ser executada de forma a manter a homogeneidade do material extraído.

§ 4º. A exploração dos solos deverá ser efetuada de modo a garantir a drenagem natural das águas.

§ 5º. O planeamento da exploração deve ser compatível com as necessidades de colocação em obra, de modo a evitar o armazenamento intermédio de materiais.

§ 6º. Uma vez concluída a exploração do material, deve proceder-se à modelação final do terreno, de acordo com o projeto de integração paisagístico previamente aprovado.

4.8.1.2.3. Manuseamento e armazenamento

§ único O material deve ser armazenado de um modo controlado e os locais de armazenamento e os seus conteúdos devem estar devidamente identificados (origem e tipo de solo). Devem ser providenciadas as medidas necessárias para que a qualidade do material seja mantida durante o seu manuseamento e armazenamento, tendo em conta a eventual contaminação, a limpeza do equipamento e das áreas de armazenamento e a correta drenagem dos locais de armazenamento.

4.8.1.2.4. Transporte

§ único O transporte deve ser realizado por camiões basculantes.

4.8.1.2.5. Espalhamento

§ 1º. No espalhamento do material deve ser utilizada motoniveladora ou outro equipamento similar adequado, que permita uma modelação homogénea da superfície, próxima da forma definitiva da camada, e que a sua espessura, após compactação, seja a prevista no projeto. É conveniente que os materiais sejam espalhados de modo que a superfície da camada fique com inclinação transversal, permitindo assim um rápido escoamento da água em tempo de chuva.

§ 2º. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras ou vincos que não possam ser facilmente eliminados por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada e à posterior regularização da sua superfície.

4.8.1.2.6. Compactação

§ 1º. Antes da compactação deve ser verificado o teor de água do material e, caso se justifique, deve proceder-se à sua correção. O teor de água deve ser tão próximo quanto possível do teor em água ótimo (w_{opt}) definido pelo Proctor Modificado, podendo variar entre (w_{opt}-2 %) e (w_{opt}+2 %). Se o teor de água for excessivo a camada deve ser escarificada de modo a facilitar a sua secagem ou, caso contrário, deve proceder-se a uma distribuição uniforme e rápida de água, empregando-se para tal carros tanques de pressão cujo jato deverá cobrir a largura total da área a tratar.

§ 2º. A compactação da camada deve ser efetuada por cilindro vibrador. Não deve circular qualquer tipo de tráfego sobre a camada de sub-base enquanto não estiver concluída a compactação, exceto em situações excecionais devidamente justificadas e autorizadas pela Fiscalização. Nesses casos, o tráfego deverá operar em toda a largura da camada.

§ 3º. O acabamento final da camada deve permitir obter uma superfície lisa e uniforme, isenta de planos superficiais de compactação ou material solto.

4.8.1.3. Especificações e critérios de aceitação/rejeição para unidades terminadas

§ único Para a camada de sub-base em solos, devem ser cumpridos os critérios de aceitação/rejeição indicados no Quadro 4.8.2.

Quadro 4.8.2 – Especificações e os critérios de aceitação/rejeição para camada de sub-base

Especificações		Critérios de aceitação/rejeição	Ação corretiva
Compactação relativa	Média resultados> 97%	90% de resultados individuais >97%	Não aplicável
		Mais de 10% de resultados individuais <97%	Escarificar e refazer a camada
Espessura da camada	Média igual a espessura de projeto podendo ter 5% de resultados individuais <90% da espessura de projeto	Média ≥ 59% espessura de projeto	Não aplicável
		85% ≤ media <95% espessura de projeto e não existe retenção de água	Compensar a camada seguinte
		Média <85% da espessura de projeto	Escarificar e refazer camada
Cota da camada	Igual a cota do projeto	Até -25 mm relativamente a cota de projeto	Não aplicável
		Entre – 26 mm e – 30 mm (inclusive) relativamente a cota de projeto	Compensar na camada seguinte
		Inferior a – 31 mm ou superior a cota de projeto	Corrigir a camada

Capítulo II

Camadas em materiais granulares britados (naturais e reciclados)

4.8.2.1. Preparação da superfície subjacente

§ único Antes da execução da camada de sub-base do pavimento em materiais granulares britados devem ser verificadas as condições em que se encontra a plataforma de apoio do pavimento - camada de leito do pavimento – de acordo com o especificado no ponto 4.8.1.1.

4.8.2.2. Disposições gerais para o estudo, fabrico, transporte, espalhamento e compactação

4.8.2.2.1. Estudo laboratorial

§ 1º. Deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação, pelo menos 30 dias antes do início da aplicação em obra, um estudo laboratorial da mistura agregados britados naturais e reciclados que inclua a seguinte informação:

- Requisitos relativos à mistura de agregados, conforme especificado na Sub-Secção II da Secção III;
- Designação da mistura, incluindo a sua origem;
- Conteúdo máximo e mínimo de finos e percentagem de material que passa no peneiro superior D (sobretamanhos), enquadrados nos valores especificados no Quadro 3.2.4, apresentado na Sub-Secção II da Secção III (Características e Qualidade dos materiais);
- Curva granulométrica de referência (fórmula da mistura), compreendida no fuso granulométrico definido no Quadro 3.6.4;
- Valores da baridade seca e do teor de água ótimo de laboratório, determinados pelo método de ensaio de compactação Proctor, de acordo com a EN 13286-2;
- No caso de agregado reciclado devem ser determinadas as propriedades químicas nomeadamente a determinação do teor de sulfatos solúveis em água de acordo com a EN 1744-1 e a determinação de substâncias perigosas de acordo com a EN 12457-4.

§ 2º. Considerando os requisitos granulométricos pretendidos para a mistura granular a aplicar nas camadas de sub-base e base, deve ser utilizado o método de compactação Proctor modificado com o martelo de 4,5 kg (tipo B) e o molde de 150 mm (tipo B).

§ 3º. Os requisitos gerais e de amostragem necessários à determinação da baridade e do teor de água estão definidos na EN 13286-1.

§ 4º. Deve ser considerada uma correção ao valor da baridade seca, tendo em conta as partículas retidas no peneiro de 31,5 mm, de acordo com as indicações dadas na EN 13286-2, Anexo C.

§ 5º. O relatório de ensaio elaborado de acordo com a EN 13286-2, incluindo a informação opcional, deve ser anexado ao estudo de caracterização laboratorial a apresentar.

4.8.2.2.2. Execução de trechos experimentais

§ 1º. Uma vez aprovado o estudo de caracterização laboratorial, deve ser realizado um trecho experimental em obra que permita aferir o número ótimo de passagens dos cilindros para o grau de compactação pretendido. O relatório do trecho experimental deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação, pelo menos 5 dias antes do início da execução das camadas de sub-base ou de base e deverá incluir a seguinte informação:

- Localização e data de execução;
- Metodologia de execução (sub-divisão do trecho em zonas, transporte e manuseamento do material, espalhamento, número de passagens dos cilindros por zona, equipamento utilizado);
- Amostragem e ensaios realizados;
- Gráfico da relação entre a variação do grau de compactação e o número ótimo de passagens dos cilindros;
- Conclusões.

§ 2º. Só se iniciam os trabalhos de execução em obra depois da aprovação do trecho experimental pela Fiscalização.

4.8.2.2.3. Produção

- **Identificação e controlo da produção**

§ 1º. Os materiais constituintes da mistura devem estar devidamente identificados e controlados. Devem existir procedimentos para manter e regular o equipamento de produção, inspeção ou de ensaio de materiais amostrados durante a produção ou para quando seja necessário modificar o processo de produção em situações que se justifique, como em caso de mau tempo, etc.

  - **Para agregados reciclados**

§ 2º. Os agregados reciclados caracterizam-se por uma variabilidade que condiciona em muito a sua valorização, pelo que uma triagem apropriada e adequada seleção do processo de preparação são requisitos básicos na produção de agregados reciclados.

§ 3º. O processamento dos agregados reciclados pode ter lugar em centrais fixas ou móveis e inclui habitualmente quatro operações principais: triagem, redução primária, britagem e peneiração. A operação de triagem destina-se a eliminar os componentes indesejáveis, que prejudicam as características técnicas e ambientais do produto reciclado. Na operação de redução primária os

escombros sofrem uma redução das suas dimensões e procede-se à remoção dos materiais metálicos ainda existentes. A britagem pode desenvolver-se em duas fases com redução progressiva das dimensões dos resíduos. Finalmente com a peneiração obtém-se um material classificado em diferentes granulometrias, de modo a contemplar as diferentes necessidades de aplicação.

§ 4º. Poderão efetuar-se combinações de resíduos de diferentes origens, desde que a mistura se efetue adequadamente e em condições controladas que assegurem a homogeneidade do material a reciclar.

- **Instalações de britagem**

§ 5º. As instalações de britagem devem estar devidamente equipadas para que sejam cumpridos os requisitos especificados para os materiais neste Caderno de Encargos.

- **Controlo de qualidade e tolerâncias na produção**

§ 6º. Para as camadas de sub-base e base e relativamente à mistura 0/31,5, devem ser cumpridos as seguintes tolerâncias indicadas no Quadro 4.8.3, no que respeita à granulometria dos lotes individuais.

Quadro 4.8.3 – Tolerâncias para a granulometria dos lotes individuais para a mistura 0/31,5

Peneiros		Unidade	Amostras individuais Tolerância sobre a fórmula da mistura
40	1,4D	%	-2
31,5	D	%	±3
16	A	%	±8
8	B	%	±8
4	C	%	±8
2	E	%	±7
1	F	%	±5
0,5	G	%	±5
0,063		%	±1

Nota: A diferença entre as percentagens em massa, de material passado pelos peneiros selecionados deve estar compreendida:
Diferença entre A e B (16 e 8 mm) e entre B e C (8 a 4 mm): 10-35;
Diferença entre C e E (4 e 2 mm): 7-20
Diferença entre E e F (1 e 0,5): 4-15
D – Abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros
A, B, C, E, F G – Peneiros para a granulometria, de acordo com EN 13285, secção 4.4.1

- **Manuseamento e armazenamento**

§ 7º. Antes do início do processo de fabrico e durante o período de execução dos trabalhos, é obrigatório o armazenamento dos materiais necessários à produção estimada de 15 dias.

§ 8º. O material deve ser armazenado de um modo controlado e os locais de armazenamento e os seus conteúdos devem estar devidamente identificados (designação da mistura, origem e tipo de agregado utilizado). Não devem ser armazenados no mesmo depósito materiais de origens e tipos diferentes. No caso de agregados reciclados no armazenamento é obrigatório separar os materiais em função da sua origem e dos seus constituintes principais.

§ 9º. Devem ser providenciadas as medidas necessárias para que a qualidade do material seja mantida durante o seu manuseamento e armazenamento, tendo em conta a eventual contaminação e segregação do material, a limpeza do equipamento e das áreas de armazenamento e a correta drenagem dos locais de armazenamento.

§ 10º. O armazenamento deve processar-se construindo um depósito com camadas de espessura não superior a 3,0 m e formando degraus nos bordos das camadas, de modo a evitar a formação de taludes contínuos. O material deve ser espalhado com trator de rastos e ser depositado na frente da camada. O carregamento para transporte deve ser feito frontalmente e com equipamento adequado. O material não deve ser armazenado em pilhas.

§ 11º. O armazenamento ao longo da linha poderá ser efetuado em situações excecionais, mediante a aprovação da Fiscalização. Nesses casos, deve ser feito de acordo com as necessidades de aplicação, de modo a evitar operações de carga e transporte complementares. A plataforma subjacente deve ser previamente preparada e aprovada pela Fiscalização.

- **Transporte**

§ 12º. O transporte deve ser realizado por camiões basculantes.

§ 13º. Antes do transporte deve ser verificado o teor de água do material. Se o material se encontrar excessivamente seco, deve ser feita a correção do teor de água por rega da frente de carregamento.

- **Espalhamento**

§ 14º. No espalhamento do material devem ser utilizadas motoniveladoras ou pavimentadoras adequadas, que permitam uma modelação homogénea da superfície, próxima da forma definitiva da camada, e que a sua espessura, após compactação, seja a prevista no projeto.

§ 15º. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras ou vincos que não possam ser facilmente eliminados por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada e à posterior regularização da sua superfície.

- **Compactação**

§ 16º. A compactação da camada deve ser efetuada por cilindro vibrador, seguida da compactação com cilindros de pneus.

§ 17º. Antes da compactação deve ser verificado o teor de água do material e, caso se justifique, deve proceder-se à sua correção. Se o teor de água for excessivo a camada deve ser escarificada de modo a facilitar a sua secagem ou, caso contrário, deve proceder-se a uma distribuição uniforme e rápida de água, empregando-se para tal carros tanques de pressão cujo jato deverá cobrir a largura total da área a tratar.

4.8.2.3. Especificações e critérios de aceitação/rejeição para unidades terminadas

§ 1º. Para as camadas de sub-base e base, devem ser cumpridos os critérios de aceitação/rejeição indicados nos Quadros 4.8.2 e 4.8.4, respetivamente.

Quadro 4.8.4 – Especificações e os critérios de aceitação/rejeição para camada de base

Especificações		Critérios de aceitação/rejeição	Ação corretiva
Compactação relativa	Média resultados> 98%	90% de resultados individuais >98%	Não aplicável
		Mais de 10% de resultados individuais <97%	Escarificar e refazer a camada
Espessura da camada	Média igual à espessura de projeto podendo ter 5% de resultados individuais <90% da espessura de projeto	Média ≥95% espessura do projeto	Não aplicável
		85% ≤ Média <95% espessura de projeto e não existe retenção de água	Compensar na camada seguinte
		Média <85% da espessura de projeto	Escarificar e refazer camada
Cota da camada	Igual a cota de projeto	Até -15mm relativamente a cota de projeto	Não aplicável
		Entre -16mm e -20mm (inclusive) relativamente a cota de projeto	Compensar a camada seguinte
		Inferior a -21mm ou superior a cota de projeto	Corrigir a camada

§ 2º. Antes da execução das camadas do pavimento sobrejacentes às camadas de sub-base e base, a Fiscalização pode solicitar a execução de "ensaios de carga" expeditos, por exemplo recorrendo à passagem de um camião carregado e observando os efeitos, que permitam detetar eventuais zonas instáveis.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO XIII

CAMADAS DE BETÃO HIDRÁULICO

§ 1º Esta Subsecção abrange os métodos construtivos para a execução de camadas com características de desgaste em betão e a execução de camadas com características de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas em betão pobre, cujas características estão definidas na Subsecção XIII da Secção III.

§ 2º Para além do especificado de seguida para o fabrico do betão hidráulico, devem ser respeitados os requisitos da Norma Europeia NP EN 206-1 Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

Capítulo I
Camadas de betão e de betão pobre

§ único No fabrico e colocação da camada de betão pobre são de respeitar as prescrições feitas seguidamente, com exceção da serragem de juntas e do acabamento superficial.

4.13.1.1 Preparação da superfície subjacente

§ 1º A camada de betão não deverá ser executada sem que tenha sido previamente aprovada pela fiscalização a camada subjacente de acordo com os critérios especificados neste Caderno de Encargos para os diferentes tipos de camadas.

§ 2º A camada subjacente deve estar livre de materiais soltos e deve ser previamente humidificada, não sendo todavia permitido o aparecimento de água livre.

§ 3º Antes da colocação em obra do betão hidráulico da camada de desgaste, todas as fissuras existentes no betão pobre serão recobertas com folhas de plástico, aprovadas pela Fiscalização, de 0,5 mm de espessura, e com a largura suficiente de modo a ultrapassá-las pelo menos 0,5 m para cada lado, sendo ainda pregadas lateralmente, sobre as quais será espalhado areão.

§ 4º Em qualquer caso, será proibida toda a circulação sobre a superfície preparada.

4.13.1.2 Disposições gerais para o estudo, fabrico, transporte, espalhamento e compactação

4.13.1.2.1 Estudo de composição ou estudo laboratorial

§ 1º A produção do betão não deverá ser iniciada antes de ter sido estudada a correspondente composição em laboratório, a qual terá de ser apresentada com 60 dias de antecedência em relação à data de execução do trecho experimental, para fins de aprovação da Fiscalização.

§ 2º Juntamente com a apresentação do estudo deve ser entregue toda documentação relativa aos materiais (fichas de produto, ensaios, marcação CE, etc.) e relativa aos equipamentos a utilizar no fabrico do betão.

§ 3º O adjudicatário deverá entregar à Fiscalização amostras dos mesmos agregados utilizados no estudo para poderem ser comprovadas as suas características.

§ 4º O estudo, de acordo com o definido em projeto, indicará:

- As características e proveniência dos materiais;
- A curva granulométrica de referência dos agregados;
- As características do ligante;
- A percentagem de ligante;
- A percentagem e características de eventuais adições e aditivos;
- Resistência à compressão;
- Resistência à flexão (apenas para betão para camada de desgaste);
- Consistência do betão;
- Outros ensaios, quando definidos em projeto.

§ 5º Para cada composição de betão ensaiada deverá controlar-se a resistência à compressão e à flexão aos 7 e 28 dias e a sua consistência.

§ 6º Os ensaios de resistência realizados pelos dois métodos indicados serão efetuados sobre provetes procedentes de 2 amassaduras diferentes de betão, mantendo a mesma composição, mesmo agregado e mesmo lote de cimento, moldando-se séries de 12 provetes por amassadura. No caso do betão pobre, os ensaios de resistência, serão apenas ensaios à compressão.

§ 7º De cada série são ensaiadas à rotura por compressão e por flexão, 3 provetes aos 7 e os restantes 3 aos 28 dias, obtendo-se os valores médios dos 2 grupos de resultados. Os restantes provetes serão sujeitos ao ensaio de compressão diametral aos 7 e 28 dias.

§ 8º Os valores médios assim calculados deverão ser superiores às resistências especificadas com margem suficiente para que seja razoável esperar que com a dispersão própria da execução em obra, a resistência característica real em obra ultrapasse também a especificada.

§ 9º Para cada série de provetes deverá ainda controlar-se a consistência do betão.

4.13.1.2.2 Transposição do estudo laboratorial para a central de produção

§ 1º Após a aprovação do estudo este será transposto para a central com vista ao início do fabrico do betão hidráulico.

§ 2º A aplicação em obra do betão hidráulico será condicionada, não só à aprovação do estudo de composição, mas também a uma ratificação da Fiscalização às condições de transposição daquele estudo para a central de fabrico.

§ 3º O adjudicatário deverá realizar ensaios prévios em obra, pelo menos 60 dias antes da primeira aplicação do betão em obra, que têm por objetivo comprovar que os meios disponíveis permitem a obtenção de um betão com as características exigidas e que a transposição para a central foi a adequada.

§ 4º Para cada composição de possível aplicação em obra, determinada a partir do estudo da composição, serão executadas 6 amassaduras diferentes. De cada uma serão moldados e conservados em obra 2 provetes para ensaiar à compressão e 2 provetes para ensaiar à flexão, todos aos 7 dias. Para cada amassadura serão controlados ainda a consistência e o teor em ar incorporado, caso se utilize introdutor de ar.

§ 5º Se o valor médio da resistência à compressão e à flexão, aos 7 dias, for superior ou igual a 70% da resistência característica especificada aos 28 dias e compatíveis com a curva de endurecimento do estudo de composição, e se os resultados correspondentes às determinações da consistência e teor em ar incorporado estiverem dentro dos limites especificados, poder-se-á proceder à realização de um trecho experimental com o betão correspondente a essa composição. Caso contrário será necessário fornecer os devidos ajustes na composição, e serão realizados os ensaios característicos até se conseguir um betão que cumpra o exigido.

§ 6º Uma vez aprovada determinada transposição para a central a mesma não poderá, em circunstância alguma, ser alterada sem conhecimento da Fiscalização.

4.13.1.2.3 Execução de trechos experimentais

§ 1º Após ter sido adotada uma composição proceder-se-á à realização de um trecho experimental com o mesmo tipo de plataforma de apoio, de equipamento, de ritmo de trabalhos e de métodos

construtivos que se irão utilizar durante a execução da obra. O trecho experimental deve ser executado pelo menos 30 dias antes do início da aplicação do betão.

§ 2º O trecho experimental terá uma extensão mínima de 150 m e a sua localização deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização.

§ 3º Durante a realização do trecho experimental deve ser verificado:

- Se as características do betão correspondem ao estudo de composição;
- Se os meios de transporte e colocação em obra permitem uma boa homogeneidade da camada;
- Se os meios de vibração fornecem uma compactação adequada ao betão em toda a espessura da laje;
- Se a espessura da camada e a sua regularidade e rugosidade superficiais estão dentro dos limites especificados;
- Se as juntas construtivas são realizadas corretamente.

§ 4º Para a verificação das características do betão devem ser realizados ensaios de resistência à compressão e flexão, consistência e outros, quando previstos.

§ 5º Para a verificação das características de regularidade da camada deverá ser utilizada uma régua de 3 metros ao longo de um ou vários alinhamentos paralelos ao eixo longitudinal do trecho executado. A distância mínima entre ensaios consecutivos não será superior a 25 m.

§ 6º Para a verificação da espessura da camada e avaliação da resistência à compressão do betão devem ser recolhidos pelo menos 5 tarolos.

§ 7º Os resultados obtidos no trecho experimental serão apresentados à Fiscalização para aprovação, podendo esta mandar repetir a realização do trecho experimental e introduzir correções à composição da mistura e/ou aos processos construtivos se os resultados não forem os especificados.

4.13.1.2.4 Fabrico

§ 1º O fabrico do betão será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra, em regularidade e qualidade. O plano de instalação da central, incluindo o equipamento, deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização juntamente com o estudo de composição.

§ 2º O armazenamento de todos os materiais deve cumprir o exigido nas normas aplicáveis, considerando sempre a necessidade de evitar a sua segregação e contaminação por elementos prejudiciais.

§ 3º Antes do início do processo de fabrico do betão hidráulico é obrigatório o armazenamento, separadamente, em estaleiro dos agregados necessários à produção de 15 dias de trabalho.

§ 4º As camas dos stocks devem ser previamente aprovadas pala Fiscalização. Estas devem ter uma pendente de forma a evitar acumulação de água, bem com devem ser tomadas as medidas necessárias para impedir a contaminação dos agregados em contacto com o solo.

§ 5º No estaleiro deverão ser instalados silos que garantam o armazenamento mínimo de 360 t de cimento.

§ 6º As adições, quando previstas, serão convenientemente protegidas da humidade e de possível contaminação, sendo observadas as mesmas precauções que no caso do cimento.

§ 7º Os aditivos misturados sob forma líquida serão armazenados em recipientes estanques protegidos.

§ 8º A água de amassadura a utilizar deve ser proveniente da rede de abastecimento pública ou de reservatório apropriado que garanta a preservação das suas características.

§ 9º A central de betão será automática permitindo um controlo ponderal da composição em cada amassadura e garantindo com a precisão adequada:

- A medição e registo da potência do veio da misturadora durante a amassadura (controlo do "slump");
- A medição, registo do teor em água nas areias e conversão automática da água de amassadura;
- O registo das quantidades de materiais de cada amassadura.

4.13.1.2.5 Transporte

§ 1º O processo de enchimento dos camiões de transporte deve ser tal que minimize a segregação e a exposição às condições atmosféricas.

§ 2º O transporte deve ter a menor duração possível de modo a evitar a desagregação, segregação, perda de água ou intrusão de elementos estranhos na massa.

§ 3º As superfícies do equipamento de transporte que contactam com o betão não devem ser absorventes e antes do início da utilização, devem ser humedecidos com água, ou, de preferência pintadas com calda de cimento. Após a utilização estas superfícies devem ser convenientemente lavadas com água.

§ 4º Em todas as operações de manuseamento do betão, incluindo a descarga, não devem ser-lhe impostas alturas de queda livre superiores a 1,5 m.

§ 5º A descarga do betão deve estar terminada antes de ter decorrido 1 hora após o seu fabrico. No entanto e sob condições atmosféricas que causem um rápido endurecimento do betão ou quando a temperatura deste não for inferior a 30ºC, o tempo de transporte não deverá exceder 45 minutos.

§ 6º As durações de transporte indicadas poderão ser aumentadas desde que se utilizem retardadores de presa devidamente aprovados pela Fiscalização.

§ 7º Antes da nova carga de betão os camiões deverão ser devidamente lavados com água.

4.13.1.2.6 Espalhamento

- **Equipamento**

§ 1º O equipamento para execução das camadas de betão (laje do pavimento e base em betão pobre) com recurso a cofragens deslizantes será:

  - Pavimentadora de cofragens deslizantes com a finalidade de espalhar, compactar e nivelar uniformemente o betão. Deverá ainda, no caso da laje superior do pavimento, fornecer a este a rugosidade adequada.

§ 2º A execução das camadas será executada com uma pavimentadora de cofragens deslizantes ("slipform") que permita o seu espalhamento e compactação numa largura de 9,0 m. O controlo das espessuras das camadas será feito por um processo eletrónico.

§ 3º O número de vibradores de agulha de alta frequência deve ser estudado de forma a garantir uma boa vibração interna do betão.

§ 4º A pavimentadora deverá estar equipada de dispositivos que permitam:

  - Aplicar o produto filmogénico de cura em ambas as camadas;
  - Conferir um bom acabamento à superfície do betão e efetuar a estriagem transversal.

§ 5º A fim de permitir a introdução automática dos varões de transmissão de cargas (passadores) e das barras de união, deverá ser acoplado à pavimentadora um dispositivo que permita efetuar tal operação, sem ser necessário interromper a pavimentação. A introdução dos varões deverá ser feita com vibração.

§ 6º A pavimentadora deve estar equipada com um sistema de guiamento adequado devendo os mecanismos de correção atuar no caso de os desvios da pavimentadora relativamente àquele sistema serem superiores a 3 mm em perfil ou 10 mm em planta.

§ 7º A pavimentadora deve estar dotada de cofragens móveis de dimensões, forma e resistência suficientes para suportar lateralmente o betão durante o tempo necessário para a execução do pavimento com a secção transversal requerida.

§ 8º A pavimentadora deve compactar adequadamente o betão por vibração interna a toda a largura do pavimento, por meio de vibradores transversais ou por meio de uma série de unidades de vibração longitudinais. Neste último caso a separação entre unidades de vibração deve estar compreendida entre 70 e 75 cm, medidos de centro a centro. A distância entre o centro da unidade da vibração extrema e a face interna da cofragem correspondente não deve ser superior a 15 cm.

§ 9º A frequência de vibração de cada unidade vibradora não deve ser inferior a 5.000 ciclos/minuto e a intensidade a suficiente para ser visível à superfície do betão a toda a largura e a uma distância do plano de vibração de 30 cm.

§ 10º A largura da viga niveladora deve ser a suficiente para que não sejam notadas vibrações à superfície atrás do bordo posterior da viga.

- Serras com as características adequadas, em número suficiente para o ritmo da obra. O tipo de disco deverá ser aprovado pela Fiscalização.
- Um distribuidor de produtos filmogénicos de cura (se se utilizar este método) de modo a assegurar uma distribuição homogénea e sem perdas por ação do vento.

§ 11º A central de betão e o equipamento de transporte devem ser capazes de fornecer a quantidade de betão necessária de modo a que a pavimentadora não tenha que interromper o trabalho durante todo o dia.

§ 12º As cofragens poderão constituir por si mesmas a base de guiamento das máquinas de execução do pavimento ou caso contrário estarão equipadas com um carril para atender a essa função. De qualquer modo terão de ser suficientemente rígidas e isentas de empenos, deformações, entalhes ou outros defeitos não podendo, em nenhuma situação, utilizar-se cofragens defeituosas. A base de cofragem terá no mínimo uma largura de 20 cm.

§ 13º Tanto cada elemento isolado como o conjunto dos mesmos terão de apresentar a mesma regularidade ao guiamento que a que é exigida ao pavimento acabado, estando perfeitamente apoiada na superfície inferior.

§ 14º Em curva, as cofragens serão ajustadas de acordo com as poligonais mais convenientes, podendo empregar-se elementos de cofragem retos rígidos com um comprimento máximo de 1,5 metros para raios de curvatura inferior a 30 m.

§ 15º As cofragens serão fixas à camada inferior por meio de cavilhas de modo a impedir que possam mover-se quer lateral quer verticalmente, devendo dispor sempre cavilhas nas extremidades das cofragens. A distância máxima entre cavilhas será de 1 metro.

§ 16º Uma vez colocadas as cofragens e depois da passagem do equipamento em vazio, com os vibradores em funcionamento, serão verificadas as variações do nivelamento da superfície de guiamento relativamente à rasante teórica, as quais não poderão ultrapassar 3 mm. Os desvios em planta não poderão ultrapassar 1 cm. Dispor da cofragem suficiente para que supondo um prazo mínimo de descofragem do betão de 16 horas se tenha em qualquer altura colocada à frente da máquina um comprimento de cofragens superior ao correspondente a 3 horas de betonagem.

§ 17º A face inferior da cofragem terá de apresentar-se sempre limpa sem resíduos de betão aderente. Antes de se proceder à colocação em obra do betão, a face inferior será recoberta com um produto antiaderente cuja composição e taxa de aplicação serão aprovados pela Fiscalização.

§ 18º Quando o sistema de guiamento for por fio o espaçamento entre as estacas que o sustentam será inferior a 12 m. Os apoios do fio nas estacas terão a cota teórica e a flecha do fio entre duas estacas será inferior a 2 mm.

§ 19º Quando se betonar uma faixa adjacente a outra já existente serão observadas as mesmas precauções que no caso de se utilizarem cofragens fixas.

§ 20º Quando a execução do pavimento se realizar entre cofragens fixas nas aproximações às obras de arte, a descofragem não será efetuada antes de decorridas 16 horas a partir da colocação em obra do betão. Em qualquer caso, a Fiscalização poderá modificar este prazo em função da resistência alcançada pelo betão.

§ 21º As cofragens serão retiradas com preocupações tais que não traga danos aos bordos nem deformações ou deteriorações das cofragens.

§ 22º Nas zonas de transição do tipo de pavimento os bordos e os cantos das lages serão convenientemente protegidos.

- **Particularidades do espalhamento**

§ 23º O espalhamento e colocação em obra de betão serão efetuados entre cofragens.

§ 24º Entre a fabricação do betão e a sua colocação em obra, compactação e início da cura não poderá decorrer mais de 1,5 hora. Este prazo se a Fiscalização assim o entender poderá ser aumentado até um máximo de 2 horas no caso de se tomarem as medidas devidas para retardar a presa ou quando existirem condições favoráveis de humidade e temperatura.

§ 25º Em condições nenhumas se poderá colocar em obra betão que acuse princípio de presa, segregação ou dessecação.

§ 26º A descarga e o espalhamento do betão serão realizados de tal forma que não seja alterado o posicionamento dos elementos construtivos já colocados. As superfícies onde se apoiam as

máquinas quer sejam a face superior das cofragens ou o pavimento adjacente e a superfície de contacto das rodas serão mantidos perfeitamente limpos por meio de dispositivos adequados acoplados às máquinas.

§ 27º Durante a compactação ter-se-á o cuidado de que na parte anterior da pavimentadora imediatamente antes da primeira viga vibradora exista sempre a toda a largura da pavimentação um excesso de betão em forma de cordão com vários centímetros de altura. Do mesmo modo e á frente da última viga da última máquina regularizadora será mantido um cordão de betão fresco com a menor altura possível.

§ 28º Os elementos vibrantes das máquinas não poderão estar apoiados sobre o pavimento acabado ou sobre as cofragens laterais e no caso da pavimentadora de cofragens deslizantes terão de deixar de funcionar assim que esta pare.

§ 29º Se se interromper o espalhamento por mais de 1/2 hora o betão será recoberto com serapilheiras húmidas. Se a interrupção for superior ao máximo admitido entre a fabricação e a colocação em obra dispor-se-á uma junta construtiva transversal.

§ 30º A betonagem será executada por faixas de largura constante, separadas por juntas longitudinais de construção. Quando o pavimento for constituído por 2 ou mais vias no mesmo sentido de circulação, serão betonadas pelo menos 2 vias simultaneamente.

§ 31º Os trabalhos de betonagem serão devidamente sinalizados de modo a proteger o pavimento.

§ 32º Nos casos pontuais em que seja necessária uma compactação manual esta será efetuada por meio de placas vibradoras.

§ 33º Quando a produção de betão for superior a 30 m3/hora e a compactação for manual, utilizar-se-ão pelo menos 2 placas vibradoras. Manter-se-á sempre um excesso de betão à frente da placa e continuar-se-á a compactar até que se tenha conseguido a secção transversal do projeto e o betão flua ligeiramente à superfície.

- **Acabamento da betonagem**

§ 34º A menos que se instale uma iluminação suficiente, aprovada pela Fiscalização, a betonagem será determinada de modo a que todas as operações de acabamento se possam concluir com luz natural.

§ 35º Será proibida a rega com água ou o espalhamento de argamassa sobre a superfície do betão para facilitar o acabamento. Quando for necessário acrescentar material para corrigir algum ponto baixo será empregue betão ainda não espalhado.

§ 36º No caso de aparecerem fissuras na superfície do betão recente, antes da presa, será aplicada água com um pulverizador de forma a produzir uma neblina e não um rego, até que as operações de acabamento se concluam.

§ 37º O equipamento de pavimentação disporá dos elementos necessários de acabamento para conseguir as tolerâncias exigidas. A superfície do pavimento não deverá ser retocada, salvo sejam detetadas zonas irregulares isoladas com uma régua de 5 metros, neste caso será utilizado uma regularização manual.

§ 38º Terminadas as operações de regularização anteriormente descritas, e sobre o betão fresco, os bordos das lajes serão cuidadosamente arredondados com auxílio de uma trolha especial de 12 mm de raio.

§ 39º Quando forem utilizadas cofragens deslizantes, qualquer irregularidade do bordo da laje com mais de 6 mm, descontado o arredondamento daquele, será corrigida antes da presa do betão.

§ 40º As juntas transversais de construção e as juntas de dilatação serão arredondadas de modo idêntico aos bordos longitudinais, embora com um raio de 10 mm.

- **Proteção do betão fresco e cura**

§ 41º Durante a primeira fase do endurecimento, o betão fresco deverá ser protegido contra a chuva, dessecação rápida, especialmente em condições de baixa humidade relativa do ar, forte insolação e/ou vento e ainda contra as rápidas baixas de temperatura e a congelação.

§ 42º Em obras a executar em zonas de clima chuvoso, poderá ser exigida a instalação de um toldo sobre as máquinas de colocação em obra com a finalidade de proteger o betão até que este adquira a resistência suficiente para que o seu acabamento não seja afetado pela chuva. De qualquer modo, em autoestradas ou estradas para tráfego pesado, poderá ser exigida a colocação de toldos móveis e contínuos, baixos e de cor clara que cubram uma extensão de pavimento pelo menos igual à que será acabada em 20 minutos de trabalho, sempre que a produção horária de betão não seja superior a 150 m3. Caso as lajes sofram uma lavagem por efeito da chuva, deverão estas posteriormente ser submetidas a uma ranhuragem que proporcione ao pavimento as características de textura superficial exigidas por este Caderno de Encargos.

§ 43º Logo que o betão tenha adquirido a resistência suficiente para que o acabamento superficial não seja afetado, será submetido ao processo de cura preconizado. O referido processo prolongar-se-á durante o prazo fixado pela Fiscalização consoante o tipo de cimento utilizado e as condições climáticas não devendo em principio ser inferior a sete dias.

§ 44º O processo de cura deverá interessar todas as superfícies expostas do pavimento, incluindo os bordos livres.

§ 45º Durante um período em geral nunca inferior a 3 dias desde a colocação do betão em obra, não poderá haver qualquer circulação sobre ele com exceção da necessária às operações de serragem das juntas e da verificação da regularidade superficial.

§ 46º Quando na cura se utilizarem produtos filmogénicos estes devem ser aplicados imediatamente após as operações de acabamento e assim que tenha desaparecido completamente a água superficial livre.

§ 47º Contudo, em condições climatéricas adversas, com baixa humidade relativa, altas temperaturas, ventos fortes ou chuva, a aplicação do produto deverá ser antecipada.

§ 48º O produto da cura deverá ser aplicado de maneira uniforme. Caso se preveja que, durante a sua construção, o pavimento venha ser sujeito a condições atmosféricas muito variáveis poderá ser exigido pela Fiscalização uma dosagem apropriada a cada caso.

§ 49º Caso as condições atmosféricas favoreçam a dessecação do betão, a Fiscalização poderá exigir um reforço da ação do produto de cura por meio de uma pulverização com água ou ainda por aplicação duma camada de areia, folhas de plástico ou quaisquer outros materiais que proporcionem um adequado isolamento. Estas medidas prolongar-se-ão pelo período que a Fiscalização entender necessário.

§ 50º O produto de cura será aplicado em toda a superfície do pavimento por meios mecânicos os quais deverão assegurar uma fina e perfeita pulverização do produto de forma contínua e uniforme. O pulverizador deverá possuir um dispositivo que proporcione uma perfeita proteção do produto pulverizado contra a ação do vento. O produto de cura enquanto no depósito, deverá ser continuamente agitado, durante a sua aplicação sobre o pavimento por dispositivo adequado. Deverá ainda dispor de um manómetro para controlo da pressão da aplicação do produto, dum medidor de rendimento e dos dispositivos necessários à sua modificação sempre que conveniente.

§ 51º Os pulverizadores manuais só poderão ser utilizados em obras pequenas, zonas irregulares ou de difícil acesso aos meios mecânicos, mas somente após autorização por parte da Fiscalização.

§ 52º O produto de cura será novamente aplicado sobre as juntas imediatamente após a sua serragem, caso seja este o processo utilizado. Igualmente se reaplicará o produto, durante o período estabelecido para a cura, nas zonas em que por qualquer circunstância tenha havido dano na película formada, com exceção das proximidades das juntas quando estas tenham já sido seladas com produtos betuminosos.

§ 53º Durante o período de cura do betão e independentemente das precauções a adotar no seu fabrico e colocação em obra, deverá proteger-se o pavimento contra a ação duma diminuição da temperatura ou do gelo.

§ 54º Especialmente, quando se preveja um acentuado arrefecimento noturno com uma amplitude térmica diária de mais de 25 °C será o pavimento obrigatoriamente protegido com materiais isolantes até à manhã do dia imediato à sua colocação em obra.

- **Juntas de trabalho**

§ 55º Nas juntas longitudinais resultantes da betonagem duma faixa contra outra já construída, ao betonar-se a nova faixa, aplicar-se-á na superfície de contacto um produto que evite a aderência do betão novo ao antigo.

§ 56º Deverá prestar-se a maior atenção e cuidado de modo a que o betão colocado ao longo da junta seja homogéneo e fique perfeitamente compactado, especialmente tratando-se de junta do tipo macho-fêmea. A descofragem destas zonas delicadas deverá ser efetuada com o maior cuidado possível. Observando-se quaisquer imperfeições na ranhura estas deverão ser corrigidas antes da aplicação do produto antiaderente.

§ 57º Para as juntas transversais é fundamental que a serragem se efetue logo a seguir à presa, e antes do aparecimento de fendas de retração, devendo executar-se logo que possível, sem que haja arrastamento de elementos grosseiros; normalmente o prazo que medeia entre o final da construção das lajes e a serragem das juntas situa-se entre 4 e 8 horas, dependendo das condições climatéricas, tipo de agregado e outros fatores que afetam o endurecimento e retração do betão. Com a execução do trecho experimental, a fixação da altura de inicio da serragem será um dos aspetos a ter em conta.

§ 58º Para as juntas longitudinais, a serragem nunca deverá ser executada após 48 horas do final da betonagem.

§ 59º As juntas de betonagem transversais terão lugar no final de cada dia de trabalho ou sempre que haja interrupção na betonagem e que seja de temer um inicio de presa na frente dos trabalhos. De qualquer modo uma paragem de 30 minutos em tempo seco e quente será causa suficiente para o estabelecimento de uma junta de betonagem.

§ 60º Sempre que possível deverá coincidir estas juntas com as de retração (ou de dilatação), modificando, se necessário, a sua posição de acordo com a Fiscalização.

§ 61º Não sendo assim deverão dispor-se a mais de metro e meio de distância da junta mais próxima e serão executados de acordo com o projeto.

- **Condições de traficabilidade da camada**

§ 62º O pavimento poderá ser aberto à passagem de pessoas e equipamento para as operações de serragem e comprovação da regularização superficial a partir do momento em que não haja possibilidade de se produzirem marcas superficiais e desde que tenha secado o produto da cura.

§ 63º O equipamento para a execução dos trabalhos finais do pavimento não poderá circular sobre o pavimento antes que tenha decorrido um mínimo de 3 dias do início da cura.

§ 64º O tráfego da obra não poderá circular sobre o pavimento antes que tenham decorrido 7 dias ou que o betão tenha alcançado uma resistência à flexão de 80% da especificada para os 28 dias. Todas as juntas deverão já ter sido impermeabilizadas ou pelo menos obturadas provisoriamente.

§ 65º A abertura ao tráfego geral não poderá realizar-se antes de 14 dias a partir da finalização da betonagem.

4.13.1.3 Especificações e critérios de aceitação/rejeição para camadas de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas em betão pobre

§ 1º O controlo de qualidade será realizado de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos na Secção V deste caderno de encargos.

§ 2º Os critérios de aceitação/rejeição para as camadas de sub-base, base e regularização no enchimento de bermas em betão pobre são os constantes no Quadro 4.13.1.

Quadro 4.13.1 Critérios de aceitação/rejeição para o betão pobre

Especificações		Critério de aceitação/tolerância	Ação corretiva
Resistência à compressão	Média resultados ≥ C16/20 ou valor de projeto	Média ≥ C16/20 ou valor de projeto	NA
		Média < que o requerido	Demolir e refazer camada
Espessura da Camada (verificada ou determinada topograficamente)	Média ≥ Espessura de Projeto	Média ≥ Espessura Projeto com 5% de resultados < 90% Espessura projeto	NA
		Média < 85% Espessura projeto	Demolir e refazer camada
		Media ≥ 85% Espessura Projeto e não existe retenção de água	Compensar na camada seguinte
Cota da Camada	Igual à cota de projeto	Cota da camada ≤ a 15 mm relativamente à cota de projeto	NA
		Cota da camada está mais baixa do que 15mm e não existe retenção de água. Inferior à cota de projeto	Compensar na camada seguinte
		Se superior à cota de projeto	Corrigir a camada
NA – Não aplicável			

4.13.1.4 Especificações e critérios de aceitação/rejeição para camadas de base em betão

§ 1º O controlo de qualidade será realizado de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos na Secção V deste caderno de encagos.

§ 2º Os critérios de aceitação/rejeição para as camadas base em betão são os constantes no Quadro 4.13.2.

Quadro 4.13.2 Critérios de aceitação/rejeição para o betão hidráulico com características de base			
Especificações		**Critério de aceitação/tolerância**	**Ação corretiva**
Resistência à compressão	Média resultados ≥ C16/20 ou valor de projeto	Média ≥ valor de projeto	NA
		Média < que o requerido	Demolir e refazer camada
Espessura da Camada (verificada ou determinada topograficamente)	Média ≥ Espessura de Projeto	Média ≥ Espessura Projeto com 5% de resultados < 90% Espessura projeto	NA
		Média < 85% Espessura projeto	Demolir e refazer camada
		Media ≥ 85% Espessura Projeto e não existe retenção de água	Compensar na camada seguinte
Cota da Camada	Igual à cota de projeto	Cota da camada ≤ a 15 mm relativamente à cota de projeto	NA
		Cota da camada está mais baixa do que 15mm e não existe retenção de água. Inferior à cota de projeto	Compensar na camada seguinte
		Se superior à cota de projeto	Corrigir a camada
NA – Não aplicável			

4.13.1.5 Especificações e critérios de aceitação/rejeição para camadas de desgaste em betão hidráulico

§ 1º O Adjudicatário por imposição contratual está obrigado a cumprir os requisitos de qualidade definidos pelos critérios de aceitação. O Dono de Obra terá sempre e em qualquer circunstância a prorrogativa de rejeitar a camada sempre que esta se apresente não conforme, pese embora sejam apresentados critérios de rejeição que, para determinadas condições, passam pela penalização monetária, ao invés da rejeição.

§ 2º Todos os ensaios definidos no presente item constituem encargo do Adjudicatário à semelhança dos ensaios especificados na Secção V deste caderno de encargos.

§ 3º A verificação da conformidade da unidade terminada será efetuada por lotes, segundo a definição apresentada no início do presente capítulo.

§ 4º Em cada lote serão extraídos tarolos em pontos aleatoriamente selecionados, em número não inferior a cinco (5).

§ 5º Haverá uma segunda fase de verificação de conformidade após a conclusão dos trabalhos e antes da receção provisória da obra. Só no final desta fase se poderá proceder à aceitação/rejeição da camada de desgaste. Os ensaios a efetuar nesta fase serão:

- Determinação do Índice de Irregularidade Internacional (IRI) em toda a extensão da obra;
- Medição da macrotextura superficial antes da entrada em serviço da camada;
- Determinação da resistência ao deslizamento.

§ 6º Nos itens seguintes serão apresentados os parâmetros e respetivos valores que deverão ser verificados e cumpridos para a aceitação de um lote de uma determinada camada constituída por betão hidráulico. No caso dos parâmetros IRI, rugosidade e resistência à derrapagem da camada de desgaste a sua avaliação realizar-se-á apenas após a conclusão da camada de desgaste em toda a extensão da obra, no âmbito da Caracterização Final do Pavimento.

4.13.1.5.1 Verificação da conformidade por lote no decorrer da obra

4.13.1.5.1.1 Características gerais do betão hidráulico

§ único Os valores obtidos para a granulometria dos agregados e percentagem em cimento devem obedecer às tolerâncias definidas na Subsecção XIII da Secção III.

4.13.1.5.1.2 Espessura das camadas

§ 1º A espessura das lajes e a homogeneidade do betão será avaliada mediante a extração de tarolos cilíndricos de 0,10 m de diâmetro, cuja localização será definida de modo aleatório. O número mínimo de tarolos por lote será dois, que no entanto passará a cinco se a espessura dos dois primeiros for inferior à especificada em projeto ou o seu aspeto indiciar uma compactação mal efetuada. As cavidades resultantes da extração dos tarolos serão preenchidas com betão de qualidade idêntica ao aplicado aquando da execução da camada de desgaste que deverá ser devidamente nivelado e compactado.

- **Requisitos de conformidade**

§ 2º A espessura média deverá cumprir os valores preconizados em projeto e não mais de dois tarolos por lote poderão apresentar valores inferiores/superiores aos preconizados.

- **Critérios de aceitação/rejeição**

§ 3º Se a espessura média de um lote ou fração de lote for inferior a 90 % do valor de projeto, o lote ou fração será rejeitado cabendo ao Adjudicatário, por sua conta, retirar a camada por fresagem e executar uma nova camada;

§ 4º Se a espessura média for superior a 90 % do valor especificado em projeto e não existam problemas de acumulação de água, a camada será aceite com uma penalização económica que resultará da aplicação da expressão [1]:

$$\textit{Valor da penalização} = \qquad [1]$$

em que:

P_{unit} ≡ preço unitário da camada;

e_{real} ≡ espessura medida em obra;

e_{proj} ≡ espessura preconizada em projeto

4.13.1.5.1.3 Armaduras

§ 1º O posicionamento das armaduras deverá ser avaliado por tarolos cilíndricos de 10 m de diâmetro (deverão ser utilizadas os mesmos tarolos que serviram para medição da espessura).

- **Requisitos de conformidade**

§ 2º As armaduras deverão cumprir as especificações indicadas no projeto.

- **Critérios de aceitação/rejeição**

§ 3º Em caso de não conformidade com os requisitos e tolerâncias exigidos a secção correspondente ao tarolo não conforme será rejeitada.

4.13.1.5.1.4 Integridade

§ 1º No caso da presente propriedade a unidade de aceitação ou rejeição será a laje individual definida pelas juntas, quer sejam estruturais, como no caso dos pavimentos em betão hidráulico com juntas, ou de trabalho no caso do betão armado contínuo.

- **Requisitos de conformidade**

§ 2º As lajes não apresentarão fissuras. Um conjunto de gretas de pequeno comprimento não interessando mais que a superfície das lajes não será considerado como fissura.

- **Critérios de aceitação/rejeição**
  - Os bordos das lajes e os lábios das juntas que se apresentem danificados serão reparados com resina epoxi, segundo as indicações da Fiscalização;
  - As lajes não deverão apresentar fissuras. A Fiscalização poderá aceitar pequenas fissuras de retração plástica de pequena extensão e que duvida alguma apenas afetem de modo limitado a superfície das lajes, podendo exigir a sua selagem;
  - Se a laje apresenta uma única fissura não ramificada, sensivelmente paralela a uma junta, a Fiscalização poderá aceitar a laje desde que se cumpram as disposições seguintes:
    - Se a junta mais próxima da fissura estiver fechada serão instalados na fissura passadores, ou barras de união, com disposição similar à existente na junta e proceder-se-á a fissura será selada;
    - Se a junta mais próxima da fissura estiver aberta, proceder-se-á à selagem da fissura com uma resina epoxi aprovada pela Fiscalização, tão cedo quanto possível, para que as suas faces se mantenham unidas e seja restabelecida a continuidade da laje.
  - Em lajes com outros tipos de fissuras, como as de esquina, a Fiscalização poderá aceitá-las ou ordenar a demolição parcial da zona afetada com posterior reconstrução. No primeiro caso, a fissura será selada tão cedo quanto possível com uma resina “epoxi”, aprovada pela Fiscalização, para mater unidas as suas faces e restabelecer a continuidade da laje. Nenhum dos elementos da laje após reconstrução

poderá ter uma das suas dimensões inferiores a 0,30 metros. A reposição será fixada ao resto da laje por meio de grampos.

