

VIA ORIENTAL NO CONCELHO DE CASCAIS – TROÇO 1

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ÍNDICE

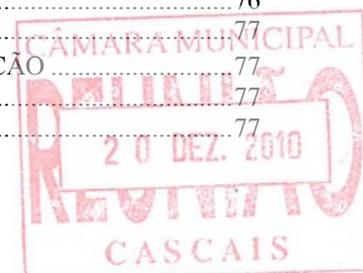
I – CLÁUSULAS GERAIS E TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS	11
01. DISPOSIÇÕES GERAIS	11
01.01.- DISPOSIÇÕES E CLÁUSULAS POR QUE SE REGE A EMPREITADA	11
01.02.- REGULAMENTOS E OUTROS DOCUMENTOS NORMATIVOS	12
01.03.- SUBEMPREITADAS	12
01.04.- EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA	13
02. PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DOS TRABALHOS	14
02.01.- PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA	14
02.02.- GESTÃO DA QUALIDADE	15
02.03.- GESTÃO AMBIENTAL (GERAL)	17
02.04.- GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	20
02.05.- GESTÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL	23
02.06.- PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DE EMPREITADAS COMUNS À MESMA OBRA	28
02.07.- DESENHO, PORMENORES E ELEMENTOS DE PROJECTO A APRESENTAR PELO EMPREITEIRO	29
02.08.- PLANO DE TRABALHOS E PLANO DE PAGAMENTOS	29
02.09.- PLANO DE TRABALHOS AJUSTADO	29
02.10.- MODIFICAÇÃO DO PLANO DE TRABALHOS E DO PLANO DE PAGAMENTOS:	30
02.11.- CUMPRIMENTO DO PLANO DE TRABALHOS	30
03. FISCALIZAÇÃO E CONTROLO TÉCNICO DA EMPREITADA	31
03.01- DIRECÇÃO TÉCNICA DA EMPREITADA E REPRESENTANTE DO ADJUDICATÁRIO	31
03.02- REPRESENTANTES DA FISCALIZAÇÃO	31
04. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E OBRAS AUXILIARES	32
04.01- TRABALHOS PREPARATÓRIOS E OBRAS AUXILIARES	32
04.02- LOCAIS E INSTALAÇÕES CEDIDOS PARA IMPLANTAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO ESTALEIRO	33
04.03- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	33
04.04- REDES DE ÁGUA, DE ESGOTOS, DE ENERGIA ELÉCTRICA E DE TELECOMUNICAÇÕES	33
04.05- EQUIPAMENTO	34
05. OUTROS TRABALHOS PREPARATÓRIOS	34
05.01- TRABALHOS DE PROTECÇÃO E SEGURANÇA	34
05.02- DEMOLIÇÕES E ESGOTOS	34
05.03- REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO	35
05.04- IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM	35
06. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA	36
06.01- SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA	36
06.02- SINALIZAÇÃO DE OBRAS	36
06.03- SINALIZAÇÃO E PROTECÇÃO DOS TRABALHADORES	36
06.04- ENCARGOS E PENALIDADES	36
07. CONSERVAÇÃO DA OBRA DURANTE O PRAZO DE EXECUÇÃO	37
07.01- CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS EXISTENTES, A BENEFICIAR OU REFORÇAR	37
07.02- CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS A UTILIZAR	37
08. ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS E PRESERVAÇÃO DAS SUAS QUALIDADES	38



09. PARAGENS DE AUTOCARROS (BUS)	38
II – CLÁUSULAS CONSONANTES COM O RECAPE	38
10. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA (RECAPE)	38
11. MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR ANTES DO INÍCIO DA FASE DE CONSTRUÇÃO	40
11.01.- AVISO À POPULAÇÃO	40
11.02.- LOCALIZAÇÃO DO ESTALEIRO, ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS DE TERRAS E ACESSOS A UTILIZAR DURANTE A OBRA	40
11.03.- CUIDADOS A TER COM A MAQUINARIA DE APOIO À OBRA	41
11.04.- MONITORIZAÇÃO	41