Nota: A receção definitiva de uma laje fissurada e não demolida não deverá ser efetuada, a não ser que no final do período de garantia as fissuras não se tenham agravado nem tenham ocorrido danos nas lajes vizinhas. Em caso contrário, a Fiscalização poderá ordenar a total demolição e posterior reconstrução das lajes fissuradas.

4.13.1.5.1.5 Regularidade Superficial

§ 1º Em todos os perfis será verificado se a superfície executada apresenta um aspeto uniforme, assim como, a ausência de defeitos superficiais importantes, tais como, segregações, falta de textura superficial, etc.

§ 2º A regularidade deverá ser avaliada no prazo de 14 horas, contado a partir do final da execução de cada lote.

- **Controlo topográfico**

§ 3º Será efetuado o controlo topográfico face aos perfis transversais e longitudinal de projeto, de cada uma das camadas efetuadas, de modo a controlar as cotas e a largura da camada executada.

§ 4º No eixo e nos bordos dos perfis transversais serão dispostas marcas de referência niveladas ao milímetro em relação ao projeto, cujo afastamento não deve exceder metade da distância entre os perfis de projeto.

- **Critérios de aceitação/rejeição**
  - Os desvios em planta relativamente ao perfil longitudinal de projeto não deverão ser superiores a 0,03 m e a superfície acabada deve apresentar as inclinações indicadas no projeto;
  - A rasante executada não deverá ficar abaixo da rasante teórica definida em projeto em mais de 10 mm nem acima em qualquer ponto;
  - Em todos os perfis se verificará a largura do pavimento que em nenhum ponto poderá ser inferior à largura teórica definida nos perfis transversais tipo estabelecidos em projeto.

- **Regularidade longitudinal**

§ 4º A regularidade da camada deverá ser avaliada em pontos distanciados de 25 m por meio da utilização de uma régua fixa (caso da regularidade transversal) ou móvel (para a regularidade longitudinal) com 3 metros de comprimento.

- **Requisitos de conformidade**

Os valores medidos por lote deverão cumprir os critérios de regularidade definidos no Quadro 4.13.3.

Quadro 4.13.3 Critérios de regularidade para a camada de desgaste em betão hidráulico quando não se proceda à determinação do IRI

Requisitos/ Propriedades	Unidade	Utilização
		Camada de desgaste em betão hidráulico
Especificidades de utilização		Avaliação da regularidade por meio de régua de 3 metros com um espaçamento de 25 m
Irregularidades máximas	mm	≤ 4

- **Critérios de aceitação/rejeição**
  - Ficará à responsabilidade do Adjudicatário apresentar uma solução, para aprovação da Fiscalização, para a retificação da não conformidade.

§ 5º Caso o Adjudicatário assim o entenda poderá proceder à avaliação da irregularidade longitudinal da camada executada em contínuo devendo para isso cumprir o disposto em 4.13.5.1.2.

4.13.1.5.1.6 Macrotextura

§ 1º A superfície da camada deverá apresentar uma textura uniforme e isenta de segregações.

§ 2º No dia seguinte à execução da camada em betão hidráulico, em locais aleatoriamente escolhidos, serão realizados ensaios de altura de areia (MTD) pelo método da mancha volumétrica (anexo A da ISO 10844:1994), com um espaçamento de 100 metros, ao longo da rodeira externa de cada lote.

- **Requisitos de conformidade**

  Os resultados obtidos deverão satisfazer os valores mínimos indicados no Quadro 4.13.4.

Quadro 4.13.4 Valores mínimos de macrotextura superficial a obter em fase de obra com o método volumétrico da mancha em camadas de desgaste em betão hidráulico

Requisitos/ Propriedades	Unidade	Utilização
		Camada de desgaste em betão hidráulico
Especificidades de utilização		Determinação da profundidade de textura pelo método volumétrico da mancha (MTD)
MTD - profundidade média de textura	mm	0,6 – 0,9

Os valores obtidos terão como única função a previsão da macrotextura que a camada de desgaste irá apresentar aquando da Caracterização Final do Pavimento – 1ª Fase, única determinação com função de aceitação/rejeição da camada.

4.13.1.5.1.7 Coeficiente de atrito

§ 1º No decorrer da execução da camada o coeficiente de atrito poderá ser avaliado por meio da realização de ensaios a efetuar com o pêndulo britânico (EN 13036-4). Estes ensaios serão realizados de 100 em 100 m, com um deslizador grande munido com borracha CEN e utilizando a Escala C. Os valores assim obtidos terão como única função a previsão do coeficiente de atrito

pontual que a camada irá apresentar aquando da Caracterização Final do Pavimento – 1ª Fase, única determinação com função de aceitação/rejeição.

- **Requisitos de conformidade**

§ 2º Nestas condições os resultados obtidos deverão satisfazer os valores mínimos indicados no Quadro 4.13.5.

Quadro 4.13.5 Valores de coeficiente de atrito pontual (Pendulum Test Value) para camadas de desgaste em betão hidráulico

Requisitos/ Propriedades	**Unidade**	**Utilização**
		Camada de desgaste em betão hidráulico
Especificidades de utilização		Determinação da profundidade de textura pelo método volumétrico da mancha (MTD)
Coeficiente de atrito pontual (Pendulum Test Value)	PTV	≥ 60

4.13.1.5.1.8 Coeficiente de atrito

- **Requisitos de conformidade**

  A resistência característica à compressão e flexão a 28 dias quer seja em termos individuais, quer seja em termos de valores médios da camada deverá cumprir o especificado em projeto.

- **Critérios de aceitação/rejeição**

  A resistência média de um lote não deverá ser inferior ao valor mínimo exigido para a resistência característica. Não mais de um valor individual por lote poderá apresentar um resultado inferior em mais de 25 % ao valor mínimo exigido para a resistência característica.

  Se o valor médio de resistência por lote ou fração for inferior valor mínimo exigido para a resistência característica deverá proceder-se da seguinte forma:

  - Se for igual ou superior a 95 % do valor mínimo exigido de resistência característica será aplicada uma penalização ao preço unitário do lote, em valor igual ao dobro da perda de resistência, ambas expressas em proporção;
  - Se a resistência média for inferior a 95 % do valor exigido de resistência característica deverão ser extraídos 6 tarolos aos 54 dias de cura, em locais aleatoriamente escolhidos de modo a permitirem uma amostragem completa do lote não conforme, que deverão ser ensaiados à tração indireta aos 56 dias de cura, depois de terem sido conservados de acordo com o disposto na NP EN 206-1. Os resultados obtidos serão comparados com os resultados alcançados no trecho experimental, ou com os resultados obtidos num lote cujas características sejam semelhantes ao lote em análise e proceder-se-á da seguinte forma:

- Se os valores obtidos não forem inferiores ao valor de comparação, o lote será aceite;
- Se forem inferiores ao valor de comparação o lote será removido, levado a vazadouro e reconstruído por conta do Adjudicatário.

4.13.1.5.2 Verificação da conformidade por lote após a conclusão da obra

4.13.1.5.2.1 Por lote em toda a extensão da camada em betão hidráulico após a conclusão da obra – Caracterização Final do Pavimento – 1ª Fase

§ 1º Para efeitos de Caracterização Final do Pavimento – 1ª Fase um lote corresponde a 500 m de extensão em cada uma das vias existentes.

§ 2º No que se refere aos ensaios efetuados em contínuo considerar-se-á como valor individual o valor correspondente à média num trecho de 100 metros.

§ 3º A Caracterização Final do Pavimento – 1ª Fase será realizada em toda a extensão da obra após conclusão de todos os trabalhos no pavimento e antes da abertura ao tráfego.

§ 4º O respetivo relatório deverá ser entregue antes da receção provisória da obra e dele deverá constar a identificação dos locais de ensaio, a descrição do equipamento utilizado na realização dos ensaios, a indicação da metodologia adotada e os valores registados, relativamente aos seguintes parâmetros a avaliar:

- Determinação do Índice de Irregularidade Internacional - IRI;
- Macrotextura superficial;
- Coeficiente de atrito.

§ 5º Para todas as medições em contínuo deverão ser elaborados gráficos que ilustrem a variação do parâmetro em causa ao longo de toda a extensão ensaiada, para além dos cálculos necessários à avaliação por lote.

- **Índice de Irregularidade internacional (IRI)**

§ 6º A avaliação da irregularidade longitudinal da camada executada deverá ser efetuada em contínuo recorrendo a equipamentos munidos de sensores tipo laser (geralmente do tipo multifunção) que permitam o levantamento do perfil longitudinal da superfície e a obtenção do IRI (Índice de Irregularidade Internacional), ou a equipamentos tipo APL (Analyseur du Profil en Long). A medição do IRI deverá ser efetuada ao longo da rodeira externa ou, preferencialmente ao longo das duas rodeiras de cada um dos lotes ensaiados.

§ 7º Os valores de IRI são calculados por troços de 100 m e o valor médio obtido nas duas rodeiras por cada troço de 100 m será o representativo desse troço.

§ 8º Do relatório final deverá constar a representação do perfil longitudinal da superfície, bem como os valores individuais de IRI (médias por trechos de 100 m) ao longo dos alinhamentos ensaiados.

Nota: Não se deverá confundir troço (100 metros) com lote (definido em 11.1). Por exemplo em cada lote de 500 metros de extensão existirão 5 ou 10 valores de IRI (consoante o ensaio seja efetuado ao longo de uma ou de duas rodeiras) correspondentes à média por troços de 100 metros.

§ 9º Não deverão ser utilizados equipamentos que efetuem a medição do IRI com base na resposta da suspensão de um veículo (designados por equipamentos tipo "resposta"), atendendo às limitações que estes equipamentos apresentam. Considera-se, com efeito, desejável o fornecimento dos resultados em termos de perfil longitudinal da superfície segundo o alinhamento ensaiado, para além dos valores do IRI por troços de 100 m, de modo a poderem visualizar-se quaisquer deficiências pontuais existentes na superfície, facilitando a sua localização e tendo em vista a posterior correção das mesmas quando se justifique.

- **Requisitos de conformidade**

§ 10º Na regularidade longitudinal devem ser respeitados os valores admissíveis para o IRI (Índice de Irregularidade Internacional) definidos no Quadro 4.13.6.

Quadro 4.13.6 Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos rígidos

Requisitos/ Propriedades		**Unidade**	**Utilização**		
Especificidades de utilização			Percentagem de extensão da obra		
			50%	75%	90%
Valores admissíveis de IRI	Camada de desgaste	m/km	≤ 2,0	≤ 2,5	≤ 3,0

§ 11º Aos valores apresentados no Quadro 4.13.6 poderá ser aplicada a classificação do Quadro 4.13.7.

Quadro 4.13.7 Classificação dos valores de IRI

Classificação	**Descrição**
Bom	Cumpre os parâmetros exigidos
Razoável	Não cumpre as exigências anteriores. Apresenta valores de IRI de 2,0; 2,5 e 3,0 em percentagens do traçado superiores a 15, 50 e 80, respetivamente
Mau	Não cumpre os parâmetros exigidos nas classificações anteriores

- **Critérios de aceitação/rejeição**

§ 12º Se os resultados da avaliação da irregularidade superficial por cada lote da camada terminada excederem os valores limites especificados deverá proceder-se do seguinte modo:

- Se os resultados da regularidade superficial da camada acabada excederem os limites estabelecidos em menos de 10 %, esta poderá ser aceite mediante a aplicação de uma penalização de 20 % do preço unitário da camada, proporcional à percentagem não conforme da extensão do lote;
- Se os resultados da irregularidade superficial da camada acabada excederem os limites estabelecidos em mais de 10 % da extensão do lote controlado, a camada não conforme

será removida, o material levado a vazadouro e executada por conta do Adjudicatário uma nova camada.

§ 13º Os valores obtidos deverão enquadrar-se nos valores mínimos especificados no Quadro 4.13.6.

- **Macrotextura**

§ 14º Deverá ser efetuada uma campanha para medição em contínuo da profundidade de textura da camada de desgaste, recorrendo a equipamentos tipo laser, quer se trate de equipamentos de operação manual ou de equipamentos multifunções, acoplados a um veículo. Esta avaliação será efetuada ao longo da rodeira externa de cada uma das vias construídas.

§ 15º A macrotextura superficial deverá ser avaliada pela determinação da profundidade média do perfil – MPD (NP ISO 13473-1:2007).

- **Requisitos de conformidade**

§ 16º Os resultados obtidos deverão, por lotes, cumprir as exigências especificadas no Quadro 4.13.8.

Quadro 4.13.8 Valores mínimos de profundidade média de textura superficial a obter por lote em camadas de desgaste em betão hidráulico aquando da receção provisória

Requisitos/ Propriedades	Unidade	Utilização
		Camada de desgaste em betão hidráulico
Especificidades de utilização		Valores de MPD por trechos de 100 metros
MPD – profundidade média do perfil	mm	0,50 – 0,87

- **Critérios de aceitação/rejeição**

§ 17º A profundidade média do perfil deverá estar compreendida entre os limites especificados e nenhum dos resultados individuais (média por troços de 100 metros) poderá ser inferior a 0,30 mm.

Se o valor médio por lote foi inferior ao valor mínimo estabelecido no Quadro 4.13.8 deverá proceder-se da seguinte forma:

- Se o valor médio for superior a 95 % do valor mínimo preconizado será aplicada uma penalização económica correspondente a 20 % do preço unitário da camada;
- Se o valor médio for inferior ou igual a 95 % do valor mínimo preconizado, a rugosidade do lote deverá ser reposta, por um método adequado proposto pelo Adjudicatário e aceite pela Fiscalização. Estes trabalhos serão efetuados por conta do Adjudicatário.

- **Coeficiente de atrito**

§ 18º A medição do coeficiente de atrito deverá ser efetuada em contínuo, com piso molhado, ao longo da rodeira externa de cada uma das vias construídas.

§ 19º Esta medição deverá ser efetuada a uma velocidade de 50 km/h recorrendo a equipamentos tipo SCRIM ou tipo GRIP TESTER que deverão ser munidos de sistema de rega automática, de forma a garantir uma película de água com 0,5 mm de espessura sobre a superfície ensaiada.

§ 20º Admite-se a utilização de equipamentos distintos dos anteriormente referidos desde que o adjudicatário apresente correlações comprovadas entre os resultados obtidos com o equipamento utilizado e os equipamentos SCRIM ou GRIP TESTER. Nestas circunstâncias as condições de ensaio poderão ser também ajustadas ao respetivo equipamento desde que devidamente justificadas e fundamentadas.

§ 21º Em alternativa e somente em casos particulares devidamente definidos e aceites pela Fiscalização a resistência à derrapagem poderá ser avaliada através de ensaios para determinação do coeficiente de atrito pontual, a efetuar com o pêndulo britânico.

- Requisitos de conformidade

Os valores obtidos deverão cumprir o especificado no Quadro 15.03.6i.

Quadro 4.13.9 Valores para o coeficiente de atrito em contínuo para camadas de desgaste em betão hidráulico aquando da receção provisória

Requisitos/ Propriedades	**Unidade**	**Utilização**	
		Equipamento tipo SCRIM (BS 7941-1)	**Equipamento tipo GRIP TESTER (BS 7941 – 2)**
Especificidades de utilização		Valor médio por lote. Medição em contínuo a 50 km/h e com uma película de água com 0,5 mm de espessura	
Coeficiente de atrito à velocidade de 50 km/h	-	≥ 0,50	≥ 0,60

- Critério de aceitação/rejeição

O valor médio por lote não poderá ser inferior ao valor mínimo especificado no Quadro 4.13.9. Não mais de um valor individual (média por trechos de 100 metros) por lote poderá apresentar um resultado inferior em mais de 5 unidades ao valor mínimo estabelecido.

Se o valor médio por lote foi inferior ao valor mínimo estabelecido no Quadro 4.13.9 deverá proceder-se da seguinte forma:

- Se o valor médio for superior a 95 % do valor mínimo preconizado será aplicada uma penalização económica correspondente a 20 % do preço unitário da camada;
- Se o valor médio for inferior ou igual a 95 % do valor mínimo preconizado a camada no lote não conforme deverá ser demolida e reconstruída.

4.13.1.5.3 Verificação da conformidade por lote antes da receção definitiva da obra.

4.13.1.5.3.1 Por lote em toda a extensão da camada em betão hidráulico antes da receção definitiva da obra – Caracterização Final do Pavimento – 2ª Fase

§ 1º A Caracterização Final do Pavimento – 2ª Fase será realizada em toda a extensão da obra até seis meses antes de terminar o prazo de garantia e o respetivo relatório deverá ser entregue com dois meses de antecedência relativamente à data marcada para a receção definitiva da obra. O relatório

em questão será idêntico ao relatório elaborado para a Caracterização Inicial do Pavimento – 1ª Fase, pelo que em tudo o que for aplicável deverá cumprir-se o disposto em 4.13.1.5.2.

§ 2º No decorrer do período de garantia da obra são múltiplos os fatores que poderão contribuir para a degradação do pavimento. Por este motivo, a obrigatoriedade do cumprimento dos critérios de aceitação/rejeição em seguida apresentados só se aplica se as causas para a sua existência forem imputáveis ao Adjudicatário.

§ 3º A evolução das características superficiais dependerá, em grande parte, do volume de tráfego que solicitará o pavimento ao longo do período do prazo de garantia. Por esta razão aquando da receção definitiva da obra deverá proceder-se à estimativa do tráfego que terá solicitado a obra desde a sua entrada em serviço até à data da receção definitiva.

§ 4º À semelhança da Caracterização Final do Pavimento – 1ª Fase um lote corresponde à extensão de 500 metros. Para os ensaios de medição em contínuo serão determinados os valores médios por trechos de 100 metros, que funcionarão como valores individuais.

- **Irregularidade**

§ 5º Será determinado o Índice de Irregularidade Internacional (IRI) segundo as especificações apresentadas em 4.13.1.5.2.1.

§ 6º Do relatório final deverá constar a representação do perfil longitudinal da superfície, bem como os valores individuais de IRI (médias por trechos de 100 m) ao longo dos alinhamentos ensaiados.

Os valores obtidos deverão enquadrar-se nos valores mínimos especificados no Quadro 4.13.10.

Quadro 4.13.10 Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos rígidos aquando da receção definitiva

Requisitos/ Propriedades		**Unidade**	**Utilização**		
Especificidades de utilização			Percentagem de extensão da obra		
			50%	75%	90%
Valores admissíveis de IRI	Camada de desgaste	m/km	≤ 3,5	≤ 4,0	≤ 4,5

- Critério de aceitação/rejeição
  - Se os resultados do IRI excederem os limites estabelecidos em mais de 20 % da extensão total da obra será aplicada uma penalização no valor correspondente 5 % do preço unitário da camada. Esta penalização será a preços do contrato, acrescidos da respetiva revisão de preços. O Adjudicatário deverá ser notificado sobre o valor da penalização e caso não proceda ao respetivo pagamento será acionada a garantia bancária no valor correspondente.

- **Macrotextura**

§ 7º Em tudo o que for aplicável deverá cumprir-se o disposto em 1.1.6.3 e 1.2.2.

§ 8º No que se refere aos valores de profundidade média de perfil deverão ser cumpridos os valores mínimos indicados no Quadro 4.13.11.

Quadro 4.13.11 Valores mínimos de profundidade média de textura superficial a obter por lote em camadas de desgaste em betão hidráulico aquando da receção definitiva

Requisitos/ Propriedades	Unidade	Utilização
		Camada de desgaste em betão hidráulico
Especificidades de utilização		Valores de MPD por trechos de 100 metros
MPD - profundidade média do perfil	-	0,25 – 0,63

- Critério de aceitação/rejeição

§ 9º A profundidade média do perfil deverá estar compreendida entre os limites especificados e nenhum dos resultados individuais (média por troços de 100 metros) poderá ser inferior a 0,15 mm.

- Se o valor médio por lote for inferior ao valor especificado no Quadro 15.03.6k deverá proceder-se da seguinte forma:
- Se o valor médio for inferior ou igual a 90 % do valor preconizado a rugosidade do lote deverá ser reposta, por um método adequado proposto pelo Adjudicatário e aceite pela Dono de Obra. Estes trabalhos serão efetuados por conta do Adjudicatário;
- Se o valor médio for superior a 90 % do valor preconizado será aplicada uma penalização económica correspondente a 10 % do valor da camada no lote não conforme a preços do contrato, acrescidos da respetiva revisão de preços. O Adjudicatário deverá ser notificado sobre o valor da penalização e caso não proceda ao respetivo pagamento será acionada a garantia bancária no valor correspondente.

- **Coeficiente de atrito**

§ 10º Em tudo o que for aplicável deverá cumprir-se o disposto em 4.13.1.5.2.1.

§ 11º A medição do coeficiente de atrito deverá ser efetuada, preferencialmente, para a condição mais desfavorável, isto é, entre maio e setembro, dado que será neste período que a película de sujidade e contaminação que se acumula à superfície do pavimento será mais espessa, implicando uma diminuição na microtextura dos agregados e na macrotextura da superfície.

§ 12º No que se refere aos valores de coeficiente de atrito deverão ser cumpridos os valores mínimos indicados no Quadro 4.13.12.

Quadro 4.13.12 Valores para o coeficiente de atrito em contínuo para camadas de desgaste em betão hidráulico aquando da receção definitiva

Requisitos/ Propriedades	Unidade	Utilização	
		Equipamento tipo	Equipamento tipo GRIP

		SCRIM (BS 7941-1:2006)	**TESTER (BS 7941 – 2:2000)**
Especificidades de utilização		Valor médio por lote. Medição em contínuo a 50 km/h e com uma película de água com 0,5 mm de espessura	
Coeficiente de atrito à velocidade de 50 km/h	-	≥ 0,40	≥ 0,45

§ 13º Em alternativa e somente em casos particulares devidamente definidos e aceites pela Fiscalização a resistência à derrapagem poderá ser avaliada através de ensaios para determinação do coeficiente de atrito pontual, a efetuar com o pêndulo britânico. Estes ensaios serão realizados de acordo com as disposições apresentadas em 4.13.1.5.2.1. Nestas condições a camada deverá apresentar um coeficiente de atrito pontual que cumpra o especificado no Quadro 4.13.13.

Quadro 4.13.13 Valores de coeficiente de atrito pontual (Pendulum Test Value) para camadas de desgaste em betão hidráulico aquando da receção definitiva

Requisitos/ Propriedades	**Unidade**	**Utilização**
Especificidades de utilização		Ensaio com o pêndulo britânico; Deslizador grande com borracha CEN; Escala C
Coef. de atrito pontual (Pendulum Test Value)	PTV	≥ 50

- Critério de aceitação/rejeição

§ 14º O valor médio por lote não poderá ser inferior ao valor mínimo especificado no Quadro 4.13.13. Não mais de um valor individual (média por trechos de 100 metros) por lote poderá apresentar um resultado inferiores aos especificados nos Quadro 4.13.12 e Quadro 4.13.13.

§ 15º Se o valor médio por lote foi inferior aos valores mínimos estabelecidos deverá proceder-se da seguinte forma:

- Se o valor médio for inferior ou igual a 90 % do valor preconizado o coeficiente de atrito do lote deverá ser reposto, por um método adequado proposto pelo Adjudicatário e aceite pelo Dono de Obra. Estes trabalhos serão efetuados por conta do Adjudicatário;
- Se o valor médio for superior a 90 % do valor mínimo preconizado será aplicada uma penalização no valor correspondente a 10 % do preço unitário da camada. Esta penalização será a preços do contrato, acrescidos da respetiva revisão de preços. O Adjudicatário deverá ser notificado sobre o valor da penalização e caso não proceda ao respetivo pagamento será acionada a garantia bancária no valor correspondente.

- **Fendilhação**

Deverá ser efetuada a avaliação em contínuo do estado de degradação superficial do pavimento não devendo a área fendilhada ser superior a 10 % da área total de cada lote.

- Critério de aceitação/rejeição

Se a área fendilhada por lote for superior ao valor máximo estabelecido deverá proceder-se da seguinte forma:

- Se o valor médio for inferior a 90 % do valor máximo preconizado será aplicada uma penalização no valor correspondente a 10 % do preço unitário da camada. Esta penalização será a preços do contrato, acrescidos da respetiva revisão de preços. O Adjudicatário deverá ser notificado sobre o valor da penalização e caso não proceda ao respetivo pagamento será acionada a garantia bancária no valor correspondente;
- Se o valor médio for superior ou igual a 90 % do valor máximo preconizado a camada será removida, o material levado a vazadouro e executada uma nova camada no lote não conforme, por conta do Adjudicatário.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO XIV

TRABALHOS ESPECÍFICOS DOS PAVIMENTOS RÍGIDOS

Capítulo I
Acabamento da superfície

§ 1º O acabamento de superfície dos pavimentos rígidos pode ser executado usando as seguintes metodologias:

- Ranhuragem;
- Escovagem;
- Denudagem química;
- Incrustação de gravilhas

§ 2º A textura superficial do pavimento deve ser obtida antes da presa do betão, exceto por denudagem química.

§ 3º A textura superficial por ranhuragem será transversal e homogénea, obtida por meio de um pente de dentes de plástico, aço ou outro material ou com uma placa com as saliências correspondentes às ranhuras que se pretenderem. O dispositivo será aprovado pela Fiscalização. As ranhuras serão paralelas entre si e terão uma largura e profundidade compreendidas entre 5 e 7 mm. A distância entre eixos será variável e compreendida entre 10 e 30 mm.

§ 4º A textura superficial por estriado (escovagem) será obtida por aplicação manual ou mecânica de uma escova de cerdas em plástico, arame ou outro material aprovado pela Fiscalização.

§ 5º Para além destes processos, o acabamento superficial do pavimento em betão poderá ser assegurado por denudagem química ou por incrustação de gravilhas.

§ 6º No dia seguinte ao da betonagem será determinada a profundidade de textura pelo método da altura de areia em pelo menos 10 ensaios devendo obter-se uma profundidade média de 1mm e uma profundidade mínima em qualquer ensaio de 0,60mm.

Capítulo II

Varões de aço em juntas

§ 1º A aplicação dos varões de transmissão de cargas (passadores) e dos varões de ligação deve ser realizada preferencialmente de forma automática, devendo para isso ser acoplado à pavimentadora um dispositivo que permita efetuar tal operação, sem ser necessário interromper a pavimentação.

§ 2º A introdução dos varões deverá ser feita com vibração.

Capítulo III

Execução de juntas

§ 1º As juntas (tranversais e longitudinais) podem ser executadas por serragem ou por outras técnicas definidas em projeto. Poderão também ser implementadas outras técnicas de execução, propostas e devidamente fundamentadas pelo adjudicatário, desde que aprovadas pela Fiscalização.

§ 2º A execução das juntas transversais por serragem deve ser realizada antes de decorridas 24 horas após a colocação em obra do betão, previamente ao aparecimento de fendas de retração e de modo a garantir bordos limpos e estáveis.

§ 3º As juntas longitudinais por serragem deverão ser executadas entre as 24 e as 72 horas após a finalização do pavimento desde que seja garantida a não circulação de tráfego de obra. Sempre que se prevejam amplitudes térmicas superiores a 15º C, entre o dia e a noite, estas juntas deverão ser executadas em simultâneo com as transversais.

§ 4º A serragem das juntas poderá ser realizada numa primeira fase até à profundidade definida no projeto, sendo o alargamento necessário para a colocação do produto de selagem efetuado numa segunda fase, desde que aprovado pela Fiscalização.

§ 5º Sempre que ocorram danos nos bordos das juntas, estes deverão ser reparados com resina epoxi.

Capítulo IV

Selagem de juntas

§ 1º Na selagem de juntas poderão ser aplicados os seguintes produtos:

- Selantes aplicados a quente;
- Selantes aplicados a frio;
- Perfis de selagem pré-moldados.

§ 2º Após a cura do betão e previamente à aplicação dos produtos de selagem, as juntas serão limpas de forma cuidadosa e eficaz com recurso a rebarbadora ou outro equipamento que não danifique os seus bordos. O acabamento da limpeza deverá ser realizado com jato de ar-comprimido.

§ 3º Posteriormente à operação de limpeza será aplicado o produto selante definido em projeto, tendo o cuidado de obter um acabamento limpo e sem excesso de material sobrante.

Capítulo V

Separação entre a laje da camada de desgaste e a base

§ 1º A separação entre a laje da camada de desgaste em betão e a base em betão pobre pode ser obtida pela aplicação de diversas técnicas:

- Folha de polietileno;
- Emulsão sobre cinzas ou areias;
- Revestimento superficial simples;
- Outras técnicas.

§ 2º No caso da aplicação de folha de polietileno deverá ser garantida uma sobreposição mínima de 15 cm. A sobreposição entre folhas deverá ter em conta a inclinação transversal e longitudinal da camada subjacente, de modo a garantir a impermeabilização da camada.

§ 3º Não será permitida a circulação sobre a superfície tratada exceto pelo pessoal e equipamento necessários à aplicação do betão.

§ 4º Em épocas quentes e secas poderá ser necessária a humidificação da base tratada, evitando desse modo a desidratação do betão a aplicar.

Capítulo VI

Aplicação de produto filmogénico de cura

§ 1º A aplicação de produtos filmogénicos de cura deve ser realizada após o acabamento superficial do betão e desde que este não apresente água livre.

§ 2º Na aplicação dos produtos filmogénicos de cura devem ser utilizados meios mecânicos que assegurem uma distribuição contínua e uniforme em toda a largura da plataforma e bordos laterais.

§ 3º Em zonas inacessíveis aos equipamentos acima referidos poderão ser utilizados pulverizadores manuais, desde que aprovados pela Fiscalização.

§ 4º Será obrigatoriamente executada uma nova aplicação sempre que se verifique a deterioração da película protetora ou após a execução de juntas.

§ 5º Em condições climatéricas desfavoráveis (altas temperaturas, baixa humidade relativa, vento forte ou chuva) a Fiscalização poderá determinar o aumento da dosagem e a aplicação antecipada dos produtos de cura.

Capítulo VII

Betão poroso na interface entre a laje e a berma

§ 1º O betão poroso a aplicar na interface entre a laje e a berma funcionará como elemento integrante do sistema de drenagem interna e será executado com as dimensões definidas em projeto.

§ 2º A aplicação do betão deve ser feita em contínuo por equipamento que possa regular a altura do material a um nível tal que permitirá, após compactação, obter a altura pretendida.

§ 3º Na aplicação do betão em obra deverá ter-se em conta as dificuldades de compactação, geralmente realizada por meio de réguas vibrantes, por forma a conferir uma porosidade mínima de 22%. Esta poderá ser avaliada vertendo rapidamente 10 litros de água sobre um cilindro de betão poroso com 20 cm de diâmetro e espessura igual à da camada executada. A velocidade de percolação deverá ser da ordem dos 0,6 cm/s.

Capítulo VIII

Betão poroso na interface entre a laje e a berma, incluindo dreno

§ único Idêntico ao descrito no Capítulo VII, incluindo a execução de dreno longitudinal em PVC e as respetivas saídas laterais.

Capítulo IX

Camada drenante em berma com 0,10 m de espessura

§ 1º Execução de camada drenante na berma que integra o sistema de drenagem interna da junta longitudinal existente entre a laje da camada de desgaste e a berma.

§ 2º Esta camada pode ser construída em betão poroso ou em material granular de granulometria extensa com redução de 50% na fração 0/6.

Capítulo X

Impermeabilização da fundação da berma

§ 1º Execução da impermeabilização da fundação da berma de modo a impedir o acesso de água proveniente de infiltrações a partir das juntas longitudinais entre a camada de desgaste e a berma.

§ 2º A impermeabilização pode ser obtida por aplicação de geotêxtil impregnado com emulsão ou por outras técnicas definidas em projeto. Poderão ainda ser implementadas outras técnicas de execução, propostas e devidamente fundamentadas pelo adjudicatário, desde que aprovadas pela Fiscalização.

§ 3º Execução de viga de betão armado, de acordo com o definido em projeto, encastradas no terreno. São usualmente executadas na aproximação das obras de arte e destinam-se a impedir movimentos do pavimento rígido.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção IV
MODOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS
SUBSECÇÃO XVIII

DRENAGEM

Capítulo I
Escavação em trabalhos realizados para garantia da continuidade do sistema de águas superficiais

§ 1º A terraplenagem necessária para concretização da continuidade do sistema de drenagem das águas superficiais, que normalmente corresponde à execução de valas para regularização, retificação ou desvio de linhas de água, ou de valas de montante ou jusante na ligação às passagens hidráulicas, normalmente de grande secção, deverá ser executada de acordo com os princípios e métodos estabelecidos na subsecção I da secção IV, dado tratar-se de trabalho do mesmo tipo.

§ 2º São portanto aplicáveis a estes trabalhos o ali especificado, nomeadamente no que se refere aos processos construtivos e aos critérios de medição.

§ 3º No reperfilamento de valetas ou valas existentes adotar-se-ão as mesmas especificações. Após a execução do reperfilamento de valetas e de valas existentes não serão permitidos quaisquer enchimentos.

Capítulo II
Execução de passagens hidráulicas de secção circular em betão

4.18.2.1. Generalidades

§ 1º Os tubos que constituem as passagens hidráulicas podem ser instalados em valas ou sobre fundação executada sobre o terreno natural. Neste segundo caso, o aterro técnico será executado como especificado na subsecção I da secção IV, posteriormente à instalação da passagem hidráulica.

§ 2º A primeira técnica utiliza-se em zonas de escavação ou de aterro quando não se prevejam problemas de drenagem natural durante a fase de obra. A segunda é utilizada na generalidade dos

casos em aterro e em particular, quando os diâmetros das passagens hidráulicas obriguem à abertura de valas de grande largura.

4.18.2.2. Abertura de valas

§ 1º A abertura de valas para implantação destas passagens hidráulicas, a executar em terrenos de qualquer natureza, deverá ser efetuada com largura que permita um espaço livre mínimo, de cada lado do tubo, com 0,30 m para tubos de diâmetro menor ou igual a 1,00 m, e com 0,70 m para tubos de diâmetro maior que 1,00 m. No caso de se tratar de valas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições, devendo o Adjudicatário tomar as necessárias providências de modo a evitar que o uso de explosivos provoque danos desnecessários nos maciços envolventes.

§ 2º A profundidade das valas deve, em princípio, ser tal que o recobrimento total dos tubos seja, para condições correntes de fundação, pelo menos, igual a vez e meia o seu diâmetro, não podendo em caso algum as camadas do pavimento ou do seu leito, assentar diretamente sobre eles.

§ 3º Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá que proceder-se ao seu esgoto por bombagem, devendo o Adjudicatário dispor do equipamento para tal necessário.

§ 4º O Adjudicatário executará por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que estes se manifestem necessários.

§ 5º Se se verificar que o terreno do fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, será a vala aprofundada como referido no ponto 3 do capítulo seguinte.

4.18.2.3. Regras gerais para assentamento dos tubos

§ 1º Sempre que os tubos sejam instalados em valas, a execução destas e a verificação da regularidade do seu fundo, terão que ser aprovadas pela Fiscalização antes de se proceder ao assentamento das tubagens.

§ 2º Após a referida perfeita regularização do fundo da vala, executar-se-á um leito para instalação da tubagem, com os materiais e dimensões estipulados no projeto, função do tipo de assentamento preconizado.

§ 3º Todos os tubos de betão serão analisados e aprovados pela Fiscalização antes do seu assentamento, tendo em vista impedir a utilização de quaisquer elementos defeituosos.

§ 4º Os tubos serão assentes segundo linhas retas, entre caixas de visita ou entre entradas e saídas de aquedutos, com as cotas e inclinações previstas no projeto.

§ 5º Não é permitido o enchimento das valas, sem a prévia aprovação pela Fiscalização dos trabalhos

executados.

4.18.2.4. Instalação de elementos de betão

Generalidades

§ 1º Na instalação dos tubos (ou outras secções) em betão, deve ter-se em conta o especificado nos pontos 1 e 2 anteriores.

§ 2º O leito para assentamento da tubagem será executado de forma a cumprir os tipos de assentamento preconizados no projeto e especificados no artigo seguinte.

§ 3º No assentamento, os tubos de betão serão justapostos nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m3 de argamassa, com as juntas assim constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanquidade necessária.

§ 4º Enquanto o tubo não estiver recoberto por uma altura de aterro suficiente, nunca inferior a meio diâmetro, nenhum veículo poderá circular sobre ele.

§ 5º Quando se torne impraticável o recobrimento preconizado no ponto 1, o que é corrente em traçados planos – situação em que os tubos são instalados em vala – ou em trabalhos de grande reparação que incluam a remodelação de aquedutos existentes, deverá proteger-se as tubagens procedendo-se ao seu envolvimento superior com um betão tipo C 12/15, com uma espessura mínima de 0,10 m e máxima de 0,30 m sobre a geratriz superior. Após a execução do referido envolvimento de proteção será executado o leito do pavimento, eventualmente antecedido do enchimento da vala com uma espessura mínima de 0,20 m. Nestes casos as valas deverão ser abertas com a menor largura possível.

Tipos de assentamento

§ único º Para efeitos deste Caderno de Encargos consideram-se dois tipos de assentamento para as tubagens utilizadas em passagens hidráulicas e coletores:

- *No tipo A:* as tubagens são assentes sobre um leito de areia ou outro material granular insensível à água com características de sub-base com Dmáx.< 31,5 mm (14.03.1.1.1 e 3), de modo a permitir um apoio perfeito da geratriz e da superfície inferior, garantindo-se deste modo um adequado confinamento, e evitando o contacto com elementos rígidos da fundação.
- *No tipo B:* as tubagens são assentes sobre um coxim de betão tipo C12/15 que deverá ter as dimensões indicadas no projeto não podendo, no entanto, a sua espessura, ser inferior a 0,10

m e devendo acompanhar a curvatura da tubagem até uma altura igual a pelo menos um 1/4 do seu diâmetro.

Condições particulares de fundação

§ 1º Se se verificar que o terreno do fundo da vala onde os tubos serão instalados não tem suficiente capacidade de suporte para o seu assentamento, aquela será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se este aprofundamento com material satisfazendo ao especificado na subsecção VII da secção III. Este processo é limitado a um aprofundamento máximo de 0,50 m, fazendo-se a compactação do material de enchimento em camadas com a espessura máxima de 0,20 m.

§ 2º Em casos especiais indicados no projeto, ou naqueles em que seja necessário proceder a um aprofundamento superior a 0,50 m, o enchimento correspondente será efetuado com betão ciclópico (tipo C 12/15 com 70% de pedra).

§ 3º Procedimento idêntico será adotado na fundação de passagens hidráulicas a instalar em zonas de aterro em que os terrenos de fundação não mostrem possuir à superfície suficiente capacidade de suporte.

§ 4º No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobreescavada e regularizada de modo a ser possível garantir condições de assentamento do tipo A.

§ 5º Em baixas aluvionares muito compressíveis devem ser utilizados preferencialmente tubos metálicos flexíveis. Quando tal não for possível, a fundação de passagens hidráulicas será realizada com estacas de madeira (eucalipto ou pinho) cravadas com afastamento de 0,50 m em pelo menos duas fiadas para tubos com diâmetro de 1,00 m e três fiadas para diâmetros até 2,50 m. Poderá ser autorizado pela Fiscalização outro procedimento equivalente.

4.18.2.5. Aterro adjacente aos tubos e enchimento de valas

§ 1º Quando os tubos forem instalados em zonas de aterro deverá proceder-se como especificado em subsecção VI da secção IV. Em alternativa, e sempre que as condições de drenagem durante a fase de obra o permitam, admite-se que poderá ser executado previamente o aterro até uma cota que garanta no mínimo uma altura de 0,80 m sobre a geratriz superior da tubagem, sendo posteriormente aberta a vala para a sua instalação. Nestes casos aplicar-se-á tudo o especificado na subsecção ii da secção IV.

§ 2º O terrapleno deve ser executado por camadas horizontais, alternadamente de um e de outro lado do tubo para que as cotas atingidas sejam sensivelmente iguais de ambos os lados, em camadas cuja espessura não poderá exceder os 0,20 m.

§ 3º Na zona contígua ao tubo, quando instalado em valas, a compactação deverá efetuar-se com placas vibrantes, ou cilindros vibradores de pequeno formato e com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 10 kg/cm. Nos outros casos utilizar-se-ão os equipamentos correntes e preconizados para a execução dos aterros técnicos, impondo-se contudo a necessidade de ter cuidados acrescidos na fase de compactação das camadas nas zonas junto aos tubos de modo a não os danificar.

§ 4º Em ambos os casos deverá ser atingido um grau de compactação mínimo de 95%, relativo ao ensaio Proctor Modificado e o teor em água não será superior a Wopm+1. Dadas as limitações impostas ao equipamento na zona contígua aos tubos, a espessura da camada a compactar deve ser ajustada de forma a viabilizar a obtenção da compactação especificada.

§ 5º Deverá ser dada uma particular atenção às zonas inferiores dos tubos de modo a garantir o seu devido confinamento. Sempre que possível deverá ser utilizado no aterro dessas zonas areia, e em casos de acesso particularmente difícil deverá ser usado um betão fluido.

§ 6º No caso de tubagens instaladas em valas cuja geometria não permita este procedimento construtivo, o respetivo enchimento deverá ser efetuado com areia que será compactada por molhagem.

4.18.2.6. Execução de trechos experimentais

§ 1º Para cada trecho homogéneo, deverá ser realizado um trecho experimental, uma vez que terão procedimentos distintos.

§ 2º A localização e extensão do trecho experimental deverá ser previamente acordada com a fiscalização, sendo contudo recomendada a adoção de uma extensão da ordem dos 100 m. Os procedimentos e equipamentos a adotar serão os propostos no estudo. No início do trecho deverá ser ajustada a velocidade de andamento do equipamento de fresagem/reciclagem, de forma a obter uma mistura homogénea e com uma granulometria adequada. Durante a execução do trecho experimental será verificado:

- Se a operação da recicladora permite uma boa homogeneidade da camada na profundidade prevista.
- Se a granulometria da mistura e teor de humidade são os previstos ou se necessitam de ajuste.
- Se os meios de compactação propostos permitem a obtenção da compacidade desejada.
- Se a espessura e regularidade superficial estão dentro das tolerâncias admissíveis.

- Se o tempo decorrido entre a mistura e conclusão da compatação são compatíveis com o período de trabalhabilidade.
- Se o processo de execução de juntas construtivas é executado corretamente.
- Se o tratamento de cura e proteção superficial é adequado.

§ 3º Deverão ainda ser verificadas as características da mistura e comprovada a precisão dos doseadores de água, cimento e aditivos ou da calda de cimento quando a mistura é feita previamente. Serão realizados provetes com a mistura tratada para posterior confirmação da resistência à compressão aos 7 e 28 dias. Posteriormente serão recolhidas amostras por carotagem no mínimo de 5, preferencialmente onde tenha sido realizado o ensaio com gamadensímetro, medidas as espessuras, determinadas as baridades e resistências à compressão que serão comparados com os resultados dos provetes moldados para 97% de compactação.

§ 4º Antes do início da compactação da camada tratada terão que ser realizadas as juntas construtivas de pré-fissuração em fresco.

§ 5º Durante a realização do trecho deverá ser registada a evolução da densidade da camada com o número de passagens dos equipamentos de compactação e ordem de intervenção dos mesmos. Deverá ser efetuada a aferição do gamadensímetro utilizado no controlo de compactação com a garrafa de areia.

§ 6º Com base nos resultados obtidos, deverá ser elaborado um relatório do trecho experimental que reúna toda a informação e conclusões obtidas, que será submetido à apreciação da fiscalização. Se necessário serão propostos ajustes ou mesmo a realização de novo trecho experimental, caso contrário será estabelecida a fórmula de trabalho definitiva.

Capítulo III

Execução de passagens hidráulicas de secção circular ou outras, metálicas

4.18.3.1. Generalidades

§ único Aplica-se tudo o especificado anteriormente e ainda o a seguir definido.

4.18.3.2. Assentamento dos tubos

§ 1º Em situações correntes, os tubos assentarão sobre um leito resistente e isento de pedras ou de pontas duras, que possam provocar uma deterioração do material por punçoamento. Para tal, deverá ser executada uma camada em material granular satisfazendo ao especificado na subsecção VIII da secção III e na subsecção VIII da secção IV.

§ 2º A espessura mínima desta camada será de 0,30 m e terá uma largura igual a 2D no caso de secções circulares (sendo D o diâmetro da tubagem), ou igual L+2,0 m no caso de secções

abobadadas (sendo L a largura máxima da secção). A camada referida estender-se-á a todo o comprimento do tubo.

§ 3º Quando as condições de fundação forem desfavoráveis, nomeadamente quando se trate de materiais aluvionares compressíveis, será colocada sob esta camada, e imediatamente sobre o solo de fundação, uma manta de geotêxtil que satisfaça ao especificado na subsecção I da secção IV. Nos casos em que aquelas condições forem muito desfavoráveis, (quando se verificar que esta camada não suporta o peso do equipamento de espalhamento), será ainda colocada sobre a camada uma outra manta do mesmo geotêxtil, e sobre ela executada uma nova camada de material granular com a mesma espessura da precedente, preparando-se assim o leito para o assentamento da tubagem.

4.18.3.3. Recobrimento dos tubos

§ único A altura mínima de aterro a executar sobre o tubo (incluindo pavimento) deverá ser a definida no projeto e estar conforme com as especificações do fabricante.

Capítulo IV

Execução de passagens hidráulicas de secção retangular ou outra, em betão armado

§ 1º Quando se trate de passagens hidráulicas executadas "in situ" adotar-se-á em tudo o que lhe for aplicável, o especificado no capítulo 6 e 7 relativo à execução de peças em betão armado.

§ 2º No que se refere à execução da fundação e preparação das condições de implementação destas passagens hidráulicas ser-lhe-á aplicável o especificado no capítulo 3 para as condições correntes da fundação.

§ 3º Quando as passagens hidráulicas forem constituídas por elementos prefabricados adotar-se-ão, os métodos e técnicas construtivas especificadas no capítulo 1 e 2, relativos à preparação da zona para a sua implantação e à instalação dos elementos.

Capítulo V

Execução de bocas em passagens hidráulicas de secção circular ou outra

§ 1º Em tudo o que lhe for aplicável, adotar-se-á no que se refere à preparação da zona para implantação das bocas das passagens hidráulicas os métodos e técnicas construtivas especificados em 15.02.2 – 1.

§ 2º Em relação à sua execução adotar-se-á, em tudo o que lhe for aplicável, o especificado em 15.06 e 15.07 relativo à execução de peças em betão armado.

Capítulo VI

Execução de órgãos de drenagem longitudinal

4.18.6.1. Valetas e valas

Abertura e/ou reperfilamento

§ 1º Os trabalhos de terraplenagem necessários à sua abertura e/ou reperfilamento serão executados com os meios apropriados de acordo com as regras da "arte".

§ 2º Após esta operação não serão permitidos enchimentos de modo a repor o seu reperfilamento, pelo que os trabalhos devem ser executados com o máximo cuidado.

Revestimento

§ 1º Quando forem revestidas, serão executadas segundo desenho de pormenor, e preferencialmente betonadas "in situ" com betão tipo C 16/20 e na espessura de 0,10 m, recorrendo-se a equipamento de extrusão ou a betonagens alternadas com aplicação de cofragens fixas.

§ 2º O betão para revestimento das valetas deve ser aplicado sobre a fundação, constituída por um material granular com características idênticas às preconizadas para os drenos longitudinais, com e espessura mínima de 0,10 m. A fundação considera-se incluída no preço contratual para execução de valeta revestida.

§ 3º O revestimento pode ainda ser materializado recorrendo à utilização de peças préfabricadas.

§ 4º Nestes casos, e independentemente da sua secção, as peças serão assentes sobre uma fundação de betão com a espessura mínima de 0,10 m, executada em contínuo sob todas as peças e não só sob as juntas.

§ 5º Nos restantes casos (valas de crista de talude e valetas de banqueta), a betonagem dos respetivos revestimentos deve ser efetuada contra o terreno natural ou contra as paredes das valas abertas para o efeito, sem qualquer enchimento prévio para regularização ou reperfilamento.

§ 6º As valetas de plataforma revestidas, as valetas de bordadura de aterros, e as caleiras para drenagem do separador que confinem com as misturas betuminosas do pavimento, serão construídas antes da execução da camada de desgaste das bermas.

§ 7º Nestes casos as misturas betuminosas usadas na camada de desgaste rematarão contra os orgãos de drenagem, evitando-se assim a execução de enchimentos posteriores com argamassas hidráulicas entre os dois materiais, que normalmente fissuram, comprometendo o funcionamento do sistema de drenagem.

§ 8º A compactação das misturas betuminosas nestas zonas deve ser feita com especial cuidado de modo a evitar a danificação destas valetas, recomendando-se nestes casos uma redução nos parâmetros de controlo exigidos para as condições normais de execução.

§ 9º Quando os revestimentos forem executados com elementos prefabricados, os enchimentos necessários para selagem das valas ou roços abertos para a sua instalação serão feitos com betão tipo C 16/20.

4.18.6.2. Drenagem longitudinal do separador

§ único Em tudo o que lhe for aplicável o especificado no ponto anterior.

4.18.6.3. Drenos de plataforma (longitudinais e transversais)

§ 1º Os drenos de plataforma, longitudinais e transversais, serão executados de acordo com os respetivos desenhos tipo, e podem ser do tipo tradicional – constituídos por materiais granulares e tubo de escoamento, envolvidos por geotêxteis – ou écrans drenantes em elementos prefabricados.

§ 2º Os primeiros são executados sob valetas revestidas e destinam-se à interceção ou rebaixamento de níveis freáticos. Os écrans drenantes, que podem ser constituídos por elementos prefabricados ou por material granular envolvido em geotêxtil, visam a captação das águas de infiltração provenientes da estrutura do pavimento, da sua fundação ou da berma, não dispensando, portanto, a utilização daqueles quando as condições "in situ" o exijam.

§ 3º Os écrans drenantes são normalmente colocados no limite do pavimento (nunca sob a valeta), independentemente da sua constituição. Quando compostos por elementos prefabricados, são constituídos por dois panos de geotêxtil que constituem o filtro e envolvem uma armadura de plástico rígido, formando este conjunto a chamada alma drenante. Podem estar ou não associados a um coletor na zona inferior da alma.

§ 4º Quando aplicados sob valetas revestidas e quando se destinam apenas a manter o estado hídrico da fundação do pavimento, é corrente designar os drenos de plataforma longitudinais com altura inferior ou igual a 1,20 m por drenos de respiração.

§ 5º Os drenos transversais são normalmente drenos do tipo tradicional, conforme anteriormente foi definido, mas não dispõem de tubo de escoamento.

Localização

§ 1º Serão construídos drenos longitudinais sempre que o nível freático ou o aparecimento de nascentes assim o determinem. A sua execução será sempre precedida da aprovação da sua localização pela Fiscalização, independentemente dos troços já indicados no projeto; a extensão deverá ser ajustada em obra, decorrentes das condições específicas locais, e segundo o parecer da Fiscalização.

§ 2 No que se refere aos écrans drenantes, eles dispõem de uma alma drenante com uma altura mínima de 0,50 m e serão instalados no limite do pavimento – a 0,50 m do limite interior da guia –

a uma profundidade tal que garanta a localização do limite superior da alma drenante, 0,10 a 0,20 m no interior das camadas do leito do pavimento ou granulares, de acordo com o definido no projeto.

§ 3º Serão sempre previstos drenos transversais na transição entre as escavações e os aterros e no limite das lajes de transição junto das obras de arte.

§ 4º Os drenos transversais a executar na transição entre as escavações e os aterros serão implantados cerca de 10 m dentro da escavação, no limite da última camada de aterro anterior à execução do leito do pavimento. Nestes casos os drenos transversais devem ser implantados com viés em relação ao eixo e com uma inclinação mínima de 1% de modo a facilitar as condições de escoamento.

Abertura de valas

§ 1º A abertura de valas para execução de drenos tradicionais deverá ser executada com a largura especificada e adequada para cada tipo de dreno, conforme definido nas peças desenhadas, e de jusante para montante em relação aos caudais a drenar/escoar.

§ 2º Deve ser dada particular atenção à escolha equipamentos a utilizar e às condições de execução da abertura das valas de modo a não danificar ou instabilizar os taludes de escavação. Quando tal não for conseguido o Adjudicatário promoverá, sem aumento de encargos, a sua regularização à custa de enchimentos com enrocamento (200/400 mm) argamassado. Sempre que as formações ocorrentes façam prever a possibilidade de se vir a verificar instabilidade dos taludes, resultante da abertura das valas, este trabalho deverá ser feito por troços de comprimento não superior a 25m.

§ 3º O Adjudicatário executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que estes se manifestem necessários.

§ 4º No caso de valas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições, quer nos volumes escavados quer na quantidade de materiais de enchimento, resultante das diferenças havidas relativamente à geometria de projeto, associadas estas ao processo construtivo utilizado, nomeadamente no recurso a explosivos.

§ 5º No caso específico de abertura de valas em que seja necessário o recurso a explosivos ou a meios mecânicos de grande potência, o Adjudicatário deve tomar todas as precauções para não instabilizar e/ou afetar a plataforma onde apoiará o pavimento. Este problema assume particular importância em obras de beneficiação em que esta operação poderá causar danos graves nos pavimentos existentes. Nestes casos o Adjudicatário será responsável pelas eventuais reparações do pavimento, comprovadamente resultantes dos trabalhos de instalação do dreno longitudinal.

§ 6º No caso dos écrans drenantes a vala pode ser aberta recorrendo a técnicas e equipamentos tradicionais ou pode ser executada por equipamento específico que também instala o écran e aterra o espaço excedente em operações sequenciais.

Enchimento de valas

§ 1º O enchimento da vala que constituirá o dreno será feito com os materiais para cada caso especificados neste Caderno de Encargos ou com materiais naturais de características equivalentes, desde que fique garantida as suas condições de funcionamento.

§ 1º Superiormente será feito um recobrimento com o material granular para tal especificado, numa espessura mínima de 0,30 m e aplicado por sub-camadas com 0,15 m de espessura; na sua compactação recorrer-se-á a placas vibrantes ou a cilindros vibradores de pequeno formato com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 15 kg/cm.

Tubos de escoamento

§ 1º Serão utilizados tubos perfurados de betão simples ou de PVC, rígido ou nervurado, assentes sobre betão tipo C 12/15 quando se trate de drenos de interceção, ou sobre areia ou material permeável quando se trate de drenos para rebaixamento do nível freático.

§ 2º A espessura mínima da fundação ou da almofada de assentamento, independentemente da sua natureza, será de 10 centímetros.

§ 1º Em princípio, e sempre que possível, a inclinação longitudinal dos drenos não deve ser inferior a 0,5%.

§ 3º Quando se utilizem tubos de PVC rígido ou reforçado, e sempre que não exista experiência suficiente na sua utilização, as condições de utilização e de colocação em obra devem satisfazer às especificações do fabricante.

Envolvimento de drenos com geotêxtil

§ 1º As valas a revestir com um geotêxtil filtrante deverão estar bem alisadas, quer no fundo quer lateralmente, de modo a que o geotêxtil encoste às paredes e ao fundo da vala, evitando-se sempre o estabelecimento de "pontes" sobre cavidades do solo, ou situações em que o geotêxtil venha a ser ferido por rochas salientes. O geotêxtil deve ser colocado de maneira a ficar liso mas sem ficar sob tensão e deverá ser seguro com grampos; as eventuais sobreposições deverão ser de 0,30 m e também fixadas por grampos.

§ 2º Os grampos poderão ser constituídos por ferros de aço com Ø6 mm e 30 cm de comprimento, dobrados em três segmentos iguais.

§ 3º Quando se trate de envolver um dreno para rebaixamento do nível freático, o geotêxtil deverá proteger a almofada de assentamento em areia ou noutro material permeável, que será, portanto, executada sobre ele; no caso de assentamento em betão, o geotêxtil será aplicado sobre o tubo.

§ 4º O material drenante de enchimento deverá ser vertido com precaução suficiente para não deslocar o geotêxtil da sua posição, nem danificar o tubo.

§ 5º Para facilitar aquela operação e também para minimizar o consumo de grampos, poderá fixar-se o geotêxtil ao longo dos bordos da vala introduzindo barras de aço de contraventamento transversal, apoiadas em pequenas placas de madeira para não ferir o geotêxtil.

§ 4º As barras terão a secção mínima compatível com o desempenho das suas funções, com vista a não perturbar o processo de enchimento da vala, sendo retiradas quando este estiver quase concluído.

§ 4º Superiormente, a sobreposição das abas do geotêxtil deve ser igual ou superior a 0,30 m e fixada por grampos.

Bocas

§ 1º A saída dos drenos deve ser garantida na interceção com as valetas ou com as valas de pé de talude, através de uma boca simples, argamassando o tubo de escoamento ao revestimento da valeta ou da vala de modo a evitar a sua erosão.

§ 2º Quando for necessário, face às condições locais, executar uma saída diferente, construir-se-á uma boca simples que garanta a fixação do tubo e evite a erosão da soleira. Em tudo o que lhe for aplicável, adotar-se-á no que se refere à preparação da zona para a sua implantação os métodos e técnicas construtivas especificadas em no capítulo 2 da presente subsecção. Em relação à sua execução adotar-se-á, em tudo o que lhe for aplicável, o especificado no capítulo 6 e 7 da presente subsecção, relativo à execução de peças em betão armado.

Camadas drenantes (sob o pavimento)

§ 1º Em casos muito particulares (áreas "artesianas"; presença de horizontes impermeáveis a relativamente curta distância da rasante, etc.), quando os sistemas de drenagem tradicionais se mostrem insuficientes para resolver os problemas emergentes da presença abundante de água ao nível do leito do pavimento, poderá a Fiscalização implementar a execução de uma camada drenante, em material granular associado a geotêxteis.

§ 2º O geotêxtil inferior será assente sobre o terrapleno, depois de modelado e reperfilado de modo a possibilitar uma inclinação transversal mínima de 4% para os drenos longitudinais, previamente

executados, que captarão a água recolhida pela camada drenante. Na aplicação do geotêxtil serão sempre respeitadas as sobreposições de 30 cm, quando necessárias.

§ 3º Dadas as condições em que normalmente se encontram os solos sobre os quais são executadas estas camadas, deve procurar aguardar-se condições climatéricas favoráveis de modo a ser possível a utilização de equipamentos correntes. Quando tal não for possível, deve garantir-se que as escavações são terminadas 0,30 m acima da cota final, de modo a permitir que a execução dessa escavação será feita imediatamente antes da construção da camada drenante. Esta operação deverá assim, ser essencialmente efetuada à custa de escavações com rectro-escavadora de rotação total de modo a remexer o mínimo possível a plataforma onde irá assentar a camada drenante. Quando se torne necessário aterrar para correção de cotas, deverá recorrer-se, se possível ao aumento da espessura da camada drenante, ou a materiais idênticos aos especificados para executar saneamentos ao nível do leito do pavimento.

§ 4º O espalhamento do material drenante deverá ser feito por intermédio de um trator de lâmina e por forma a depositar uma espessura de material não inferior a 30 cm, recorrendo para o efeito à técnica de deposição em cordão utilizada na construção de aterros de enroncamento. O trator deverá começar por espalhar o material em espessura forte, reduzindo-a em cada passagem e de modo a que nunca circule a menos de 30 cm da superfície do geotêxtil, cuja integridade deverá ser preservada.

§ 5º Deverá proceder-se à compactação da camada com cilindros vibradores, com vista a promover o arranjo das partículas do agregado, mas nunca de molde a causar perfurações no geotêxtil. A estabilidade final deverá ser suficiente para permitir a marcha de uma viatura pesada carregada sem que os pneus se enterrem na superfície da camada.

§ 6º O geotêxtil de recobrimento da camada drenante deverá ser colocado imediatamente antes da realização da camada sobrejacente, com sobreposições de 30 cm quando necessárias. Sobre ele não poderá circular o tráfego de obra.

§ 7º O espalhamento dos materiais de recobrimento, que integrarão o leito ou a primeira camada do pavimento, será feito tendo em atenção o já referido anteriormente para o material drenante.

4.18.6.4. Coletores (longitudinais e de evacuação lateral)

§ 1º Em tudo o que lhe for aplicável o especificado no capítulo 2 da presente subsecção.

§ 2º Por questões de segurança e estabilidade, os coletores de evacuação lateral devem ser sempre envolvidos em betão tipo C 12/15 sendo a betonagem feita contra o terreno e paredes da vala aberta para a sua instalação.

§ 3º Deve ser dada uma particular atenção aos coletores de evacuação lateral instalados imediatamente junto aos encontros das obras de arte, cuja secção não deve ser inferior a 0,60 m.

Capítulo VII

Execução de órgãos complementares de drenagem

§ 1º Os órgãos complementares de drenagem incluem equipamentos que estabelecem a ligação entre todo o sistema de drenagem longitudinal, indispensáveis para o seu integrado e adequado funcionamento.

§ 2º Os seguintes trabalhos: caixas de visita ou de queda; sumidouros e sarjetas; caixas de limpeza e/ou de evacuação lateral em caleiras longitudinais; caixas de receção, de ligação ou de derivação; bacias de dissipação e dissipadores de energia em descidas de talude, serão em betão, préfabricados ou moldados "in situ", de acordo com os desenhos de pormenor tipo que fazem parte integrante deste Caderno de Encargos.

§ 3º Quando se utilizem peças pré-fabricadas, as juntas serão executadas de forma a garantir-se a estanquidade total da caixa. As peças serão justapostas, sendo os topos ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m3 de argamassa e as juntas, assim constituídas, vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanquidade necessária.

§ 4º As caixas de visita terão degraus de ferro Ø25 mm afastados de 0,30 m e com largura mínima de 0,30 m. Os degraus deverão ser protegidos contra a corrosão por metalização.

§ 5º Em tudo o que lhe for aplicável, adotar-se-ão no que se refere à preparação da zona para a sua implantação os métodos e técnicas construtivas especificadas no capítulo2 da presente subsecção.

§ 6º Em relação à sua execução adotar-se-á, em tudo o que lhe for aplicável, o especificado nos capítulos 6 e 7 da presente subsecção relativo à execução de peças em betão armado.

§ 7º Em todos os casos de caixas executadas a cotas próximas da cota do pavimento – caixas de visita de coletores em separadores; caixas de limpeza e/ou de evacuação lateral; sumidouros e sarjetas – quando forem construídas com elementos prefabricados de betão, os enchimentos dos espaços entre estes elementos e o terreno envolvente serão obrigatoriamente efetuados com betão tipo C 12/15. No caso de serem executadas “in situ”, a respetiva betonagem será realizada contra o terreno envolvente.

§ 8º Nos restantes casos, em que os orgãos de drenagem previstos, neste capítulo, não estejam implantados na faixa de rodagem ou nas bermas, os enchimentos deverão ser efetuados com areia, sempre que não seja possível utilizar na sua compactação equipamentos correntes.

§ 9º No que se refere às descidas de talude em aterro ou escavação, revestidas em betão, aplica-se tudo o especificado em no capítulo 6 da presente subsecção. A opção pela sua execução com secção trapezoidal, em peças prefabricadas com encaixe dispondo de sobreposição e estabelecendo um degrau, vem sendo uma solução cada vez mais utilizada e considerada preferível; por um lado o sistema de encaixe e sobreposição permite uma boa adaptação às eventuais deformações do talude, e por outro os degraus constituem uma macrorugosidade que garante desde logo uma dissipação de energia ao longo do escoamento. A opção por este processo construtivo dispensa a fundação de betão em contínuo para fazer o assentamento das peças prefabricadas.

Capítulo VIII

Execução de órgãos ou trabalhos acessórios no sistema de drenagem

4.18.7.1. Continuidade de valetas sob serventias

§ único Função do tipo de trabalho a executar e no que lhe for aplicável, o especificado no capítulo 6 da presente subsecção e na subsecção VII da secção IV.

4.18.7.2. Revestimento de valas de grande secção

§ 1º Função do tipo de trabalho a executar e no que lhe for aplicável, o especificado no capítulo 1 e 6 da presente subsecção.

§ 2º Quando o revestimento for de enrocamento, este terá uma granulometria D 250/400 mm e será assente sobre geotêxtil.

§ 3º Quando o revestimento for em colchões de gabiões aplicar-se-á o especificado em nos métodos construtivos referentes a obras acessórias.

4.18.7.3. Limpeza de aquedutos

§ 1º A limpeza de passagens hidráulicas existentes será feita por métodos manuais ou com meios mecânicos conforme a sua dimensão, de modo a repor integralmente a sua secção de vazão.

§ 2º Os produtos resultantes da limpeza serão colocados em vazadouro afastado da linha de água, e modo a evitar o seu futuro assoreamento.

4.18.7.4. Demolição de elementos do sistema de drenagem existente

§ 1º As operações de demolição de órgãos de drenagem existentes recorrerão às técnicas mais adequadas de modo a garantir as necessárias condições de segurança, não só para pessoas e equipamentos envolvidos mas também para a estrada e para o tráfego circulante.

§ 2º Os produtos da demolição serão colocados em vazadouro adequado.

Página intencionalmente deixada em branco.

CADERNO DE ENCARGOS

CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS DE PAVIMENTAÇÃO

Secção V
CONTROLO DE QUALIDADE
SUBSECÇÃO I

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Capítulo I
Disposições aplicáveis aos produtos de construção

5.1.1.1. Obrigatoriedade da marcação CE, certificação ou homologação de produtos de construção

§ 1º. Em conformidade com a legislação vigente, aplica-se a todos os produtos de construção, definidos como "produtos a ser incorporados de modo definitivo numa obra de construção", o seguinte:

- é obrigatória a marcação CE para todos os produtos de construção que satisfaçam em simultâneo os seguintes requisitos: estejam destinados a ser incorporados ou aplicados de forma permanente na empreitada, estejam colocados no mercado comunitário e relativamente aos quais existam normas harmonizadas (NH), aprovações técnicas europeias (ETA ou ETAG) ou ainda especificações técnicas nacionais cuja referência seja publicada no Jornal Oficial da União Europeia.
- os produtos de construção relativamente aos quais não for obrigatória a marcação CE devem apresentar certificação da sua conformidade com as especificações técnicas em vigor em Portugal.
- a aplicação na empreitada dos produtos que não possam preencher nenhuma das condições anteriores fica condicionada à respetiva homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

§ 2º. Em representação do Dono de Obra, a Fiscalização deve requerer os elementos identificativos e comprovativos da satisfação dos requisitos da marcação CE.

5.1.1.2. Legislação sobre produtos

5.1.1.2.1. Marcação CE

§ 1º. A Diretiva Comunitária dos Produtos de Construção (DPC), foi criada com o objetivo de eliminar as barreiras técnicas à livre circulação no Espaço Económico Europeu (EEE) dos produtos que se destinam a ser utilizados em obras de construção e de engenharia civil. Esta Diretiva define não só as exigências essenciais para as obras de construção como também impõe que os Estados-membros deverão presumir aptos ao uso os produtos de construção colocados no mercado com a marcação CE, pois esses produtos, quando aplicados nas obras (caso estas sejam convenientemente concebidas e realizadas), irão permitir satisfazer as exigências essenciais estabelecidas na Diretiva.

§ 2º. Esta Diretiva, n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de dezembro, foi transposta para a ordem jurídica nacional através de dois diplomas: o Decreto-Lei nº 113/93, de 10 de abril, e a Portaria nº 566/93, de 2 de junho.

§ 3º. O Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de abril, veio a ser, posteriormente, alterado pelo Decreto-Lei nº139/95, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva nº93/68/CE do Conselho (que modificou alguns dos artigos da DPC), de 22 de julho, e de novo alterado pelo Decreto-Lei nº 374/98 de 24 Nov, que procedeu a alguns acertos e melhorias de redação.

§ 4º. Com a publicação do Decreto-Lei nº 4/2007, de 8 de janeiro procedeu-se a novos ajustamentos do Decreto-Lei n.º 113/93 e à sua republicação integral com a redação atual (anexo V), e também à integração do conteúdo da Portaria nº 566/93 (anexo I) de 2 junho a qual, em consequência, foi revogada.

§ 5º. A legislação em questão aplica-se aos produtos de construção, definidos como produtos destinados a ser incorporados ou aplicados, de forma permanente, em empreendimentos de construção (obras).

§ 6º. Para que possam ser colocados no mercado comunitário, os referidos produtos de construção devem estar aptos ao uso a que se destinam, o que implica que apresentem características tais que as obras onde venham a ser incorporados satisfaçam as seguintes exigências essenciais, previstas na diretiva em causa:

- Resistência mecânica e estabilidade;
- Segurança em caso de incêndio;
- Higiene, saúde e proteção do ambiente;
- Segurança na utilização;
- Proteção contra o ruído;
- Economia de energia e isolamento térmico.

§ 7º. De acordo com o nº 2 do Artigo 3.º do Decreto-Lei n, º 4/2007, de 8 de janeiro "Presumem-se aptos ao uso a que se destinam os produtos nos quais esteja aposta a marcação CE, indicativa de que os mesmos obedecem ao conjunto de disposições do presente decreto-lei, incluindo os procedimentos de avaliação da conformidade previstos nos artigos 6.º e 7.º."

§ 8º. O fabricante deverá efetuar os procedimentos de avaliação de conformidade previstos na Norma Harmonizada aplicável ao seu produto e aplicar a marcação CE de conformidade antes da colocação no mercado do produto em questão. A colocação do produto no mercado deverá ser acompanhada da Declaração de Conformidade emitida pelo fabricante ou, quando aplicável, do Certificado de Conformidade do Produto, emitido pelo Organismo Notificado envolvido no processo.

§ 9º. De acordo com o nº 3 do artigo 7º do Decreto-lei nº 4/2007 as Declarações de Conformidade bem como os Certificados de Conformidade do Produto, para os produtos a colocar no mercado nacional, serão obrigatoriamente redigidos em língua portuguesa.

§ 10º. Acresce que existe legislação nacional, aplicável a TODOS os produtos comercializados no mercado nacional, o Decreto-lei 238/86, de 19 de agosto, que, no seu artigo 1º, explicita:

> "As informações sobre a natureza, características e garantias de bens e serviços oferecidos ao público no mercado nacional, quer as constantes dos rótulos, embalagens, prospetos, catálogos, livros de instruções para utilização ou outros meios informativos, quer as facultadas nos locais de venda ou divulgadas por qualquer meio publicitário, deverão ser prestadas em língua portuguesa".

§ 11º. A listagem das normas harmonizadas de produtos da construção pode encontrar-se em http://www.lnec.pt/qpe/marcacao/mandatos_tabela e a das ETA´s em http://www.eota.be.

5.1.1.2.2. Declarações de Conformidade

§ 1º. O número 3 do artigo 3º do Decreto-Lei nº 4/2007 refere o seguinte:

Sem prejuízo da obrigatoriedade prevista no artigo seguinte, podem ser colocados no mercado sem ter aposta a marcação CE:

> (a) Os produtos que constem da lista de produtos menos importantes no que concerne aos aspetos de saúde e de segurança, elaborada pela Comissão Europeia, desde que acompanhados de uma declaração de conformidade com as boas práticas técnicas;
>
> (b) Os produtos que satisfaçam disposições nacionais relativas à certificação obrigatória até que as especificações técnicas europeias referidas no artigo 5º obriguem à aposição da marcação CE.

§ 2º. De acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2008 de 19 de março, artigo 1º - ponto 3, o qual altera o artigo 17.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), a utilização de produtos da construção em edificações novas, ou em intervenções, é condicionada, na ausência de marcação CE, à certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal.

§ 3º. Essa certificação da conformidade pode ser requerida por qualquer interessado, devendo sempre ser tidos em conta para o efeito os certificados de conformidade com especificações técnicas em vigor em qualquer Estado membro da União Europeia, na Turquia ou em Estado subscritor do acordo do espaço económico europeu, bem como os resultados satisfatórios nas inspeções e ensaios efetuados no Estado produtor, nas condições previstas no n.º 2 do artigo 9.º do Decreto -Lei n.º 113/93, de 10 de abril.

§ 4º. A listagem das normas Portuguesas encontra-se em www.ipq.pt

5.1.1.2.3. Documentos de homologação

§ 1º. De acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2008 de 19 de março, artigo 1º - ponto 5, nos casos em que os produtos de construção não forem obrigados à aposição de marcação CE nem à certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal, e sempre que a sua utilização em edificações novas ou intervenções possa comportar risco para a satisfação das exigências essenciais indicadas no n.º 1 deste Decreto-Lei, fica a mesma condicionada à respetiva homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

§ 2º. Poderão ser aceites produtos cuja homologação tenha sido dispensada pelo LNEC, desde que essa dispensa tenha comprovativo escrito no qual estejam discriminados os certificados de conformidade, emitidos por entidade aprovada em Estado membro da União Europeia, na Turquia ou em Estado subscritor do acordo do espaço económico europeu, que atestem suficientemente a satisfação das referidas exigências.

§ 3º. A homologação pode ser requerida por qualquer interessado.

§ 4º. As homologações são concedidas sempre que os requisitos enunciados no Anexo I do Decreto–Lei n.º 113/93, de 10 de abril, se revelem preenchidos.

5.1.1.3. Requisitos para aceitação dos materiais

5.1.1.3.1. Para materiais cuja marcação CE seja obrigatória

§ 1º. O Adjudicatário terá de verificar se os produtos sujeitos a marcação CE que vai utilizar na obra são portadores desta marcação (ou nos próprios produtos, ou nas etiquetas, ou nos documentos que acompanham o produto) e é acompanhada da informação que consta da Aprovação Técnica Europeia (ETA ou ETAG) do produto ou do Anexo ZA, o qual identifica as secções relativas às

exigências ou requisitos essenciais, bem como outras disposições relativas à marcação CE, da norma harmonizada que transpõe a correspondente norma europeia de cada produto.

§ 2º. O Adjudicatário para além dessa informação, terá de apresentar à Fiscalização, os seguintes documentos:

(a) a Declaração de Conformidade CE com a norma harmonizada do produto, feita pelo produtor (ou pelo seu agente estabelecido no Espaço Económico Europeu);

(b) o Certificado:

- de Conformidade do produto, no caso deste ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 1 ou 1+;
- do Controlo da Produção em Fábrica do produto, no caso deste ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 2 ou 2+;

(c) no caso do produto ser objeto, do sistema de avaliação da conformidade 3, o Boletim de Ensaios emitido pelo laboratório de ensaios.

(d) A ficha técnica do produto.

§ 3º. A Fiscalização deverá comparar a ficha técnica do produto com o anexo ZA da respetiva norma e ajuizar a sua adequabilidade.

5.1.1.3.2. Para materiais cuja marcação CE não seja obrigatória

Com certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal.

§ 1º. O Adjudicatário terá de verificar a conformidade do produto com legislação nacional ou com especificações técnicas em vigor em Portugal.

§ 2º. O Adjudicatário terá de apresentar à Fiscalização o Certificado da Conformidade do produto.

5.1.1.3.3. Documento de Homologação

§ único O Adjudicatário terá de apresentar à Fiscalização:

- o Documento de Homologação (DH) emitido pelo LNEC, estabelecendo a aptidão do produto ao uso pretendido.

ou

- o comprovativo, emitido pelo LNEC, de ter sido dispensada a homologação e os certificados de conformidade emitidos por entidade aprovada em Estado membro da União Europeia, na Turquia ou em Estado subscritor do acordo do espaço económico europeu, que permitiram essa dispensa.

Capítulo II

Requisitos exigíveis a todos os materiais

§ 1º. Todos os materiais a aplicar na empreitada têm de cumprir as normas e os requisitos nacionais, sempre que os houver.

§ 2º. O Adjudicatário observará rigorosamente as exigências estabelecidas neste caderno de encargos relativas às especificações dos materiais a empregar na Empreitada, à sua aplicação, e aos critérios para a aprovação, armazenamento, guarda e conservação dos materiais (produtos).

§ 3º. Os materiais deterioráveis pela ação de agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns que ofereçam segurança e proteção contra a humidade do solo, do ambiente no local da obra e de todo o tipo de intempéries.

§ 4º. O Adjudicatário assegurará a guarda e conservação dos materiais durante o seu armazenamento e depósito não tendo direito a qualquer pagamento por prejuízos que ocorram nesses materiais, antes da Receção Provisória, sejam quais forem as circunstâncias que tenham originado tais prejuízos.

§ 5º. Serão rejeitados, removidos do estaleiro, considerados como não fornecidos e substituídos por outros que cumpram os necessários requisitos os materiais que:

- não cumpram o especificado neste CE;
- sejam diferentes dos aprovados;
- se deteriorem.

§ 6º. Se o Adjudicatário não proceder à remoção voluntária desses materiais, em prazo que a Fiscalização fixará de acordo com as circunstâncias, mandará o Dono da Obra efetuar a remoção para onde mais lhe convenha, sendo os custos imputados ao Adjudicatário, que não terá direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que seja dada aos materiais removidos. Todos os encargos que daí advierem, quer com cargas, descargas, seguros, etc., serão unicamente da conta do Adjudicatário.

§ 7º. O Adjudicatário não poderá depositar no estaleiro, sem autorização da Fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem à execução dos trabalhos da Empreitada.

§ 8º. O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos da sua proposta, desde que a aptidão para a utilização prevista for mantida ou melhorada e suportada em normas ou documentos normativos em vigor, e se não houver alteração, para mais, no preço.

§ 9º. O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre o seu comportamento.

§ 10º. Sempre que assim entender, a Fiscalização poderá mandar proceder a ensaios de controlo da aptidão ao uso pretendido dos materiais, desde que tenha dúvidas sobre essa aptidão ou de modo a verificar se as características dos materiais e a sua aplicação estão de acordo com o estipulado no Projeto. A Fiscalização poderá ainda recolher novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratório comprovadamente certificado para o efeito em questão, a indicar pelo Adjudicatário, e previamente submetido à aprovação da Fiscalização, que exigirá o devido atestado de certificação para a finalidade especifica.

§ 11º. Os encargos daí resultantes serão da conta do Adjudicatário.

§ 12º. Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

Capítulo III

Referências normativas

§ 1º. O presente Caderno de Encargos inclui referências normativas não datadas, às quais se aplica a última edição da norma (incluindo as emendas). As normas são listadas na Sub-Secção III da presente secção.

§ 2º. No que se refere às Normas Europeias constantes do acervo normativo nacional cita-se a versão portuguesa das mesmas, desde que disponível.

§ 3º. O Anexo IA lista as Normas Europeias harmonizadas mencionadas nos vários volumes do presente Caderno de Encargos, aplicáveis aos produtos de construção para os quais é obrigatória a marcação CE, identifica o sistema de avaliação de conformidade estabelecido para os mesmos e se devem ser objeto de uma declaração e/ou de um certificado de conformidade CE emitido por um organismo notificado.

Capítulo IV

Controlo de qualidade dos materiais, do produto executado e do processo de execução dos trabalhos

§ 1º. O controlo de qualidade dos materiais, do produto executado e do processo de execução dos trabalhos respeitantes às empreitadas é da responsabilidade do Adjudicatário que deverá apresentar para aprovação, juntamente com o programa de trabalhos e o cronograma financeiro, um plano de garantia e controlo de qualidade, bem como o nome do responsável pela sua implementação. Este plano deverá contemplar, no mínimo, o tipo e a frequência de ensaios descriminados na Sub-Secção IV.

§ 2º. Os ensaios indicados são aqueles cuja realização se prevê efetuar em condições normais de desenvolvimento dos trabalhos. Na ocorrência de qualquer anomalia, ou em caso de dúvida, a Fiscalização poderá sempre solicitar ao Adjudicatário a determinação de outras propriedades dos materiais, de outros ensaios de controlo do produto executado ou do processo de execução dos trabalhos, tendo como referência o estabelecido nos documentos normativos relevantes.

§ 3º. Em todo caso, a aptidão ao uso de qualquer material deve estar demonstrado pelo respetivo produtor, devendo a Fiscalização solicitar ao Adjudicatário a correspondente informação.

§ 4º. Qualquer controlo por amostragem dos ensaios realizados pela Força Aérea, na qualidade de "Dono de obra" e/ou Fiscalização ou por quem a represente com competência de Fiscalização, não isenta o Adjudicatário de responsabilidade de deficiências e anomalias de construção que lhe sejam imputáveis.

§ 5º. Todos os encargos resultantes do controlo da qualidade de materiais, do controlo do produto executado e do controlo do processo de execução dos trabalhos consideram-se incluídos no preço unitário do trabalho correspondente.

BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

ILHA DAS FLORES - AÇORES

DESCRIÇÃO SUCINTA DO PROJETO

1. - OBJETO DA EMPREITADA

Este projeto visa a beneficiação de infraestrutura da Força Aérea Portuguesa que se encontra localizada no Aeroporto das Flores, em Santa Cruz das Flores, na ilha das Flores, Arquipélago dos Açores, tendo em vista a implementação do projeto COMBOFLORES.

A referida infraestrutura tem como finalidade o armazenamento de combustível, tendo em vista a materialização e operacionalização do reabastecimento do Helicóptero EH101 nas diversas missões de Transporte, Busca e Salvamento e Vigilância e Reconhecimento.

O projeto COMBOFLORES visa dar resposta à necessidade de otimizar significativamente o sistema de reabastecimento da referida aeronave.

2. - DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

A consubstanciação do projeto COMBOFLORES carece de intervenção na infraestrutura existente, sendo a mesma indispensável à operacionalização dos novos meios de reabastecimento da aeronave EH101.

A empreitada terá, de forma genérica, os seguintes trabalhos:

- Alargamento da vedação e respetivo portão de acesso;
- Execução de pavimento rígido em betão de cimento na área a intervencionar (no interior da vedação);
- Substituição do portão da vedação por um portão de correr;
- Substituição da iluminação interior do edifício por iluminação de norma ATEX, própria para armazenamento de materiais perigosos;
- Beneficiação da iluminação exterior do edifício;
- Beneficiação da drenagem da rede de águas pluviais dos pavimentos e taludes;
- Instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Instalação de sistema de deteção de incêndios;
- Beneficiação das tomadas estáticas existentes na placa e instalação de tomadas estáticas na placa oposta;
- Demolição de pilares e vigas interiores;
- Execução de estrutura metálica de reforço da cobertura (interior).

Reitera-se que, os trabalhos serão devidamente coordenados com a entidade gestora do aeroporto, tendo em vista a não afetação da atividade área e demais atividades.

3. - GENERALIDADES

Encontram-se identificados e quantificados em Mapa de Trabalhos os trabalhos a realizar, cabendo às Condições Técnicas Especiais (CTE) e às Peças Desenhadas (PD), a explicitação conjunta de situações, processos de execução e especificações referentes a materiais e equipamentos a utilizar. Os trabalhos encontram-se identificados em Mapa de Trabalhos, constantes deste Caderno de Encargos, estando incluídos, ainda que de forma implícita, todos os que sejam necessários ao completo acabamento e funcionamento da obra a executar.

Entende-se, nomeadamente, que a obra será entregue totalmente acabada, em bom estado de funcionamento e perfeitamente limpa.

Os concorrentes à presente empreitada deverão visitar o local dos trabalhos a fim de se inteirarem completamente das condições locais, pelo que as mesmas serão devidamente coordenadas com a entidade gestora do aeroporto, requerendo-se os bons ofícios da mesma para esta ação.

Alguns dos trabalhos de outras empreitadas podem encontrar-se representadas, de forma a garantir uma informação geral completa dos objetivos que se pretendem alcançar, embora a sua realização não seja aqui diretamente considerada.

Considera-se do presente Caderno de Encargos fazer parte toda a legislação em vigor sobre os vários tipos de trabalhos a realizar, e bem assim as Especificações e Documentos do LNEC relativos aos vários materiais e equipamentos a utilizar, recolha de lotes de amostras e ensaios de receção respetivos.

Todos os materiais têm de possuir marcação CE, e os que não têm, como o Aço e o Betão, encontram-se projetados de acordo com a NP EN 206-1, NP ENV 13670-1. A especificação do betão obedeceu ao estipulado no capítulo 6 da NP EN 206-1.

Todos os aços para Betão Armado, têm de ter Certificação Obrigatória de acordo com o Decreto - Lei nº 390/07.

O adjudicatário compromete-se a realizar estes ensaios.

Mais se refere que para todos os trabalhos se aplicam os princípios da boa construção.

Dada a natureza dos trabalhos em causa, destaca-se que a implantação dos vários elementos, dado que as cotas de projeto apresentadas são gerais, serão devidamente ajustadas às condições reais existentes no local, não dispensando, portanto, os necessários levantamentos e retificações em obra.

Os trabalhos relativos à implantação dos vários elementos são também da responsabilidade do adjudicatário, cabendo à Fiscalização a sua verificação em tempo oportuno.

É condição fundamental para o decorrer da empreitada que os trabalhos de obra sejam organizados de modo a afetar ao mínimo possível os terrenos adjacentes, assim como o funcionamento normal dos serviços e equipamentos da zona envolvente.

BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS
ILHA DAS FLORES – AÇORES

CONSTRUÇÃO CIVIL

MEMÓRIA DESCRITIVA

E

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

Página intencionalmente deixada em branco.

ÍNDICE

1.OBJETO DA EMPREITADA 5
2.DESCRIÇÃO GERAL DA INTERVENÇÃO 5
3.AÇÕES CONSIDERADAS NO DIMENSIONAMENTO 6
3.1 CARGA PERMANENTE (CP) 6
3.2 SOBRECARGA (SC) 7
3.3 COMBINAÇÕES DE DIMENSIONAMENTO 7
3.3.1 COMBINAÇÕES CONSIDERADAS 7
3.3.2 VALORES REDUZIDOS DE AÇÕES VARIÁVEIS 8
3.3.3 COEFICIENTES DE SEGURANÇA 8
4.TRABALHOS PRELIMINARES 8
4.1 IMPLANTAÇÃO 8
4.2 PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS 9
5.BETÃO 9
5.1 BETÃO DE LIMPEZA 10
5.2 BETÃO ARMADO 10
5.3 RECOBRIMENTOS 10
5.4 COMPRIMENTOS DE AMARRAÇÃO E DE EMENDA 10
5.5 DIÂMETROS MÍNIMOS DE DOBRAGEM DE VARÕES 11
5.6 EXECUÇÃO DA BETONAGEM 11
5.7 JUNTAS DE BETONAGEM 11
5.8 COFRAGEM, DESCOFRAGEM E REMOÇÃO DE ESCORAMENTO 12
5.9 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ZONAS ENTERRADAS 12
6.ESTRUTURA METÁLICA 12
6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 12
6.2 MATERIAIS 13
6.3 FABRICO 15
6.4 PROTEÇÃO ANTICORROSIVA 16
6.5 LIGAÇÕES 17
6.6 MONTAGEM 17
7.ALOQUETE 17
8.PAREDES EXTERIORES 18
8.1 BENEFICIAÇÃO DE ALVENARIAS 18
8.2 TRATAMENTO DE JUNTA DE DILATAÇÃO 19

9.TRABALHOS NA COBERTURA (PERFIS DE REMATE)..... 20
10.GARANTIAS E TELAS FINAIS..... 20
11.TRABALHOS FINAIS E LIMPEZA DE OBRA 20

1. OBJETO DA EMPREITADA

A presente memória descritiva é referente à estabilidade da empreitada de "Beneficiação do Armazém de Combustíveis", a realizar na Ilha das Flores, Açores.

A empreitada contempla todos os trabalhos necessários ao fornecimento e execução de elementos metálicos e todos os demais trabalhos de construção civil apresentados nestas Condições Técnicas Especiais (CTE) e nas Peças Desenhadas (PD).

É da inteira responsabilidade do empreiteiro a proteção de todos os elementos existentes no local passíveis de serem danificados ou sujos pelo desenrolar dos trabalhos e a reparação/reposição destes se danificados.

2. DESCRIÇÃO GERAL DA INTERVENÇÃO

O armazém de combustível da Ilha das Flores é uma estrutura de um piso térreo que ocupa uma área em planta de aproximadamente 150 m^2. A área total de implantação considerando a vedação periférica é de cerca de 550 m^2.

O edifício possui uma cobertura inclinada de uma água, variando o pé direito entre 3,20 m e 4,25 m.

A estrutura do edifício é porticada em betão armado com uma cobertura composta por madres em perfis metálicos onde, por sua vez, assenta o revestimento em painel sanduíche.

O armazém possui um anexo com cerca de 50 m^2 e um pé direito variável entre 1,90 m e 2,40 m. A estrutura do anexo é em tudo semelhante à do armazém.

A rede da vedação periférica é metálica, de malha solta, com pilares de suporte tubulares também, havendo dois portões de folha dupla em cada um dos topos da vedação.

A intervenção consiste na demolição de dois pilares e uma viga situados a meio vão do edifício do armazém, cuja função estrutural será substituída por duas vigas metálicas a fixar na vertical dos pilares existentes.

Um dos portões existentes na vedação periférica será substituído por portão metálico de correr manual (ver PD).

Entre o armazém e o anexo existe uma junta de dilatação, resultante das duas estruturas terem sido construídas em momentos distintos, que será intervencionada nesta empreitada.

As paredes exteriores do armazém e do anexo apresentam algum descasque de tinta e sujidade geral, pelo que serão alvo de lavagem e pintura.

Na cobertura em painel sanduíche serão instaladas dezasseis hastes captoras que farão parte de uma gaiola de Faraday. Uma vez que as hastes captoras serão fixadas diretamente no painel sanduíche, é necessário

proceder à impermeabilização dessas fixações. O sistema de fixação não deverá perfurar o painel, pelo que se adotará ligação química, ou outra equivalente, conforme especificado no projeto específico.

Sugere-se ainda a seguinte ordem de trabalhos:

- Escoramento da estrutura da cobertura;
- Fornecimento e montagem das vigas metálicas;
- Execução de fixação aparafusada entre madres;
- Demolição dos pilares e viga em betão armado indicados nas PD;
- Fixação de hastes captoras e impermeabilização dos pontos de fixação ao painel sanduíche;
- Fornecimento e montagem de perfis de remate em painéis sanduíche;
- Remoção do escoramento da estrutura da cobertura;
- Tratamento da junta de dilatação do edifício;
- Remoção do portão de duas folhas e pilares metálicos de suporte existentes;
- Execução de lintel de fundação e sapatas;
- Fornecimento e montagem de pilares metálicos de suporte e novo portão de correr.

3. AÇÕES CONSIDERADAS NO DIMENSIONAMENTO

No dimensionamento das estruturas são consideradas ações definidas de acordo com as diversas partes do Eurocódigo 1 – Ações em Estruturas, nomeadamente:

- *NP EN 1991-1-1:2009 – Ações Gerais. Pesos Volúmicos. Pesos Próprios. Sobrecargas em Edifícios;*
- *NP EN 1991-1-3:2009 – Ações Gerais. Ação da Neve;*
- *NP EN 1991-1-4:2010 – Ações Gerais. Ação do Vento;*
- *NP EN 1991-1-5:2009 – Ações Gerais. Ações Térmicas.*

Nota: As ações da neve, térmica e sísmica não se prevêem condicionantes para a estrutura em causa, pelo que não foram consideradas.

3.1 CARGA PERMANENTE (CP)

Peso Próprio (PP):

- Aço S275 – 78,5kN/m³.

Restante Carga Permanente (RCP):

- Painéis sanduíche – 0,20 kN/m^2;

- Madres – 0,10 kN/m^2.

3.2 SOBRECARGA (SC)

- Cobertura não acessível – 0,40kN/m^2;
- Vento (sucção) – 1,10kN/m^2.

3.3 COMBINAÇÕES DE DIMENSIONAMENTO

3.3.1 COMBINAÇÕES CONSIDERADAS

As verificações de Estado Limite Último (ELU) são feitas tendo em conta o pressuposto:

$$E_d \leq E_{Rd}$$

em que E_d é o esforço atuante de cálculo e E_{Rd} o esforço resistente de cálculo.

As combinações de cálculo são tidas em conta de acordo com a *NP EN 1990:2009 – Bases para o Projeto de Estruturas*.

No geral, consideram-se dois casos tipo de combinação de dimensionamento em ELU: Fundamental (ou Estática) e Sísmica.

A combinação fundamental do tipo:

$$E_d = \sum_{j=1}^{m} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=2}^{n} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,1}$$

Para verificação das tensões no solo utiliza-se ainda a combinação característica, de acordo com a expressão:

$$E_{rara} = \sum_{j=1}^{m} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i=2}^{n} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Em termos de verificação de Estado Limite de Utilização (ELS), analisa-se a deformação e fendilhação (quando aplicável) tendo em conta a combinação quase-permanente (CQP), de acordo com a expressão:

$$E_{CQP} = \sum_{i=1}^{m} G_{k,j} + \sum_{i=2}^{n} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Nestas combinações, tem-se que:

- $G_{k,j}$ – esforço resultante de uma ação permanente, tomada com o seu valor característico;
- $Q_{k,1}$ – esforço resultante de uma ação variável tomada como ação de base da combinação, tomada com o seu valor característico (AEd, no caso da ação sísmica);

- $Q_{k,i}$ – esforço resultante de uma ação variável (distinta da ação de base, quando não se trata da combinação característica), tomada com o seu valor característico;
- $\gamma_{Q,i}$ – coeficiente de segurança relativo às ações variáveis;
- $\gamma_{G,i}$ – coeficiente de segurança relativo às ações permanentes;
- $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$,$\Psi_{2,j}$ – coeficientes Ψ correspondentes à ação variável de ordem j.

3.3.2 VALORES REDUZIDOS DE AÇÕES VARIÁVEIS

Os valores dos coeficientes de redução para ações variáveis são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Coeficientes de redução das ações variáveis

Ação Variável	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Cobertura não acessível	0	0	0
Vento	0,6	0,2	0

3.3.3 COEFICIENTES DE SEGURANÇA

Os coeficientes de segurança a considerar no dimensionamento são os seguintes:

- γ_G (PP) – 1,35;
- γ_G (RCP) – 1,5;
- γ_Q (SC) – 1,5.

4. TRABALHOS PRELIMINARES

4.1 IMPLANTAÇÃO

Os trabalhos relativos à implantação dos vários elementos serão da responsabilidade do Adjudicatário, cabendo à Fiscalização a sua verificação.

O empreiteiro deverá, ainda, assumir os encargos e a total responsabilidade da preparação e execução de todos os trabalhos no terreno, necessários à correta implantação da obra e adoção das necessárias medidas de segurança de caráter preventivo de acidentes.

Considera-se que nas propostas, se incluem os custos relativos a enchimentos e eventuais desbastes diferenciados, necessários à obtenção das cotas de limpo indicadas.

4.2 PROTEÇÃO DAS INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Após montagem do estaleiro o adjudicatário toma as ações necessárias para a proteção de todas as áreas sujeitas a intervenção e respetivos equipamentos, para que estas não sejam afetadas nem danificadas com o desenrolar da obra.

5. BETÃO

O lintel de fundação em betão armado a executar deverá respeitar as peças desenhadas de Estabilidade e demais elementos do Caderno de Encargos (CE), devendo ainda estar de acordo com a *NP ENV 13670-1* e *NP EN 206-1*.

A estrutura será sujeita à classe de inspeção 2, devendo o Adjudicatário:

- Verificar a resistência do betão à compressão através da realização de ensaios de identidade previstos na *NP EN 206-1*;
- Inspecionar e ensaiar as armaduras de aço de acordo com a *NP ENV 13670-1*.

A entidade responsável pela inspeção não é independente da supervisão referida no *art.º 8 do Decreto-Lei n.º 301/07*.

Deverá cruzar-se a informação desta CTE de Estabilidade com as demais PD e elementos descritivos para detetar informação adicional que possa implicar adaptações aos elementos de betão. Todas as dimensões e cotas deverão ser confirmadas em obra.

Em obra, e após a betonagem, não será autorizada a realização de aberturas com dimensão superior a 100mm, ou que implique corte de varões. **Para este efeito, deverá ser prevista antes de cada betonagem, e sujeito a aprovação por parte da Fiscalização, um plano de negativos (caso não estejam já previstos em PD de Estabilidade de Betão Armado). Não são admitidos cortes de varões devido à passagem de negativos (qualquer varão que atravesse a zona do negativo será afastado o suficiente para execução destes, devendo garantir-se em qualquer caso os recobrimentos definidos em projeto para o elemento estrutural atravessado).**

Em tudo o relacionado com o betão armado (estudo, fornecimento, colocação, cofragem, cura, descofragem) deverá ser respeitado o disposto na *Subsecção II da Secção IV das Condições Técnicas Gerais – Construção Civil,* incluídas neste CE.

5.1 BETÃO DE LIMPEZA

Os elementos de fundação a executar sobre solos compactados assentarão sobre uma camada de 0,10m de betão de limpeza do tipo NP EN 206-1: C12/15 ● XC0(P) Cl1,00 ● Dmax22 ● S3. O betão de limpeza deverá apresentar ainda as seguintes características:

- Dosagem de cimento: 200kg/m³;
- Razão máxima água/cimento: 0,60.

5.2 BETÃO ARMADO

O betão a utilizar nas fundações será do tipo NP EN 206-1: C25/30 ● XC2(P) Cl0,40 ● Dmax22 ● S3, devendo apresentar ainda as seguintes características:

- Dosagem de cimento: 280kg/m³;
- Razão máxima água/cimento: 0,55.

As armaduras serão em aço A400NRSD e deverão ser executadas de acordo com as PD.

5.3 RECOBRIMENTOS

Os recobrimentos a adotar nos diferentes elementos de betão armado constam na Tabela 2.