11.05.- ACOMPANHAMENTO TÉCNICO	41
12. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA FASE DE CONSTRUÇÃO	42
12.01.- MEDIDAS GERAIS	42
12.02.- GEOLOGIA E GEOTECNIA	44
12.03.- SOLOS E USO DO SOLO	44
12.04.- RECURSOS HÍDRICOS E DRENAGEM	44
12.05.- AMBIENTE SONORO	45
12.06.- QUALIDADE DO AR	46
12.07.- SOCIOECONOMIA	46
12.08.- CONDICIONAMENTO E ORDENAMENTO	47
12.09.- RESÍDUOS	47
12.10.- FACTORES BIOLÓGICAS	49
12.11.- PAISAGEM	49
12.12.- PROTECÇÃO DO PATRIMÓNIO	50
12.13.- IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	50
13. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAÇÃO APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA	50
III – CLÁUSULAS TÉCNICAS	51
14 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, INCLUINDO A SUA NATUREZA, QUALIDADE, DIMENSÕES E RESPECTIVA PROCEDÊNCIA, BEM COMO AS “CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO”	51
14.01.- PRESCRIÇÕES DE CARÁCTER GERAL	51
14.01.1.- PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS	51
14.01.2.- MATERIAIS NÃO PREVISTOS	51
14.02.- MATERIAIS A UTILIZAR NA CONSTRUÇÃO DE ATERROS	51
14.02.1.- MATERIAIS PARA APLICAR NO CORPO DE ATERROS	51
14.02.1.1.- SOLOS	52
14.02.1.2.- MATERIAIS DO TIPO SOLO-ENROCAMENTO	53
14.02.2.- GEOTEXTEIS EM FUNDAÇÃO	53
14.02.2.1.- GEOTEXTEIS COM FUNÇÕES DE SEPARAÇÃO E / OU DE FILTRAGEM, NA BASE DE ATERROS	53
14.02.2.2.- GEOTEXTEIS, COMO REFORÇO, SOBRE BAIXAS ALUVIONARES COMPRESSÍVEIS	54
14.02.3.- MATERIAIS COMPLEMENTARES DOS GEOTEXTEIS	54
14.02.3.1.- SOLOS A APLICAR DIRECTAMENTE SOBRE GEOTEXTEIS	54
14.02.3.2.- MATERIAL DRENANTE A APLICAR SOBRE GEOTEXTEIS	54
14.02.3.3.- MATERIAIS A APLICAR SOBRE A CAMADA DRENANTE	55
14.02.3.4.- MATERIAL DRENANTE A APLICAR SOB GEOTEXTEIS	55
14.02.4.- MATERIAIS PARA USO NA CONSTRUÇÃO DA PARTE SUPERIOR DOS ATERROS (PSA)	55
14.03.- MATERIAIS PARA LEITOS DE PAVIMENTO, PARA SANEAMENTOS DO SUB-LEITO E PARA APLICAR COMO “ANTI-CONTAMINANTES”	56
14.03.1.- MATERIAIS NATURAIS NÃO BRITADOS	56
14.03.1.1.- PARA CONSTITUIÇÃO DE LEITO EM SOLOS SELECIONADOS	56
14.03.1.2.- PARA SANEAMENTOS ACIMA DO NÍVEL FREÁTICO	56
14.03.2.- MATERIAIS BRITADOS	57
14.03.2.1.- PARA REGULARIZAÇÃO DE ESCAVAÇÕES EM ROCHA, OU PARA SANEAMENTOS ABAIXO DO NÍVEL FREÁTICO	57
14.03.2.2.- PARA CONSTITUIÇÃO DE LEITOS CORRENTES	58
14.03.3.- GEOTEXTEIS COM FUNÇÕES ANTI-CONTAMINANTES	59
14.04.- ELEMENTOS TUBULARES PARA EXECUÇÃO DE AQUEDUTOS, COLECTORES E DRENOS	59
14.04.1.- TUBOS DE BETÃO	59



14.04.2.- TUBOS DE BETÃO PARA DRENOS.....	60
14.04.3.- ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS	61
14.04.4.- ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS, EM BETÃO	61
14.05.- MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE DRENOS TRADICIONAIS	61
14.05.1.- MATERIAL DRENANTE.....	61
14.05.1.1.- QUANDO EM CONTACTO COM OS MATERIAIS A DRENAR	62
14.05.1.2.- QUANDO ENVOLVIDO EM GEOTEXTIL DE PROTECÇÃO	62
14.05.2.- GEOTEXTEIS COMO FILTRO, EM ENVOLVIMENTO	63
14.05.3.- MATERIAL PARA RECOBRIMENTO DE DRENOS	63
14.06.- DRENOS LONGITUDINAIS PRÉ-FABRICADOS	64
14.06.1.- DOMÍNIOS DE APLICABILIDADE E GENERALIDADES	64
14.06.2.- TIPOS DE DRENOS	65