Tabela 2 – Recobrimentos nominais

Elemento	Recobrimento (mm)
Lintel de fundação e sapatas	50

5.4 COMPRIMENTOS DE AMARRAÇÃO E DE EMENDA

Os comprimentos de amarração e de emenda, quando não especificados diretamente nas PD, deverão estar de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 – Comprimentos de amarração e de emenda

Diâmetro (mm)	Comprimento de amarração l_{bd} (cm)		Comprimento de emenda[(2)] (cm)
	Boas condições de aderência[(1)]	Más condições de aderência[(1)]	
8	30	45	$\alpha_6\ l_{bd}$
10	40	55	
12	45	65	

[(1)] – De acordo com o Ponto 8.4.4 da *NP EN 1992-1-1*
[(2)] – Coeficiente α_6 de acordo com o Ponto 8.7.3 da *NP EN 1992-1-1*

As emendas em elementos verticais, caso não seja especificado de forma diferente em PD, deverão realizar-se a meia altura dos elementos, uma vez que será, no geral, a zona sujeita a menores esforços.

A amarração de qualquer varão de armadura deverá ser feita, sempre que possível, em continuidade, minimizando dobras.

5.5 DIÂMETROS MÍNIMOS DE DOBRAGEM DE VARÕES

A dobragem dos varões deverá ser feita respeitando um diâmetro mínimo de dobragem, de modo a evitar danos no varão que possam diminuir a sua capacidade resistente. Assim, devem respeitar-se os limites da Tabela 4, salvo indicação em contrário nas PD.

Tabela 4 – Diâmetros Mínimos de Dobragem de Varões

Diâmetro (mm)	**$Ø_{m,min}$ (cm)**
8	3,2
10	4,0
12	4,8
16	6,4
20	14,0

5.6 EXECUÇÃO DA BETONAGEM

Pretende-se que a colocação e vibração do betão seja executada com base nos "bons princípios da arte", evitando situações que muitas vezes acontecem como realizar a vibração de forma indireta através da cofragem ou por "transmissão" através dos varões.

É necessário também ter em atenção a betonagem de elementos com um volume de betão elevado que, por um lado, requer uma betonagem mais demorada e, por outro, maximiza efeitos de retração.

5.7 JUNTAS DE BETONAGEM

Em todas as juntas de betonagem (assim como em todas as que forem executadas em obra, por acordo com a Fiscalização), não obstante todos os cuidados que deverão ser tidos no que respeita a melhoramento de aderência através da picagem do betão superficial, limpeza da superfície, entre outros, deverá ser utilizado um ligante estrutural do tipo “ICOSIT K 101 N”, da “SIKA”, ou equivalente.

5.8 COFRAGEM, DESCOFRAGEM E REMOÇÃO DE ESCORAMENTO

As cofragens ou moldes serão constituídos por cofragem de contraplacado marítimo ou metálica, que garantam uma superfície plenamente lisa após descofragem. Deverá ter-se especial cuidado no manuseamento da cofragem, evitando a ocorrência de deformações ou danos nos painéis que possam colocar em causa a geometria final pretendida para os elementos a betonar.

As cofragens a utilizar terão de ser sujeitas à aprovação da fiscalização, onde terão como critério de aprovação o estado de conservação, a limpeza, a integridade, o aspeto e a adequação das suas características técnicas ao tipo de acabamento pretendido.

Os trabalhos de descofragem e remoção do escoramento deverão cumprir o *artigo 153º do REBAP*, tal como é referido no *ponto 5 do Capítulo II, Subsecção II, Secção IV das Condições Técnicas Gerais – Construção Civil*.

Assim, nos elementos de fundação, os moldes das faces laterais, caso tenha sido utilizada cofragem lateral na betonagem destes elementos, não deverão ser removidos antes do **3º dia** após a conclusão das betonagens respetivas.

Todos os prazos apresentados para a descofragem deverão ser aprovados pela Fiscalização. Note-se que os mesmos não isentam o Adjudicatário da correta execução dos trabalhos, assim como do cumprimento de todas as exigências regulamentares em vigor.

5.9 IMPERMEABILIZAÇÃO DE ZONAS ENTERRADAS

As faces das sapatas e lintel de fundação em contacto com o terreno serão sujeitas a pintura betuminosa impermeável do tipo "INERTOL® F" da "SIKA", ou equivalente, devendo seguir-se as especificações do fabricante e as indicações da *Subsecção III da Secção IV das Condições Técnicas Gerais – Construção Civil*.

6. ESTRUTURA METÁLICA

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na presente empreitada estão incluídos o fornecimento, montagem e tratamento anticorrosivo dos perfilados metálicos e todos os elementos de ligação necessários, além dos elétrodos para as soldaduras a efetuar e parafusos.

Os elementos metálicos na estrutura da cobertura e no portão serão em aço de construção, partindo de material novo trabalhado segundo a melhor técnica.

A generalidade da pormenorização das estruturas metálicas está referenciada nas peças desenhadas respetivas, sendo, no entanto, aqui referidas as especificações a que aqueles elementos devem obedecer.

Os cordões de soldadura são para efetuar na espessura máxima admissível e serão efetuados na maior extensão possível.

Salvo indicação em contrário a espessura do cordão de soldadura será:

- Soldadura de topo a=e
- Soldadura de ângulo a=0,7e

em que,

- a = espessura de cordão
- e = espessura do elemento mais delgado a ligar

Os topos serão soldados em toda a periferia.

Antes de iniciar o fabrico das peças metálicas o Adjudicatário deve proceder à retificação das cotas indicadas no projeto.

Caso o Adjudicatário deseje propor à Fiscalização soluções de ligações diferentes das previstas no projeto, deverá apresentar os desenhos de fabrico das soluções que pretenda desenvolver, mostrando todos os pormenores de construção.

A aprovação dos desenhos de fabrico não isentará o Adjudicatário da responsabilidade total pela execução correta do trabalho, nem de satisfazer a todas as exigências regulamentares em vigor.

Na generalidade deverá ser observado o *Decreto-Lei n.° 211/86 de 31 de julho*, que promulga o *Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE)*, a *EN 1090-2* e *Norma Portuguesa NP EN 1993-1-1:2010* (*Eurocódigo 3 – Projeto de Estruturas de Aço. Regras gerais e Regras para Edifício*s).

6.2 MATERIAIS

A estrutura a fornecer e montar compreende os perfis metálicos e todos os elementos de ligação, como cantoneiras em aço, parafusos, porcas, anilhas, calços de neoprene, etc., além dos elétrodos para soldaduras a efetuar.

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 perfilados das vigas serão de aço do tipo S275 J0 ou do que for preconizado nas normas do fabricante, quando não forem de fabrico nacional, de acordo com as características definidas na *NP 1729 (1981)* e *NP EN 10025 + A1 (1994)*.

Os valores nominais da tensão de cedência f_y e da tensão de rotura à tração f_u, para os aços do tipo S275, são:

- f_y = 275MPa;
- f_u = 430MPa.

Os perfilados do portão serão de aço do tipo S235 J0 ou do que for preconizado nas normas do fabricante, quando não forem de fabrico nacional, de acordo com as características definidas na *NP 1729 (1981)* e *NP EN 10025 + A1 (1994)*.

Os valores nominais da tensão de cedência f_y e da tensão de rotura à tração f_u, para os aços do tipo S235, são:

- f_y = 235MPa;
- f_u = 360MPa.

A espessura de todos os cordões de soldadura de ângulo será a representada nas PD. Na ausência de indicação nas PD será a máxima possível de acordo com o especificado no ponto anterior.

Os materiais de adição para soldadura deverão possuir as características definidas na *EN1090-2* e as correspondentes às normas portuguesas e normalizações internacionais aceites (*AWS-ASTM A 233* e *AWS-ASTM 559*). As soldaduras deverão estar isentas de bolhas ou reentrâncias que dificultem a correta metalização/galvanização de acordo com o especificado nos *art.º 26.º e 27.º* da norma referida anteriormente.

As furações devem ser efetuadas antes da execução da proteção anticorrosiva. Deve ter-se em consideração as ovalizações representadas em PD.

Todos os parafusos serão de Classe 8.8, salvo indicação específica em contrário.

Os valores nominais da tensão de cedência f_{yb} e da tensão de rotura à tração f_{ub}, para os parafusos da classe de qualidade 8.8, são:

- f_{yb} = 640MPa;
- f_{ub} = 800MPa.

Os parafusos, porcas e anilhas serão galvanizados por imersão em banho de zinco com espessura mínima de 50µm. Não são permitidos parafusos eletrozincados.

6.3 FABRICO

Todo o pessoal a empregar na execução das ligações projetadas, ou outras equivalentes e aprovadas pela Fiscalização, deverá ser possuidor de certificado demonstrativo das suas qualificações e de reconhecida competência, de acordo com a *Norma Portuguesa NP 434*.

A Fiscalização reserva-se o direito de exigir provas de qualificação do processo e dos operadores de soldadura e de recusar o soldador que revelar qualidade insuficiente nas soldaduras que realizar.

Não serão aceites soldaduras, aberturas ou cortes efetuadas em obra.

No fabrico deverá ser observado o estipulado no *Decreto-Lei n.° 211/86 de 31 de julho*, que promulga o *Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE)*, nomeadamente os *art.° 61.° ao 65.°*, e a *Norma Portuguesa NP EN 1993-1-1:2010 (Eurocódigo 3 - Projeto de Estruturas de Aço. Regras gerais e Regras para Edifícios).*

Todos os trabalhos de fabrico de estrutura metálica deverão ser executados em oficina.

As ligações serão feitas cuidadosamente, sendo rejeitadas aquelas que, por defeito de furação ou soldadura, possam prejudicar a estabilidade da obra.

Todos os cortes efetuados, e nomeadamente aqueles aos quais se vão aplicar cordões de soldadura, deverão ser convenientemente limpos e afagados.

Nos cordões de soldadura topo a topo e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e à execução do respetivo cordão.

A disposição e a sua ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir-se, tanto quanto possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida.

As soldaduras efetuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta de temperatura e nesta ordem de ideias, será exigida uma proteção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva ou pela própria ação do vento.

O metal depositado tem de ficar bem ligado aos materiais a soldar sem que se tenha queimado o material dos bordos.

Todos os trabalhos de soldadura devem ser devidamente comprovados mediante a apresentação do respetivo certificado a aprovar pela Fiscalização.

6.4 PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

Todos os elementos metálicos fornecidos deverão ser devidamente tratados contra a corrosão através de metalização a quente por projeção de zinco.

Em oficina os elementos metálicos deverão ser decapados por intermédio de jato abrasivo, isento de sais solúveis. A superfície depois de decapada, e até à aplicação da metalização, deverá corresponder ao grau SA2½, segundo a Norma NP EN ISO 12944-4:1999.

Antes de se efetuar a metalização todas as peças devem ser cuidadosamente analisadas pelo Adjudicatário, empreiteiro e fiscalização de modo a que esta seja o mais eficaz possível. Devem ser estudados pontos de passagem do fluido aquando da sua imersão.

A proteção anticorrosiva deverá ser aplicada imediatamente após a preparação da superfície, devendo esta estar perfeitamente limpa e seca, pelo que todas as partículas de superfície resultantes da operação de decapagem terão de ser cuidadosamente removidas.

Não são permitidas furações ou soldaduras após a metalização, pelo que todo o projeto deverá ser profundamente analisado.

Após a metalização, os elementos metálicos receberão sistema de pintura de acabamento, com durabilidade elevada e certificação para atmosfera de corrosividade C5-M, segundo a norma ISO 12944-5:2007, na cor a definir pela fiscalização, conforme o esquema de revestimento da Tabela 5.

Tabela 5 – Esquema de pintura de acabamento.

Esquema de pintura de acabamento		**N.º de demãos**	**Espessura seca (por demão)**
Metalização	a quente por projeção de zinco	1	100 μm
Primário	tipo "SIKACOR EG-1", ou equivalente	1	80 μm
Acabamento	tipo "SIKACOR EG-5", ou equivalente	2	60 μm
		Total espessura seca (todas demãos) =	300 μm

As espessuras acima definidas são valores mínimos obtidos em seco, devendo o Adjudicatário aplicar o esquema de pintura de forma a que em cada demão e por cada leitura numa amostragem aleatória, aqueles valores mínimos sejam sempre respeitados.

Os elementos metálicos onde se verifiquem danos na metalização, resultantes por exemplo do transporte ou montagem, receberão duas demãos de primário nas áreas danificadas.

6.5 LIGAÇÕES

As ligações aparafusadas serão efetuadas recorrendo a chapas de topo ou cantoneiras e parafusos de aço da classe 8.8. Os binários de aperto de parafusos da classe 8.8 são os apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Binários de aperto de parafusos

Diâmetro de parafuso	Binário de aperto (N/m)
M10	[50;52]
M16	[200;225]

6.6 MONTAGEM

Na montagem deverá ser observado o estipulado no *Decreto-Lei n.° 211/86 de 31 de julho*, que promulga o *Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (REAE)*, nomeadamente o *art.° 68.°*.

Os elementos de fixação ou peças de ancoragem deverão ser cuidadosa e corretamente posicionados respeitando as cotas indicadas.

A fixação de elementos metálicos a elementos de betão armado será feita com recurso a bucha química do tipo "HILTI HIT-HY 200-A + HIT-V", ou equivalente, na profundidade de 150 mm.

Em fase de obra todas as dimensões devem ser meticulosamente verificadas e corrigidas para evitar o corte das armaduras.

Todas as peças deverão ser convenientemente marcadas na oficina de modo a que não se levantem dúvidas na montagem, quanto à posição que ocupam.

No caso de se utilizarem mástiques como complemento de estanquidade, deverá certificar-se previamente com o fabricante de que os mesmos são compatíveis com os restantes materiais aplicados.

Em tudo o omisso deve ser tido em consideração as normas do fabricante e as boas regras da arte.

7. ALOQUETE

O portão a fornecer terá um sistema de fecho com corrente e aloquete.

O aloquete a fornecer deverá ser resistente à exposição a ambiente marítimo e demais condições atmosféricas, preferencialmente constituído por aço inoxidável.

Como referência mínima de qualidade apresenta-se o aloquete em aço inoxidável do tipo "ABUS", ou equivalente.

8. PAREDES EXTERIORES

8.1 BENEFICIAÇÃO DE ALVENARIAS

Os trabalhos descritos em seguida também são aplicáveis ao quadro elétrico exterior existente junto ao portão.

As paredes são em alvenaria de tijolo, revestidas com argamassa de cimento, tendo como acabamento pintura através de tinta.

Nesta empreitada será efetuada a limpeza a jato de água e utilização de escova manual, nos locais necessários, incluindo as áreas referentes a varandas. Pretende-se a limpeza e remoção de tinta e argamassa dessolidarizada do suporte.

Nos locais com fungos e algas, deverão estes locais ser tratados com "CIN DESCONTAMINANTE ARTIBIOSE PLUS", ou equivalente.

No final deste processo, deverá ser removido todo o reboco degradado e dessolidarizado do suporte. Pretende-se, desta forma, alcançar uma profundidade tal que permita atingir o material "são" dos paramentos. Pretende-se que seja removido todo o material incoerente e degradado dos referidos paramentos.

Subsequentemente, deverá proceder-se à regularização dos paramentos com uma argamassa de cimento, obtendo-se, no final, uma superfície lisa e regular.

No caso de microfissuras de juntas perimetrais de janelas, portas, peitoris e paredes deverá o adjudicatário proceder à aplicação de mástique elasto-plástico monocomponente baseado numa dispersão acrílica, do tipo "SIKACRYL-S", ou equivalente.

Nos elementos com fissuração de maior dimensão (juntas rígidas) e locais com reboco delaminado e dessolidarizado do suporte ou com necessidade regularização deverá ser aplicada uma argamassa tixotrópica monocomponente de base de cimento melhorada com resinas sintéticas, sílica de fumo e fibras de poliamida, do tipo "SIKA® MONOTOP®-612", ou equivalente. No final, todos os suportes deverão apresentar-se secos, firmes, isentos de gorduras, poeiras e outros contaminantes.

Após tratamento dos paramentos, deverá ser aplicado uma demão de primário à base de copolímeros acrílicos em dispersão de base aquosa, do tipo "CIN PRIMÁRIO CINOLITE INCOLOR", ou equivalente.

O primário deverá apresentar elevada resistência à alcalinidade, boa aderência ao suporte, permitir o incremento significativo da impermeabilidade e o aumento da coesão do suporte.

No final, como acabamento, deverão ser aplicadas duas demãos de tinta (cores a definir pela Fiscalização) em toda a área a reparar, com elevada durabilidade, resistência aos UV, por forma a que todas as superfícies

apresentem no final um aspecto homogéneo e uniforme. A tinta deverá ser do tipo "CIN NOVÁQUA HD", ou equivalente.

A aplicação, mistura, manuseamento e armazenamento deverão seguir as indicações prescritas pelo fabricante.

8.2 TRATAMENTO DE JUNTA DE DILATAÇÃO

No que concerne à junta existentes entre edifícios, antes da aplicação da pintura, deverá o adjudicatário remover integralmente o material existente. No final, deverá a junta estar perfeitamente limpa e sem material dessolidarizado, pó, gordura, entre outros materiais que possam prejudicar a correta aderência do novo material.

O tratamento da junta de dilatação do edifício deverá iniciar-se pela remoção do material existente e limpeza da junta numa profundidade aproximada de 60 mm.

Após esta operação a junta deverá ser reavivada, recorrendo a equipamentos de corte com disco. A junta deverá ser reaberta com uma largura de cerca de 10 mm e uma profundidade de 30 mm, recorrendo a equipamento de corte com disco.

Posteriormente à reabertura da junta deverá proceder-se à limpeza da mesma, de modo a garantir que esta se encontra seca, homogénea, sem gordura, poeiras e partículas soltas. Pinturas, leitança de cimento e outras partículas friáveis devem ser removidas.

Após a reabertura da junta será aplicado um empanque cilíndrico em espuma de polietileno do tipo "CORDÃO SIKA", ou equivalente, onde se aplicará posteriormente o material selante.

A dimensão do empanque deverá ser o preconizado pelo fabricante para a espessura da junta a executar.

A aplicação do empanque deverá obedecer às indicações preconizadas na ficha técnica do fabricante.

Antes da selagem da junta, caso a superfície se apresente com elevado grau de porosidade, deverá ser aplicado um primário monocomponente e hidrófugo do tipo "SIKA PRIMER-3 N", ou equivalente.

Nota: O primário é apenas um promotor de aderência, não substitui a correta limpeza da base.

Após estes trabalhos a junta será selada com mástique elástico monocomponente com as seguintes características:

- Cumprir os requisitos da norma ISO 11600;
- Base de poliuretano;
- Resistente à água;
- Cura em contacto com a humidade do ar, sem retração e sem libertação de gases;

- Excelente resistência ao envelhecimento;
- Resistência ao rasgão – Aprox. 7 N/mm (+23 ºC);
- Dureza *Shore* A – Aprox. 20 a 25 aos 28 dias (+23 ºC);
- Módulo de elasticidade – Aprox. 0,2 N/mm^2 a 100% de alongamento (+23 ºC);
- Alongamento à rutura – Aprox. 700% aos 28 dias (+23 ºC);
- Cor branca RAL 9003.

Deve-se recorrer ao uso de fita adesiva de ambos os lados da junta para um melhor acabamento. Devendo a fita ser removida enquanto o mastique ainda se encontrar fresco. Este deve depois ser alisado com espátula e liquido adequado de acabamento.

Como referência mínima de qualidade apresenta-se o ligante para o mastique "SIKAFLEX-HP1", ou equivalente.

9. TRABALHOS NA COBERTURA (PERFIS DE REMATE)

Serão aplicados perfis de remate no beirado dos painéis sanduíche, constituídos por chapas preformadas de zinco com 1,5 mm de espessura. Estes trabalhos contemplam ainda as respetivas ligações entre as chapas de remate e os painéis sanduíche.

10. GARANTIAS E TELAS FINAIS

O Adjudicatário deverá proceder aos ensaios de controlo de qualidade exigidos nestas CTE e ao fornecimento dos necessários Certificados de Conformidade e Garantias exigíveis, bem como aqueles que a Fiscalização entender necessários (provetes a fornecer pelo Adjudicatário).

Todos os ensaios e operações de controlo de qualidade exigidos neste CE, serão executados segundo esquemas elaborados de acordo com a Fiscalização.

O Adjudicatário deverá fornecer telas finais e desenhos de pormenor como construído, em papel e em suporte digital.

11. TRABALHOS FINAIS E LIMPEZA DE OBRA

Após a conclusão da empreitada, todas as dependências e espaços exteriores deverão estar limpos, de forma a estarem impecáveis aquando da receção provisória.

Este trabalho implica todas as tarefas de pintura, retoques, afinações, ceras.

Depois de terminada a obra, o Adjudicatário deverá remover do local, no prazo de 30 dias a contar da data da receção provisória, materiais, entulhos, equipamentos, andaimes e tudo o mais que tenha servido para a execução dos trabalhos.

Para os efeitos deste artigo a obra não poderá considerar-se terminada sem a execução dos ensaios de receção e provas de resistência especificadas neste CE, a não ser que o Dono de Obra e a Fiscalização dispensem a sua realização.

Página intencionalmente deixada em branco.

BENFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

LHA DAS FLORES - AÇORES

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMÓRIA DESCRITIVA

E

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

Página intencionalmente deixada em branco.

ÍNDICE GERAL

1. - INTRODUÇÃO 5
2. - OBJETO DA EMPREITADA 5
3. - CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES 7
4. - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 9
4.1. - ILUMINAÇÃO NORMAL E DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO 9
4.2. - TOMADAS DE USO GERAL 15
5. - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS 17
5.1. - SISTEMA DE COMUNICAÇÃO GSM 28
6. - ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA E QUADROS ELÉTRICOS 29
7. - SISTEMA DE PROTEÇÃO DE PESSOAS 32
7.1. - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 32
7.2. - PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS 34
7.3. - PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS 35
7.4. - TOMADAS DE DESCARGAS ELETROESTÁTICAS 36
8. - DIVERSOS 36

Página intencionalmente deixada em branco.

1. - INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e respetivas Condições Técnicas Especiais pretendem definir os trabalhos de eletricidade inerentes à **"Beneficiação do Armazém de Combustíveis na Ilha das Flores - Açores"**. Este projeto visa a beneficiação de um edifício, com vista à garantia das condições de segurança necessárias ao armazenamento de combustível, o qual se apresenta como ambiente potencialmente explosivo – ATEX. Adicionalmente, previu-se a instalação de tomadas de terra, de modo a permitir a realização de descargas eletroestáticas, na placa de estacionamento de aeronaves, antes do reabastecimento de combustível.

A distribuição de energia ao edifício é realizada em Baixa Tensão (BT), através de um ramal de energia que será a manter.

As instalações foram projetadas em estreita coordenação com as restantes especialidades, devendo-se observar o disposto na presente Memória Descritiva e Justificativa, respetivas Condições Técnicas, Peças Desenhadas, legislação e demais normas em vigor.

2. - OBJETO DA EMPREITADA

É objeto da presente empreitada, de acordo com a Memória Descritiva, Caderno de Encargos, Condições Técnicas e Peças Desenhadas, o fornecimento, montagem, ligação e ensaio de todos os materiais necessários à execução, nomeadamente, dos seguintes trabalhos:

- Instalação elétrica de iluminação normal;
- Instalação elétrica de segurança e de sinalização;
- Instalação elétrica de iluminação exterior;
- Instalação elétrica de tomadas de uso geral;
- Alimentação de energia elétrica;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;
- Execução de tomadas de terra;
- Proteção contra contactos diretos;
- Proteção contra contactos indiretos;
- Realização de testes e ensaios;

- Trabalhos de construção civil associados.

Todas as instalações foram projetadas e deverão ser executadas de acordo com a Legislação, Regulamentos e Normas em vigor, nomeadamente:

* Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
* Regulamentos de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão;
* Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/UE;
* Decreto-Lei 112/96 de 5 de Agosto;
* Normas Portuguesas e demais legislação em vigor.

NOTAS:

Deverá ser executada a remoção de infraestruturas elétricas existentes no interior do armazém e parque circundante, à exceção dos alimentadores, bem como o acondicionamento e o transporte dos materiais retirados, não reutilizáveis na presente empreitada, para vazadouro adequado ou entregues à Manutenção da Unidade, conforme determinado pela Fiscalização.

A proposta do concorrente deverá prever o transporte dos materiais retirados não reutilizáveis na presente empreitada para vazadouro licenciado.

Imediatamente após a consignação, antes de se iniciar qualquer trabalho, o Adjudicatário deverá efetuar um levantamento exaustivo do estado e percursos dos circuitos existentes de energia, atualmente instalados na área a intervencionar. Todos os circuitos deverão ser identificados e marcados com o respetivo número, junto dos terminais mais próximos dos equipamentos, através de braçadeiras indeléveis.

Os circuitos existentes, a reutilizar, deverão ser ensaiados antes de sofrerem qualquer intervenção. Serão avaliadas quaisquer anomalias, sendo que os elementos da Fiscalização deverão estar presentes. Para tal, o Adjudicatário deverá propor à Fiscalização a data para a execução dos trabalhos em causa, por escrito e com uma antecedência mínima de 48 horas.

O Adjudicatário deverá assegurar o correto funcionamento das instalações intervencionadas após a conclusão da obra. Não serão aceites encargos adicionais referentes à resolução de danos ou avarias resultantes desta empreitada.

O Adjudicatário deverá ainda coordenar os trabalhos previstos na presente empreitada com os trabalhos das subempreitadas de Construção Civil e de Instalações e Equipamentos Mecânicos, nomeadamente na localização e alimentação de equipamentos, assim como na instalação de aparelhagem de proteção e comando em quadros elétricos.

3. - CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Na conceção das instalações da área a intervir atendeu-se às características funcionais de cada local, à ocupação dos espaços, ao tipo de ambiente em presença, às indicações dos utilizadores das instalações projetadas.

O ambiente do armazém, por motivos de armazenamento de combustível JP-8, classifica-se como ambiente potencialmente explosivo. No que concerne às instalações elétricas, de acordo com a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/EU, os equipamentos a instalar deverão garantir a segurança da atmosfera com as seguintes características:

Grupo	Categoria	Grupo Gás	Grupo Explosão	Classe T	Proteção
II	2G	IIA	IIA	T3	IIGb

As instalações elétricas no interior do armazém serão instaladas, em geral, fixas às paredes e/ou teto real, por meios apropriados de aperto mecânico em aço inox, sem recurso a tubagem. O recurso a tubagem apenas será admitido no exterior do ambiente ATEX.

Na classificação dos espaços quanto às influências externas teve-se em conta o prescrito nas secções 321, 322 e 323 das Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT). Na escolha de todo o tipo de equipamento dever-se-á ter em conta a Classe de Isolamento correspondente às condições de influência externa de cada espaço e o expresso na secção 512 das RTIEBT.

Os parâmetros tidos em consideração são os apresentados, sendo que todos os outros foram considerados desprezáveis:

CONDIÇÕES DE INFLUÊNCIAS EXTERNAS

LOCAL	CLASSIFICAÇÃO
Armazém	AA4 + AB4 + AD1 + AE2 + AF4 + BA4 + BD1 + BE3
Arrumos	AA4 + AB4 + AD1 + AE1 + BA1 + BD1 + BE1
Placa de Estacionamento	AA4 + AB4 + AD5 + AE3 + AH3 + BA1 + BD1 + BE3
Exterior	AA4 + AB4 + AD3 + AE3 + BA1 + BD1 + BE1

O Código de Influência Externa está de acordo com os Quadros constantes na secção 321 (Influências Externas – Ambientes) das RTIEBT.

De acordo com a secção 701.413.1.6 das RTIEBT, deverá ser assegurada uma ligação equipotencial que interligue todos os elementos condutores e superfícies metálicas existentes. Deste modo, todos esses elementos ficarão interligados com o condutor **H07V-U1G6mm^2** (instalado em tubo **VD16**), que por sua vez ficará ligado ao condutor de proteção (terra) da instalação elétrica. Esta ligação consistirá principalmente na interligação das massas metálicas de todas as estruturas metálicas existentes. Para tal, deverá o Adjudicatário garantir através de elementos de aperto mecânico a fixação de olhais bimetálicos às estruturas metálicas. Os olhais deverão ser bimetálicos de forma a assegurar e garantir a continuidade elétrica entre condutores de cobre e as respetivas estruturas.

O Adjudicatário deverá prever todos os trabalhos necessários à correta execução das instalações projetadas, devendo para tal considerar na sua proposta o fornecimento, instalação, ligações e integração de equipamentos, de materiais, trabalhos de construção civil complementares e necessários ao bom acabamento das instalações, todos os acessórios e ligações elétricas necessárias.

4. - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1. - ILUMINAÇÃO NORMAL E DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

A solução luminotécnica adotada teve em atenção os contactos estabelecidos com os utilizadores, tendo o número de aparelhos de iluminação a instalar sido determinado em conformidade com os níveis recomendados para cada um dos locais, estando estes devidamente assinalados em Peças Desenhadas. Previu-se a instalação de aparelhos de iluminação a LED e do tipo fluorescente, equipados com lâmpadas do tipo *standard*.

Previu-se ainda a instalação de aparelhos de iluminação de segurança e de sinalização nas circulações e zonas comuns, sendo estes do tipo bloco autónomo. Serão equipados com pictograma adequado, a fim de garantir os níveis mínimos de iluminação e permitir a fácil circulação de pessoas, o reconhecimento de obstáculos e a identificação clara das saídas.

A instalação elétrica de iluminação normal e de segurança e sinalização será, em geral, fixa por abraçadeiras às paredes e/ou teto real.

- **Tubagem e Acessórios**

Terá as características e obedecerá às especificações do Capítulo I, Subsecção I, da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos.

Quando houver lugar à utilização de tubagem, esta deverá ser do tipo **VD**, não propagadora de chama e isenta de emissão de gases tóxicos, com diâmetro mínimo de **16mm**. Em canalizações à vista, no interior do armazém, **a cablagem deverá ser fixa através de meios de aperto mecânico em aço inox**, **sem recurso a tubagem**. Os acessórios de fixação deverão possuir características iguais ou equivalentes às da **OBO BETTERMANN**. A utilização de tubagem apenas será permitida no exterior do armazém.

Caso a tubagem seja de instalação embebida na laje de pavimento ou teto real esta deverá ser do tipo **ERM**, com diâmetro não inferior a **20mm**.

A tubagem e respetivos acessórios deverão possuir características iguais ou equivalentes às da **JSL - Material Elétrico, SA**, livres de hálogeneos e autoextinguíveis (960ºC/5s).

- **Condutores e Cabos**

Terão as características e especificações de acordo com o Capítulo II, Subsecção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos.

Serão utilizados, em geral, cabos do tipo **XZ1(frs,zh)-U / SZ1-K(AS+)** de **1,5mm^2 (bainha laranja)** de secção, da **GENERAL CABLE** ou equivalente, com o número de condutores indicados em Peças Desenhadas e esquema unifilar. Quando autorizado pela Fiscalização, e mediante a utilização obrigatória de terminais para condutores multifilares, o Adjudicatário poderá instalar cablagem flexível, como por exemplo, na alimentação de aparelhos de iluminação encastrados no teto falso. Nestas situações aconselha-se que seja efetuada a transição entre cablagem rígida e flexível na caixa de derivação mais próxima do aparelho em causa.

Para o comando do circuito de iluminação exterior, via botão de pressão a instalar em murete, deverá ser utilizado cabo blindado, com características iguais ou equivalentes às do tipo **XHZ1(frs,zh)-U / RZ1-K (AS)** de **1,5mm^2 (bainha laranja)**, da **GENERAL CABLE**.

Na sala de arrumos e no exterior do armazém serão utilizados cabos tipo **XZ1(frt,zh)-U / RZ1-K(AS)** de **1,5mm^2 (bainha verde)** de secção, da **GENERAL CABLE** ou equivalente.

Não serão permitidas torçadas ou emendas nos cabos dentro dos tubos. Os diferentes circuitos deverão garantir o prescrito na alínea a) da secção 482.1.1, 482.1.2 e 482.2.3, garantindo ainda o especificado na secção 522 das RTIEBT.

- **Caixas**

As caixas de derivação dos circuitos de iluminação normal serão de material plástico e terão as dimensões adequadas ao número de condutores utilizados. No interior das caixas de derivação serão colocadas placas de ligadores de aperto mecânico, em poliamida, preparada para seis saídas, incluindo bucins, sendo que deverão ainda ser previstos os acessórios de tamponamento apropriados para saídas não utilizadas. Deverão possuir características iguais ou equivalentes às do modelo

GHG7910201R0001 da **CEAG**, marcação II 2G Ex dem ia II, IIC T6, de acordo com a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/UE e certificado **PTB 00 ATEX 3108**.

As caixas de derivação dos circuitos de as instalações de iluminação normal e de segurança e sinalização, com origem nos quadros elétricos não afetos ao ambiente ATEX, deverão possuir características iguais ou equivalentes às da série **PLEXO MONOBLOCO** da **LEGRAND**, na cor cinzenta. No interior das caixas de derivação serão colocadas placas de ligadores de aperto mecânico, em poliamida, iguais ou equivalentes aos equipamentos **VBS T 40 KL da OBO BETTERMANN**. A utilização de outros tipos de placas de ligadores deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização. Não é permitida a furação do fundo das caixas de derivação. Não é permitida a furação do fundo das caixas de derivação.

Em geral, as caixas terão as características indicadas no Capítulo III, Subsecção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos. Deverão ainda cumprir o prescrito nas secções 511 e 512 nomeadamente 512.1.1, 512.1.2 e serem instaladas de acordo com as secções 513 e 526, destacando-se as secções 526.1, 526.2, 526.3, 526.4 e 526.5 das RTIEBT.

- **Aparelhagem**

Em regra, serão utilizados interruptores simples, botões de pressão e detetores de movimento para o comando da iluminação, conforme indicado em Peças Desenhadas. O Adjudicatário deverá proceder à instalação da aparelhagem nos locais assinalados em Peças Desenhadas.

A aparelhagem de comando será, em regra, para montagem saliente na parede e deverá possuir características iguais ou equivalentes às dos aparelhos do modelo **GHG2732000 R0017** da **CEAG**, com marcação II 2G Ex de ia IIC T6, de acordo com a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/UE e certificado **PTB 98 ATEX 3121**.

Na sala de arrumos e no exterior, a aparelhagem de comando será para montagem saliente e deverá possuir características iguais ou equivalentes às dos aparelhos da série **PLEXO MONOBLOCO** da **LEGRAND**, luminoso, na cor cinzenta. Excepcionalmente, para o comando da iluminação exterior desde o local onde se encontra o quadro de entrada, previu-se o fornecimento e instalação de um botão de pressão iluminado, estanque, de instalação saliente no murete, incluindo caixa de instalação, com características iguais ou equivalentes às do modelo **HARMONY STYLE XB5** e **XALD** da **SCHNEIDER ELECTRIC.**

Os detetores de movimento para instalação em parede exterior deverão possuir características iguais ou equivalentes aos da ref.ª **0 697 40** da **LEGRAND**, para instalação exterior, IP55, com ângulo e distância de deteção de 360º e 12 metros, respetivamente

O Adjudicatário deverá prever todos os acessórios necessários para a correta instalação e funcionamento de toda a aparelhagem de comando da iluminação. Em geral, a aparelhagem de comando será instalada a cerca de 1,50m do pavimento, salvo indicação contrária em Peças Desenhadas ou seja dada indicação contrária pela Fiscalização.

- **Aparelhos de Iluminação**

No que respeita às instalações elétricas inerentes à iluminação normal, o Adjudicatário deverá garantir o fornecimento e instalação de luminárias do tipo fluorescente, devidamente equipadas com lâmpadas do tipo *standard* e/ou compactas. Todos os aparelhos de iluminação deverão ser equipados com balastro eletrónico e/ou *driver* eletrónico, de modo a garantir um fator de potência unitário ($\cos\varphi=1$).

Os aparelhos de iluminação deverão ser fornecidos e instalados com todos os acessórios necessários ao seu bom funcionamento e serão instalados nos locais assinalados em Peças Desenhadas. Em geral, possuirão características como indicado no Capítulo IV, Subsecção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos e serão como indicado em seguida:

F1 – Aparelho de iluminação fluorescente, IP66, corpo executado em policarbonato, interior em fibra de vidro reforçada em poliéster, devidamente equipado com bucins, capacidade de derivação, balastro electrónico para funcionamento de 2 (duas) lâmpadas fluorescentes compactas de 58W/840 da **PHILIPS** ou equivalente. O aparelho deverá possuir certificado **BVS 09 ATEX E 034** e ser conforme a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/EU.

Padrão de qualidade: modelo **eLLK 92058/58** da **CEAG** ou equivalente.

Montagem: fixo na parede ou no teto (montagem saliente).

F2 – Aparelho de iluminação fluorescente, estanque, IP65, IK09, com corpo executado em chapa de aço maciço e tratamento anticorrosivo, com junta vedante de neopreno, difusor em acrílico e refletor

interior em chapa de aço macio termolacado, equipado com duas (2) lâmpadas de 58W, casquilho T5, na cor 4.000K da **PHILIPS** ou equivalente e balastro eletrónico.

Padrão de qualidade: modelo **MHPD 05 258 BE** da marca **EEE** ou equivalente, equipado com clips de fecho em aço inox.

Montagem: fixo ao teto real (montagem saliente).

L1 – Aparelho de iluminação exterior LED, IP66, IK08, Classe eléctrica II. Com corpo e *capot* inferior (com vidro curvo temperado transparente) em alumínio injectado e pintado, em liga 47100 (ALSI12CU1 – 12% silício com máx. 1% de cobre) de acordo com as normas EN1706. Injecção concebida para uma espessura média de 1,7mm. Pintada por sistema electroestático, seguido pela polimeralização do poliéster, em AKZO900. Capot inferior com vidro curvo temperado transparente de espessura de 4mm. Equipado com driver eletrónico e bloco ótico LED 5198 composto por motor Lensoflex®, com módulos de 24 LED's de 700mA, 6100lm, na cor 4.000K. LEDs equipados com lentes secundárias em PolyMetacrilato de Metilo (PMMA), da Plexiglass® 8N, com uma espessura geral de 2mm e um factor de transmitância de 92% segundo a DIN5036. Conjuntamente com cada aparelho de iluminação, deverá ser fornecido um suporte de fixação horizontal.

Padrão de qualidade: modelo **NANO LED** da **SCHRÉDER** ou equivalente.

Montagem: fixo à parede (montagem saliente).

L2 – Aparelho de iluminação exterior LED, IP66, IK08, Classe eléctrica II. Com corpo e *capot* inferior (com vidro curvo temperado transparente) em alumínio injectado e pintado, em liga 47100 (ALSI12CU1 – 12% silício com máx. 1% de cobre) de acordo com as normas EN1706. Injecção concebida para uma espessura média de 1,7mm. Pintada por sistema electroestático, seguido pela polimeralização do poliéster, em AKZO900. Capot inferior com vidro curvo temperado transparente de espessura de 4mm. Equipado com driver eletrónico e bloco ótico LED 5102 composto por motor Lensoflex®, com módulos de 24 LED's de 700mA, 6100lm, na cor 4.000K. LEDs equipados com lentes secundárias em PolyMetacrilato de Metilo (PMMA), da Plexiglass® 8N, com uma espessura geral de 2mm e um factor de transmitância de 92% segundo a DIN5036. Conjuntamente com cada aparelho de iluminação, deverá ser fornecido um suporte de fixação horizontal.

Padrão de qualidade: modelo **NANO LED** da **SCHRÉDER** ou equivalente.

Montagem: fixo à parede (montagem saliente).

L3 – Aparelho de iluminação LED do tipo *plafonier*, IP54, IK08, clasee de isolamento I, com corpo e aro em policarbonato e difusor em policarbonato opalino. Devidamente equipado com sensor de movimento e *driver* eletrónico para funcionamento do módulo LED de 13W/4000K, 1000lm.

Padrão de qualidade: modelo **CLUB 1000 LED2 MWS OP RD WH L840** da **THORN** ou equivalente.

Montagem: fixo à parede (montagem saliente).

L4 – Aparelho de iluminação LED, IP65, IK10, classe de isolamento I, com ótica em opal em PC, corpo executado em alumínio na cor cinza, RAL 7035, devidamente equipado com *driver* eletrónico para funcionamento do módulo LED de 21W/4000K, 1800lm.

Padrão de qualidade: modelo **POWERBRICK 800 LED** da **SITECO** ou equivalente.

Montagem: fixo a murete (montagem saliente).

No que respeita à iluminação de segurança e de sinalização, serão instalados, nos locais assinalados em Peça Desenhada e com pictogramas adequados à sinalização dos caminhos de evacuação, os aparelhos de iluminação de emergência do tipo que a seguir se descreve:

E1 – Aparelho de iluminação de emergência do tipo bloco autónomo não permanente, saliente, IP66, corpo executado policarbonato, RAL 7035, equipado com pictograma adequado ao sentido do caminho de evacuação, bateria dimensionada para uma autonomia de 180 minutos, com luz sinalizadora de tensão da rede e de carga em LED, equipado com lâmpada LED. O aparelho deverá possuir certificado **PTB 02 ATEX 2111** e ser conforme a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/EU.

Padrão de qualidade: ref.ª **1 2191 030 021** da marca **CEAG** ou equivalente.

Montagem: fixo na parede ou no teto (montagem saliente).

E2 – Aparelho de iluminação de emergência do tipo bloco autónomo não permanente, saliente, IP65, IK07, corpo em policarbonato autoextinguível, difusor em policarbonato transparente de

arestas cortadas com forte resistência a impactos mecânicos, com painel adequado ao sentido do caminho de evacuação, equipado com bateria de Ni-Cd dimensionada para uma autonomia de 90 minutos, com luz sinalizadora de tensão da rede e de carga em LED, equipado com lâmpada LED de 240lm.

Padrão de qualidade: modelo **B14112** da marca **CREATECH** ou equivalente.

Montagem: fixo na parede (montagem saliente).

4.2. - TOMADAS DE USO GERAL

As tomadas de uso geral e equipamentos terão a localização e distribuição assinalada nas Peças Desenhadas respetivas. A instalação elétrica será, em geral, fixa por abraçadeiras às paredes e/ou teto real. As condições de instalação serão como descrito nos pontos subsequentes.

- **Tubagem e Acessórios**

Terá as características e obedecerá às especificações do Capítulo I, Subsecção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos.

Quando houver lugar à utilização de tubagem esta deverá ser do tipo **VD**, não propagadora de chama e isenta de emissão de gases tóxicos, com diâmetro mínimo de **20mm**. Em canalizações à vista, no interior do armazém, **a cablagem deverá ser fixa através de meios de aperto mecânico em aço inox, sem recurso a tubagem**. Os acessórios de fixação deverão possuir características iguais ou equivalentes às da **OBO BETTERMANN**. A utilização de tubagem apenas será permitida no exterior do armazém.

Caso a tubagem seja de instalação embebida na laje de pavimento ou teto real esta deverá ser do tipo **ERM**, com diâmetro não inferior a **25mm**.

A tubagem e respetivos acessórios deverão possuir características iguais ou equivalentes às da **JSL - Material Elétrico, SA**, livres de hálogeneos e autoextinguíveis (960ºC/5s).

- **Condutores e Cabos**

Terão as características e especificações de acordo com o Capítulo II, Subsecção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos.

Serão utilizados, em geral, cabos do tipo **XZ1(frs,zh)-U / SZ1-K(AS+)** de **2,5mm^2 (bainha laranja)** de secção, da **GENERAL CABLE** ou equivalente, com o número de condutores indicados em Peças Desenhadas e esquema unifilar. Quando autorizado pela Fiscalização, e mediante a utilização obrigatória de terminais para condutores multifilares, o Adjudicatário poderá instalar cablagem flexível, como por exemplo, na alimentação de aparelhos de iluminação encastrados no teto falso. Nestas situações aconselha-se que seja efetuada a transição entre cablagem rígida e flexível na caixa de derivação mais próxima do aparelho em causa.

Na sala de arrumos será utilizada cablagem do tipo **XZ1(frt,zh)-U / RZ1-K(AS)** de **2,5mm^2 (bainha verde)** de secção, da **GENERAL CABLE** ou equivalente.

Não serão permitidas torçadas ou emendas nos cabos dentro dos tubos. Os diferentes circuitos deverão garantir o prescrito na alínea a) da secção 482.1.1, 482.1.2 e 482.2.3, garantindo ainda o especificado na secção 522 das RTIEBT.

- **Caixas**

As caixas de derivação dos circuitos de iluminação normal serão de material plástico e terão as dimensões adequadas ao número de condutores utilizados. No interior das caixas de derivação serão colocadas placas de ligadores de aperto mecânico, em poliamida, preparada para seis saídas, incluindo bucins, sendo que deverão ainda ser previstos os acessórios de tamponamento apropriados para saídas não utilizadas. Deverão possuir características iguais ou equivalentes às do modelo **GHG7910201R0002** da **CEAG**, marcação II 2G Ex dem ia II, IIC T6, de acordo com a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/UE e certificado **PTB 00 ATEX 3108**.

As caixas de derivação dos circuitos de as instalações de iluminação normal e de segurança e sinalização, com origem nos quadros elétricos não afetos ao ambiente ATEX, deverão possuir características iguais ou equivalentes às da série **PLEXO MONOBLOCO** da **LEGRAND**, na cor cinzenta. No interior das caixas de derivação serão colocadas placas de ligadores de aperto mecânico, em poliamida, iguais ou equivalentes aos equipamentos **VBS T 40 KL** da **OBO**

BETTERMANN. A utilização de outros tipos de placas de ligadores deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização. Não é permitida a furação do fundo das caixas de derivação. Não é permitida a furação do fundo das caixas de derivação.

Em geral, as caixas terão as características indicadas no Capítulo III, Subsecção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos. Deverão ainda cumprir o prescrito nas secções 511 e 512 nomeadamente 512.1.1, 512.1.2 e serem instaladas de acordo com as secções 513 e 526, destacando-se as secções 526.1, 526.2, 526.3, 526.4 e 526.5 das RTIEBT.

- **Aparelhagem**

Em regra, as tomadas a instalar serão monofásicas do tipo industrial, antideflagrantes, 2P+T de 16A/250V, com tampa, IP66, certificado **PTB 99 ATEX 1039**, e deverão possuir características iguais ou equivalentes às do modelo **GHG5114306R0001** da **CEAG**.

Serão fornecidas em conjunto com as respetivas fichas, de características iguais ou equivalentes às do modelo GHG5117306R0001 da CEAG, e serão instaladas nos equipamentos a designar pela Fiscalização, ou entregues a entidade a definir.

Todos os aparelhos referidos devem estar em conformidade com a Diretiva da Comunidade Europeia 2014/34/UE e certificado **PTB 00 ATEX 3108**.

Na sala de arrumos serão instaladas tomadas monofásicas estanques, do tipo Schuko, 2P+T de 16A/250V, com tampa de proteção, IP55, IK07, para montagem saliente, com características iguais ou equivalentes às dos aparelhos da série **PLEXO MONOBLOCO** da **LEGRAND**, na cor cinzenta.

O Adjudicatário deverá prever todos os acessórios necessários à correta instalação e funcionamento de toda a aparelhagem referida. As tomadas serão instaladas a 1,20m do pavimento, salvo indicação contrária em Peça Desenhada ou indicação expressa pela Fiscalização.

5. - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS

Previu-se a instalação de um Sistema Automático de Deteção de Incêndios (SADI) de acordo com a compartimentação e a utilização dos diversos espaços. Deverão ser previstas pelo Adjudicatário todas as ligações, materiais e trabalhos necessários à instalação do SADI de modo a que se garanta o

seu correto e perfeito funcionamento. Os trajetos e filosofia de ligação dos circuitos do SADI deverão cumprir o apresentado nas respetivas Peças Desenhadas.

- **Generalidades**

As características de construção do edifício e a sua carga térmica aconselham medidas para proteção do risco de incêndio. Essas medidas compreendem fundamentalmente:

- Medidas tendentes a evitarem, tanto quanto possível, o princípio de incêndio;
- Medidas tendentes a permitirem a deteção o mais cedo possível;
- Medidas destinadas a evitarem, em caso de deflagração de incêndio, a sua propagação rápida;
- Medidas destinadas a efetuarem o ataque imediato ao incêndio enquanto não chegam os meios de extinção;
- Medidas destinadas a evitarem o pânico e a permitir a evacuação das pessoas;
- Medidas destinadas a fornecerem, às equipas de socorro, informações relevantes e precisas sobre as áreas afetadas.

Os equipamentos a instalar deverão corresponder as especificações técnicas seguintes, devendo ainda possuir características idênticas ou equivalentes aos da **UTC FIRE & SECURITY**.

- **Conceção Geral do Sistema**

Os incêndios que se poderão declarar serão precedidos, normalmente, por uma fase de evolução lenta cujas primeiras manifestações são gases de combustão e fumos, devendo por isso optar-se pelo emprego de sensores de fumos. O SADI deverá possibilitar:

- Um reconhecimento imediato e localizado do sensor em alarme e o seu tipo;
- Uma distribuição "geográfica" das zonas, de acordo com os métodos convencionais, que facilitem a interpretação das informações;
- Uma informação constante sobre o estado dos sensores (limpeza, envelhecimento, etc.), por meio de uma leitura permanente dos seus valores analógicos;
- Um sistema de comunicação rigoroso e fiável entre a central e os sensores, imune a interferências exteriores;

- A localização exata de uma interrupção de circuito mantendo-se a linha de deteção em pleno funcionamento;
- O isolamento automático de setores em avaria, mantendo o resto do sistema em pleno funcionamento.
- Um sistema flexível, que permita derivações a partir de qualquer ponto do anel principal de novas linhas de deteção, às quais poderão ser ligados novos sensores ou sensores pré-existentes sem necessidade de reprogramação da central ou dos outros sensores.

- **Funcionamento do Sistema**

Atingido o nível de alarme num sensor ou atuado um botão de alarme manual, deverá ser desencadeado o processo de alarme local e à distância. A Central de Deteção de Incêndios (CDI), após a receção dos sinais provenientes dos sensores, deverá acionar os alarmes acústicos e visuais da própria e iniciar uma temporização de reconhecimento (regulável), finda a qual os alarmes acústicos do edifício entrarão em funcionamento. Caso não se verifique, entretanto, uma intervenção manual na CDI, bloqueando o processo (aceitação de alarme). Quando se tratar de sinais provenientes de botões de alarme manual, o processo de alarme será idêntico, porém, sem qualquer temporização.

A CDI deverá dispor de um comando de evacuação geral que, ao ser acionado, porá em funcionamento todas as sirenes e desencadeará também as funções auxiliares necessárias. Os alarmes de fogo deverão ser sinalizados acústica e visualmente na CDI.

A informação visual será do tipo luminoso e digital, contendo o número de identificação da zona ou botão de alarme acionado e o seu estado. Os alarmes de avaria deverão ser sinalizados acústica e visualmente de forma idêntica. A informação visual correspondente aos alarmes de avaria dos circuitos de deteção será também do tipo analógico, com indicação do local.

Se duas ou mais zonas entrarem em alarme, o *display* deverá fixar a primeira zona a entrar em alarme e permitir a visualização da segunda e restantes de forma sequencial. Os alarmes de fogo terão sempre prioridade, pelo que em caso de ocorrerem simultaneamente alarmes de fogo e avaria, estes serão automaticamente cancelados, sendo indicados nos *displays* sequencialmente apenas os primeiros.

Os comandos de "aceitação de alarme" não deverão cancelar o funcionamento dos alarmes luminosos do próprio quadro, mantendo-se as sinalizações de fogo, enquanto o sistema não for

restaurado e as de avaria, enquanto as causas respetivas persistirem. Também a situação de "aceitação de alarme", deverá ser automaticamente anulada pela ativação de qualquer alarme proveniente de outro detetor ou botão de alarme manual.

Como resultado da utilização de microprocessador próprio, a CDI deverá permitir a programação das funções auxiliares mais adequadas ao edifício, designadamente:

- Temporização de alarmes de acordo com a sua origem (como atrás indicado);
- Programação das funções auxiliares de acordo com a sua origem (geral, zona, grupo de sensores/botões de alarme e/ou sensor/botão de alarme individualizado);
- Programação das funções auxiliares de acordo com o seu objetivo (sinais instantâneos ou temporizados, intermitentes ou contínuos). A programação do quadro, deverá ser passível de futuras alterações, sem que o sistema tenha de ser posto fora de serviço.

O sistema poderá ser constituído por um ou mais painéis/centrais de deteção, aos quais estarão ligados os dispositivos de deteção automática (detetores ou sensores), deteção manual, de aviso sonoro e de comando (módulos E/S).

- **Organização do Alarme**

Existirá ainda uma situação diferenciada da transmissão dos alarmes durante o período noturno (instalações abandonadas) e diurno (instalações ocupadas), como se segue:

Situação Dia:

Em caso de alarme proveniente da deteção automática a sinalização ótico acústica deverá ser feita na CDI de modo imediato, e deverá ser desencadeada uma temporização para dar tempo a que alguém aceite o alarme (Presença).

Caso o alarme não seja aceite, a CDI admite que não existe ninguém no local que possa tomar conta da ocorrência, devendo por isso atuar os dispositivos de aviso e comando.

Caso o alarme não seja aceite inicia-se uma segunda temporização (Reconhecimento), que tem por objetivo permitir às pessoas encarregadas da exploração identificarem as causas do alarme e eventualmente atuarem com os meios de primeira intervenção.

Caso esta temporização termine sem que a CDI seja reposta, esta deverá transmitir automaticamente o alarme à distância e atuar os dispositivos de aviso e comando. Se o alarme for proveniente de um

dispositivo de ação humana (botão de alarme manual), este além de ser sinalizado ótica e acusticamente na CDI, deverá atuar os dispositivos de aviso e comando.

Situação Noite:

Na situação Dia pressupõe-se que as instalações se encontrem desocupadas. Assim, a CDI em caso de qualquer alarme, deverá transmitir de imediato o alarme à distância e atuar os dispositivos de aviso e comando.

Transmissão de Alarme à Distância:

Em ambas as situações a transmissão de alarme à distância será assegurada através de um Sistema de Comunicação GSM.

- **Central de Deteção de Incêndio (CDI)**

A CDI deverá monitorizar continuamente todos os sensores, bem como a cablagem. Uma rápida mudança nas condições do sensor deverá ser assinalada consoante os valores analógicos como situação de avaria, pré-alarme ou alarme. Pequenas mudanças na sensibilidade ou condições ambientais serão automaticamente compensadas dentro de determinados limites.

- O ciclo de monitorização da zona deverá ser inferior a 4 segundos em *standby*, e 2 segundos em alarme;
- A CDI determinará através da monitorização e interrogação sucessivas, se existe ou não qualquer situação anómala (falta, pré-alarme, alarme);
- A CDI deverá dispor pelo menos dos seguintes requisitos:
    - Capacidade para 8 zonas (grupo de sensores) ativas;
    - Um ecrã gráfico LCD táctil, onde de possam visualizar mensagens escritas em Português com o número da zona, tipo de sensor, tempo real (data e hora), bem como localização do sensor e medidas a tomar;
    - Teclado de programação com códigos de acesso a utilizadores e à manutenção;
    - Comando de reposição do sistema;
    - Silenciamento de acústicos;
    - Evacuação através de *switch*;

- Sinalização ótica de alarmes em memória;
- Possibilidade de isolamento de qualquer sensor ou grupo de sensores, por programação no teclado;
- Isolamento automático de secções em avaria, através de isoladores;
- Toda a programação deverá ser feita através do teclado ou comando remoto por Infravermelhos (IR);
- Todos os sensores poderão ser testados automaticamente através de uma simples operação no teclado;
- Deverá ter uma alimentação de reserva por baterias seladas do tipo seco de pelo menos 72 horas;
- O sistema de comunicações da central com os sensores deverá ser analógico, a 2 condutores sem polaridade;
- Saída RS 232 e RJ45 para interligação a computador, impressora, ou para ligação em rede com outras centrais.

Padrão de Qualidade: Deverá ser igual ou equivalente à Central de Deteção de Incêndios **1X-F8-21** da **UTC**, equipada com módulo de saída de tensão **2010-1-SB** da **UTC** e 2 (duas) baterias de 12Vdc ref.ª **BS127N** da **UTC**.

Deverá ser ainda contemplada a programação desta central de modo a garantir o bom funcionamento da mesma, devendo o Adjudicatário incluir na sua proposta a assessoria técnica necessária e a realização de testes.

- **Detetores Óticos de Fumos**

  - Os sensores óticos de fumos devem ser apropriados para a deteção de fumos visíveis;
  - Devem ser do tipo que se baseia no princípio de distorção de raios infravermelhos, pela entrada de partículas de fumo na câmara ótica;
  - Devem ser apropriados para ligação a uma central de 24Vdc por intermédio de 2 condutores, e ter uma tolerância de operação entre 17Vdc e 28Vdc;
  - Devem possuir um LED indicador de ação, que se iluminará logo que se atinja o nível de alarme pré estabelecido;

- Devem proporcionar uma saída capaz de acionar um indicador remoto ou outro dispositivo, com uma limitação de corrente de 4mA;
- Devem operar dentro dos seguintes parâmetros:
  - Temperatura: -10º a +60ºC;
  - Humidade: 0% a 95% RH;
  - Vento: Irrelevante.
- Os sensores e as bases devem ser construídos em policarbonato branco auto extinguível. Todos os circuitos devem ter proteção contra humidade e fungos. Os pontos de entrada de fumos devem ter proteção contra a entrada de poeiras e mosquitos, por meio de uma rede resistente à corrosão;
- Devem ter capacidade para proteger uma área de $80m^2$ a uma altura de 4m;
- A localização e fixação dos sensores devem estar de acordo com as normas vigentes;
- A comunicação entre a CDI e os sensores, deve ser feita via um módulo de comunicação instalado em fábrica, fazendo parte integrante deste;
- Devem ser fornecidos completamente calibrados e testados;
- O aumento de sujidade ou contaminação semelhante na câmara ótica do sensor, deverá provocar uma alteração gradual na saída do sensor. A CDI deverá ter a capacidade de interpretar esta mudança lenta, e a um nível pré-estabelecido dar a informação que o sensor necessita de manutenção;
- O sensor deve ter a capacidade de ser testado remotamente a partir da CDI, em consequência um sensor em bom estado responderá transmitindo um valor analógico que exceda o nível de alarme. A CDI reconhecerá este sinal como um sinal de teste e não acionará os alarmes.

Padrão de qualidade: Deverá ser igual ou equivalente ao sensor **DP721I** equipado com base apropriada da **UTC**.

Montagem: Saliente no teto.

Na área de armazenamento de combustível, os sensores deverão possuir características antideflagrantes e classificação ATEX II 1G EEx ia IIc T5.

Padrão de Qualidade: Deverá ser igual ou equivalente ao sensor **SLR-E-IS** equipado com base apropriada da **UTC**.

Montagem: Saliente no teto.

O Adjudicatário deverá prever todos os acessórios necessários à correta instalação e funcionamento de toda a aparelhagem referida.

- **Botões de Alarme Manual**

  - Os botões devem ser vermelhos e construídos em policarbonato auto extinguível;
  - Devem ter a frontaria em "vidro de quebrar" ou outro material não cortante, com a inscrição "partir em caso de incêndio" ou semelhante;
  - Devem ter incorporado um LED de cor vermelha, que se iluminará quando o vidro for quebrado, mas por ordem da CDI e possuir dispositivo de teste;
  - O módulo de comunicação deverá ter a capacidade de ultrapassar qualquer outra transmissão em curso, informando imediatamente a central de comando que o vidro foi quebrado;
  - Deverão possuir uma chave de teste, de modo a permitir o teste sem a necessidade de quebrar o vidro;
  - Deverão possuir módulo de endereçamento, com protocolo compatível com o painel a utilizar.

  Padrão de Qualidade: Deverá ser igual ou equivalente aos botões **DMN700L** da **UTC**.

  Montagem: Saliente na parede a cerca de 1,40m do pavimento, ou conforme definido em obra pela Fiscalização.

Na área de armazenamento de combustível, os botões deverão possuir características antideflagrantes e classificação ATEX II 1G EEx ia IIc T4.

Padrão de Qualidade: Deverá ser igual ou equivalente aos botões **DMN700E-IS** equipado com base apropriada da **UTC**.

Montagem: Saliente na parede a cerca de 1,40m do pavimento, ou conforme definido em obra pela Fiscalização.

O Adjudicatário deverá prever todos os acessórios necessários à correta instalação e funcionamento de toda a aparelhagem referida.

- **Isoladores de Linha**

Serão instaladas barreiras de isolamento galvânico na área administrativa, para efetuar a interligação ao armazém. Os módulos isoladores deverão ser instalados em caixas de derivação saliente, nas condições especificadas na secção 4.1.

- Os isoladores deverão possuir saídas de acordo com a classificação ATEX II 1G EEx ia IIc T4;
- Proteção de Inversão de polaridade;
- Precisão 1%;
- EMC de acordo com NAMUR NE 21;
- SIL2 de acordo com IEC 61508.

Padrão de Qualidade: Deverá ser igual ou equivalente aos isoladores **GBX2000** da **UTC**.

O Adjudicatário deverá prever todos os acessórios necessários à correta instalação e funcionamento de toda a aparelhagem referida.

- **Sirene**

A sirene, de instalação exterior, IP65, deverá ser compatível com o sistema previsto, alimentada pelo *loop*. Deverá produzir um som de elevada potência mantendo um consumo muito baixo. Deverá poder permitir o ajuste manual de volume durante o processo de instalação. Deverá ser de baixo perfil, em cor vermelha e possuir *flash* luminoso.

Padrão de Qualidade: Deverá ser igual ou equivalente às da série **ASW367** da **UTC**.

Montagem: Saliente na parede a cerca de 0,40m acima da ombreira da porta, ou conforme definido em obra pela Fiscalização.

- **Condutores e Cabos**

A instalação será executada conforme Peças Desenhadas. Serão executadas a condutor do tipo **JE-H(st)H 2×2×0,8mm**, resistente ao fogo, de características iguais ou equivalentes às da **GENERAL CABLE**, sendo que na área de armazenamento de combustível, os circuitos a executar desde a CDI aos respetivos teminais, deverão apresentar resistência ao fogo e classificação **PH 30** segundo a EN50200, de **2×1,5mm^2**, de características iguais ou equivalentes às do tipo **WFA00215** da **UTC**.

Em canalizações à vista, no interior do armazém, **a cablagem deverá ser fixa através de meios de aperto mecânico em aço inox, sem recurso a tubagem**.

No armazém, a cablagem será de instalação saliente, fixa **através de meios de aperto mecânico em aço inox, sem recurso a tubagem.** Os acessórios de fixação deverão possuir características iguais ou equivalentes às da **OBO BETTERMANN.** Na sala de arrumos, o Adjudicatário deverá utilizar tubagem do tipo **VD16**, não propagadora de chama e isenta de emissão de gases tóxicos, com características iguais ou equivalentes às da **JSL - Material Elétrico, SA**, livres de hálogeneos e autoextinguíveis (960ºC/5s). Para além da tubagem, o Adjudicatário deverá prever todos os acessórios de fixação à parede, por meios apropriados de aperto mecânico.

- **Plano de Ações de Formação**

Para otimizar o funcionamento do Sistema Automático de Deteção de Incêndio (SADI) é indispensável a intervenção de um operador que conheça de forma inequívoca os procedimentos a cumprir em todos os cenários, pelo que se considera imprescindível a formação dos seus utilizadores. De modo a otimizar o funcionamento deste sistema deverá o Adjudicatário promover a ação de formação necessária à correta e completa utilização do mesmo na sua totalidade. Nesse âmbito o Adjudicatário deverá fornecer o serviço de formação necessária para a correta e completa utilização do SADI e toda a sua envolvente.

A formação será dividida em duas partes distintas, uma parte de Formação Teórico-Prática e outra de Esclarecimento de Dúvidas. A Formação Teórico-Prática deverá abordar os seguintes conteúdos temáticos, com a respetiva carga horária mínima que se indica:

Funcionamento Geral

(Teórica: 1 hora)

(Prática: 1 hora e 1/2)

Funcionamento em Emergência

(Prática: 2 horas)

Manutenção

(Teórica: 1 hora)

(Prática: 1 hora)

A componente teórica deverá ser ministrada em local a definir pela Fiscalização, e deverá incluir a entrega, a todos os formandos, de documentação adequada em suporte papel e em formato digital (CD/DVD/USB *Flash Drive*).

A formação prática deverá ser dada no local em que o sistema estiver instalado e em funcionamento de modo a que o formador exemplifique e explique "in loco" todos os procedimentos a operar no sistema.

A formação deverá ser a adequada para os utilizadores da infraestrutura consoante as suas aptidões técnicas pelo que a mesma deverá ser ministrada tendo ainda em conta as especificidades do pessoal responsável pela manutenção, ou seja, a formação deverá ter em conta os diferentes níveis de intervenção/competência de cada técnico (níveis de acesso). O número de formandos será o estipulado pela Fiscalização.

Os Conteúdos temáticos agendados deverão corresponder ao seguinte:

Funcionamento Geral – deverá abranger todas as situações que se enquadrem na abordagem geral ao equipamento, desde o seu funcionamento normal à execução de testes/ensaios, assim como à sua programação e alteração de registos escritos da central. A formação ministrada neste conteúdo deverá possibilitar a análise e resposta de qualquer tipo de alarme.

Funcionamento em Emergência – neste conteúdo deverão ser explicados todos os procedimentos adequados para a resolução de problemas que resultem de uma situação de emergência real ou para qualquer outra situação imprevisível e/ou de gravidade acentuada.

Manutenção – deverá visar todas as ações de manutenção corretivas e preventivas (com especial incidência em todos os órgãos e componentes do sistema) necessárias a efetuar na SADI, assim como o modo de se efetuar a sua limpeza. Deverão ser contempladas e explicadas as ações de manutenção permitidas e recomendadas durante o período de garantia e fora do período de garantia.

A segunda parte da formação correspondente ao Esclarecimento de Dúvidas terá a duração de 2 horas e deverá ser ministrada uma semana depois da conclusão da formação teórico-prática no local onde estiver implementado o SADI.

O Adjudicatário deverá fornecer **4 manuais de instruções** do Sistema Automático de Deteção de Incêndio (SADI). O Adjudicatário deverá igualmente responsabilizar-se pela elaboração do Programa de Ensaios de Receção e Ensaios Periódicos após o início da exploração (Período de Garantia).

Após a formação de todos os conteúdos os formandos deverão ser capazes de poder corresponder pronta e corretamente a qualquer cenário possível, assim como à programação e reprogramação do sistema.

- **Sistema de Comunicação GSM**

A comunicação à distância dos sinais de alarme, pré-alarme ou avaria deverá ser realizada por intermédio do módulo de saída de tensão da CDI, o qual deverá ser interligado a um controlador com características iguais ou equivalente sãos da ref.ª **TM221CE13T**, modelo **MODICON M221** da **SCHNEIDER ELECTRIC**. Associado ao PLC deverá ser instalado 1 (um) módulo GSM (*Global System Mobile*) e 1 (uma) fonte de alimentação 24VDC, os quais deverão possuir características iguais ou equivalentes aos da ref.ª **SR2MOD03** e ref.ª **ABL7RM24025** da **SCHNEIDER ELECTRIC**, incluindo acessórios de ligação e antena. Para além da transmissão dos sinais referidos, deverá ser possível a interrogação do estado da CDI. Os equipamentos referidos deverão ser instalados no quadro elétrico QE 1.1.1.

Será fornecido pela DCSI (Direção de Comunicações e Sistemas de Informação) da Força Aérea, 1 (um) cartão SIM da sua operadora móvel contratual de serviço para o módulo GSM, sendo que será da responsabilidade do Adjudicatário a sua instalação, testes e ensaios. O processo de aquisição dos cartões referidos à Força Aérea será coordenado pela Fiscalização, entre o Adjudicatário e a DCSI.

Por motivos de custos operacionais com a operadora móvel contratual de serviço da Força Aérea, a programação e preparação do Sistema de Comunicação GSM deverá executar a transmissão de sinais, primariamente, através de SMS (*Short Message Service*), para evitar custos adicionais de tráfego de dados.

Sempre que for solicitada a transmissão de sinais ao sistema GSM e existir falha/erro de comunicação, será repetido o processo até um máximo de cinco vezes, e se após esse número de repetições a falha/erro persistir deverá ser repetido o processo de transmissão através de dados GPRS (*General Packet Radio Service*) pelas mesmas tentativas. Após todo este processo se a falha/erro persistir deverá ser accionada a sinalização de alarme de "Falha/Erro" no módulo *modem* GSM respetivo.

O Adjudicatário deverá prever todos os acessórios, equipamentos e matérias necessários ao correto funcionamento do Sistema de Comunicação GSM, assegurando transmissão sem falhas e se necessário, deverá incluir instalação de antenas exteriores de ampliação de sinal.

6. - ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA E QUADROS ELÉTRICOS

Contemplou-se, no âmbito da presente empreitada, o fornecimento e instalação de um (1) quadro elétrico (QE 1.1), para o compartimento dedicado ao armazenamento de combustível, de instalação interior, totalmente fechados, IP66 e **apresentar certificação ATEX, para atmosferas de gás explosivo Zona 1 (II 2 G)**. Deverão possuir caraterísticas iguais ou equivalentes às da gama **THALASSA PLMEX-ATEX** modelo **NSYPLMEX** da **SCHNEIDER ELECTRIC**. Adicionalmente, previu-se o fornecimento e instalação de um (1) quadro elétrico parcial (QE 1.1.1) e a beneficiação do quando de entrada (QE 1) existente, instalado no murete adjacente ao acesso da área de intervenção.

A alimentação de energia ao QE 1.1.1 será realizada apartir do QE 1.1, por intermédio de cablagem do tipo **XZ1(frs,zh)-R5G6mm^2**, com características iguais ou equivalentes aos da **GENERAL CABLE**. Os restantes alimentadores existentes serão a manter.

No QE 1 deverá ser instalado um disjuntor de proteção tetrapolar ao alimentador de energia com destino ao QE 1.1, com 32A de calibre, poder de corte não inferior a 10kA$_{ef}$ (IEC/EN 60947-2) e características iguais ou equivalentes às do modelo **NFN** da **HAGER**. No mesmo quadro, deverá ser reaproveitado 1 (um) disjuntor de proteção de circuito de iluminação existente, para proteção do circuito de iluminação previsto no murete. Complementarmente, o quadro deverá ser alvo de limpeza, substituição de porta, por outra com características equivalentes, e sinalização de segurança com a indicação de "PERIGO DE MORTE" e "QUADRO ELÉTRICO". A identificação

dos circuitos deverá ser refeita, por intermédio de placas trafolite, enquanto que a chapa de características do quadro elétrico deverá ser mantida. Por último, o Adjudicatário deverá fornecer e instalar uma porta adicional no murete, em material isolante, com dimensões e sinalização adequada, de modo a proteger a abertura de acesso ao QE 1.

O quadro elétrico QE 1.1 será fixo à parede, sendo que todos os materiais e acessórios necessários à sua correta instalação deverão possuir homologação ATEX de modo a não comprometer estanquidade e certificação dos mesmos. Adverte-se especialmente para o facto de que as entradas e saídas de cabos dos quadros elétricos deverão ser efetuadas através de casquilhos e bucins concebidos especificamente para esse efeito, conjuntamente com as respetivas furações, serão executadas em fábrica.

No quadro elétrico em assunto (QE 1.1) será instalado, para além da obrigatória sinalização de "PERIGO DE MORTE" e "QUADRO ELÉTRICO", uma placa em trafolite com letras vermelhas bem visíveis com a seguinte inscrição: "PERIGO DE EXPLOSÃO – MANTER PERMANENTEMENTE FECHADO". Em adição, deverá ser instalada uma máscara em cada quadro, a qual poderá ser em acrílico, de modo a prevenir contactos diretos acidentais. A máscara deverá permitir a atuação na aparelhagem prevista.

O quadro elétrico QE 1.1.1, a fornecer e instalar, será para montagem saliente, IP65, com porta transparente e fechadura, moldura de revestimento de espelhos, painéis, teto, base, placas, barramento, bornes de ligação, calhas DIN, repartidores e demais acessórios necessários à correta eletrificação dos equipamentos projetados. Deverá apresentar características iguais ou equivalentes às dos invólucros da **SCHNEIDER ELECTRIC**, série **KAEDRA**.

Os quadros elétricos serão instalados conforme Peças Desenhadas e serão equipados conforme esquemas unifilares.

A aparelhagem a equipar será uniforme e deverá possuir características iguais ou equivalentes às da gama **ACTI9** da **SCHNEIDER ELECTRIC**. Em geral, a aparelhagem de quadro (interruptores diferenciais, interruptores, porta-fusíveis, disjuntores, contactores, telerruptores etc.) será do tipo modular, com poder de corte não inferior a 10kA (IEC/EN 60947-2), sendo os disjuntores do tipo **iC60N**.

A proteção contra descargas atmosféricas será assegurada nos quadros através da instalação de descarregadores de sobretensões do tipo **1+2**, conforme pormenor A do esquema unifilar, os quais

deverão possuir características iguais ou equivalentes aos descarregadores de sobretensões **PRD1 25r** da **SCHNEIDER ELECTRIC**.

Os quadros elétricos deverão obedecer ao descrito no Capítulo V, Sub-Secção I da Secção IV das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos, possuir Classe de Isolamento Tipo II e observar em tudo o prescrito na secção 803 das RTIEBT:

- Para proteção dos elementos sob tensão, existirá um painel amovível com aberturas de modo a permitir a atuação dos órgãos de corte e proteção;
- Todos os circuitos serão identificados através de placas de trafolite, com a numeração do respetivo circuito, o qual deverá ser coincidente com a numeração dos bornes. Na porta de cada quadro deverá existir uma listagem, em papel, em que conste a numeração dos circuitos e respetivas designações;
- Todos os ângulos aparentes deverão ser devidamente arredondados;
- Os barramentos serão em número de 5 (cinco). Todos os barramentos de fase terão igual secção, devendo os barramentos de neutro e de terra ter secção igual ou superior a metade da secção dos barramentos de fase;
- Todos os barramentos serão em cobre eletrolítico, dimensionados para uma densidade de corrente de $2A/mm^2$, apoiados em isoladores, e pintados nas cores regulamentares. Como dimensão mínima será utilizada barra de cobre perfurada de 15×5mm;
- Todas as estruturas metálicas serão ligadas ao barramento de terra;
- Toda a cablagem interior terá como mínimo a secção de $1,5mm^2$ para os circuitos de comando, sinalização e controlo e $2,5mm^2$ de secção mínima para os restantes circuitos.

O Adjudicatário deverá apresentar e entregar antes do início dos trabalhos, para aprovação da Fiscalização, uma proposta de frontispício para os quadros elétricos que inclua todas as ligações e aparelhagem incluídas no presente Caderno de Encargos.

Toda a cablagem a ser instalada, de iluminação, tomadas, alimentação de equipamentos, alimentação de quadros ou outra, deverá ficar devidamente identificada em todas as caixas de visita, caixas de derivação e pontos terminais, de acordo com a secção técnica respetiva, através de abraçadeiras com placas indeléveis, contendo informação relevante tal como nível de tensão, origem e destino do ramal. O sistema de identificação a utilizar possuirá características iguais ou equivalentes às da série **DUPLIX** (placas identificadoras) e **COLRING** (braçadeiras) da **LEGRAND**, de acordo com o seguinte exemplo:

Do PT__ para o QE__.

B	**T**	**/**	**P**	**T**	**x**	**x**	**-**	**Q**	**E**	**y**	**y**	**/**	**1**	**8**

(cabo elétrico de baixa tensão com origem no Posto de Transformação n.º xx e destino no Quadro Elétrico yy , instalado em 2018)

Circuito com origem no QE__.

Q	**E**	**x**	**x**	**/**	**C**	**I**	**R**	**C**	**0**	**4**

(circuito n.º 04 com origem no Quadro Elétrico xx)

7. - SISTEMA DE PROTEÇÃO DE PESSOAS

7.1. - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Encontra-se previsto um sistema de proteção contra descargas atmosféricas diretas, do tipo "Gaiola de Faraday", de acordo com a EN62305, composto por um emalhado de condutores que envolvem toda a estrutura do edifício a proteger, complementada com vários captores e múltiplas baixadas que se interligam com a rede de terra existente, que deverão ser instalados e compostos conforme Peças Desenhadas, presente Memória Descritiva e Condições Técnicas Especiais. Os equipamentos e componentes deste sistema deverão possuir características iguais ou equivalentes aos modelos e referências indicados seguidamente que correspondem aos da **BPROTEC/INFOCONTROL**.

- **Captores**

As hastes captoras utilizadas serão em aço INOX de 500mm de altura (**1010B**) e instaladas sobre painel do tipo *sandwich* e nas empenas do edifício. Na primeira superfície, o Adjudicatário deverá prever uma base de fixação em aço INOX que permita a instalação sobre o telhado, através de colagem química. Nas empenas deverão ser utilizados suportes de fixação lateral, em aço inox. Deverão ser evitadas a todo o custo perfurações da cobertura, as quais só serão efetuadas na presença da Fiscalização e após a sua aprovação expressa. O Adjudicatário deverá prever todos os trabalhos, materiais, equipamentos e acessórios necessários à correta instalação do sistema nas condições preconizadas.

Os elementos captores permitirão o nível de proteção I, sendo que não poderão distar entre si a um comprimento superior a 8,8m.

- **Emalhados**

O traçado dos emalhados deverá ser o mais retilíneo possível evitando-se ao máximo o aparecimento de ângulos ou curvas pronunciadas entre condutores e elementos captores. De forma a cumprir um nível de proteção I, os emalhados não poderão ultrapassar as dimensões de 5×5m. Para cada traçado do emalhado será instalado um condutor redondo de Ø8mm em aço cobreado µ70 (**3004B**), garantindo uma maior condutividade e resistência à corrosão. As uniões entre condutores serão executadas com recurso a soldaduras aluminotérmicas. A fixação do condutor em assunto deverá ser executada por intermédio de clips de fixação de condutor redondo em aço inox 304L (**2005E**).

- **Prumadas**

O traçado dos emalhados e prumadas dos condutores de descarga deverá ser o mais retilíneo possível evitando-se ao máximo o aparecimento de ângulos ou curvas pronunciadas entre os elementos captores e as ligações à terra previstas.

Para cada prumada será instalado um condutor redondo de Ø8mm em cobre, revestido com uma camada de estanho (**3002A**), garantindo uma maior condutividade e resistência à corrosão. As prumadas serão fixas à parede por abraçadeiras em aço INOX (**2001B)**, com uma razão de 3 fixações por metro linear de condutor.

Será instalado em cada prumada a 2,10m do pavimento um ligador amovível em aço INOX (**2022A**) como ponto de medição da resistência de terra. Lateralmente a este, será colocado uma placa em polietileno com inscrição "PÁRA-RAIOS", o símbolo eletrotécnico de terra e campos para marcação da data de instalação e próxima manutenção.

Cada baixada será protegida mecanicamente por uma calha com 2m em aço INOX (**2023B**) rasgada longitudinalmente e por tubo do tipo **PVC** (**6kgf/cm^2**), com diâmetro de 40mm, devendo esta cumprir os requisitos estipulados pela norma DMA-C68-020/N.

- **Elétrodos de Terra**

Serão instalados elétrodos de terra, na razão de um por cada baixada, a uma profundidade não inferior a 0,80m. Estes serão do tipo pata de galo constituídos por um mínimo de 3 (três) piquetes, comprimento de 2 metros e diâmetro de ∅5/8", em aço com um revestimento de cobre eletrolítico de 250µm (**4001Q**), colocado sobre uma camada de níquel.

Em cada elétrodo de terra será instalada uma caixa de visita em plástico 245×200×215mm (**4005A**) com uma barra coletora em cobre (**4022A**) e ligadores para as várias ligações, nomeadamente, o condutor de baixada e varetas. Refere-se que o pavimento onde serão executados os elétrodos de terra é constituído por uma placa de betão, devendo o Adjudicatário prever os demais trabalhos, materiais e acessórios necessários à instalação da caixa de visita e respetivos elétrodos, sem danificar a envolvente estrutural da placa de betão.

De forma a melhorar os valores de terra será instalado um elétrodo de grafite (**4001J**) em cada elétrodo de terra.

Após a instalação dos elétrodos deverá ser medido o valor de cada resistência de terra independente da ligação com a terra de proteção. Se estes apresentarem um valor superior a 10Ω, os elétrodos deverão ser reforçados com a colocação de mais varetas em profundidade juntamente com um produto melhorador de terras (**4020A**).

As características dos elétrodos e condições de instalação dos mesmos deverão satisfazer as condições regulamentares em vigor, nomeadamente ao disposto nas secções 242, 243, 542 e Anexo IV das RTIEBT.

- **Soldaduras Aluminotérmicas**

As soldaduras aluminotérmicas deverão permitir uma ligação molecular entre condutores metálicos, não permitindo a sua quebra ou corrosão. Serão executadas através de ignição do metal efetuada eletronicamente com recurso ao sistema **CALDWELD Multi Plus** ou equivalente, devendo cumprir os requisitos da norma IEEE Std 837-Std.

7.2. - PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS

Esta proteção visa defender as pessoas contra os riscos de contacto com as partes ativas dos materiais ou aparelhos elétricos, envolvendo especialmente medidas preventivas. A proteção de

pessoas contra contactos diretos considerar-se-á efetuada por respeito integral das condicionantes expostas nas secções 131.2.1 das RTIEBT.

Os invólucros de todos os Quadros Elétricos deverão possuir Classe de Isolamento Tipo II ou, caso esta solução não seja exequível, o dispositivo responsável pelo corte geral de energia elétrica em cada quadro deverá ficar associado a um bloco diferencial, de forma a assegurar a proteção das pessoas contra contactos indiretos.

7.3. - PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS

A proteção contra contactos indiretos será assegurada pela ligação à terra de todas as massas metálicas, associadas à utilização de aparelhos sensíveis à corrente residual diferencial de média e alta sensibilidade.

Todas as massas serão ligadas ao barramento de terra do quadro elétrico, o qual ficará interligado com o barramento geral de terra existente, conforme indicado em esquema unifilar. A sua continuidade elétrica, estabelecimento, identificação e ligação deverá obedecer ao disposto na secção 802.2.3 das RTIEBT. Teve-se ainda em atenção o estipulado nas secções 131.2.2, 413, 471.2, 481.3, 528.2.4, 531.2.1.5 e 531.2.6.2 das mesmas Regras.

O Adjudicatário deverá prever a beneficiação dos elétrodos de terra de proteção existentes, de forma a garantir que o seu valor não seja superior a 10Ω. Para tal, deverá efetuar a medição e registo dos valores óhmicos dos elétrodos de terra e proceder, nos casos em que estes valores não estejam em conformidade, à sua melhoria através da instalação de varetas de aço, equipadas com ponteira respetiva, com as dimensões mínimas de 15mm de diâmetro exterior, com um revestimento de cobre de 0,8mm de espessura e 2m de comprimento, enterradas verticalmente no solo para que o topo superior das varetas se encontre, pelo menos, a 1m de profundidade e em número suficiente para atingir os valores supra referidos. Os cabos de ligação entre as varetas deverão ser executados em cobre nu e com secção não inferior a 95mm^2. Os materiais utilizados deverão ter características iguais ou equivalentes aos da **INFOCONTROL**.

O Adjudicatário deverá prever a substituição do ligador amovível existente, bem como a respetiva caixa de visita, os quais deverão possuir características iguais ou equivalentes aos da ref.ª**4013** da **INFOCONTROL**.

As características dos elétrodos e condições de instalação dos mesmos deverão satisfazer as condições regulamentares em vigor, nomeadamente ao disposto nas secções 242, 243, 542 e Anexo IV das RTIEBT.

7.4. - TOMADAS DE DESCARGAS ELETROESTÁTICAS

No âmbito do presente projeto previu-se a execução de 3 (três) tomadas de terra, em pavimento aeronáutico, de modo a garantir igualdade de potencial eletroestático aquando de ações de operação, municiamento, manutenção e abastecimento.

O Adjudicatário deverá proceder à execução de carotes, através de meios de perfuração que permitam a sua realização sem danificar a envolvente estrutural do pavimento, devendo ser contabilizados todos os materiais e trabalhos necessários.

Previu-se, também, a beneficiação de 2 (duas) tomadas de terra existentes, a qual consistirá na substituição de tampas, execução de pinturas e aplicação de tratamento anti-corrosivo nos pontos terminais das tomadas, conforme especificado em Peças Desenhadas. Para instalação das novas tampas, o Adjudicatário deverá prever a reparação das cantoneiras existentes.

Tendo em atenção a natureza dos solos e a situação mais desfavorável nos meses de verão, as tomadas previstas deverão ser dimensionadas para não ultrapassar a resistência equivalente de 10.000Ω.

As tomadas eletroestáticas serão executadas conforme Peças Desenhadas, através de elétrodos do tipo piquete em aço cobreado e ligadores bimetálicos, de caraterísticas iguais ou equivalentes às da **INFOCONTROL**. As tampas serão metálicas, em chapa xadrez, relevo antiderrapante, pintura de proteção anti-corrosão e classe de carga F900.

8. - DIVERSOS

Encontram-se identificados e quantificados, em Mapa de Quantidades, os serviços a realizar e os bens a fornecer, cabendo a esta Memória Descritiva, Condições Técnicas Especiais e Peças Desenhadas, a explicitação conjunta de situações, processos de execução e especificações referentes a materiais e equipamentos a utilizar.

Os concorrentes deverão considerar que no referido Mapa de Quantidades, constante deste Caderno de Encargos, estão incluídos, ainda que de forma implícita, todos os trabalhos que sejam necessários ao completo acabamento e funcionamento da instalação que se propõem executar.

Não obstante constarem do processo todos os elementos julgados necessários ao completo conhecimento da instalação a realizar, este facto não exclui a possibilidade de qualquer pedido de esclarecimento por parte dos concorrentes, antes da apresentação das suas propostas.

Os concorrentes deverão visitar o local da instalação a fim de se inteirarem completamente das condições, não se aceitando quaisquer reclamações derivadas do desconhecimento do local, sua envolvente e as inerentes condicionantes.

Mais se refere que para todos os trabalhos se aplicam os princípios da boa construção e da qualidade. Dada a natureza da prevista intervenção, chama-se a atenção para os cuidados a ter na implantação dos vários elementos, dado que as cotas de projeto apresentadas são gerais, e como tal deverão ser ajustadas às condições reais existentes no local, não dispensando, portanto, os necessários levantamentos e retificações no local da instalação.

Antes de se iniciar qualquer trabalho, deve o Adjudicatário solicitar à Fiscalização o traçado das redes que atravessam o local de implantação da instalação, para proceder ao levantamento e desvio das mesmas se necessário. Para este desvio deve proceder-se de acordo com as indicações da Fiscalização.

Deverá ser elaborado pelo Adjudicatário e apresentado à Fiscalização, em tempo oportuno, o conjunto de desenhos designados por “peças desenhadas conforme o executado em obra”, bem como o respetivo Caderno Eletrotécnico, os quais serão entregues em papel e suporte informático.

O Adjudicatário deverá cumprir o disposto na Secção II das Condições Técnicas Gerais, incluídas neste Caderno de Encargos.

Página intencionalmente deixada em branco.

BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

ILHA DAS FLORES - AÇORES

PAVIMENTOS E REDE DE DRENAGEM

MEMÓRIA DESCRITIVA

E

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

SETEMBRO 2018

Página intencionalmente deixada em branco

1. INTRODUÇÃO 5
2. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE 5
3. OBJETO DA EMPREITADA 1
4. PARTICULARIDADES EM OBRA 6
5. DESCRIÇÃO GERAL DOS TRABALHOS 6
6. TRABALHOS PREPARATÓRIOS 7
6.1. Montagem do estaleiro 7
6.2. Limpeza e desmatação 8
6.3. Implantação e piquetagem da obra 8
7. DEMOLIÇÕES 8
8. MOVIMENTOS DE TERRAS 10
8.1. Decapagem 10
8.2. Saneamentos na fundação do leito do pavimento em escavação 10
8.3. Escavações 10
8.4. Aterros 10
8.5. Execução do leito do pavimento 11
9. PAVIMENTOS 11
9.1. Materiais de pavimentação 11
9.1.1. Materiais granulares 11
9.1.2. Misturas com ligantes hidráulicos 11
9.2. Solução de pavimentação 11
9.2.1. Geotêxtil 12
9.2.2. Camada de base em ABGE 12
9.2.3. Folha de polietileno 12
9.2.4. Camada de desgaste em lajes de betão de cimento 12
9.2.5. Plano de juntas 12
10. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS 12
10.1. Considerações gerais 12
10.2. Solução adotada 12
10.2.1. Valetas 13
10.2.2. Coletores 13
10.2.3. Caixas de visita 13
10.2.4. Boca de aterro 13
11. MODELAÇÃO DO TERRENO 14

12. OBRAS ACESSÓRIAS 14
12.1. Vedação 14
12.2. Lancis 14
12.3. Estabilização de talude 14
13. LIMPEZA E DESMANTELAMENTO DE ESTALEIRO 15
14. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS 15
15. TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS 15
16. PLANO DE CONTROLO DE QUALIDADE 15
16.1. Movimentos de terras – terraplenagens 15
16.2. Camadas em agregado de granulometria extensa - ABGE 15
16.3. Camadas de regularização e de desgaste em betão betuminoso 16
16.4. 16

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da implementação do conceito COMBOFLORES, é necessário proceder a alterações na infraestrutura do parque de combustível localizado no aeroporto da Ilha das Flores nos Açores.

Em termos de trabalhos a executar, este projeto contempla essencialmente a execução de pavimentos rígidos, redes de drenagem de águas pluviais e vedação periférica com pontos de acesso.



Figura 1: Localização do parque de combustíveis

2. CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

O parque de combustível insere-se no Aeroporto de Santa Cruz das Flores, na ilha das Flores, no arquipélago dos Açores, cuja administração é da responsabilidade da ANA-Aeroportos de Portugal, SA.

O acesso ao edifício faz-se a partir da placa de estacionamento de aeronaves por um acesso com aproximadamente 3m de largura (Figura 2). As áreas de circulação entre o edifício e a vedação são em betão armado com largura mínima de 3,30m (Figura 3), o que para a implementação do conceito COMBOFLORES é muito reduzida.

O edifício encontra-se preparado para fazer a retenção de algum possível derrame de hidrocarbonetos. Conta com uma caixa de retenção de capacidade aproximada de 250l e o próprio pavimento interior constitui uma bacia de retenção com capacidade para reter mais de 3000l.



Figura 2: Acesso ao parque de combustível



Figura 3: Áreas de circulação

3. OBJETO DA EMPREITADA

As presentes condições técnicas especiais referem-se ao projeto de execução **"BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS – ILHA DAS FLORES, AÇORES"**. Esta empreitada diz respeito ao alargamento dos acessos ao edifício do parque de combustível, bem como alteração da vedação e rede de águas pluviais, no âmbito da implementação do conceito COMBOFLORES.

4. PARTICULARIDADES EM OBRA

O planeamento da obra, o acesso e o movimento no local da obra bem como a localização do estaleiro deverão ser alvo de uma ação coordenada e concertada entre os operadores, os gestores do tráfego aéreo e a equipa de fiscalização.

5. DESCRIÇÃO GERAL DOS TRABALHOS

Genericamente, os trabalhos a realizar são os seguintes:

- Montagem de estaleiro;
- Implantação e piquetagem da obra;
- Desmatação da área envolvente;
- Demolição de vedação e rede de drenagem, e outros elementos existentes e trabalhos preparatórios da obra;
- Terraplenagem para a criação de caixas para os novos pavimentos;
- Construção da rede de drenagem de águas pluviais;
- Execução de novos pavimentos rodoviários;
- Execução de drenagem superficial de águas pluviais;
- Modelação do terreno envolvente;
- Limpezas e desmontagem de estaleiro.

6. TRABALHOS PREPARATÓRIOS

6.1. Montagem do estaleiro

Da visita que os concorrentes deverão efetuar ao local dos trabalhos, ressaltarão naturalmente algumas condicionantes no acesso ao mesmo, as quais deverão ser cuidadosamente ponderadas.

Para a implantação do estaleiro prevê-se que sejam utilizadas as áreas contíguas à infraestrutura a intervencionar, tendo em consideração que a atividade aérea pode condicionar a sua localização e acesso, devendo o Adjudicatário considerar que nos seus preços estarão incluídos os encargos inerentes à criação da adução de água e eletricidade com contadores próprios, drenagem de águas pluviais e domésticas necessárias, assim como a manutenção do estaleiro e limpeza final do local. O Adjudicatário deverá também considerar os custos associados aos trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra, incluindo o pessoal dos subempreiteiros, e do público em geral, para evitar danos nas infraestruturas vizinhas e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Deverá ser, ainda, incluído o arranjo das áreas afetas, após desmontagem do estaleiro de maneira a recuperar as condições anteriores à intervenção. Deverá também ter em conta a conservação das instalações que tenham sido cedidas pelo dono de obra ao Adjudicatário com vista à execução da empreitada.

A implantação do estaleiro e a movimentação de cargas não poderão em qualquer caso comprometer o normal funcionamento e acesso às instalações existentes, ou prejudicar o desenvolvimento de outras eventuais empreitadas.

Será da responsabilidade do Adjudicatário a escolha do vazadouro necessário.

Será dada especial atenção ao Plano de Estaleiro a apresentar, sendo imperativo que as construções a utilizar sejam do tipo amovível e de aspeto cuidado.

Considera-se incluído nos trabalhos da presente empreitada a montagem e desmontagem de tapumes de chapa metálica nervurada, de vedação do perímetro da obra e estaleiro, com portas e portões de acesso. Mais se refere que deverão ser tomados todos os cuidados, de modo a evitar a libertação de poeiras, sujidades ou escorrências para as áreas contíguas à obra, bem como assegurar o cumprimento da legislação e posturas municipais aplicáveis.

O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontre estabelecido na legislação em vigor e neste caderno de encargos, devendo o respetivo Plano de Estaleiro ser previamente apresentado e submetido à aprovação da fiscalização.

6.2. Limpeza e desmatação

As superfícies de terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de construções, pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores) conservando, todavia, a vegetação subarbustiva e herbácea, considerando que a limpeza e desmatação devem ser feitas em toda a área abrangida pelo projeto.

Devem ser tidas em atenção as considerações tecidas no Capítulo I da Subsecção I da Secção IV das CTGP.

6.3. Implantação e piquetagem da obra

O trabalho de implantação e piquetagem será efetuado pelo empreiteiro, a partir das cotagens e das referências fornecidas pelo dono de obra.

7. DEMOLIÇÕES

Os trabalhos de demolição incluem, de um modo geral:

- Demolição da rede de drenagem de águas pluviais (Figura 4). As operações de demolição de órgãos de drenagem existentes recorrerão às técnicas mais adequadas de modo a garantir as necessárias condições de segurança, não só para pessoas e equipamentos envolvidos mas também para o tráfego circulante;



Figura 4: Caixa de visita de águas pluviais

- Demolição da vedação periférica composta por rede de torção simples e postes de secção circular e portões com reaproveitamento da sinalética existente (Figura 5);



Figura 5: Vedação periférica e muretes para fixação de ponto de luz e ponto de água



Figura 6: Pavimento a demolir

- Demolição dos pavimentos indicados nas peças desenhadas (Figura 6);

- Demolição de muretes para fixação de pontos de água e para ponto de luz (Figura 5).

A escolha do local de vazadouro carece de aprovação prévia da Fiscalização.

Os materiais procedentes das demolições que são nocivos para o ambiente deverão ser transportados e triados para reutilização no local de trabalho ou encaminhados para processo de valorização e/ou eliminação através de operador de RCD licenciado, cumprindo o DL n.º 46/2008.

8. MOVIMENTOS DE TERRAS

8.1. Decapagem

As áreas dos terrenos a escavar devem ser previamente decapadas da terra arável e da terra vegetal ou com elevado teor em matéria orgânica, qualquer que seja a sua espessura.

Devem ser tidas em atenção as considerações tecidas no Capítulo II da Subsecção I da Secção IV das CTGP.

8.2. Saneamentos na fundação do leito do pavimento em escavação

Entende-se por saneamento a remoção de solos de má qualidade. Estes apenas serão considerados como saneamento quando a remoção for realizada em zonas pontuais e quando haja necessidade de recorrer a equipamento específico para este fim.

Devem ser tidas em atenção as considerações tecidas no Capítulo III da Subsecção I da Secção IV das CTGP.

8.3. Escavações

A zona de escavação é definida pela área de implantação correspondente à execução dos pavimentos e restantes infraestruturas de apoio a construir.

Após a demolição e remoção dos elementos existentes já referenciados, o solo natural será escavado até às cotas de projeto, compactado e regularizado. Após escarificação, a compactação relativa da camada subjacente ao leito de pavimento ou sub-base, referida ao ensaio de compactação pesada, deve ser pelo menos de 95% para solos coerentes e 100% para solos não coerentes.

Durante a fase de escavação deverá garantir-se que a estrutura do pavimento adjacente não sofre alterações. Desta forma, dever-se-á recorrer à entivação destas fronteiras assegurando as condições de fronteira iniciais do pavimento até à construção do novo pavimento.

Deverá ser assegurada a integridade das redes de infraestruturas existentes e assinaladas nas peças desenhadas salvaguardando-se, contudo, a possibilidade de existência de redes não assinaladas.

Não será permitido o espalhamento de uma camada sem estar devidamente compactado o terreno natural (após remoção dos solos orgânicos) ou a camada precedente e regularização das superfícies.

Os trabalhos deverão ser executados de acordo com o estipulado na Subsecção I e III da Secção IV das CTGP.

8.4. Aterros

Os materiais de empréstimo para a execução dos trabalhos poderão ser obtidos através da reciclagem dos produtos provenientes das demolições e movimentos de terra para obtenção das cotas de projeto, desde que os mesmos satisfaçam as condições exigidas no presente Caderno de Encargos e após aprovação da Fiscalização.

Os materiais de aterro deverão cumprir as mesmas especificações referidas anteriormente para as escavações.

Salienta-se o fato de ser adequado utilizar somente o material para reciclagem como camada de base e sub-base no arruamento e não na placa.

Nos locais onde haja necessidade de efetuar aterros, os materiais a aplicar devem respeitar o definido na Subsecção I da Secção III das CTGP. Os trabalhos devem ser executados de acordo com o tecido na Subsecção II da Secção IV das CTGP.

Para além do referido anteriormente devem ser tidas em atenção as considerações tecidas na Subsecção IV da Secção IV das CTGP para empréstimos e depósitos.