14.06.2.1.- A INSTALAR NA INTERFACE ENTRE PAVIMENTOS DISTINTOS	65
14.06.2.2.- A INSTALAR ENTRE PAVIMENTOS E ÁREAS NÃO REVESTIDAS	65
14.06.2.3.- COMO ALTERNATIVA A DRENOS TRADICIONAIS NÃO VIÁVEIS	65
14.06.3.- MATERIAIS ASSOCIADOS À INSTALAÇÃO DOS DRENOS	65
14.06.3.1.- GEOTEXTIL DE ENVOLVIMENTO	65
14.06.3.2.- AREIA PARA PREENCHIMENTO DO RASGO	66
14.07.- DISPOSITIVOS DE DRENAGEM E ORGÃOS ACESSÓRIOS	66
14.07.1.- COLECTORES	66
14.07.2.- BOCAS DE ENTRADA E DE SAÍDA NORMALIZADAS.....	66
14.07.3.- CÂMARAS DE VISITA E LIMPEZA	66
14.07.3.1.- DO TIPO 1	66
14.07.3.2.- DO TIPO 2	67
14.07.4.- CÂMADA DRENANTE SOB O PAVIMENTO.....	67
14.07.4.1.- MATERIAL DRENANTE COM GRANULOMETRIA CONTINUA	67
14.07.4.2.- GEOTEXTEIS	68
14.07.4.3.- MATERIAIS A APLICAR SOBRE O GEOTEXTIL SUPERIOR	68
14.07.5.- VALETAS REVESTIDAS	69
14.08.- MATERIAIS BÁSICOS E/OU CONSTITUINTES DAS MISTURAS INCORPORANDO	
LIGANTES HIDRÁULICOS OU BETUMINOSOS	70
14.08.1.- ÁGUA	70
14.08.2.- CIMENTOS, ADIÇÕES E ADJUVANTES	70
14.08.2.1.- CIMENTOS	70
14.08.2.2.- ADIÇÕES PARA MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS	70
14.08.2.3.- ADJUVANTES	71
14.08.3.- BETUME PURO (DESTILAÇÃO DIRECTA)	71
14.08.4.- BETUME FLUIDIFICADO.....	71
14.08.5.- EMULSÕES BETUMINOSAS CLÁSSICAS	71
14.08.5.1.- PARA REGAS DE COLAGEM CORRENTES	71
14.08.5.2.- PARA REGAS DE IMPREGNAÇÃO	72
14.08.6.- ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS	72
14.08.7.- FILER PARA MISTURAS BETUMINOSAS.....	72
14.08.8.- AGREGADO GROSSO E FINO PARA MISTURAS BETUMINOSAS	73
14.08.8.1.- CONDIÇÕES GERAIS.....	73
14.08.8.2.- HOMOGENEIDADE.....	73
14.09.- MATERIAIS PARA BASES DE GRANULOMETRIA EXTENSA, ESTABILIZADAS	
MECANICAMENTE	73
14.10.- MACADAME BETUMINOSO EM CAMADA DE BASE	74
14.10.1.- AGREGADOS E FILER PARA A MISTURA BETUMINOSA	74
14.10.1.1.- MISTURA DE AGREGADOS (INCLUINDO O FILER).....	74
14.10.1.2.- PERCENTAGEM DE FILER COMERCIAL CONTROLADO	75
14.10.2.- FORMULAÇÃO DO MACADAME BETUMINOSO.....	75
14.11.- BETÃO BETUMINOSO “0/14” EM CAMADA DE LIGAÇÃO E REGULARIZAÇÃO	76
14.11.1.- AGREGADOS E FILER PARA A MISTURA BETUMINOSA	76
14.11.1.1.- MISTURA DE AGREGADOS (INCLUINDO O FILER).....	76
14.11.1.2.- PERCENTAGEM DE FILER COMERCIAL.....	76
14.11.2.- CARACTERÍSTICAS DO BETÃO BETUMINOSO.....	77
14.11.2.1.- DETERMINADAS PELO MÉTODO "MARSHALL" – FORMULAÇÃO	77
14.11.2.2.- DETERMINADAS NO ENSAIO DE IMERSÃO-COMPRESSÃO	77
14.11.2.3.- RELACIONADAS COM A APLICAÇÃO EM OBRA	77



14.12.- MISTURA BETUMINOSA DESCONTÍNUA, COM BETUME.....	78
MODIFICADO A PARTIR DE BORRACHA VULCANIZADA.....	78
RECICLADA DE PNEUS, PARA DIVERSAS APLICAÇÕES.....	78
14.12.1.- AGREGADOS E FILER PARA A MISTURA BETUMINOSA	78
14.12.1.1.- MISTURA DE AGREGADOS (INCLUINDO O FILER).....	78
14.12.1.2.- PERCENTAGEM DE FILER COMERCIAL.....	78
14.12.2.- CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA	79
14.12.2.1.- DETERMINADAS PELO MÉTODO "MARSHALL" – FORMULAÇÃO	79
14.12.2.2.- DETERMINADAS NO ENSAIO DE IMERSÃO-COMPRESSÃO	79
14.12.2.3.- RELACIONADAS COM O DESEMPENHO – FORMULAÇÃO	79
14.12.3.- ESTUDO DE FORMULAÇÃO DA MISTURA	80
14.13.- MATERIAIS PARA OBRAS DE ARTE CORRENTES.....	80
14.13.1.- LIGANTES HIDRÁULICOS	80
14.13.2.- INERTES	81
14.13.3.- ÁGUA	81
14.13.4.- ADJUVANTES.....	82
14.13.5.- AÇO PARA BETÃO ARMADO.....	82
14.13.6.- MADEIRAS PARA COFRAGEM	82
14.13.7.- PEDRA EM GERAL	83
14.13.8.- ARGAMASSAS.....	83
14.14.- MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE MARCAS RODOVIÁRIAS.....	83
14.14.1.- TINTAS PARA PRÉ-MARCAÇÃO	83
14.14.2.- MATERIAL TERMOPLÁSTICO	83
14.14.2.1.- AGREGADO E CARGAS	83
14.14.2.2.- PIGMENTO PARA TERMOPLÁSTICO BRANCO	83
14.14.2.3.- LIGANTE.....	83
14.14.2.4.- PÉROLAS REFLECTORAS	83
14.14.2.5.- MATERIAL TERMOPLÁSTICO BRANCO.....	84
14.15.- SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTOS DE BALIZAGEM, REFERENCIAÇÃO E GUIAMENTO	85
14.15.1.- SINAIS DE PEQUENA DIMENSÃO.....	85
14.15.1.1.- ÂMBITO DE APLICAÇÃO	85
14.15.1.2.- PLACAS.....	86
14.15.1.3.- POSTES	87
14.15.1.4.- PEÇAS DE LIGAÇÃO	87
14.15.2.- SINAIS DE MÉDIA DIMENSÃO.....	87
14.15.2.1.- ÂMBITO DE APLICAÇÃO	87
14.15.2.2.- PLACAS.....	87
14.15.2.3.- POSTES	88
14.15.2.4.- PEÇAS DE LIGAÇÃO	88
14.15.3.- SINAIS DE GRANDE DIMENSÃO	88
14.15.3.1.- ÂMBITO DE APLICAÇÃO	88
14.15.3.2.- PAINEL.....	88
14.15.3.3.- POSTES	89
14.15.3.4.- PEÇAS DE LIGAÇÃO	89
14.15.4.- MARCAÇÃO DOS SINAIS	89
14.15.5.- ESTRUTURAS EM PÓRTICO OU SEMI-PÓRTICO.....	89
14.15.6.- PARAFUSOS, ANILHAS E PORCAS	89
14.15.7.- AÇO MACIO CORRENTE E METAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA	90
14.15.8.- ALUMÍNIO E LIGAS DE ALUMÍNIO	90
14.15.9.- PROTECÇÃO DE ELEMENTOS CONTRA A CORROSÃO	90
14.15.10.- CORES.....	90
14.15.11.- ABECEDÁRIOS E NUMERÁRIOS	90
14.16.- MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE TÉCNICAS COMPLEMENTARES E ELEMENTOS CONSTRUTIVOS – PRÉ-FABRICADOS / ESPECIAIS.....	90
14.16.1.- AREIA PARA ASSENTAMENTO DE CALÇADAS	90
14.16.2.- CUBOS OU PARALELEPÍEDOS DE PEDRA PARA CALÇADAS.....	91
14.16.3.- LANCIS EM BETÃO OU EM PEDRA	91
14.17.- MATERIAIS DIVERSOS.....	91
14.17.1.- AÇOS	91



14.17.2.- MATERIAIS PARA METALIZAÇÃO E PINTURA	92
14.18.- MATERIAIS PARA AS OBRAS DE ARTE INTEGRADAS	92
14.18.1.- CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS	92
14.18.1.1.- PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS.....	92
14.18.1.2.- MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS	93
14.18.1.2.1- LIGANTES HIDRÁULICOS	93
14.18.1.2.2- INERTES	94
14.18.1.2.3- ÁGUA	94
14.18.1.2.4- ADJUVANTES.....	95
14.18.1.2.5- PEDRA, EM GERAL.....	95
14.18.1.5.1- AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS	96
14.18.1.6.1- MADEIRAS	97
14.18.1.6.2- COFRAGENS PERDIDAS.....	97
14.18.1.7.1- AGLOMERADO DE CORTIÇA	97
14.18.1.7.2- TUBOS DE POLIETILENO	97
14.18.1.7.3- MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS	97
14.18.1.7.4- AÇOS	98
14.18.1.7.5- MATERIAIS PARA METALIZAÇÃO E PINTURA	98
14.18.1.7.6- EMULSÃO BETUMINOSA DO TIPO ECR1, CATIONICA, DE ROTURA RÁPIDA, PARA IMPERMEABILIZAÇÃO DE ELEMENTOS ENTERRADOS	99
14.19.- INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA	99
14.19.1.- NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS	99
14.19.1.1.- DISPOSIÇÕES GERAIS	99
14.19.1.2.- MATERIAIS ORGÂNICOS E INERTES	99
14.19.1.2.1- TERRA VIVA.....	99
14.19.1.2.2- ÁGUA	100