8.5. Execução do leito do pavimento

Entende-se por leito do pavimento a última "camada(s)" da terraplanagem que se destina essencialmente a conferir e uniformizar as condições de suporte do pavimento e que faz parte integrante da sua fundação, atenuando assim os inconvenientes da variabilidade da qualidade dos terrenos disponíveis para fundar o pavimento.

Se os solos que afloram no topo da terraplenagem (tanto nos aterros como nas escavações) forem de qualidade adequada, eles próprios assegurarão as funções do leito do pavimento que nesse caso deixa de existir como camada individualizada.

Relativamente aos métodos construtivos, devem ser tidas em atenção as considerações tecidas na Subsecção V da Secção IV das CTGP. No que diz respeito às características dos materiais a utilizar ou a garantir devem cumprir o definido na Subsecção II da Secção III das CTGP.

9. PAVIMENTOS

9.1. Materiais de pavimentação

9.1.1. Materiais granulares

Incluem-se nesta designação os agregados britados (naturais ou reciclados) de granulometria extensa - ABGE, empregues em camadas de sub-base e de base.

No que diz respeito às características dos materiais a utilizar ou a garantir devem cumprir o definido na Subsecção VIII da Secção III das CTGP.

9.1.2. Misturas com ligantes hidráulicos

Estes tipos de misturas aplicam-se essencialmente em camadas superiores, mais nobres, aplicadas em camadas com características de desgaste, regularização ou base. São exigidas às misturas com ligante hidráulico características como estabilidade, durabilidade, resistência à fadiga, aderência, impermeabilidade e trabalhabilidade.

No que diz respeito às características dos materiais a utilizar ou a garantir empregues nestas camadas devem cumprir o definido na Subsecção VII e XIII da Secção III das CTGP.

9.2. Solução de pavimentação

A estrutura de pavimento adotada foi, na sua generalidade, de 0,15m de camada de desgaste em betão de cimento com resistência à tração por flexão de 45kgf/cm^2, seguido de uma camada de base de agregado britado de granulometria extensa (ABGE) de 0,15m de espessura, uma folha de polietileno e, por fim, um geotêxtil com funções de separação e/ou filtro.

Relativamente à implantação, deve ser garantida uma inclinação de 2% em direção oposta ao edifício, para garantir o fácil escoamento das águas pluviais.

9.2.1. Geotêxtil

Sob a fundação do pavimento deverá ser utilizada uma manta geotêxtil após execução e preparação da plataforma de apoio do pavimento – camada de leito do pavimento – verificando-se as condições relativas ao seu nivelamento e capacidade de suporte. As características deverão cumprir com o estipulado na Subsecção III da Secção III das CTGP.

9.2.2. Camada de base em ABGE

A camada de base apresentará uma espessura, após recalque, de 0,15m e será efetuada após colocação da manta geotêxtil.

A mistura deverá ser composta por ABGE em camada de base e as características dos materiais a empregar deverão respeitar o definido na Subsecção VIII da Secção III das CTGP. A sua execução deverá cumprir com o exposto na Subsecção VIII da Secção IV das CTGP.

9.2.3. Folha de polietileno

Para separação entre a camada de base e a laje de betão deve ser colocada uma folha de polietileno com capacidade resistente para circulação de equipamento necessário com as características indicadas na subsecção XIV da secção III das CTGP.

9.2.4. Camada de desgaste em lajes de betão de cimento

A camada de desgaste apresentará uma espessura de 0,15 m e será executada após execução da camada de base e aplicação da folha de polietileno.

Esta camada deverá ser composta por uma mistura de agregados e cimento com as características dos materiais a respeitar o definido na Subsecção XIII da Secção III das CTGP.

O acabamento da superfície do pavimento deve cumprir a metodologia definida na subsecção XIV da secção III.

9.2.5. Plano de juntas

As juntas a executar serão do tipo i) juntas de contração e ii) juntas de dilatação.

O espaçamento entre as juntas de contração não deve exceder 1,25 vezes o espaçamento longitudinal, formando assim uma figura geométrica próxima do quadrado.

Os materiais e a execução das juntas devem cumprir com o definido na Subsecção XIV da Secção III e cumprir com a metodologia definida na subsecção XIV da secção IV.

10. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

10.1. Considerações gerais

Os trabalhos aqui incluídos consistem na execução de uma rede de drenagem de águas pluviais composta por coletores, caixas de visita e valetas.

O escoamento das águas pluviais na infraestrutura é efetuado superficialmente, sendo colhidas por uma valeta. Estas águas serão encaminhadas para uma rede de coletores que encaminhará as águas para linha de água nas proximidades.

O traçado e pormenor da referida rede encontra-se nas peças desenhadas referentes à rede de drenagem de águas pluviais.

10.2. Solução adotada

Na solução adotada teve-se em consideração os critérios apresentados anteriormente.

10.2.1. Valetas

As valetas serão de secção semicircular em meia-cana em elementos pré-fabricados de diâmetros indicados em PD e MQT. O revestimento deve cumprir com o desenho de pormenor, sendo que as peças serão assentes sobre fundação de betão com a espessura mínima de 0,10m, executada em contínuo sob todas as peças e não só sob as juntas.

Nos procedimentos relacionados com valetas deverá ser respeitado o disposto na Subsecção XVIII da Secção III e ainda o definido na Subsecção XVIII a Secção IV das CTGP, incluído neste Caderno de Encargos.

10.2.1.1. Particularidades

A inclinação das valetas irá depender das cotas do pavimento existente e também do que irá ser executado. Contudo, sempre que possível, deverá ser considerada uma inclinação mínima de 1%, independentemente das valetas terem apenas uma ou duas pendentes.

Deverá ser considerada a ligação do coletor existente à nova caixa sumidoura.

As grelhas sumidouras deverão ficar a cota de fundo das valetas.

10.2.2. Coletores

As tubagens a utilizar deverão ser em polipropileno (PP), de classe de rigidez anelar 6, de dupla parede corrugadas externamente e lisas no interior, vários diâmetros indicados em PD e MQT, do tipo Ambidur da Politejo, ou equivalente. Quanto ao tipo de assentamento considera-se o tipo A, descrito no capítulo II, Subsecção XVIII da Secção IV – as tubagens são assentes sobre leito de areia ou outro material granular insensível à água com características de sub-base com Dmáx <31,5mm.

Na ligação das tubagens às caixas de visita deverá recorrer-se à utilização de um ligador/passador (durante a execução da caixa) de forma a garantir a perfeita estanquidade da ligação. Deve ser aplicada uma rede de sinalização de cor azul 40cm acima da cota do extradorso superior das tubagens.

Nos procedimentos relacionados com coletores de águas pluviais deverá ser respeitado o disposto na Subsecção XVIII da Secção III e ainda o definido na Subsecção XVIII a Secção IV das CTGP, incluído neste Caderno de Encargos.

10.2.2.1. Particularidades

Os coletores existentes a montante da caixa de visita CxS1 deverão ser mantidos, deverão ser mantidos de modo a não ser necessário abrir nenhum rasgo no pavimento de acesso.

Deverão ser respeitadas as inclinações mínimas e recobrimento mínimo.

10.2.3. Caixas de visita

No topo das valetas serão executadas caixas de visita para captação de águas pluviais quadradas em betão armado NP EN 206-1 C40/50; XS1(P); Cl 0,20; Dmáx 25; S3 com aço A400NR e recobrimento mínimo de 0,04m, assentes numa camada de 0,10m de espessura de betão de limpeza, grelha sumidoura e aro em FFD do tipo modelo 500 da Capa Drain, Ref.ª924350, ou equivalente, conforme PD.

10.2.4. Boca de aterro

Como dispositivo de saída das águas pluviais deverá ser executada uma boca de aterro com soleira em betão armado NP EN 206-1 C40/50; XS1(P); Cl 0,20; Dmáx 25; S3 com aço A400NR, garantindo um recobrimento mínimo de 45mm, assente em betão de limpeza com uma espessura de 0,10m. Na saída do coletor deve ser aplicada uma rede malhasol amovível para impedir a entrada de animais.

10.2.4.1. Particularidades

A localização da boca de aterro será decidida em obra, tendo em conta que terão de ser respeitadas as inclinações mínimas e recobrimentos mínimos dos coletores.

11. MODELAÇÃO DO TERRENO

Prevê-se a modelação do terreno no encontro entre a valeta e o terreno existente com as inclinações indicadas nas Peças Desenhadas. Esta modelação do terreno prevê a execução de taludes em escavação.

Os materiais a utilizar deverão estar de acordo com o especificado na subsecção I da secção III das CTGP.

Os trabalhos a executar deverão estar de acordo com o especificado na subsecção I, subsecção II, subsecção III, subsecção IV e subsecção VI da secção IV das CGTP.

12. OBRAS ACESSÓRIAS

12.1. Vedação

Na zona envolvente ao parque de combustível será construída uma vedação periférica. A sua tipologia será de acordo com o disposto nas peças desenhadas. A vedação será materializada através da aplicação de uma rede em malha quadrada de 50x50[mm^2], em fios de aço eletricamente soldados entre si, em todos os pontos de interseção, posteriormente galvanizados e plastificados à cor verde com tensores a cada 5,0m, apoiada em postes de betão armado NP EN 206-1 C40/50; XS1(P); Cl 0,20; Dmáx 25; S3 com aço A400NR.

Estes postes com braço em betão armado terão configuração prismática, secção variável da base para o topo, com base de secção retangular de 0,22x,0,20m^2 e topo de secção quadrada com 0,12 de lado, 2,60m de altura e 0,60m de braço, de acordo com o definido em peças desenhadas.

Estes deverão ser fornecidos providos de olhais em aço inoxidável previamente chumbados nas zonas de passagem da rede e o seu afastamento será o adequado para prover a vedação de boas condições de sustentação. Para além dos postes implantados com iguais afastamentos serão colocados, obrigatoriamente, postes nas zonas de inflexão da direção. Estes postes serão assentes sobre fundação em betão da classe C25/30 X0(P); Dmáx 25; Cl 1,0; S3 com uma camada intermédia em areia tapada com argamassa, para possibilitar a remoção do pilar, caso seja necessário, sem que a fundação seja afectada. No alinhamento da vedação será executado um lancil, bem como a fundação dos elementos pré-fabricados para a valeta em betão, que servirão também para apoio da vedação.

De realçar que a sinalética existente na vedação actual, deve ser reutilizada para a nova vedação.

12.2. Lancis

O remate do pavimento betuminoso será feito em lancis de nível, os mesmo que servirão de apoio para a vedação, permitindo o fácil escoamento das águas pluviais para as valetas.

Os lancis do tipo Guia 12x24 da Verdasca & Verdasca, ou equivalentes, serão executados nos locais indicados, assentes em maciço de betão C20/25 (X0(P); $D_{máx}$22; S2; Cl 1,0) de tal forma que se apresentem, na fase definitiva, compatibilizados com os restantes elementos existentes, conforme apresentado nas peças desenhadas.

12.3. Estabilização de talude

De modo a diminuir as necessidades de manutenção do pequeno talude que se encontra a Este do edifício, deverá proceder-se à limpeza e remoção de terra vegetal da sua superfície, de modo a poder aplicar-se uma folha de polietileno para posterior colocação de cerca de 5 cm de betão C20/25 (XC2(P); $D_{máx1}2$; S3; Cl 0,4).

13. LIMPEZA E DESMANTELAMENTO DE ESTALEIRO

Após a conclusão das obras, o estaleiro será desmantelado e realizada uma limpeza geral das instalações. Finalmente, deverão ser elaboradas telas finais.

A presente memória descritiva e justificativa não dispensa a consulta das CTGP, das peças desenhadas e respetivo mapa de quantidade de trabalhos.

14. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e obedecer ainda a:

- Sendo nacionais – às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações das Condições Técnicas deste Caderno de Encargos;
- Sendo estrangeiros – às normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

15. TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada deverão ser executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.

16. PLANO DE CONTROLO DE QUALIDADE

Para o controlo de qualidade dos trabalhos a realizar nesta empreitada preveem-se, para além do especificado nos subcapítulos anteriores destas Condições Técnicas Especiais e o disposto na Secção V das CTGP, as especificações referidas nos pontos seguintes.

A Fiscalização reserva-se no direito de, em caso de dúvida, solicitar ao empreiteiro a execução de ensaios complementares para certificação dos materiais a empregar na empreitada.

16.1. Movimentos de terras – terraplenagens

- Caracterização dos solos de empréstimo (ensaios de identificação): granulometria por peneiração e limites de consistência; ensaio Proctor modificado.
- Controle de compactação do fundo de caixa e camadas de aterro: ensaio da determinação do teor de humidade, ensaio de determinação da baridade "in situ".

16.2. Camadas em agregado de granulometria extensa - ABGE

- Caracterização e receção do material (ensaios de identificação): granulometria por peneiração e limites de consistência; ensaio de determinação do peso específico das partículas sólidas.
- Controle: ensaio de determinação da porosidade "in situ", determinação da espessura da camada.

16.3. Camadas de regularização e de desgaste em betão betuminoso

- Caracterização e receção do material inerte (ensaios de identificação): granulometria por peneiração e limites de consistência; ensaio de adesão inerte-betume; ensaio de desgaste de Los Angeles.
- Caracterização e receção do betume: ensaio de penetração.
- Caracterização do betume betuminoso: estudo de Marshall.
- Controle: Ensaio de Marshall (moldagem de três provetes e sua rutura), ensaio de determinação do teor em betume, análise granulométrica por peneiração do resíduo inerte do ensaio de determinação do teor em betume, ensaio de determinação da baridade "in situ", determinação da espessura da camada.
- Caracterização e receção do material inerte: um ensaio de identificação (granulometria por peneiração e limites de consistência), um ensaio de desgaste de Los Angeles, por cada tipo de inerte.
- Caracterização e receção do betume: um ensaio de penetração por cada betume usado.
- Caracterização do betão betuminoso: um estudo Marshall.
- Controle: um ensaio Marshall (moldagem de três provetes e sua rotura), um ensaio de determinação do teor em betume, uma análise granulométrica por peneiração do resíduo inerte do ensaio de determinação do teor em betume por dia de trabalho ou 100 ton., um ensaio de determinação da baridade "in situ" por cada 200 m^2 e determinação da espessura da camada por cada 200 m^2.

16.4.

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
	Todos os trabalhos. materiais e equipamentos abaixo referidos devem estar de acordo com as Condições Técnicas Especiais (CTE), Memórias Descritivas (MD), Peças Desenhadas (PD) e demais disposições do Caderno de Encargos (CE). Para cada um dos artigos deste Mapa de Trabalhos (MT) consideram-se incluídos todos os trabalhos e materiais acessórios necessários ao seu bom acabamento/funcionamento.		
1	**TRABALHOS PRELIMINARES**		
1.1	Montagem e desmontagem de estaleiro, incluindo todos os trabalhos, materiais e equipamentos necessários para o seu bom funcionamento e fornecimento de Telas Finais de cada uma das especialidades, nos termos das Cláusulas Particulares. Artigo a facturar após a aprovação das Telas Finais.	un	1
2	**MOVIMENTO DE TERRAS**		
2.1	Escavação de terreno para fundação, carga, transporte e descarga em vazadouro autorizado dos produtos sobrantes da escavação	m³	0,38
3	**DEMOLIÇÕES**		
3.1	Corte e remoção de betão, incluindo remoção de todos os elementos que lhe estejam associados e todos os trabalhos e equipamentos necessários à sua execução conforme C.T.E. e P.D..	m²	3,24
3.2	Remoção de junta de dilatação existente, incluindo remoção de todos os elementos que lhe estejam associados, preparação de superficie para receber novo selante e todos os trabalhos e equipamentos necessários à sua execução conforme C.T.E. e P.D..	m²	29,40
3.3	Carga, transporte e descarga dos produtos sobrantes das demolições, em vazadouro autorizado, incluindo e todos os trabalhos e equipamentos necessários à sua execução.	un	1
4	**BETÃO**		
4.1	Fornecimento e execução de betão de limpeza NP EN 206-1: C12/15 XC0(P) Cl1,00 Dmax22 S3, com 0,10 de espessura, dosagem mínima de cimento 200Kg/m3 e razão máxima água/cimento 0,60, incluindo todos os trabalhos, materiais, acessórios e equipamentos necesários ao seu bom acabamento conforme C.T.E. e P.D..	m²	0,48
4.2	Fornecimento e execução de betão C25/30 XC2(P) Cl0,40 Dmax22 S3, em formação de sapatas, incluindo armaduras A400NRSD, ligante estrutural do tipo “ICOSIT K 101 N”, da “SIKA”, ou equivalente, pintura betuminosa impermeável do tipo “INERTOL® F” da “SIKA”, ou equivalente, cofragens e descofragens, e todos os trabalhos, materiais, acessórios e equipamentos necesários ao seu bom acabamento conforme C.T.E. e P.D..	m³	0,34

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
5	**ESTRUTURA METÁLICA**		
5.1	Fornecimento e execução de estrutura metálica S275J0, incluindo parafusos M10, M16, buchas químicas para betão "HILTI HIT HY200 - A + HIT (V)", ou equivalente, soldaduras, chapas, furações, fixações, metalização, tratamento anticorrosivo com decapagem de jato abrasivo e banho de zinco, parafusos, porcas e anilhas galvanizados, pintura de acabamento do tipo "SIKACOR EG-5" da "Sika", ou equivalente, primário tipo "SIKACOR EG-1" da "Sika", ou equivalente, calços de neoprene e todos os trabalhos, materiais, acessórios e equipamentos necessários ao seu bom acabamento conforme C.T.E. e P.D.:		
5.1.1	IPE240	kg	577,2
5.1.2	chapa 250x270x8 - ligação à viga betão exist	kg	17,0
5.1.3	chapa 250x90x6 - ligação à IPE120	kg	17,0
5.1.4	chapa 85x60x6 - ligação da IPE120+IPE240	kg	8,6
5.2	Fornecimento e execução de estrutura metálica S275J0, em formação de portão, incluindo parafusos M10, M16, buchas químicas para betão "(HILTI HIT HY200 - A + HIT (V)", ou equivalente, soldaduras, chapas, furações, fixações, metalização, tratamento anticorrosivo com decapagem de jato abrasivo e banho de zinco, parafusos, porcas e anilhas galvanizados, pintura de acabamento do tipo "SIKACOR EG-5" da "Sika", ou equivalente, primário tipo "SIKACOR EG-1" da "Sika", ou equivalente, batente de borracha, guia em tubo Ø20, torneado a meia esfera, barra de ferro com 100x100x25 e todos os trabalhos, materiais, acessórios e equipamentos necessários ao seu bom acabamento conforme C.T.E. e P.D.:		
5.2.1	TPS100x50x3	kg	92,7
5.2.2	TPS30x30x2	kg	112,0
5.2.3	UPE140	kg	116,0
5.2.4	chapa 240x230x8	kg	6,9
5.2.5	chapa 300x230x8	kg	4,3
5.2.6	chapa180x2000x6	kg	17,0
5.2.7	chapa140x60x6	kg	0,8
5.2.8	chapa 230x120x6	kg	1,3
6	**COBERTURA**		
6.1	Fornecimento e execução de perfil de remate em beirado do painel sanduÍche, em chapa pré-formada de zinco com 1,5mm, incluindo ligações, fixações e todos os trabalhos, materiais, acessórios e equipamentos necessários ao seu bom acabamento conforme C.T.E. e P.D.:	m	29,4
7	**REVESTIMENTOS**		
7.1	Beneficiação de paredes exteriores em alvenaria, incluindo limpeza previa da superficie, remoção de tinta e argamassa dessolidarizada do suporte, descontaminante do tipo “CIN DESCONTAMINANTE ARTIBIOSE PLUS”, ou equivalente, nas juntas perimetrais de janelas, portas e peitoris aplicação de mástique do tipo “SIKACRYL-S”, ou equivalente, argamassa do tipo “SIKA® MONOTOP®-612”, ou equivalente e todos os demais trabalhos, acessórios e materiais necessários conforme P.D. e C.T.E..	m²	167,88

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
8	**PINTURAS**		
8.1	Fornecimento e execução de pintura a tinta plástica, do tipo "CIN NOVAÁQUA HD", ou equivalente de cor branca em paredes interiores, incluindo primário do tipo "CIN PRIMÁRIO CINOLITE INCOLOR", ou equivalente e todos os trabalhos e materiais necessários ao seu bom acabamento de acordo com as P.D. e C.T.E..	m²	167,88
8.2	Fornecimento e execução de pintura de portão metálico com tinta do tipo "ICOSIT RFM 4", ou equivalente, incluindo primário do tipo "ICOSIT POXICOLOR" ou equivalente, aplicação de pelicula de 200 µm do tipo "ICOSIT POXICOLOR", ou equivalente, substituição de ferragens, elementos degradados e todos os trabalhos e materiais necessários ao seu bom acabamento de acordo com as P.D. e C.T.E..	m²	9,45
9	**DIVERSOS**		
9.1	Fornecimento e execução de junta de dilatação com empanque cilindrico em espuma do tipo "CORDÃO SIKA", ou equivalente, incluindo reabertura da junta, primário hidrófugo do tipo "SIKA PRIMER-3 N", ou equivalente,e todos os trabalhos e materiais necessários ao seu bom acabamento de acordo com as P.D. e C.T.E..	m²	29,40
9.2	Limpeza final da obra.	un	1
10	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**		
10.1	**TRABALHOS PRELIMINARES**		
10.1.1	Desmontagem, remoção, carga, transporte, descarga e entrega de todos os equipamentos, materiais, instalações elétricas e acessórios inerentes, que não serão reutilizados, em vazadouro licenciado, após a qual serão entregues os documentos comprovativos à Fiscalização. Caso especificado pela Fiscalização, os materiais deverão ser entregues à manutenção da Unidade.	vg	1
10.1.2	Identificação e sinalização com marcação adequada, de todos os circuitos elétricos com origem e destino nos quadros elétricos, após levantamento exaustivo dos mesmos, incluindo a realização de ensaios aos circuitos a reutilizar, conforme especificado em peças escritas.	vg	1
10.2	**ILUMINAÇÃO NORMAL E DE SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO**		
10.2.1	Fornecimento e instalação de tubagem saliente, fixa através de abraçadeiras de aperto mecânico, em parede de alvenaria, teto real ou outros elementos de construção, incluindo uniões, curvas e demais acessórios, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.1.1	VD16	m	65,0
10.2.1.2	ERM	m	40,0
10.2.2	Fornecimento e instalação de cablagem de energia em tubagem embebida ou saliente, fixa por abraçadeiras, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.2.1	XZ1(frt,zh)-U2x1,5	m	15,0
10.2.2.2	XHZ1(frt,zh)-U2x1,5	m	50,0
10.2.2.3	XZ1(frt,zh)-U3G1,5	m	120,0

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
10.2.3	Fornecimento e instalação de cablagem de energia, fixa por abraçadeiras em aço inox, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.3.1	XZ1(frs,zh)-U2x1,5	m	10,0
10.2.3.2	XZ1(frs,zh)-U3G1,5	m	60,0
10.2.3.3	XZ1(frs,zh)-U4G1,5	m	10,0
10.2.4	Fornecimento e instalação de caixa de derivação antideflagrante (ATEX), incluindo bucins e/ou boquilhas e derivadores com a secção adequada aos respetivos circuitos, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.4.1	instalação saliente	un	6
10.2.5	Fornecimento e instalação de caixa de derivação incluindo bucins e/ou boquilhas e derivadores com a secção adequada aos respetivos circuitos, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.5.1	instalação saliente	un	3
10.2.6	Fornecimento e instalação de aparelhagem de comando antideflagrante (ATEX), incluindo caixa de encastramento quando aplicável, bucins e/ou boquilhas, mecanismo, moldura e teclas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.6.1	interruptor simples	un	1
10.2.7	Fornecimento e instalação de aparelhagem de comando, incluindo caixa de encastramento quando aplicável, bucins e/ou boquilhas, mecanismo, moldura e teclas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.7.1	interruptor simples	un	1
10.2.7.2	botão de pressão do tipo 1, instalação saliente	un	1
10.2.7.3	botão de pressão do tipo 2, instalação saliente	un	1
10.2.7.4	Detetor movimento de 360º, instalação saliente	un	1
10.2.8	Fornecimento e instalação de aparelho de iluminação antideflagrante (ATEX), devidamente eletrificado, equipado com todos os componentes necessários ao seu bom funcionamento, incluindo caixas de encastramento (quando aplicável), lâmpadas e pictograma de acordo com o sentido de evacuação (quando aplicável), de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.8.1	F1	un	6
10.2.8.2	E1	un	1
10.2.9	Fornecimento e instalação de aparelho de iluminação, devidamente eletrificado, equipado com todos os componentes necessários ao seu bom funcionamento, incluindo caixas de encastramento (quando aplicável), lâmpadas e pictograma de acordo com o sentido de evacuação (quando aplicável), de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.2.9.1	F2	un	4
10.2.9.2	L1	un	1
10.2.9.3	L2	un	3
10.2.9.4	L3	un	3
10.2.9.5	L4	un	1
10.2.9.6	E2	un	2

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
10.3	**TOMADAS DE USO GERAL**		
10.3.1	Fornecimento e instalação de tubagem saliente, fixa através de abraçadeiras de aperto mecânico, em parede de alvenaria, teto real ou outros elementos de construção, incluindo uniões, curvas e demais acessórios, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.1.1	VD20	m	30,0
10.3.2	Fornecimento e instalação de cablagem de energia,em tubagem embebida ou saliente, fixa por abraçadeiras, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.2.1	XZ1(frt,zh)-U3G2,5	m	35,0
10.3.3	Fornecimento e instalação de cablagem de energia, fixa por abraçadeiras em aço inox, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.3.1	XZ1(frs,zh)-U3G2,5	m	75,0
10.3.4	Fornecimento e instalação de caixa de derivação antideflagrante (ATEX), incluindo bucins e/ou boquilhas e derivadores com a secção adequada aos respetivos circuitos, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.4.1	instalação saliente	un	3
10.3.5	Fornecimento e instalação de caixa de derivação, incluindo bucins e/ou boquilhas e derivadores com a secção adequada aos respetivos circuitos, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.5.1	instalação saliente	un	1
10.3.6	Fornecimento e instalação de aparelhagem antideflagrante (ATEX), incluindo caixa de aparelhagem de fundo duplo (quando aplicável), bucins e/ou boquilhas, mecanismo, moldura e miolo, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.6.1	tomada monofásica industrial, instalação saliente	un	5
10.3.6.2	ficha monofásica industrial, instalação saliente	un	5
10.3.7	Fornecimento e instalação de aparelhagem, incluindo caixa de aparelhagem de fundo duplo (quando aplicável), bucins e/ou boquilhas, mecanismo, moldura e miolo, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.3.7.1	tomada monofásica, instalação saliente	un	2
10.4	**SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIOS**		
10.4.1	Fornecimento e instalação de tubagem saliente, fixa através de abraçadeiras de aperto mecânico, em parede de alvenaria, teto real ou outros elementos de construção, incluindo uniões, curvas e demais acessórios, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.4.1.1	VD16	m	60,0
10.4.2	Fornecimento e instalação de cablagem de telecomunicações resistente ao fogo em tubagem embebida ou saliente, fixa por abraçadeiras, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.4.2.1	JE-H(st)H 2x2x0,8	m	75,0
10.4.2.2	WFA00215(2x1,5)	m	135,0

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
10.4.3	Fornecimento e instalação de Central de Deteção de Incêndios (CDI), equipada com carta de rede, carta de saídas de 4 relés e baterias, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	1
10.4.4	Fornecimento e instalação de detetor ótico de fumos, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	1
10.4.5	Fornecimento e instalação de detetor ótico de fumos antideflagrante (ATEX), de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	2
10.4.6	Fornecimento e instalação de botoneira manual de alarme, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	2
10.4.7	Fornecimento e instalação de botoneira manual de alarme antideflagrante (ATEX), de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	2
10.4.8	Fornecimento e instalação de sinalizador acústico e luminoso (sirene luminosa), no exterior do edifício, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	2
10.4.9	Fornecimento e instalação de isolador de linha antideflagrante (ATEX), incluindo caixa de derivação saliente para a respetiva acomodação, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	3
10.4.10	Fornecimento e instalação de sistema de comunicação, incluindo controlador, módulo GSM, fonte de alimentação, ligações e acessórios necessários ao seu correto funcionamento, de acordo com o especificado em peças escritas.	vg	1
10.4.11	Prestação de serviços de assessoria técnica, incluindo programação da CDI e respetivo sistema de comunicação, testes e execução de ensaios, de acordo com o especificado em peças escritas.	vg	1
10.4.12	Fornecimento de manuais dos equipamentos instalados e administração de ação de formação, de acordo com o especificado em peças escritas.	vg	1
10.5	**ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA E QUADROS ELÉTRICOS**		
10.5.1	Fornecimento e instalação de cablagem de energia, fixa por abraçadeiras em aço inox, ao teto real ou paredes de alvenaria, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.5.1.1	XZ1(frs,zh)-U5G6	m	25,0
10.5.2	Fornecimento e instalação de quadro elétrico antideflagrante (ATEX), de acordo com o especificado em peças escritas e representado em esquema unifliar:		
10.5.2.1	QE 1.1	un	1
10.5.3	Fornecimento e instalação de quadro elétrico, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em esquema unifliar:		
10.5.3.1	QE 1.1.1	un	1

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
10.5.4	Beneficiação do QE 1, incluindo trabalhos de limpeza, substituição de placas de sinalização e porta, bem como a instalação de disjuntor magnetotérmico com 32A de calibre, conforme especificado em peças escritas.	vg	1
10.5.5	Fornecimento e instalação de porta em material isolante, em murete existente, com dimensões adequadas à abertura de acesso ao quadro elétrico QE1, incluindo sinalização de perigo, conforme especificado em peças escritas.	un	1
10.6	**PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**		
10.6.1	Fornecimento e instalação de tubagem saliente, fixa através de abraçadeiras de aperto mecânico em parede de alvenaria, teto real ou outros elementos de construção, incluindo uniões, curvas e demais acessórios, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.6.1.1	PVC40	m	20,0
10.6.2	Fornecimento e instalação de calha em aço inox com 2 metros de comprimento, em cada baixada do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, incluindo placa em polietileno, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	10
10.6.3	Fornecimento e instalação de haste captora com 0,5 metros de comprimento, incluindo o sistema de fixação, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	16
10.6.4	Fornecimento e instalação de cablagem de energia fixa por abraçadeiras, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.6.4.1	Cabo de aço cobreado nu, com 8mm de diâmetro	m	175,0
10.6.4.2	Cabo de cobre estanhado nu, com 8mm de diâmetro	m	50,0
10.6.5	Fornecimento e instalação de ligador amovível, incluindo ligações elétricas e placa identificadora, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	10
10.6.6	Execução de soldadura aluminotérmica, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	38
10.6.7	Execução de terra de proteção em pavimento constituído por placa de betão, através de elétrodos do tipo vareta de aço cobreado, incluindo caixa de visita em plástico com barra coletora e ligadores, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	10
10.7	**PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS**		
10.7.1	Fornecimento e instalação de tubagem embebida em pavimento ou outros elementos da construção, incluindo uniões, curvas e demais acessórios, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.7.1.1	VD16	m	10,0
10.7.2	Fornecimento e instalação de cablagem de energia em tubagem embebida ou saliente, fixa por abraçadeiras, incluindo terminais e respetivas ligações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas, do seguinte tipo:		
10.7.2.1	XZ1(frs,zh)-U1G6	m	10,0
10.7.3	Beneficiação de terra de proteção, através de instalação de elétrodos do tipo vareta de aço cobreado, de acordo com o especificado em peças escritas.	vg	1

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
10.7.4	Substituição de caixa de visita da terra de proteção existente, incluindo a substituição do ligador amovível, de acordo com o especificado em peças escritas.	un	1
10.7.5	Execução e instalação de tomada de descarga eletrostática, incluindo a execução de carote em pavimento aeronáutico, conforme especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	3
10.7.6	Beneficiação de tomada de descarga eletrostática existente, conforme especificado em peças escritas e representado em peças desenhadas.	un	2
10.7.7	Execução de ligações equipotenciais, de acordo com o especificado em peças escritas.	vg	1
10.8	**DIVERSOS**		
10.8.1	Execução de ligações elétricas, incluindo terminais, uniões, derivações, apertos e sinalização de toda a cablagem e circuitos existentes e a instalar, nas condições especificadas em peças escritas.	vg	1
10.8.2	Trabalhos de construção civil de qualquer tipo ou espécie associados às instalações elétricas, de acordo com o especificado em peças escritas, incluindo corte, reposição e selagem de paredes, trabalhos e acessórios necessários para a fixação dos equipamentos, caminhos de cabos, tubagens e cablagem, bem como para a execução de atravessamento de lajes, maciços de assentamento, preenchimento dos espaços com alvenaria resultantes da desmontagem de instalações existentes, remates de paredes e tetos, abertura e tapamento de roços, reposição de reboco, execução de trabalhos de serralharia e pinturas.	vg	1
11	**PAVIMENTOS**		
11.1	**TRABALHOS PRELIMINARES**		
11.1.1	Limpeza e desmatação de toda a zona a intervir, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários à execução dos trabalhos no local, de acordo com as P.D. e C.T.E..	m²	250,00
11.1.2	Implantação e piquetagem da obra.	un	1
11.2	**DEMOLIÇÕES**		
11.2.1	Demolição de caixa pluvial e respetivas ligações com condução dos produtos resultantes a vazadouro, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários de acordo com as P.D. e C.T.E..	un	5
11.2.2	Demolição de rede de coletores de águas pluviais com condução dos produtos resultantes a vazadouro, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários de acordo com as P.D. e C.T.E..	m	80,0
11.2.3	Demolição da vedação periférica e respectivo murete, incluindo transporte a vazadouro, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários de acordo com as P.D. e C.T.E..	m	62,0
11.2.4	Demolição de pavimento rígido, incluindo saneamento até à fundação, remoção dos resíduos e transporte a unidade de separação e britagem, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários de acordo com as P.D. e C.T.E..	m²	6,00
11.2.5	Demolição de murete de apoio para fixação de ponto de água e tamponamento da tubagem, e respectiva proteção metálica com condução dos produtos resultantes a vazadouro, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários de acordo com as P.D. e C.T.E..	un	4

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
11.2.6	Demolição de murete de apoio para ponto de luz, incluindo todos os trabalhos e acessórios necessários ao seu bom acabamento de acordo com as P.D. e C.T.E..	un	5
11.3	**MOVIMENTOS DE TERRAS E PREPARAÇÃO DO LEITO DO PAVIMENTO**		
11.3.1	Decapagem de terra arável e/ou terra vegetal da área a intervir, incluindo transporte a vazadouro dos materiais sobrantes e todos os trabalhos e materiais necessários, de acordo com as CTE.	m²	300,00
11.3.2	Escavação até as cotas de projeto de toda a zona correspondente à implantação e execução dos pavimentos e restantes infraestruturas de apoio, incluindo a condução a vazadouro dos solos resultantes, compactação e regularização, de acordo com as CTE.	m³	150,00
11.3.3	Execução de leito do pavimento, incluindo saneamentos pontuais eventualmente necessários e todos os trabalhos e materiais necessários ao seu bom acabamento de acordo as características especificadas em Caderno de Encargos e conforme peças desenhadas.	m²	140,00
11.4	**PAVIMENTOS**		
11.4.1	Fornecimento e colocação de geotêxtil de separação/filtragem do tipo FIBERTEX F-33, ou equivalente, entre o leito do pavimento e a camada de base, de acordo com as características especificadas em Caderno de Encargos e conforme Peças Desenhadas, incluindo carga, transporte, descarga e colocação e todos os trabalhos e acessórios necessários à sua boa execução.	m²	170,00
11.4.2	Fornecimento, transporte, espalhamento e compactação de agregado britado de granulometria extensa (ABGE) em camada de base de pavimento, com 0,15m de espessura, de acordo as características especificadas em Caderno de Encargos e conforme peças desenhadas.	m²	140,00
11.4.3	Fornecimento e aplicação de folha de polietileno, incluindo todos os acessórios e trabalhos associados à sua aplicação, de acordo as características especificadas em Caderno de Encargos e conforme peças desenhadas.	m²	140,00
11.4.4	Fornecimento, aplicação e execução de lajes em betão de cimento Rtf = 4,5Kg/cm2, aos 28 dias, com 15 cm de espessura e dimensões indicadas em planta, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu bom acabamento, conforme especificado nas CTE e P.D.	m²	140,00
11.4.5	Execução de juntas de contração, incluindo aplicação de material selante elastomérico pré-moldado do tipo E-816 da D.S. Brown, ou equivalente, e todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu bom acabamento, conforme especificado nas CTE e P.D..	m	48,0
11.4.6	Execução de juntas de dilatação, incluindo aplicação de material selante elastomérico pré-moldado do tipo E-816 da D.S. Brown, aglomerado negro de cortiça e todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu bom acabamento, conforme especificado nas CTE e P.D..	m	44,0
11.5	**DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**		
11.5.1	Fornecimento e instalação de valetas em meia-cana em elementos pré-fabricados de betão não armado para drenagem de água pluviais do tipo "Meia Cana da Presdouro", ou equivalente, em bordo de pavimento, incluindo revestimento em betão C16/20, e todos os trabalhos necessários ao seu correto acabamento, de acordo com as características especificadas em Caderno de Encargos e conforme peças desenhadas.		
11.5.1.1	Øint400	m	67,5

MAPA DE TRABALHOS

Art.º	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS	un	Quant.
11.5.2	Fornecimento e assentamento de tubagem para rede de águas pluviais em polipropileno (PP), de classe de rigidez anelar 6, de dupla parede, corrugadas externamente e lisas no interior, do tipo Ambidur da Politejo, ou equivalente, incluindo abertura/tapamento de valas, ligações às caixas de visita, e todos os trabalhos e acessórios necessários ao seu bom acabamento.		
11.5.2.1	Øint200	m	86,0
11.5.3	Fornecimento e execução de caixa para captação de águas pluviais quadradas 600x600[mm] em betão armado NP EN 206-1 C20/25; XS1(P); Cl 0,20; Dmáx 25; S3 com aço A400NR, incluindo grelha sumidoura e aro em FFD de classe C250 do tipo modelo 500 da Capa Drain, Ref.ª924350, ou equivalente, caleiras e pendente no fundo, betão de limpeza para assentamento com 0,10m de espessura, escavação, e todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu funcionamento, de acordo com peças desenhadas e CTE.	un	6
11.5.4	Fornecimento e execução de boca de aterro com soleira em betão armado NP EN 206-1 C20/25; XS1(P); Cl 0,20; Dmáx 25; S3 com aço A400NR, com recobrimento mínimo de 45mm, incluindo betão de limpeza para assentamento, rede malhasol para impedimento de entrada de animais, escavação, e todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu funcionamento, de acordo com peças desenhadas e CTE.	un	1
11.6	**OBRAS ACESSÓRIAS**		
11.6.1	Fornecimento e execução de vedação periférica, com 2,15m de altura, com rede galvanizada, plastificada, tipo "VEDICERCA – FORTINET SUPER", ou equivalente, três fiadas de arame farpado retorcido, incluindo pilares em betão armado NP EN 206-1 C25/30; XS1(P); Cl 0,20; Dmáx 25; S3 com aço A400NR com recobrimento mínimo de 30mm, de secção quadrada, espaçados de não mais de 4,0m com inclusão de olhais previamente chumbados nas zonas de passagem da rede, tensores, olhais, fundação em betão armado C25/30 X0(P); Dmáx 25; Cl 1,0; S3, e todos os trabalhos e acessórios necessários ao seu bom acabamento, de acordo com o desenho de pormenor e CTE.	m	72,0
11.6.2	Fornecimento e assentamento de lancis em betão pré-fabricado do tipo GUIA 12x24 da Verdasca&Verdasca, ou equivalente, com dimensões 0,12 x 0,12 x 0,24 m, de geometria uniforme, composição homogénea de 1.ª qualidade, incluindo abertura de caixa, fundação em betão C20/25 (X(0) P; Dmáx22; S2; Cl 1,0), betumagem de juntas e todos os materiais e trabalhos inerentes e necessários ao seu perfeito acabamento, de acordo com as peças desenhadas.	m	72,0
11.6.3	Fornecimento e aplicação de folha de polietileno e uma camada de betão C20/25 (XC2(P); Dmáx12; S3; Cl 0,4) com 0,05m de espessura, para estabilização de talude, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao seu bom acabamento, conforme especificado nas CTE e P.D.	m²	50,00

vg = valor global; un = unidade(s).

MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
F O R Ç A A É R E A
COMANDO DA LOGÍSTICA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

"BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS NA ILHA DAS FLORES - AÇORES"

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS

Nº DES.	DESIGNAÇÃO	ESCALA
	ESTABILIDADE	
5493	PLANTAS/ PORMENORES DA ESTRUTURA	VÁRIAS
5494	PROJETO DE ALTERAÇÕES/ALÇADOS E CORTE	VÁRIAS
5495	PORTÃO DE ACESSO/ PORMENORES	VÁRIAS
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
5496	ILUMINAÇÃO NORMAL E DE SEGURANÇA	1:100
5497	TOMADAS DE USO GERAL/ ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA	1:100
5498	SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIO (SADI)	1:100
5499	PROTEÇÃO DESCARGAS ATMOSFÉRICAS/ GAIOLA DE FARADAY	1:100
5500	TOMADAS ELETROSTÁTICAS	1:200
5501	TOMADAS ELETROSTÁTICAS/ PORMENOR	S/E
5502	QUADROS ELÉTRICOS (Q.E.1.1, Q.E.1.1.1)/ ESQUEMAS UNIFILARES	S/E
	PAVIMENTOS	
5503	PLANTA TOPOGRÁFICA/ ZONA DE INTREVENÇÃO	1:500
5504	CORES CONVENCIONAIS	1:250
5505	PLANTA DE TRABALHO/ PLANTA DE PAVIMENTOS/ PORMENORIZAÇÃO	VÁRIAS
5506	PLANTA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS/ PORMENORIZAÇÃO	VÁRIAS
5507	VEDAÇÃO PERIFÉRICA/ PORMENORIZAÇÃO	VÁRIAS

Página intencionalmente deixada em branco.