14.19.1.2.3- FERTILIZANTES.....	100
14.19.1.2.4- CORRECTIVOS	101
14.19.1.2.5- FIXADORES	101
14.19.1.2.6- PROTECTORES	101
14.19.1.2.7- ATILHOS.....	102
14.19.1.2.8- TUTORES.....	102
14.19.1.2.9 - LANCIL/GUIA DE BETÃO.....	102
14.19.1.2.10- SAIBRO	102
14.19.1.3.- MATERIAIS VEGETAIS.....	102
14.19.1.3.1- VOC	102
14.19.1.3.2- VALORIZAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS	103
14.19.1.4.- EQUIPAMENTO	104
14.20.- PROTECÇÃO SONORA	104
14.20.1.- CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS	104
14.20.1.1.- BARREIRAS REFLECTORAS.....	104
14.20.1.2.- BARREIRAS ABSORVENTES.....	105
14.20.2.- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS	105
14.20.2.1.- RESISTÊNCIA A ACÇÕES DE VANDALISMO.....	105
14.20.2.2.- RESISTÊNCIA A AGENTES AGRESSIVOS DO MEIO AMBIENTE.....	105
14.20.2.2.- SELAGEM DE PAINEIS	105
14.21.- MATERIAL DE RASTO NA RIBEIRA DE SASSOEIROS	105
14.21.1.- ORIGEM DA PEDRA	106
14.21.2.- MEIO AMBIENTAL DE EROSÃO	106
14.21.3.- DENSIDADE EMERSA	106
14.21.4.- RESISTÊNCIA	106
14.21.5.- RESISTÊNCIA AO DESGASTE	106
14.21.6.- DIMENSÃO.....	106
14.21.7.- DIMENSÃO NOMINAL.....	107
14.21.8.- FORMA.....	107
14.21.9.- POROSIDADE.....	107
14.22.- FORNECIMENTO E MONTAGEM DE GABIÕES	107
14.22.1.- CESTOS DE GABIÕES	107
14.22.2.- ENCHIMENTO	107
14.22.3.- AMARRAÇÃO	107



14.22.4.- VERTICALIDADE.....	108
14.22.5.- INTERPOSIÇÃO DE RAMOS DE SALGUEIRO.....	108
14.22.6.- GARANTIA.....	108
14.23.- DEFESAS EM TRONCOS DE MADEIRA E PEDRA.....	108
14.23.1.- GARANTIA.....	108
14.24.- MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS.....	108
15. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....	109
15.01.- TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS.....	109
15.02.- ESCAVAÇÕES E CONSTRUÇÃO DOS ATERROS.....	109
15.02.1.- TRABALHOS PREPARATÓRIOS E DE PROTECÇÃO.....	109
15.02.1.1.- LIMPEZA E DESMATAÇÃO.....	109
15.02.1.2.- DECAPAGEM DA TERRA ARÁVEL.....	109
15.02.1.3.- SANEAMENTOS NA BASE DE ATERROS E EM ESCAVAÇÕES.....	109
15.02.1.4.- PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE.....	110
15.02.2.- ESCAVAÇÕES.....	110
15.02.2.1.- TIPOLOGIA E CRITÉRIOS GERAIS DE MEDIÇÃO.....	110
15.02.2.2.- DISPOSIÇÕES GERAIS.....	111
15.02.2.3.- ESCAVAÇÃO COM MEIOS MECÂNICOS.....	112
15.02.2.4.- ESCAVAÇÃO COM RECURSO A EXPLOSIVOS.....	112
15.02.2.5.- CONTROLO DE QUALIDADE ASSOCIADO ÀS ESCAVAÇÕES.....	114
15.02.3.- CORPO DE ATERROS.....	115
15.02.3.1.- METODOLOGIA GERAL BÁSICA.....	115
15.02.3.2.- DISPOSIÇÕES GERAIS E ATERROS CORRENTES.....	115
15.02.3.3.- ATERROS COM MATERIAIS EVOLUTIVOS.....	118
15.02.3.4.- ATERROS EM ENROCAMENTO OU EM SOLO-ENROCAMENTO.....	118
15.02.4.- PARTE SUPERIOR DO ATERRO.....	120
15.02.5.- CONTROLO DE QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE ATERROS.....	121
15.02.5.1.- CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES.....	121
15.02.5.2.- ENSAIOS A REALIZAR E FREQUÊNCIAS MÍNIMAS.....	121
15.02.6.- TRABALHOS DE ACABAMENTO.....	124
15.02.6.1.- MODELAÇÃO DO TERRENO.....	124
15.02.6.2.- REGULARIDADE DO TERRAPLENO.....	124
15.02.6.3.- EMPRÉSTIMOS, DEPÓSITOS E ZONA(S) DE ESTALEIRO.....	124