AEROPORTO DAS FLORES

PLACA

PARQUE DA METEOROLOGIA

Caminho de acesso

30.00

25.00

N

W E

S

Legenda

Zona a intervir

Rede águas pluviais

Cx pluvial

Cx de retenção

Cx água (pontos de água)

Cx electricidade (baixa tensão)

Edifícios

Vedação do parque de combustíveis

Terreno natural

Curva de Nivel Mestra

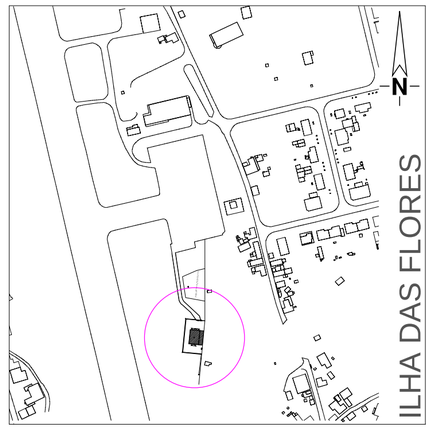
Curva de Nivel Intermédia

xx.xx Cotas do terreno natural (m)

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

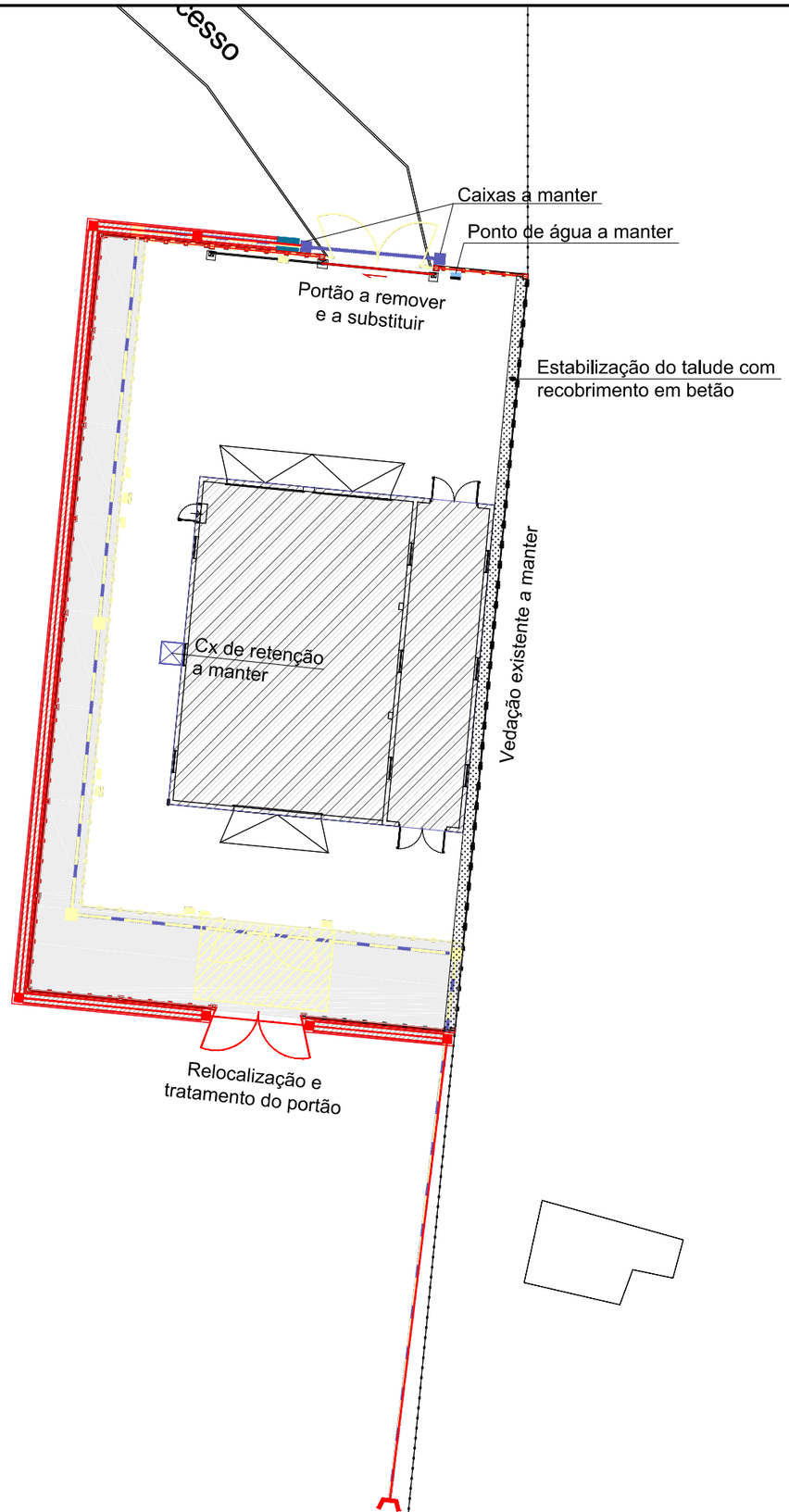
PLANTA TOPOGRÁFICA ZONA DE INTERVENÇÃO

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
ARRANJOS EXTERIORES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO		
ENGENHEIRO	Carlos Paiva Sap/Engmec	
DESENHADOR		
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018		
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018		
O DIRETOR: Intª EM 01 / 10 / 2018		
ESCALAS: 1:500	PROCESSO Nº	
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..	DESENHO Nº	5503
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº 100;101	
DATA: SETEMBRO 2018	Nº ORDEM	01 / 05

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE

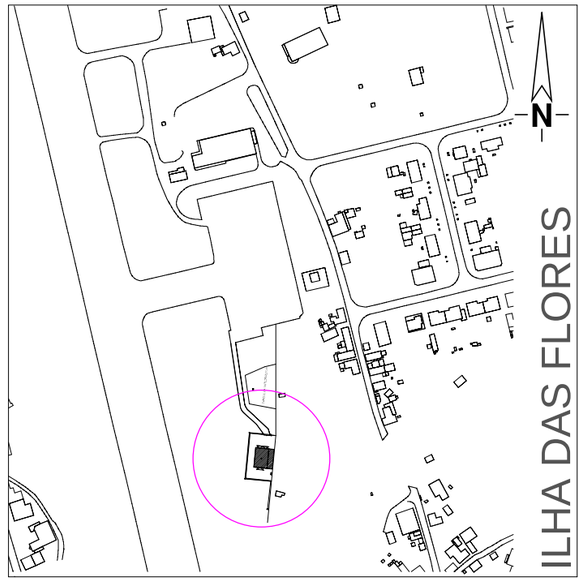
AutoCAD CIVIL 3D 2014 / FAP 2018 / COMBOFLORES / PLANTA TOPOGRÁFICA



N
W E
S

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA
DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

Nota:

Demolições:

- Vedação periférica do parque de combustíveis
- Parte da rede de águas pluviais
- Muretes de apoio, pontos de água e pontos de eletricidade
- Pavimento na zona de intervenção
- Portão norte

A construir:

- Vedação periférica do parque de combustíveis
- Rede de águas pluviais
- Portão norte
- Relocalização do portão sul
- Pavimento novo em betão de cimento (140.00m2)

A manter:

- Parte da rede de águas pluviais
- Ponto de água

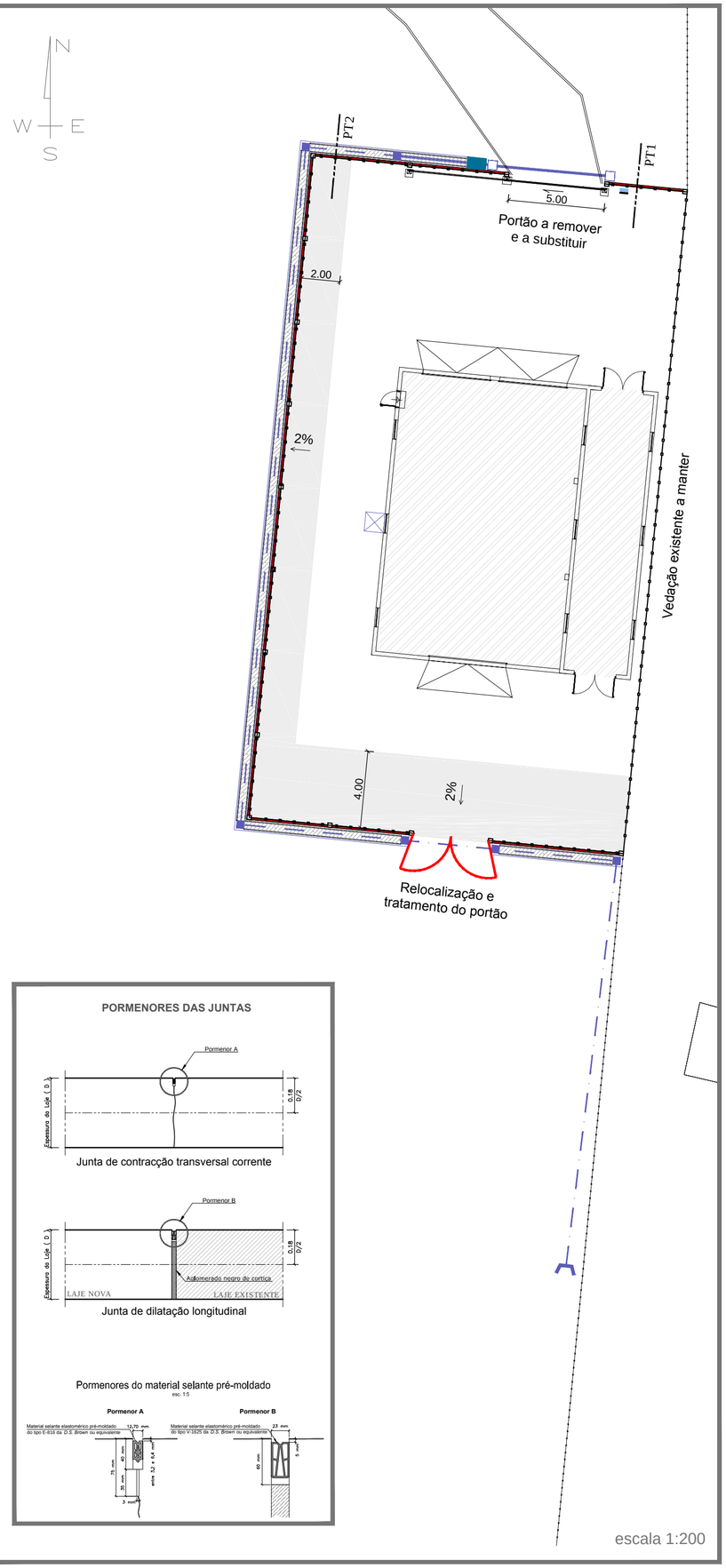
CORES CONVENCIONAIS

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
ARRANJOS EXTERIORES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO	Carlos Alves CAP/ENGAER
DESENHADOR	
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	
O DIRETOR: Int° EM 01 / 10 / 2018	
ESCALAS: 1:250	PROCESSO N°
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..	DESENHO N° 5504
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. N° 570	I.I. N° 100;101
DATA: SETEMBRO 2018	N° ORDEM 02 / 05

AutoCAD CIVIL 3D 2014 / FAP 2018 / COMBOFLORES / PLANTA CORES CONVENCIONAIS

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



escala 1:200

PORMENORES DAS JUNTAS

Pormenores do material selante pré-moldado

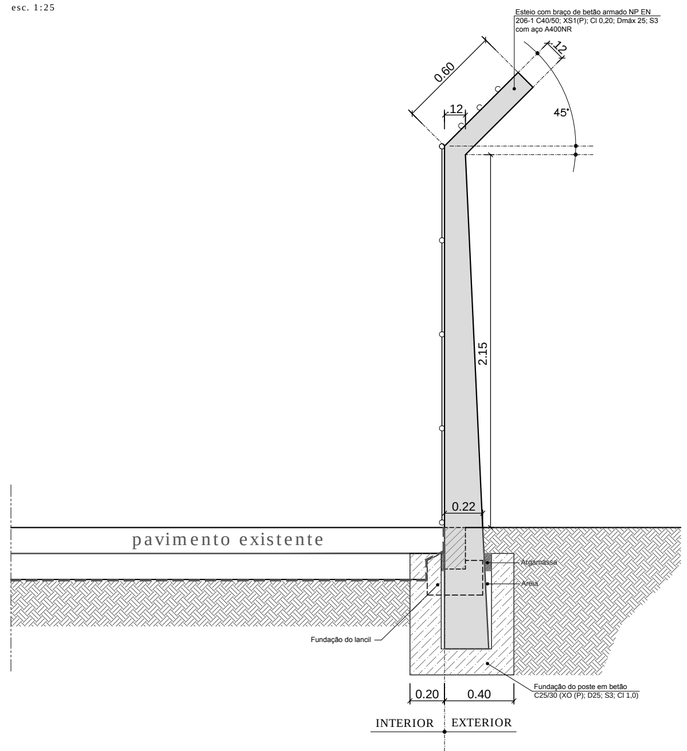
esc. 1:5

PT1

Síntese de pavimento

Remate entre arruamento existente e vedação a construir

esc. 1:25

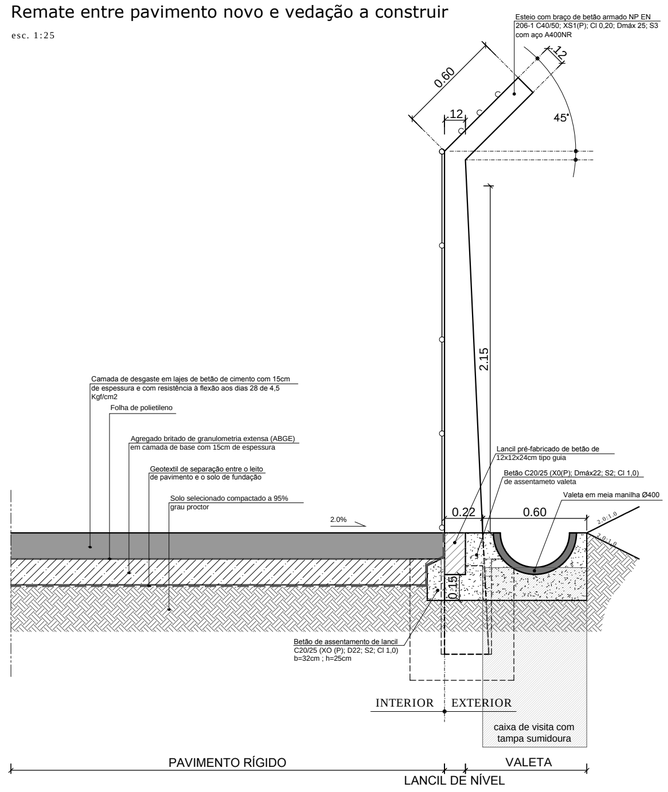


PT2

Síntese de pavimento

Remate entre pavimento novo e vedação a construir

esc. 1:25



Legenda

- Pavimento novo em betão de cimento (140.00m2)
- Lancil pré-fabricado de betão 12x12x24cm (65.00m)
- Coletor de águas pluviais
- Valeta em meia-cana
- Vedação periférica a substituir (65.00m)
- Portão existente a relocalizar e a tratar

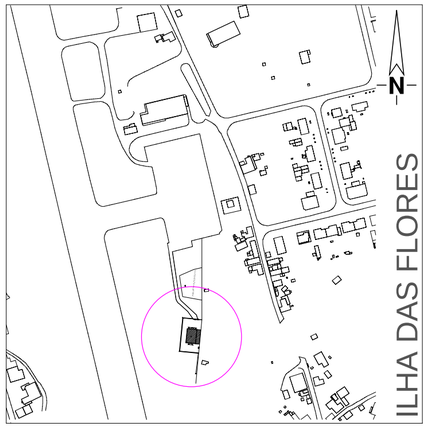
NOTA

Todas as cotas e dimensões deverão ser confirmadas e aferidas em obra

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

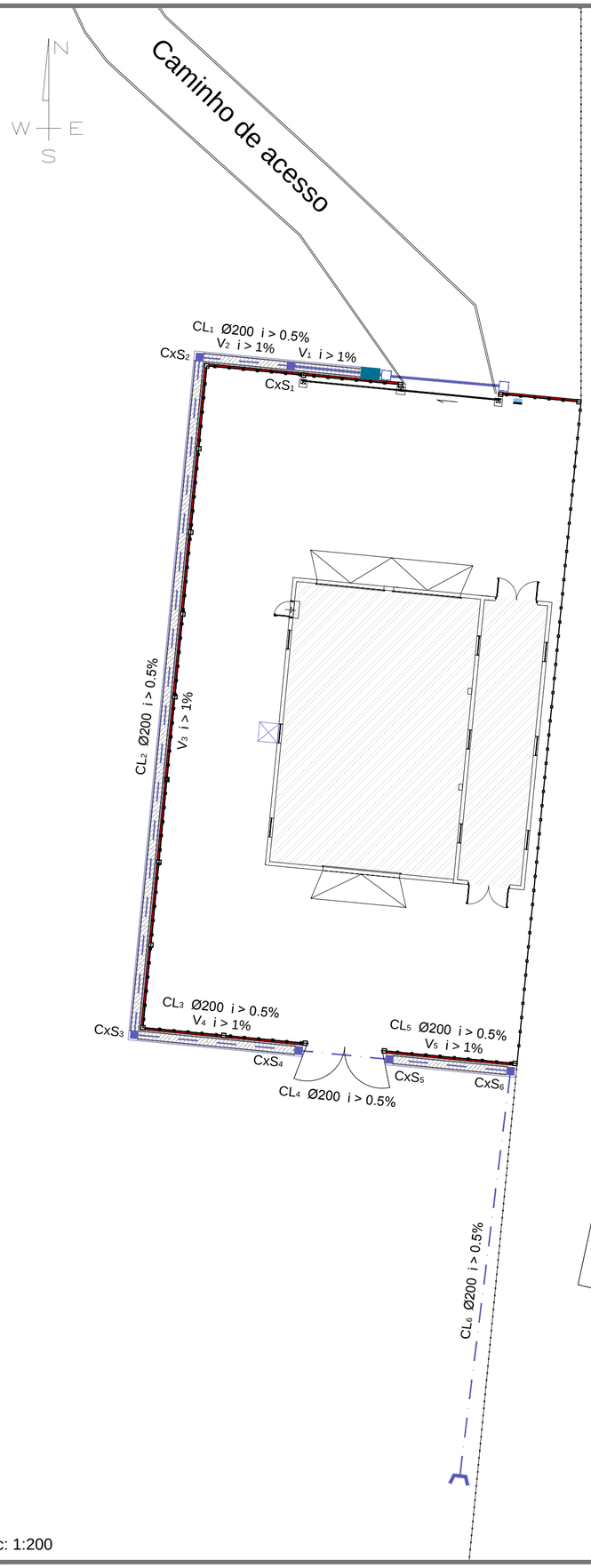
PLANTA DE TRABALHO
PLANTA DE PAVIMENTOS
PORMENORIZAÇÃO

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
ARRANJOS EXTERIORES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO	Carlos Alves Sp1/ENGMEC
DESENHADOR	
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	
O DIRETOR: Int° EM 01 / 10 / 2018	
ESCALAS: vários	PROCESSO N°
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..	DESENHO N° 5505
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. N° 570	I.I. N° 100;101
DATA: SETEMBRO 2018	N° ORDEM 03 / 05

AutoCAD CIVIL 3D 2014 / FAP 2018 / COMBOFLORES / PLANTA TRABALHO

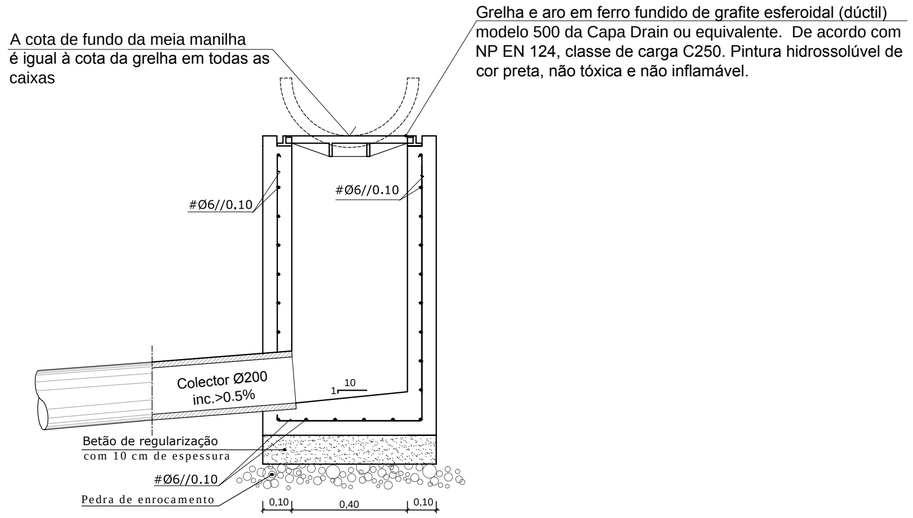
ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



esc: 1:200

CAIXA DE VISITA

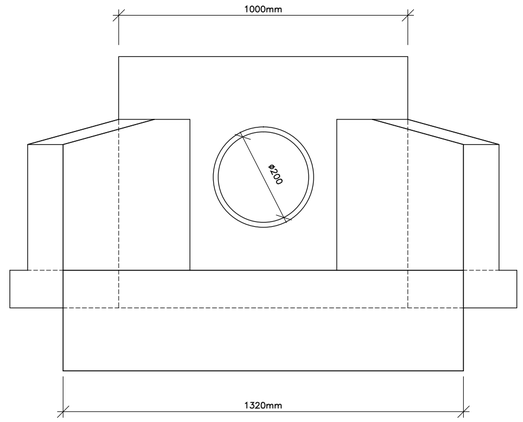
esc: 1/15



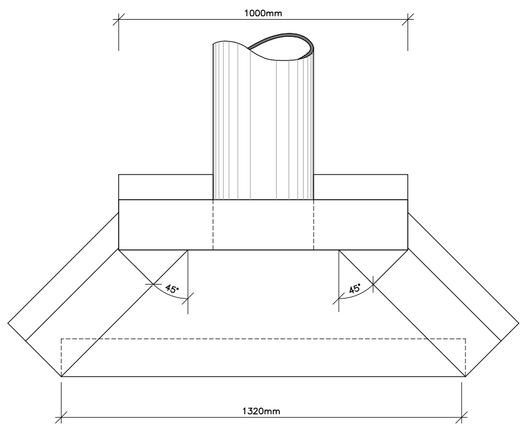
BOCA DE SAÍDA

esc: 1/15

ALÇADO



PLANTA



MATERIAIS:
-BETÃO DE REGULARIZAÇÃO C12/15
-BETÃO C40/50
-AÇO A 400NR
-RECOBRIMENTO = 3cm
-RECOBRIMENTO EM ELEMENTOS ENTERRADOS = 4cm

Nota:
- Coletores:
  - Ø200mm em polipropileno em parede exterior corrugada e lisa no interior;
  - inclinação mínima de 0,5%
  - recobrimento mínimo 1.0m
- Valetas:
  - meia cana Ø400mm em betão;
  - inclinação mínima 1.0%
- Caixas de visita:
  - em betão armado C30/37, quadrada (600x600xaltura variável) com negativos para ligação de colectores e grelha sumidoura de classe C250
  - profundidade depende da cota de entrada do coletor
- Boca de aterro:
  - constituída por muros ala e soleira em betão, preparada para receber coletor Ø200mm

Legenda

Elementos da rede de drenagem

- Caixas existentes
- Caixa de visita com grelha sumidoura ($CxS_{(i)}$)
- Caixa de retenção
- Coletor existente
- Coletor de águas pluviais ($CL_{(i)}$)
- Valeta em meia-cana ($V_{(i)}$)
- Boca de aterro

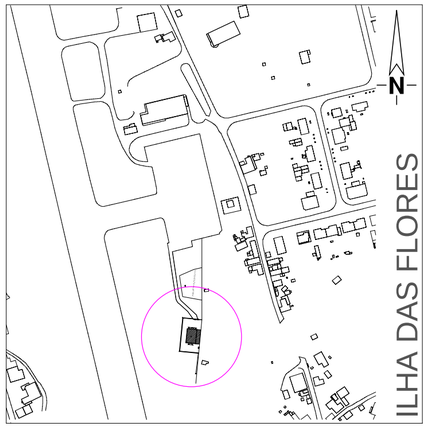
Outros elementos

- Edifícios
- Vedação do parque de combustíveis
- Portão
- Quadro elétrico
- Cx água (ponto de água a manter)

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



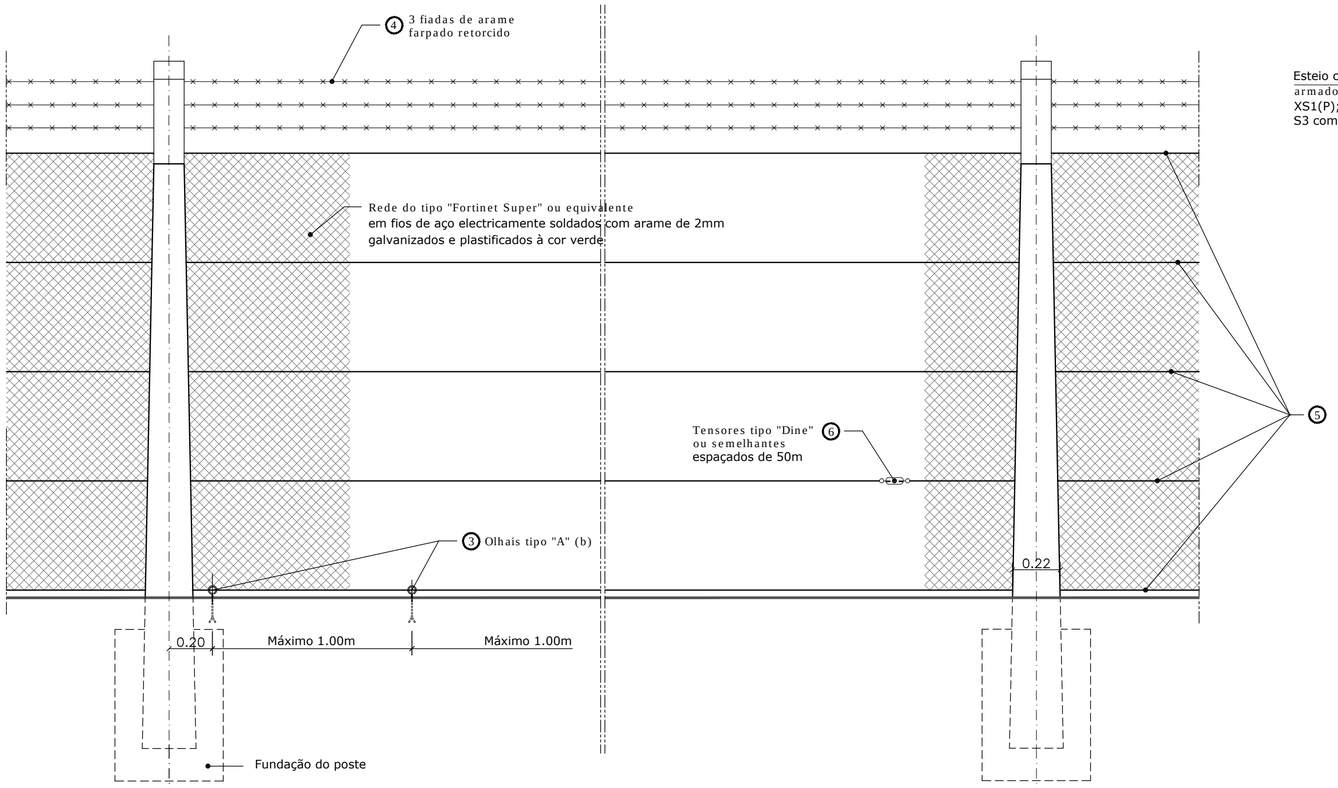
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

PLANTA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PORMENORIZAÇÃO

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
ARRANJOS EXTERIORES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	
ARQUITETO		
ENGENHEIRO		Carlos Ribeiro TAP/ENGMEC
DESENHADOR		
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018		
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018		
O DIRETOR: Intª EM 01 / 10 / 2018		
ESCALAS: Várias		PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..		DESENHO Nº 5506
CÓDIGO IMÓVEL:	U.I. Nº 570	I.I. Nº 100;101
DATA: SETEMBRO 2018		Nº ORDEM 04 / 05

AutoCAD CIVIL 3D 2014 / FAP 2018 / COMBOFLORES / PLANTA DE DRENAGEM

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



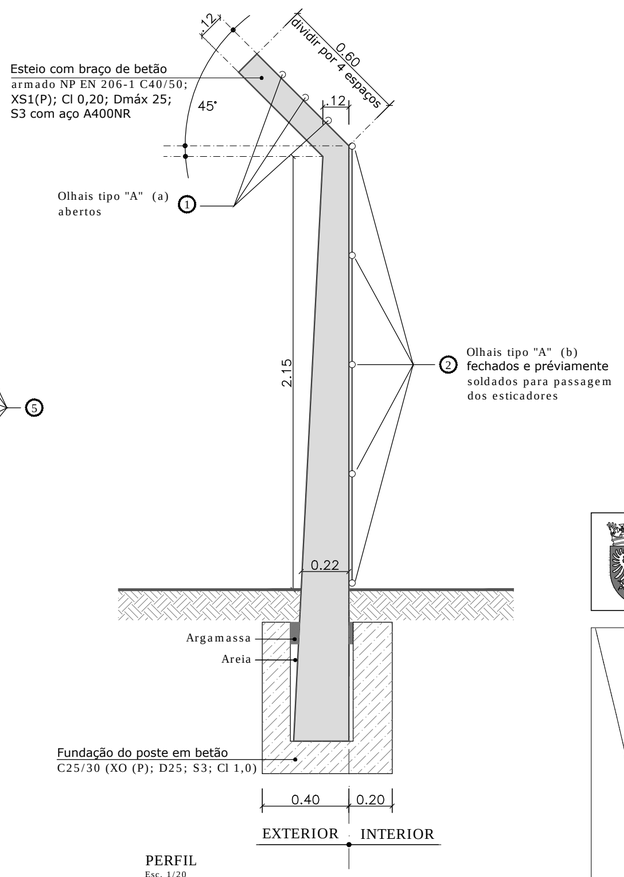
ALÇADO EXTERIOR

Esc. 1/20

PLANTA

Esc. 1/20

* Este é o vão máximo, variações originadas pela topografia, traçado, ou outros motivos, serão sempre para cotas inferiores.

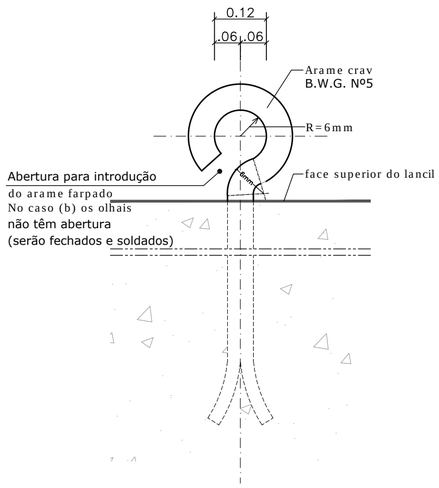


PERFIL

Esc. 1/20

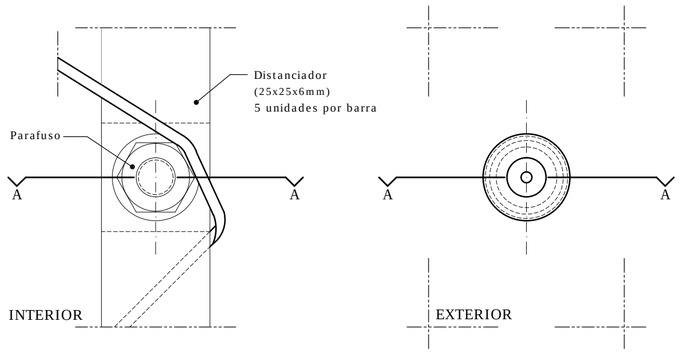
1 - Três olhais tipo "A" por poste (braço) - (a)
2 - Cinco olhais tipo "A" por poste - (b)
3 - Seis olhais tipo "A" entre postes (murete)
4 - Três fiadas de arame farpado retorcidos (CRAV. B.W.G. Nº 12 e 13) devidamente esticados e amarrados aos olhais (tipo A) por duas voltas de arame (CRAV. B.W.G. nº 15) sendo as pontas torcidas afim de dar perfeito aperto. Afastamento das farpas é de 0.10m.
5 - Os esticadores serão executados por dois arames retorcidos zincados e revestidos a plástico com as seguintes craveiras :
- 1 c/craveira (B.W.G. nº 14), que revestido a plástico passará a CRAV. (B.W.G. nº 11) respectivamente 2m/m e 3m/m.
- outro c/craveira (B.W.G. nº 16), que revestido a plástico passará a CRAV. (B.W.G. nº 15), respectivamente 1,6m/m e 2,3m/m.
Os esticadores deverão passar por todas as malhas alternadamente.
6 - Os acessórios referidos em (a) e (b) ficarão devidamente tensos por meio de tensores tipo "Dine" ou semelhantes.
7 - No caso de haver necessidade de ligação da rede existente com a nova rede, a costura deverá ser executada por uma malha helicoidal da nova rede.
8 - Todos os acessórios de ferro serão metalizados a zinco em fusão (por projecção) com 70 microns de espessura.
9 - Distânciados no máximo 50.00 m, serão intercalados tensores de rôscas esquerda e direita para pôr em tensão os esticadores referênciados em 5.

- TODAS AS COTAS E DIMENSÕES DEVEM SER CONFIRMADAS E AFERIDAS EM OBRA



OLHAL TIPO "A"

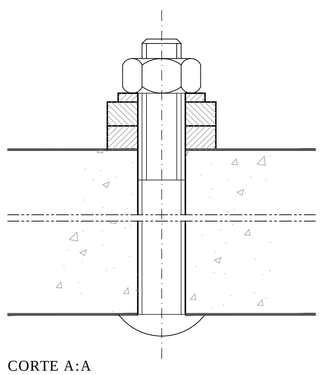
Esc. 1/1



FIXAÇÃO DA REDE AO POSTE

(Arranque e fim da vedação)

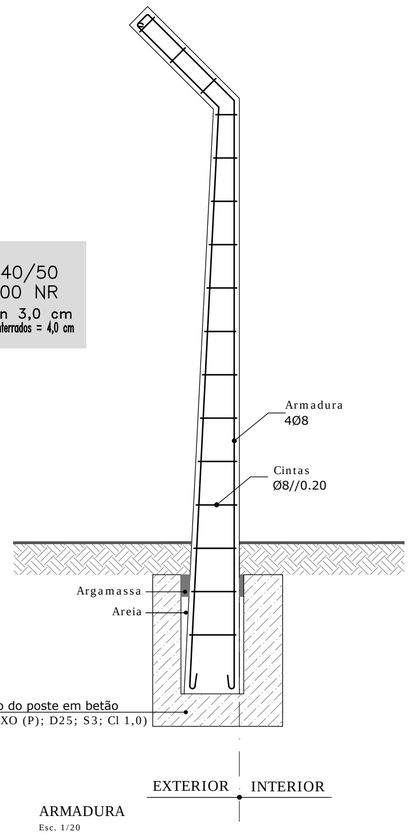
Esc. 1/1



CORTE A:A

Esc. 1/1

BETÃO C40/50
AÇO A400 NR
Rec. = mín 3,0 cm
Rec. em elementos enterrados = 4,0 cm



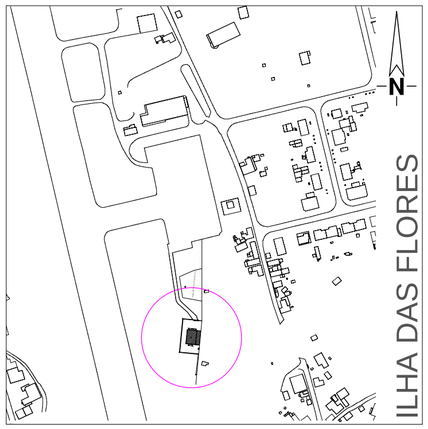
ARMADURA

Esc. 1/20

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

VEDAÇÃO PERIFÉRICA PORMENORIZAÇÃO

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
ARRANJOS EXTERIORES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO

ENGENHEIRO — Carlos Nuno OE/ENGAD

DESENHADOR

VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018

APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018

O DIRETOR: Int.º EM 01 / 10 / 2018 — COR/ENGAD

ESCALAS: Várias — PROCESSO Nº

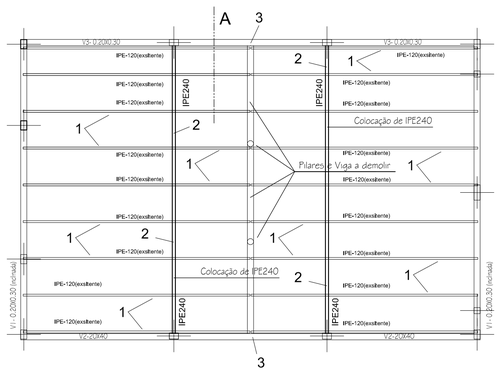
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 .. — DESENHO Nº 5507

CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570 I.I. Nº 100;101

DATA: SETEMBRO 2018 — Nº ORDEM 05 / 05

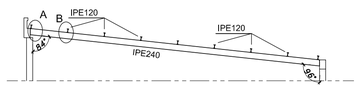
AutoCAD CIVIL 3D 2014 / FAP 2018 / COMBOFLORES / VEDAÇÃO PERIFÉRICA

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



PLANTA DA ESTRURA DO TETO

Esc: 1/100



VISTA DA ESTRUTURA DO TETO

CORTE A

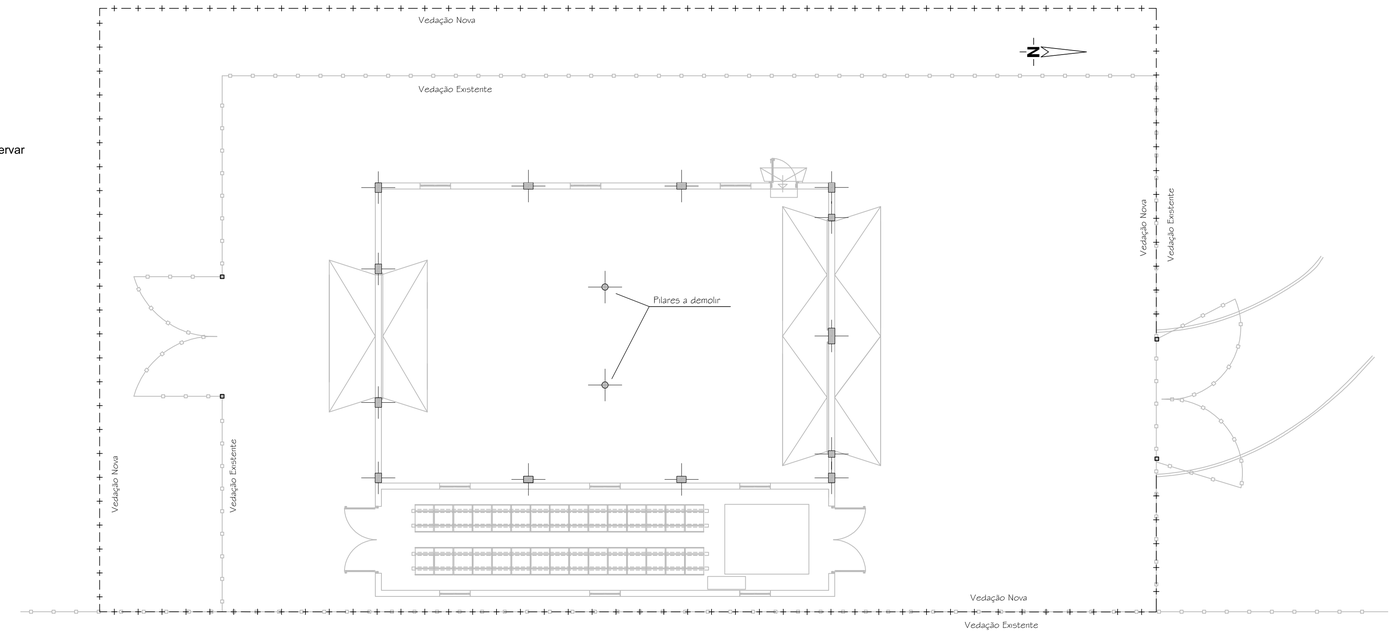
Esc: 1/100

LEGENDA

1 - Madres metálicas IPE120 a preservar

2 - Vigas matálicas IPE240

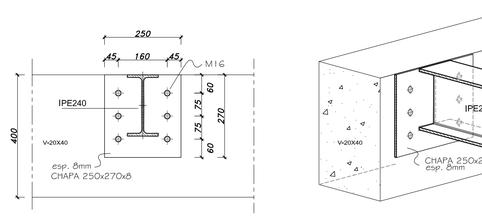
3 - Nó entre vigas em betão armado a demolir e viga a preservar



PLANTA EXISTENTE

PLANTA DO PISO

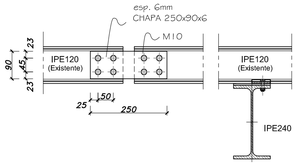
Esc: 1/100

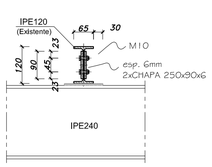


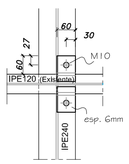
PORMENOR A

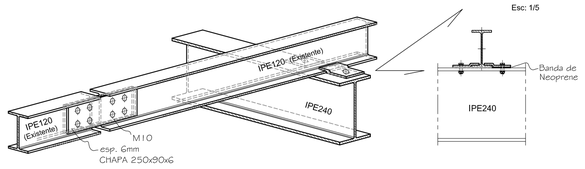
(Esquema)

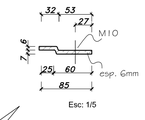
Esc: 1/10











Esc: 1/5

PORMENOR B

(Esquema)

Esc: 1/10

Notas :

- Todas as cotas deverão ser devidamente aferidas e ajustadas em obra em função das condicionantes locais.
- Quaisquer alterações ao projeto deverão ser autorizadas pela Fiscalização.

SOLDADURAS

CORDÕES DE TOPO		CORDÕES DE ÂNGULO	
SIMBOL.	PORMENOR	SIMBOL.	PORMENOR
	a/2		
	60°		
	60°		
	45°		
	45°		

« ≤ 6

« ≤ 15

« >15

« ≤ 15

SIMBOLOGIA ADICIONAL

	CORDÃO DESCONTÍNUO / comprimento do cordão \ intervalo entre cordões
	SOLDADURA EM OBRA
	SOLDADURA EM TODO O PERIMETRO DE CONTACTO

a = espessura do cordão
e = espessura do elemento mais delgado a ligar

soldaduras de topo = a=e
soldaduras de ângulo = a=0.7e

Preparação e execução das soldaduras segundo EN1090-2 e cumprimento das recomendações do Eurocódigo 3 sobre execução e controlo da qualidade. Todas as soldaduras executadas em oficina excepto indicação em contrário

MATERIAIS - ESTRUTURA METÁLICA

VIGAS	S275 J0 (EN 10025)
CHAPAS	S275 J0 (EN 10025)
PERFIS PORTÃO	S235 J0 (EN 10025)
ANILHAS	DIN 126/434-AÇO
PARAFUSOS	DIN 933
PORCAS	DIN 934

SOLDADURAS :
Valor do cordão de soldadura.
Consultar quadro " soldaduras "
O Eléctrodo de soldadura deverá ser do Tipo:
E.6013 - G (AWS) - S275 J0
TRATAMENTO ANTI CORROSIVO :
- Decapagem a jacto abrasivo, grau SA 2,5
- Metalização a quente por Projeção térmica de zinco 100 µm
- Pintura conforme CTE

Bucha Química: HILTI HIT-HY 200-A

Varão Roscado: HILTI MIT-V

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

ILHA DAS FLORES

BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

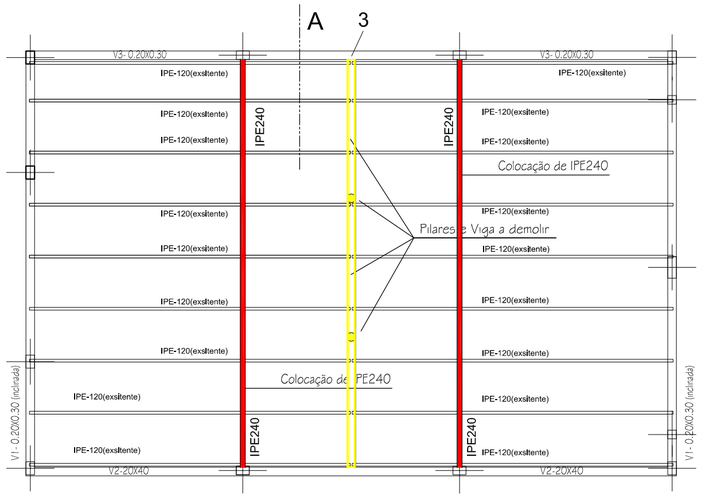
PLANTAS
PORMENORES DA ESTRUTURA

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	●	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO	TEN/ENGAED Hugo Costa e CAP/ENGAED Pedro Pereira
DESENHADOR	ASSISTEC/DES diogoFerreira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01/10/2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01/10/2018	
O DIRETOR: EM 01/10/2018	
ESCALAS: Indicada	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..	DESENHO Nº 5493
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570 I.I. Nº 101	
DATA: SET/2018	Nº ORDEM 01/03

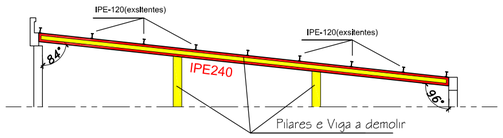
ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE

NAÇÃO DIL 30 2014 / 19ª ARC / UNIDADE / PROJETO



PROJETO DE ALTERAÇÕES

Esc: 1/100

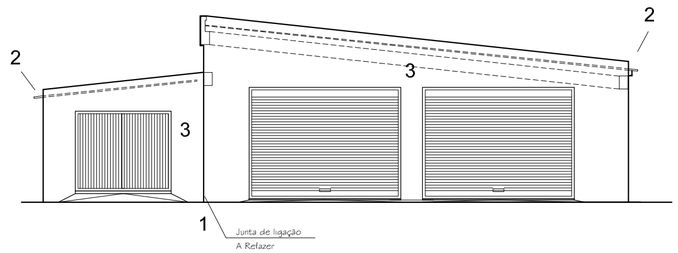


PROJETO DE ALTERAÇÕES

VISTA DA ESTRUTURA DO TETO

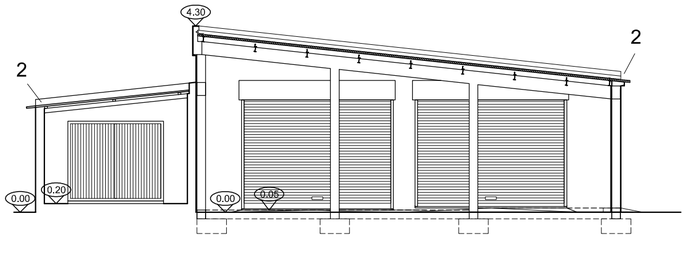
CORTE A

Esc: 1/100



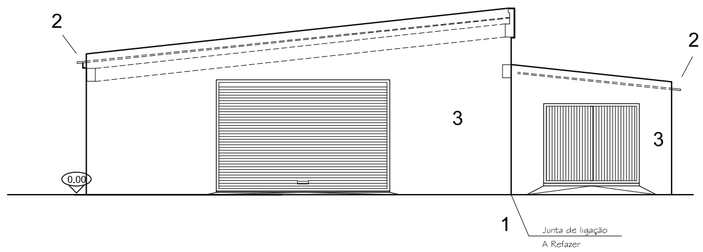
ALÇADO PRINCIPAL

Esc: 1/100



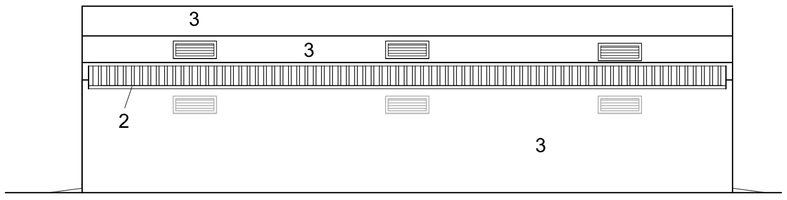
CORTE AA'

Esc: 1/100



ALÇADO POSTERIOR

Esc: 1/100



ALÇADO LATERAL ESQUERDO

Esc: 1/100

LEGENDA

1 - Junta de dilatação a refazer

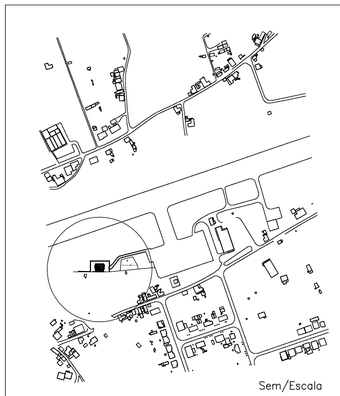
2 - Perfil de fecho do beirado

3 - Pintura exterior conforme CTE

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



ILHA DAS FLORES

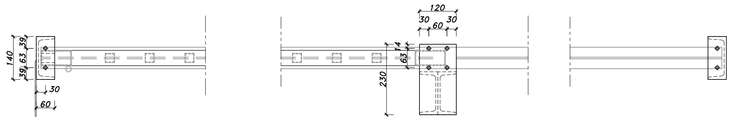
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

PROJETO DE ALTERAÇÕES
ALÇADOS E CORTE

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	●	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	
ARQUITETO		
ENGENHEIRO	TEN/ENGAED Hugo Costa e CAP/ENGAED Pedro Pereira	
DESENHADOR	ASSISTEC/DES diogoFerreira	
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01/10/2018	MAJ/TPI	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01/10/2018	CAP/ENGAED	
O DIRETOR: INT EM 01/10/2018	TCOR/ENGAEL	
ESCALAS: Indicada	PROCESSO Nº	
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..	DESENHO Nº	5494
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº	101
DATA: SET/2018	Nº ORDEM	02/03

AutoCAD CIVIL 3D 2014 / FAP AND / UNIDADE / PROJETO

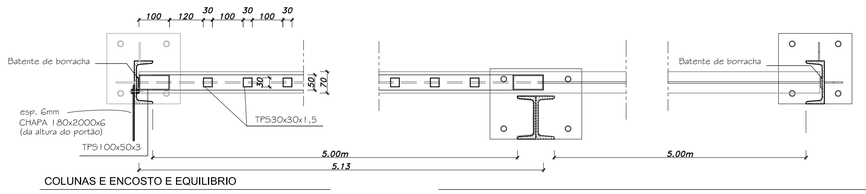
ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



CHAPAS SUPERIORES DE GUIAMENTO

(Esquema)

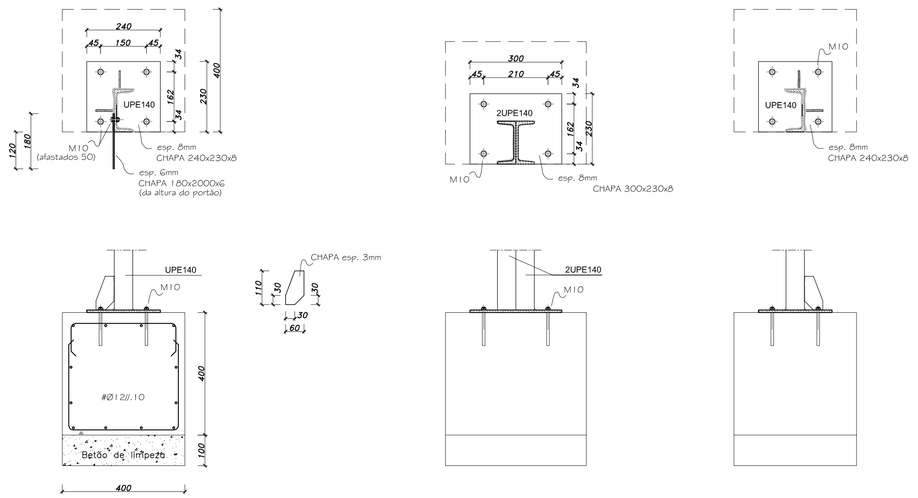
Esc: 1/10



COLUNAS E ENCOSTO E EQUILIBRIO

(Esquema)

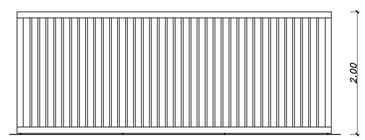
Esc: 1/10



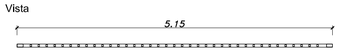
FUNDAÇÕES E ANCORAGEM

(Esquema)

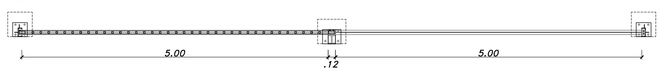
Esc: 1/10



Vista



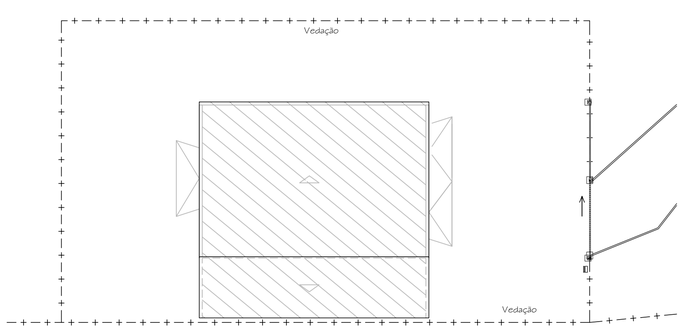
Planta



PORTÃO

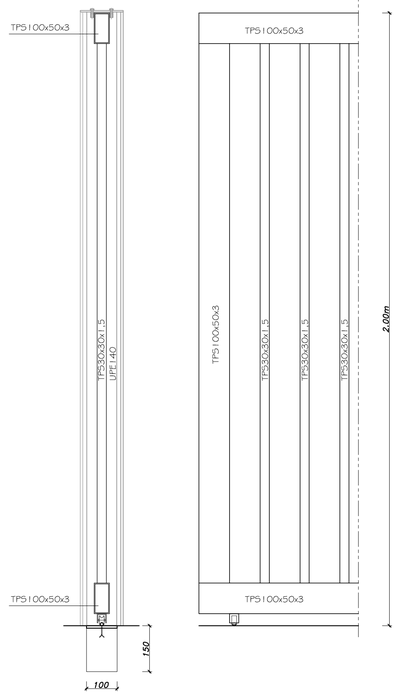
PLANTA

Esc: 1/50



LOCALIZAÇÃO/IMPLANTAÇÃO

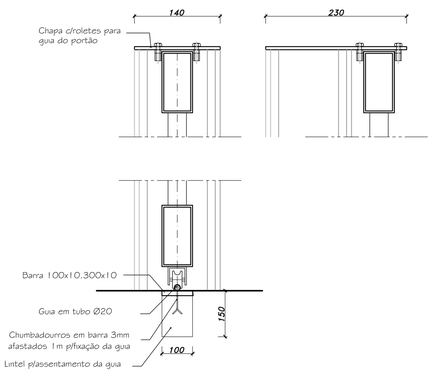
Esc: 1/200



VISTA E CORTE DO PORTÃO

(Esquema)

Esc: 1/10



PORMENOR DO ASSENTAMENTO E DO GUIAMENTO

(Esquema)

Esc: 1/10

Notas :

- Todas as cotas deverão ser devidamente aferidas e ajustadas em obra em função das condicionantes locais.
- Qualsquer alterações ao projeto deverão ser autorizadas pela Fiscalização.