15.02.6.4.- REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO DE TALUDES.....	124
15.02.7.- DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DIVERSAS.....	124
15.02.7.1.- PROTECÇÃO DE ESTRUTURAS / ATERROS TÉCNICOS.....	124
15.02.7.2.- EXECUÇÃO DE ATERROS TÉCNICOS – PRINCÍPIOS GERAIS.....	125
15.02.7.3.- EXECUÇÃO DE ATERROS TÉCNICOS – CASOS ESPECÍFICOS.....	125
15.02.7.4.- MANUSEAMENTO DE GEOTEXTEIS.....	126
15.03.- ESTABELECIMENTO DO LEITO DO PAVIMENTO.....	126
15.03.1.- DISPOSIÇÕES GERAIS.....	126
15.03.2.- LEITO CORRENTE EM ATERRO OU ESCAVAÇÃO.....	127
15.03.3.- LEITO EM SOLOS SELECIONADOS.....	127
15.03.4.- TRATAMENTOS AO NÍVEL DO SUB-LEITO EM ESCAVAÇÃO.....	127
15.03.5.- CONTROLO DE QUALIDADE.....	128
15.03.6.- ACABAMENTO E EXECUÇÃO DA CAMADA SUPRAJACENTE.....	129
15.04.- INSTALAÇÃO DE AQUEDUTOS E COLECTORES.....	130
15.04.1.- ABERTURA E PREPARAÇÃO DE VALAS.....	130
15.04.2.- REGRAS GERAIS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS.....	130
15.04.3.- INSTALAÇÃO DE ELEMENTOS EM BETÃO.....	130
15.04.3.1.- GENERALIDADES.....	130
15.04.3.2.- CLASSES DE ASSENTAMENTO.....	131
15.04.4.- CAIXAS DE VISITA.....	132
15.05.- DRENAGEM INTERNA.....	132
15.05.1.- DRENOS LONGITUDINAIS TRADICIONAIS.....	132
15.05.1.1.- LOCALIZAÇÃO.....	132
15.05.1.2.- ABERTURA DE VALAS.....	132
15.05.1.3.- ENCHIMENTO DE VALAS.....	132
15.05.1.4.- TUBOS DE ESCOAMENTO E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	132
15.05.2.- ENVOLVIMENTO DE DRENOS TRADICIONAIS COM GEOTEXTIL.....	133
15.05.3.- DRENOS LONGITUDINAIS PRÉ-FABRICADOS.....	133



15.05.3.1.- CONSIDERAÇÕES SOBRE DOMÍNIOS DE APLICAÇÃO	133
15.05.3.2.- ABERTURA DE VALAS (RASGOS).....	133
15.05.3.3.- ENCHIMENTO DE VALAS (RASGOS).....	134
15.05.3.4.- DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES.....	134
15.05.4.- EXECUÇÃO DE CAMADA DRENANTE SOB O PAVIMENTO.....	134
15.05.5.- CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS, “EM DRENAGEM”.....	134
15.06.- DRENAGEM EXTERNA	136
15.06.1.- VALETAS REVESTIDAS	136
15.07.- CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA – ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA.....	136
15.07.1.- PREPARAÇÃO DO LEITO DO PAVIMENTO	136
15.07.2.- ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO.....	136
15.07.2.1.- OPERAÇÕES CORRENTES	136
15.07.2.2.- DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE VAZIOS DE REFERÊNCIA	137
15.07.3.- REGULARIDADE E ESPESSURA DA BASE	138
15.07.4.- IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA.....	138
15.07.4.1.- LIMPEZA.....	138
15.07.4.2.- EXECUÇÃO.....	139
15.07.5.- CONTROLO DE QUALIDADE	140
15.08.- MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE – DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU ESTUDO, FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO.....	140
15.08.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO	140
15.08.1.1.- APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	140
15.08.1.2.- CRITÉRIOS GERAIS A SEGUIR NO ESTUDO “MARSHALL”	141
15.08.02.- TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL DE FABRICO DE MISTURAS BETUMINOSAS.....	141