SOLDADURAS

CORDÕES DE TOPO		CORDÕES DE ÂNGULO	
SIMBOL.	PORMENOR	SIMBOL.	PORMENOR
	e ≤ 6		
	e ≤ 15		
	e >15	SIMBOLOGIA ADICIONAL	
	e ≤ 15	CORDÃO DESCONTINUO l - comprimento do cordão i - intervalo entre cordões	
		SOLDADURA EM OBRA	
		SOLDADURA EM TODO O PERIMETRO DE CONTACTO	

a – espessura do cordão
e – espessura do elemento mais delgado a ligar

soldaduras de topo – a=e
soldaduras de ângulo – a=0.7e

Preparação e execução das soldaduras segundo EN1090-2 e cumprimento das recomendações do Eurocódigo 3 sobre execução e controlo da qualidade. Todas as soldaduras executadas em oficina excepto indicação em contrário

MATERIAIS - ESTRUTURA METÁLICA

VIGAS	S275 J0 (EN 10025)
CHAPAS	S275 J0 (EN 10025)
PERFIS PORTÃO	S235 J0 (EN 10025)
ANILHAS	DIN 126/434-AÇO
PARAFUSOS	DIN 933
PORCAS	DIN 934

SOLDADURAS :
Valor do cordão de soldadura.
Consultar quadro " soldaduras "
O Eléctrodo de soldadura deverá ser do Tipo:
E 6013 - G (AWS) - S275 J0

TRATAMENTO ANTI CORROSIVO :
- Decapagem a jacto abrasivo, grau SA 2,5
- Metalização a quente por Projeção térmica de zinco 100 µm
- Pintura conforme CTE

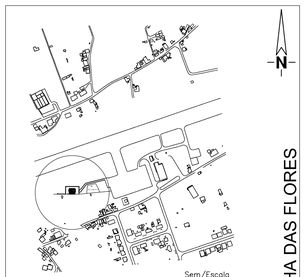
Bucha Química: HILTI HIT-HY 200-A

Varão Roscado: HILTI MIT-V

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



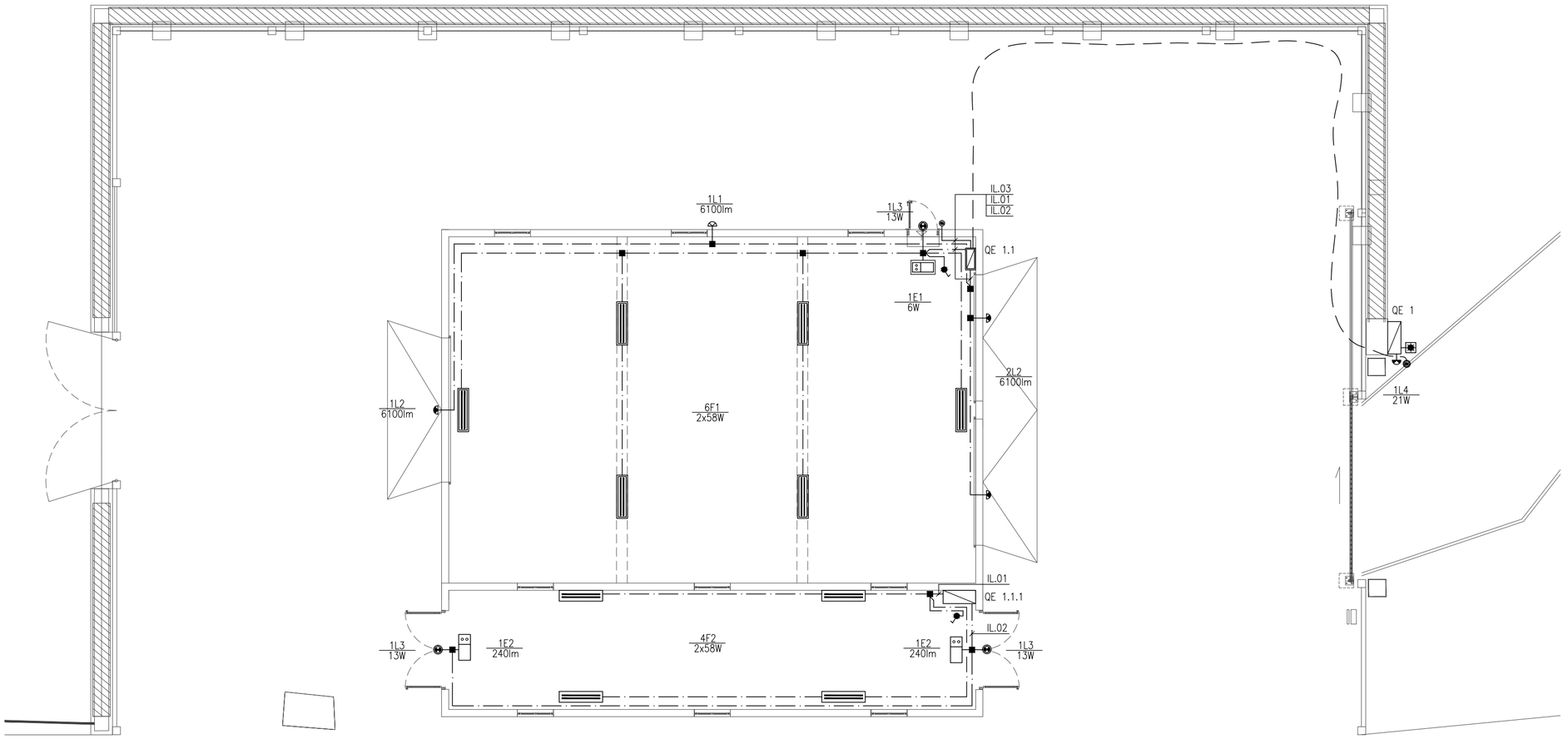
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

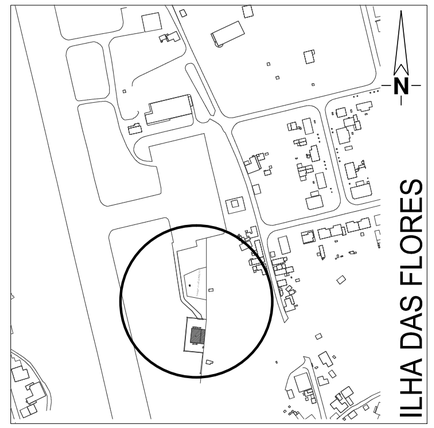
PORTÃO DE ACESSO PORMENORES

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	●	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	○	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	
ARQUITETO		
ENGENHEIRO	TEN/ENGAED Hugo Costa e CAP/ENGAED Pedro Pereira	
DESENHADOR	ASSISTEC/DES diogoFerreira	
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01/10/2018		
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01/10/2018		
O DIRETOR: EM 01/10/2018		
ESCALAS:	Indicada	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM .. / . . / 20 ..		DESENHO Nº 5495
CÓDIGO IMÓVEL:	U.I. Nº 570	I.I. Nº 101
DATA:	SET/2018	Nº ORDEM 03/03

AutoCAD® DWG 3D 2014 / HP XML / IMOVEL / PROJETO

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE





FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

SIMBOLOGIA

		Quadro Elétrico de instalação embebida
		Quadro Elétrico antideflagrante, de instalação saliente
F1		Aparelho de iluminação fluorescente antideflagrante, de instalação saliente, equipado com 2x58W
F2		Aparelho de iluminação fluorescente, de instalação saliente, equipado com 2x58W
L1		Aparelho de iluminação LED, de instalação saliente, viária extensível, com 6100lm
L2		Aparelho de iluminação LED, de instalação saliente, viária, com 6100lm
L3		Aparelho de iluminação LED, de instalação saliente, com 1000lm e 13W
L4		Aparelho de iluminação LED, de instalação saliente, com 1800lm e 21W
E1		Aparelho de iluminação de segurança, antideflagrante, não permanente
E2		Aparelho de iluminação de segurança, não permanente
		Caixa de derivação antideflagrante, de instalação saliente
		Interruptor simples antideflagrante, de instalação saliente
		Botão de pressão do tipo 1, de instalação saliente
		Botão de pressão do tipo 2, de instalação saliente
		Detetor de movimento de 360°, de instalação saliente
		Circuito de instalação saliente, fixo por abraçadeiras
		Circuito de instalação embebida no pavimento, existente

NOTAS

1. Os aparelhos de iluminação a fornecer e instalar deverão possuir capacidade de derivação nos seus terminais.
2. O comando dos aparelhos de iluminação exterior será garantido através de telerruptor, associado a botão de pressão, conforme representado em esquema unifilar.
3. O Adjudicatário deverá coordenar a execução das instalações elétricas com as restantes especialidades.
4. O Adjudicatário deverá prever a execução de derivação do circuito de comando por botões de pressão, no interor do QE 1.1, com recurso a bornes apropriados para o efeito. O mesmo procedimento derá ser realizado no QE 1, para associação do detetor de movimento ao aparelho de iluminação a fornecer e instalar no murete.
5. Para número e secção de condutores e/ou cabos, devam-se consultar os esquemas unifilares.
6. No interior do armazém, a cablagem deverá ser fixa às paredes e/ou vigas, por intermédio de abraçadeiras em aço inox, sem recurso a tubagem.
7. Na sala de arrumos e no exterior, a tubagem será do tipo VD, livre de halogéneos, quando embebida na parede ou fixa por abraçadeiras e do tipo ERM quando embebida no pavimento.
8. Os comandos de iluminação serão instalados, em regra, a 1.50m do pavimento, sendo a localização exata da aparelhagem definida em obra.

BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

ILUMINAÇÃO NORMAL E DE SEGURANÇA

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO

ENGENHEIRO Kevin Ramos TC/ENGEL — TEN/ENGEL Kevin Ramos

DESENHADOR Pedro Oliveira 2SAR/MELECT — 2SAR/MELECT Pedro Oliveira

VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018

APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018

O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018

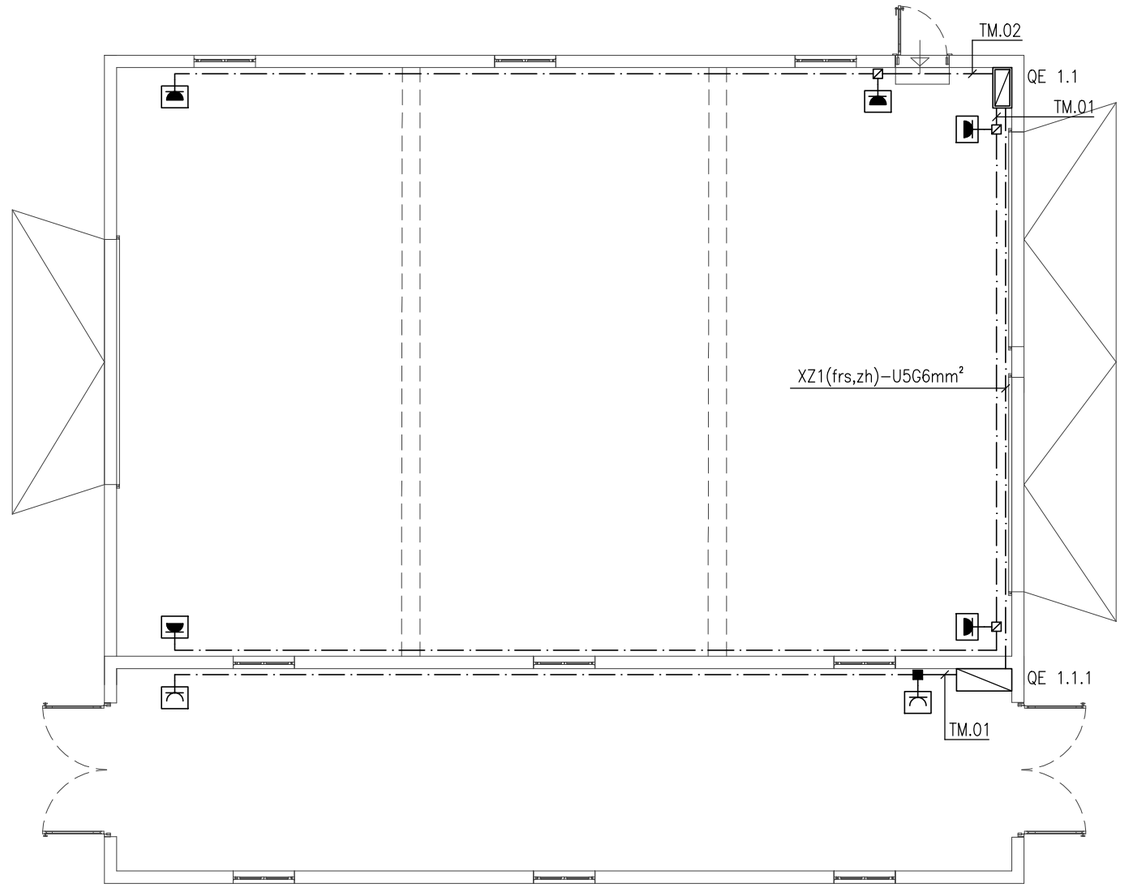
ESCALAS: 1/100 — PROCESSO N°

SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__ — DESENHO N° 5496

CÓDIGO IMÓVEL: U.I. N° 570 I.I. N°100/101

DATA: OUTUBRO 2018 — N° ORDEM 01/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



SIMBOLOGIA

- Quadro Elétrico de instalação embebida
- Quadro Elétrico antideflagrante, de instalação saliente
- Tomada industrial 2P+T, 16A/250V, antideflagrante, de instalação saliente
- Tomada monofásica 2P+T, 16A/250V, de instalação saliente
- Caixa de derivação antideflagrante, de instalação saliente
- Caixa de derivação, de instalação saliente
- Circuito de instalação saliente, fixo por abraçadeiras

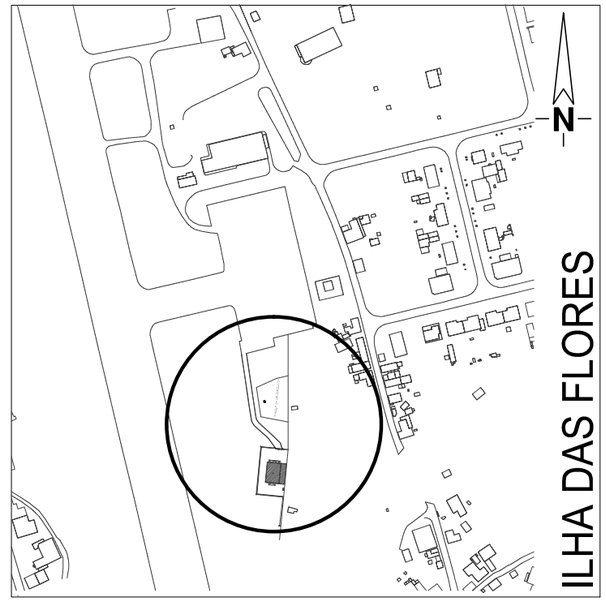
NOTAS

1. As tomadas serão instaladas, em regra e salvo indicação em contrário, a 1.20m do pavimento.
2. Para número e secção de condutores e/ou cabos, devam–se consultar os esquemas unifilares.
3. No interior do armazém, a cablagem deverá ser fixa às paredes e/ou vigas, por intermédio de abraçadeiras em aço inox, sem recurso a tubagem.
4. Na sala de arrumos e no exterior, a tubagem será do tipo VD, livre de halogéneos, quando embebida na parede ou fixa por abraçadeiras e do tipo ERM quando embebida no pavimento.
5. O Adjudicatário deverá fornecer uma ficha de ligação para cada tomada industrial, de acordo com o especificado em peças escritas.
6. A localização exata da aparelhagem será definida em obra.

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



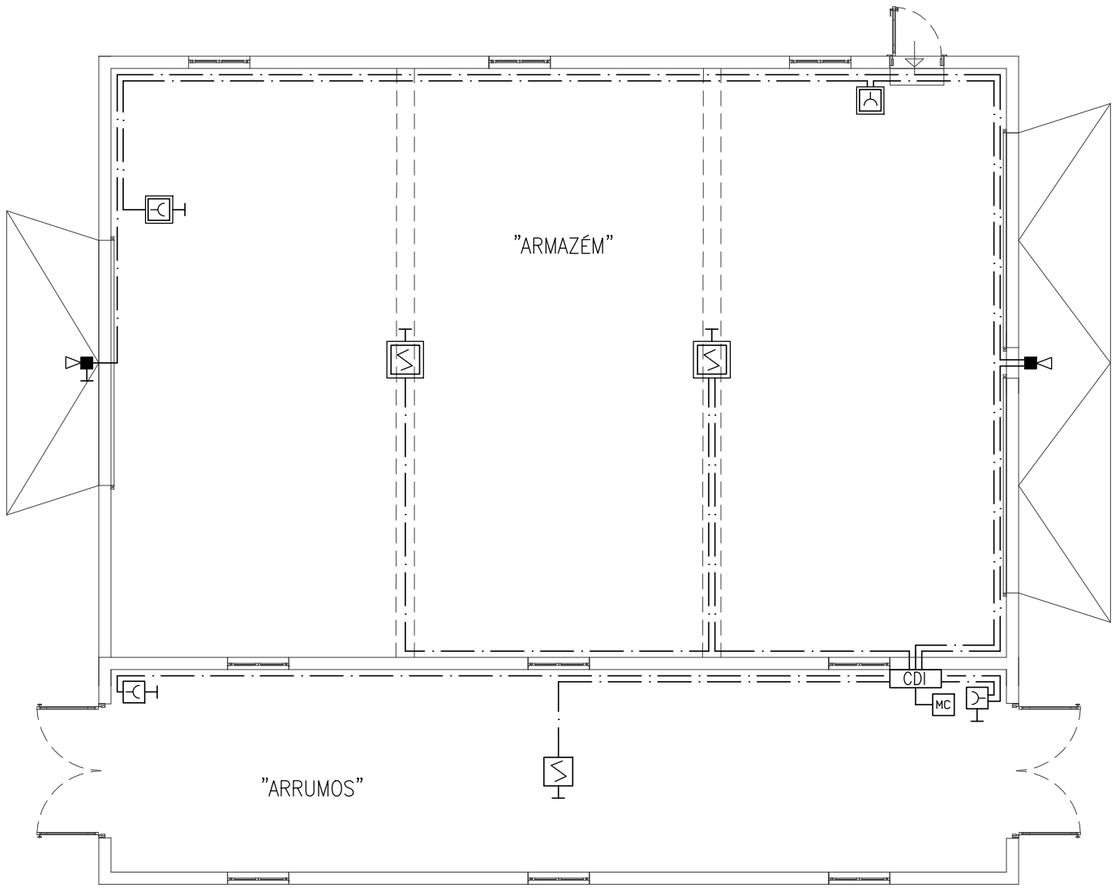
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

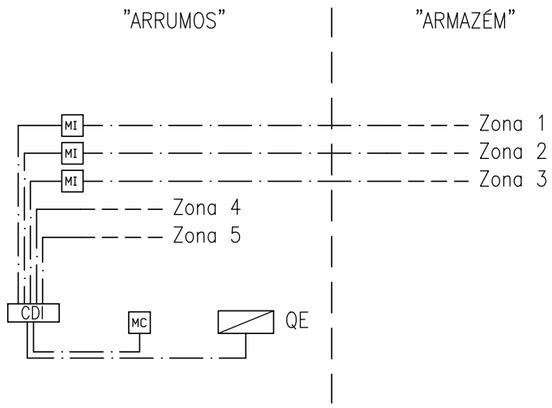
TOMADAS DE USO GERAL ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA

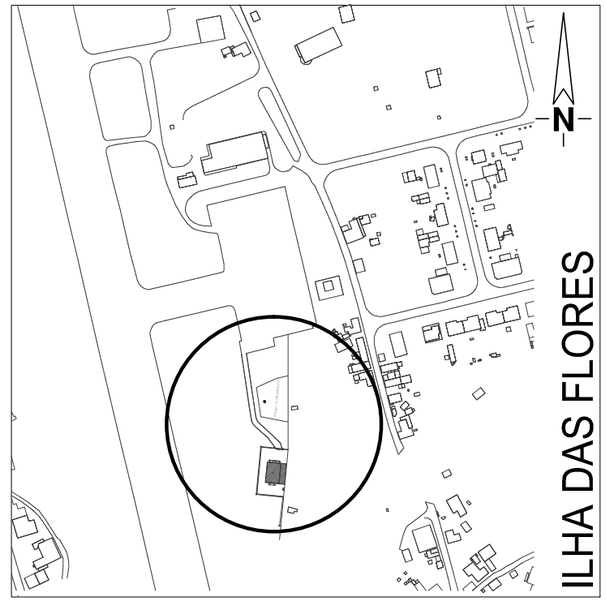
ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO	TEN/ENGEL Kevin Ramos
DESENHADOR	2SAR/MELECT Pedro Oliveira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	
O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018	
ESCALAS: 1/100	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__	DESENHO Nº 5497
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº100/101
DATA: OUTUBRO 2018	Nº ORDEM 02/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE







SIMBOLOGIA

QE	▭	Quadro Elétrico
	MC	Módulo de Comunicação
	CDI	Central de Deteção de Incêndios
	S	Detetor ótico de fumos, a instalar
	S	Detetor ótico de fumos, antideflagrante, a instalar
	MI	Módulo Isolador de linha, a instalar
	Y	Botoneira manual de alarme, a instalar
	Y	Botoneira manual de alarme, antideflagrante, a instalar
	▽	Sirene de alarme exterior, a instalar
	— · — · —	Circuito de instalação saliente, fixo por abraçadeiras

NOTAS:

1. O Adjudicatário deverá prever todas as ligações e acessórios necessários, a numeração dos periféricos através de placas indeléveis e respetiva programação da Central de Deteção de Incêndios (CDI).
2. A numeração dos equipamentos deverá constar em peças desenhadas do conforme executado em obra, i.e. telas finais.
3. Todos os equipamentos do sistema de deteção de incêndios (detetores, botoneiras e sirene) serão fornecidos com base apropriada e de acordo com normas e recomendações do fabricante.
4. Os módulos isoladores deverão ser instalados na sala de arrumos, em caixas de derivação estanques, nas condições especificadas em peças escritas.
5. O Módulo de Comunicação será composto pelo conjunto do controlador, módulo GSM, fonte de alimentação 24VDC e antena, o qual deverá ser instalado no QE 1.1.1.
6. Em caso de incêndio, pré-alarme ou avaria deverá ser enviada uma mensagem escrita, via GSM, para os destinatários a designar pela Fiscalização. A cablagem e respetivas ligações necessárias deverão ser previstas pelo Adjudicatário.
7. A cablagem destinada ao sistema de deteção de incêndios será, no geral, do tipo JE-H(st)H 2x2x0,8mm ou equivalente, excetuando na sala ATEX, zona 1 ("ARMAZÉM"), que serão de 2x1,5mm da classe PH30 de acordo com a norma EN50200.
8. Na sala de arrumos e no exterior, a tubagem será do tipo VD, livre de halogéneos, quando embebida na parede ou fixa por abraçadeiras e do tipo ERM quando embebida no pavimento.
9. A localização exata da aparelhagem será definida em obra.

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS

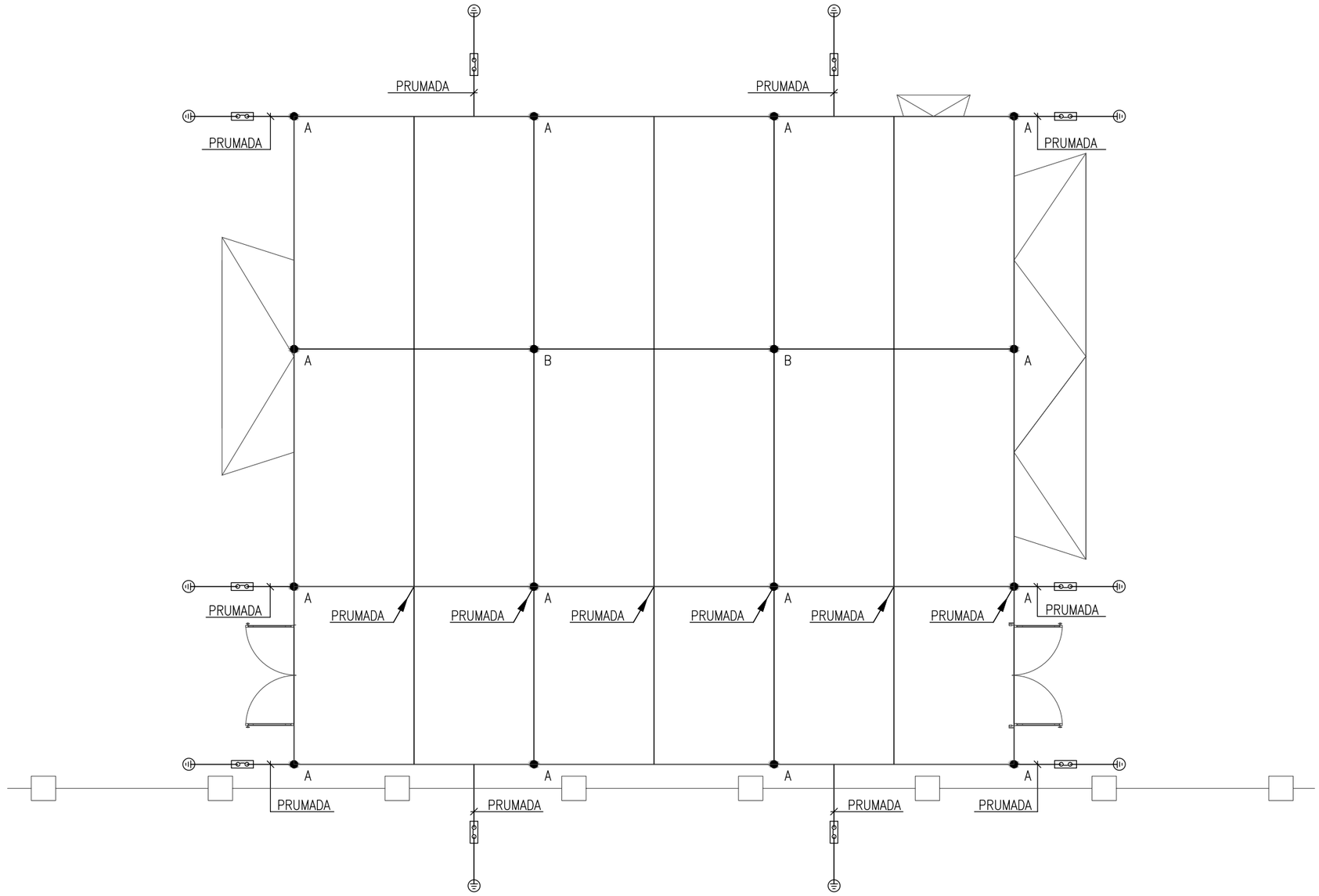
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETEÇÃO DE INCÊNDIO (SADI)

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO Kevin Ramos TEN/ENGEL	TEN/ENGEL Kevin Ramos
DESENHADOR Pedro Oliveira 2SAR/MELECT	2SAR/MELECT Pedro Oliveira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	
O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018	
ESCALAS: 1/100	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__	DESENHO Nº 5498
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº . I.I. Nº .	
DATA: OUTUBRO 2018	Nº ORDEM 03/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



SIMBOLOGIA

- ● Haste captora em aço INOX com 500mm de altura
- A Instalação em empena do edifício, executada em parede de alvenaria, com recurso a braços de suporte adequados
- B Instalação em cobertura inclinada do tipo "sandwich", através de base de suporte adequada
- ——— Condutor redondo com 8mm de diâmetro, em aço cobreado, fixo à cobertura através de abraçadeiras de aperto mecânico apropriadas
- ⏚ Elétrodo de terra, executado em vareta de aço cobreado
- ⊟ Ligador amovível em caixa apropriada, para medição do valor ôhmico

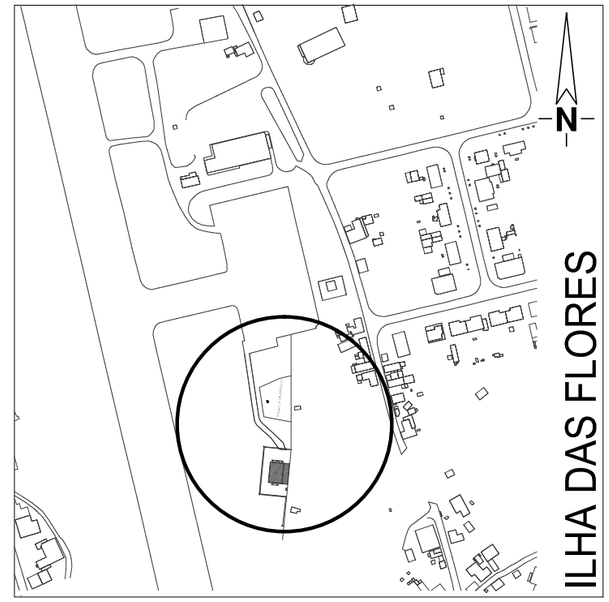
NOTAS

1. O condutor deverá ser instalado na cobertura do edifício, com recurso a abraçadeiras e acessórios apropriados, espaçados cada 0.60 metros, por forma a garantir que o seu traçado seja retilíneo.
2. As uniões a utilizar deverão ser independentes e, preferencialmente, executadas através de soldadura aluminotérmica, com o intuito de evitar corrosão entre materiais metálicos distintos.
3. As prumadas serão executadas na vertical do edifício, sendo que no troço que compreende os 2.00 metros mais próximos do pavimento, esta deverá ser protegida por calha em aço inox e instalada em tubagem do tipo PVCϕ40, cortada longitudinalmente.
4. Não serão autorizadas perfurações nas coberturas do edifício. O Adjudicatário deverá prever que todos os acessórios de fixação utilizados nas mesmas sejam adequados para instalação através de processos de colagem químicas apropriados para os tipos de materiais envolvidos.

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



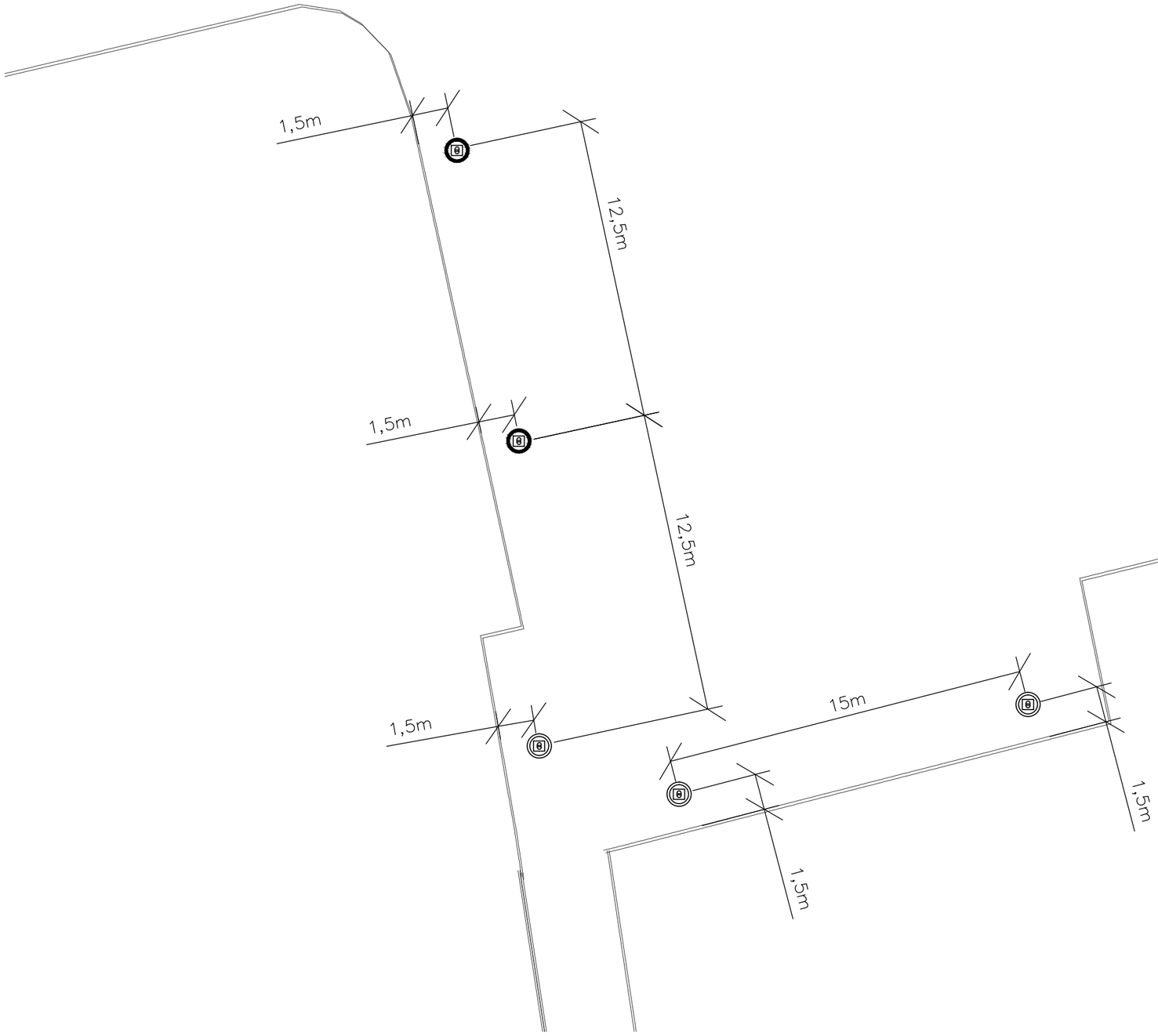
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

PROTEÇÃO DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
GAIOLA DE FARADAY

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO Kevin Ramos TEN/ENGEL	TEN/ENGEL Kevin Ramos
DESENHADOR Pedro Oliveira 2SAR/MELECT	2SAR/MELECT Pedro Oliveira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	TEN/ENGEL
O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018	TCOR/ENGEL
ESCALAS: 1/100	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__	DESENHO Nº 5499
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº100/101
DATA: OUTUBRO 2018	Nº ORDEM 04/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE



SIMBOLOGIA

Tomada Eletroestática, a executar

Tomada Eletroestática, a beneficiar

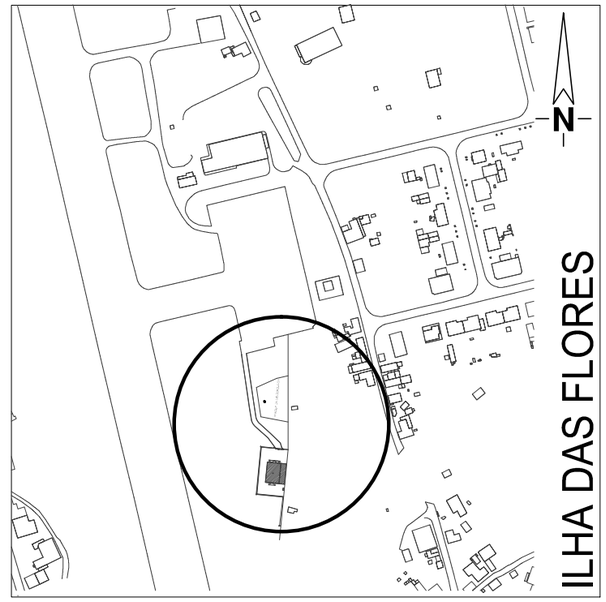
NOTAS

As tomadas eletroestáticas deverão ser executadas de acordo com o pormenor representado na peça desenhada 06/07 e mediante as indicações expressas pela Fiscalização.

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

TOMADAS ELETROESTÁTICAS

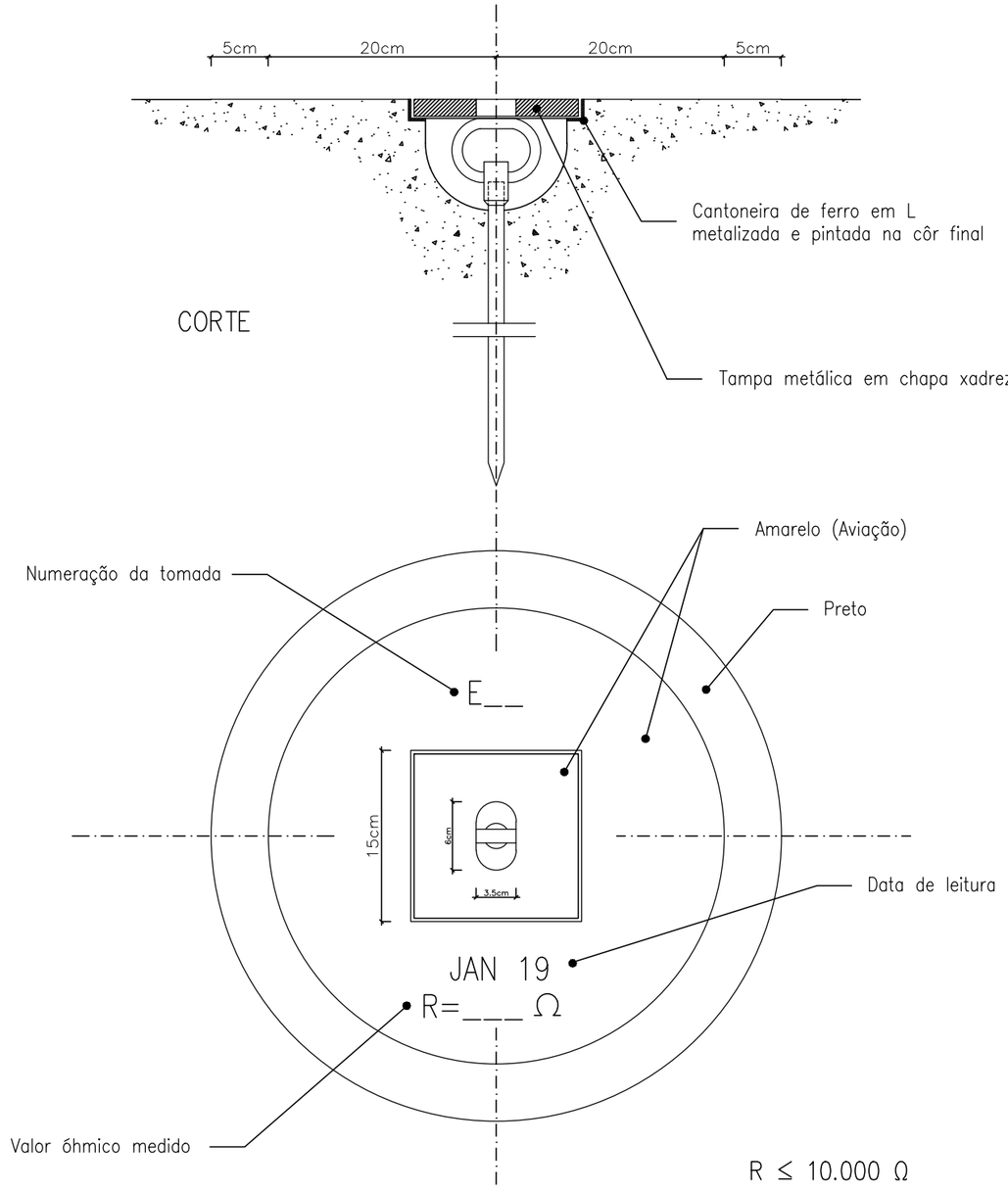
ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO Kevin Ramos TEN/ENGEL	TEN/ENGEL Kevin Ramos
DESENHADOR Pedro Oliveira 2SAR/MELECT	2SAR/MELECT Pedro Oliveira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	TEN/ENGEL
O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018	A.P. Reis QR/ENGEL
ESCALAS: 1:200	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__	DESENHO Nº 5500
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº100/101
DATA: OUTUBRO 2018	Nº ORDEM 05/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE

PORMENOR TOMADAS DE DESCARGAS ELETROESTÁTICAS

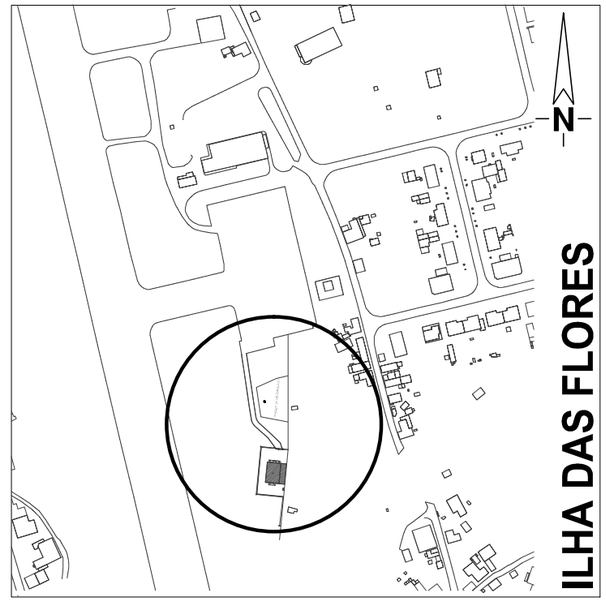
S/ ESCALA



FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA

DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



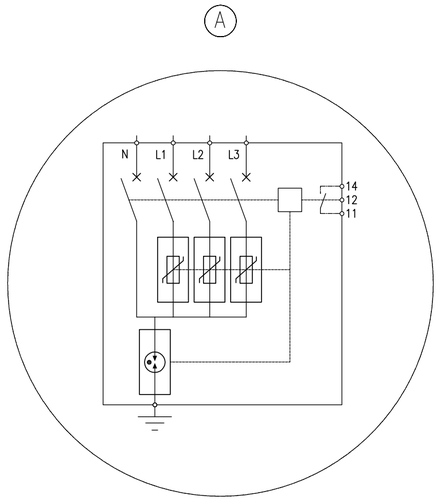
BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

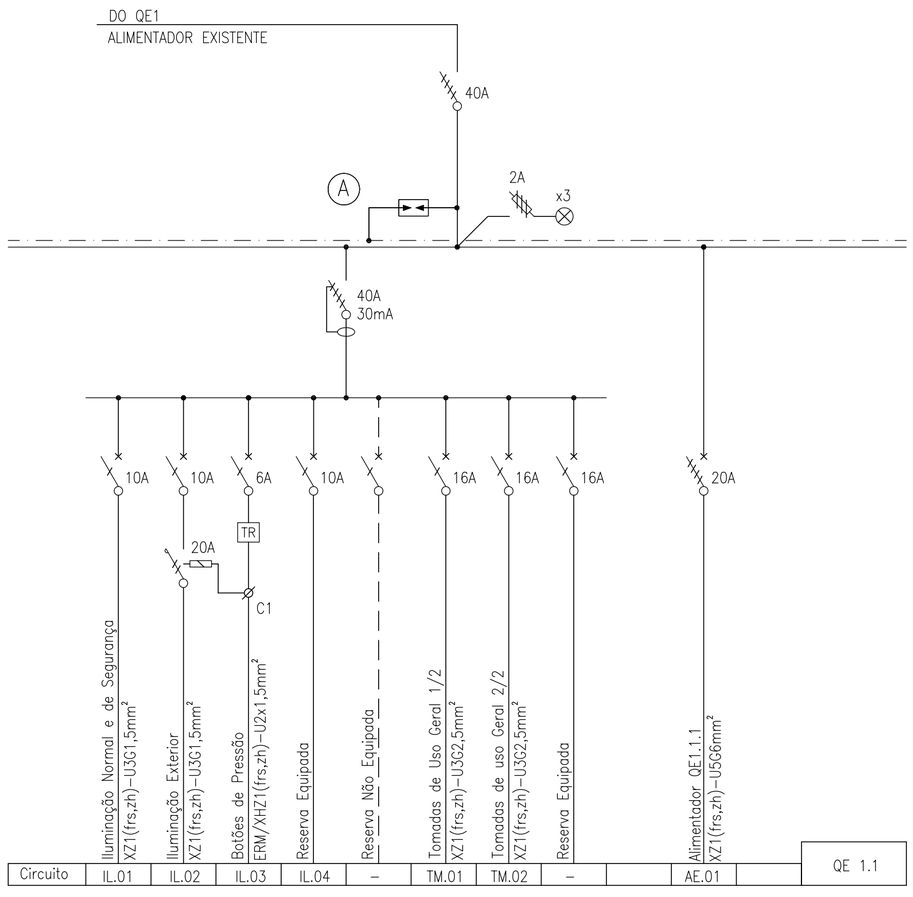
TOMADA ELETROESTÁTICA PORMENOR

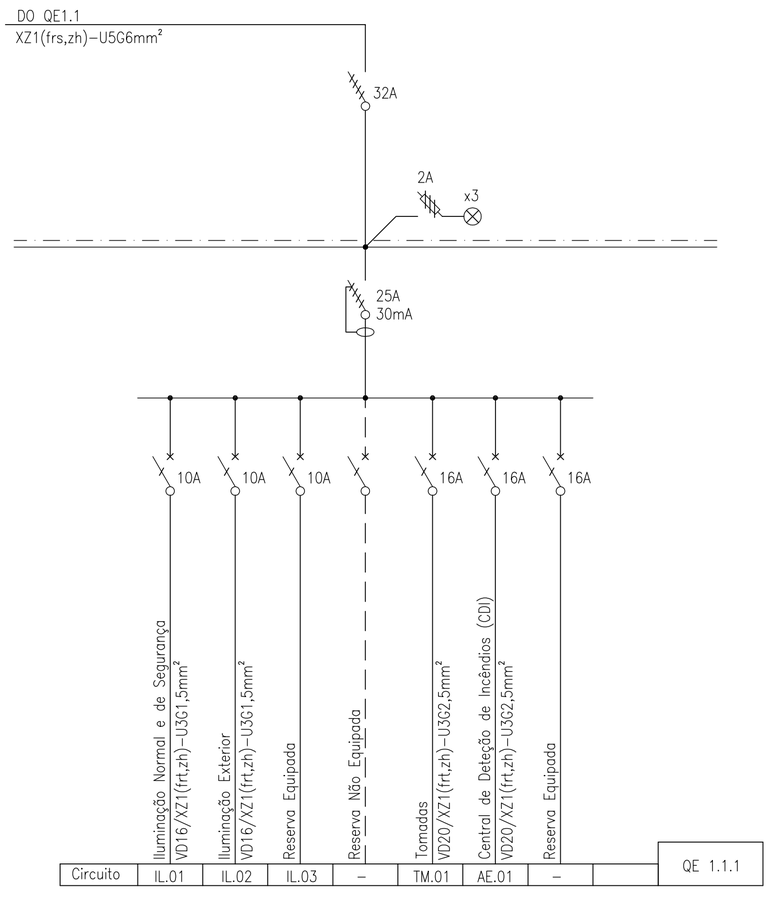
ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO Kevin Ramos TEN/ENGEL	TEN/ENGEL Kevin Ramos
DESENHADOR Pedro Oliveira 2SAR/melect	2SAR/MELECT Pedro Oliveira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	
O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018	
ESCALAS: S/E	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__	DESENHO Nº 5501
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº100/101
DATA: OUTUBRO 2018	Nº ORDEM 06/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE





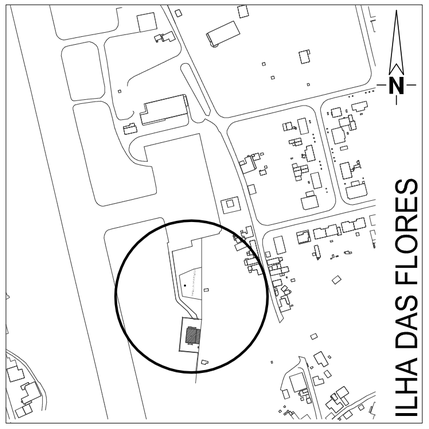


NOTAS

1. O quadro elétrico deverá ser fornecido com bornes em cada um dos topos (superior e inferior), de forma a permitir a ligação dos diversos circuitos elétricos.
2. Os bornes deverão ficar perfeitamente identificados, em concordância com os circuitos e respetiva aparelhagem de comando e proteção.
3. O Adjudicatário deverá identificar todos os aparelhos de comando e de proteção através de placas indeléveis, executadas em trafolite, bem como de todos os circuitos elétricos, de acordo com as especificações constantes em peças escritas.
4. Os disjuntores associados a máquinas elétricas deverão possuir curva de disparo do tipo D.

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CLAFA
DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS



BENEFICIAÇÃO DO ARMAZÉM DE COMBUSTÍVEIS

QUADROS ELÉTRICOS (QE1.1, QE1.1.1) ESQUEMAS UNIFILARES

ARQUITETURA	○	
ESTABILIDADE	○	
PAVIMENTOS E TOPOGRAFIA	○	
ARRANJOS EXTERIORES	○	
REDES DE ÁGUAS E ESGOTOS	○	
INST. ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES	●	PROJETO DE EXECUÇÃO
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS MECÂNICOS	○	
OUTROS	○	

ARQUITETO	
ENGENHEIRO Kevin Ramos TEN/ENGEL	TEN/ENGEL Kevin Ramos
DESENHADOR Pedro Oliveira 2SAR/Metelor	2SAR/MELECT Pedro Oliveira
VISTO DO CHEFE DA REP. PROJ.: EM 01 / 10 / 2018	
APROVADO PELO SUBDIRETOR: EM 01 / 10 / 2018	
O DIRETOR INTERINO: EM 01 / 10 / 2018	
ESCALAS: S/E	PROCESSO Nº
SUBSTITUI/SUBSTITUIDO EM __ / __ / 20__	DESENHO Nº 5502
CÓDIGO IMÓVEL: U.I. Nº 570	I.I. Nº100/101
DATA: OUTUBRO 2018	Nº ORDEM 07/07

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA
SENDO EXPRESSAMENTE PROIBIDA A SUA REPRODUÇÃO NO TODO OU EM PARTE