15.08.3.- PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE A RECOBRIR.....	142
15.08.3.1.- CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE.....	142
15.08.3.2.- LIMPEZA.....	142
15.08.3.3.- REGA DE COLAGEM.....	142
15.08.4.- FABRICO,TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DAS MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE.....	142
15.08.5.- CILINDRAMENTO.....	144
15.08.6.- JUNTAS DE TRABALHO	145
15.08.7.- EQUIPAMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS A QUENTE.....	146
15.08.7.1.- CONDIÇÕES GERAIS.....	146
15.08.7.2.- CENTRAIS PARA FABRICO DAS MISTURAS BETUMINOSAS	146
15.08.7.3.- UNIDADES DE TRANSPORTE.....	148
15.08.7.4.- ESPALHADORA-ACABADORA (“FINISHER”)	149
15.08.7.5.- COMPACTADORES.....	149
15.08.8.- CONTROLO DE QUALIDADE EM OBRA E REGULARIDADE.....	150
15.09.- CAMADA DE BASE EM MACADAME BETUMINOSO	150
15.09.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO	150
15.09.2.- FABRICO E APLICAÇÃO DA MISTURA.....	151
15.09.2.1.- FUSO DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS NO FABRICO.....	151
15.09.2.2.- PARTICULARIDADES DO PROCESSO CONSTRUTIVO	151
15.09.3.- REGULARIDADE DA CAMADA	152
15.09.4.- CONTROLO DE QUALIDADE	153
15.09.5.- DISPOSIÇÃO COMPLEMENTAR – RUÍNA EXTEMPORÂNEA.....	154
15.10.- CAMADA DE LIGAÇÃO E REGULARIZAÇÃO EM BETÃO BETUMINOSO “0/14”	154
15.10.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO	154
15.10.2.- FABRICO E APLICAÇÃO DA MISTURA.....	154
15.10.2.1.- FUSO DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS NO FABRICO.....	154
15.10.2.2.- PARTICULARIDADES DO PROCESSO CONSTRUTIVO	155
15.10.3.- REGULARIDADE DA CAMADA	155
15.10.4.- CONTROLO DE QUALIDADE	155
15.11.- CAMADAS DE DESGASTE, OU DE OUTROS TIPOS, EM ISTURABETUMINOSA DESCONTÍNUA, COM BETUMES MODIFICADOS A PARTIR DE BORRACHA VULCANIZADA RECICLADA DE PNEUS.....	157
15.11.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO	157
15.11.2.- FABRICO E APLICAÇÃO DA MISTURA.....	157



15.11.2.1.- FUSO DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS NO FABRICO.....	157
15.11.2.2.- DISPOSIÇÕES GERAIS.....	157
15.11.2.3.- FABRICO DA MISTURA.....	158
15.11.2.4.- APLICAÇÃO E ACABAMENTO DA MISTURA.....	159
15.11.3.- REGULARIDADE DA CAMADA.....	160
15.11.3.1.- QUANDO CONSTITUA CAMADA DE DESGASTE.....	160
15.11.3.2.- SE APLICADA EM CAMADA DE LIGAÇÃO OU COMO INTERFACE “ANTI-FISSURAS”.....	161
15.11.3.3.- SE CONSTITUIR UMA CAMADA DE BASE.....	161
15.11.4.- CONTROLO DE QUALIDADE.....	162
15.12.- MARCAS RODOVIÁRIAS (SINALIZAÇÃO HORIZONTAL).....	163
15.12.1.- MATERIAL DE APLICAÇÃO A FRIO.....	163
15.12.1.1.- PRÉ-MARCAÇÃO.....	163
15.12.1.2.- PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE.....	164
15.12.1.3.- MARCAÇÃO EXPERIMENTAL.....	164
15.12.1.4.- MARCAÇÃO.....	164
15.12.1.5.- APROVAÇÃO DAS MARCAS.....	165
15.12.1.6.- ELIMINAÇÃO DE MARCAS.....	165
15.12.2.- LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS.....	165
15.13.-SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE GUIAMENTO E DE BALIZAGEM.....	166
15.13.1.- ARMAZENAMENTO DOS SINAIS.....	166
15.13.2.- MONTAGEM DOS SINAIS.....	166
15.13.3.- LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS.....	166
15.13.4.- IMPLANTAÇÃO TRANSVERSAL DOS SINAIS.....	166
15.13.5.- IMPLANTAÇÃO VERTICAL DOS SINAIS.....	166
15.13.6.- COLOCAÇÃO.....	167
15.13.7.- ESTRUTURAS EM PÓRTICO OU SEMI-PÓRTICO.....	167
15.13.8.- ESCAVAÇÕES PARA MACIÇOS DE FUNDAÇÃO DE SINAIS.....	167
15.13.9.- BETÃO.....	168
15.14.-TRABALHOS DIVERSOS.....	168
15.14.1.- AGLOMERADO DE CORTIÇA.....	168
15.14.2.- METALIZAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS.....	168
15.15.-TRABALHOS NÃO ESPECIFICOS.....	169
15.16.- TÉCNICAS COMPLEMENTARES E/OU ESPECIAIS.....	169
15.16.1.- ASSENTAMENTO DE CALÇADA EM PASSEIOS.....	169
15.16.2.- PAVIMENTO DE PASSEIOS EM BLOCOS OU LAJETAS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS.....	169
15.16.3.- ASSENTAMENTO OU LEVANTAMENTO E REASSENTAMENTO DE CALÇADA.....	170
15.16.4.- ASSENTAMENTO DE LANCIS EM BETÃO OU EM PEDRA.....	170
15.17.- OBRAS DE ARTE ESPECIAIS.....	171
15.17.1.- ARGAMASSAS.....	171
15.17.2.- BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS.....	171
15.17.2.1.- COMPOSIÇÃO DE BETÕES.....	171
15.17.2.2.- PREPARAÇÃO DOS BETÕES.....	172
15.17.2.3.- BETONAGEM E DESMOLDAGEM.....	172
15.17.2.4.- CONTROLO DE QUALIDADE.....	174
15.17.3.- ARMADURAS ORDINÁRIAS.....	177
15.17.4.- MOLDES.....	177
15.17.5.- CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS.....	179
15.17.6.- PLANO DE NIVELAMENTO, TOLERÂNCIAS.....	180
15.17.7.- ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES VISTAS DE BETÃO.....	180
15.17.8.- ENSECADEIRAS.....	180
15.17.9.- ESCAVAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE SAPATAS.....	181
15.17.10.- CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DAS SAPATAS.....	181
15.17.10.1.- ATERROS DAS ESCAVAÇÕES.....	181
15.17.11.- CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DOS ENCONTROS.....	182
15.17.12.- CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DO TABULEIRO.....	182
15.17.13.- EXEUÇÃO DOS ATERROS JUNTO AOS ENCONTROS E MUROS.....	183
15.17.14.- LAJES DE TRANSIÇÃO.....	183
15.17.15.- TRABALHOS DIVERSOS.....	183
15.17.15.1.- AGLOMERADO DE CORTIÇA.....	183



15.17.15.2.- METALIZAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS	183
15.17.16.- CONTROLO DE QUALIDADE	184
15.18.- ILUMINAÇÃO PÚBLICA	184
15.18.1.- VALAS E TRAVESSIAS	184
15.18.2.- PROTECÇÃO DAS PESSOAS	185
15.18.3.- LIGAÇÕES À TERRA	186
15.18.4.- EXECUÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS	186
15.19.- INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA	187
15.19.1.- MEDIDAS CAUTELARES	187
15.19.1.1.- LIMPEZA E DESMATAÇÃO	187
15.19.1.2.- DECAPAGEM E ARMAZENAMENTO DA TERRA VIVA	187
15.19.1.2.1 - VOC	187
15.19.1.3.- TRANSPLANTES	187
15.19.1.4.- LIMPEZA E REMOÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS	187
15.19.2.- PAVIMENTOS E LANCIS	188
15.19.2.1.- PAVIMENTO EM SAIBRO	188
15.19.2.2.- LANCIL/GUIA DE BETÃO	188
15.19.3.- PREPARAÇÃO DO TERRENO	188
15.19.3.1.- MODELAÇÃO DO TERRENO	188
15.19.3.1.1 – Acabamento dos Taludes	188
15.19.3.2.- COLOCAÇÃO DA TERRA ARÁVEL E FERTILIZAÇÃO	189
15.19.3.2.1 – Espalhamento da Terra Viva	189
15.19.4.- SEMENTEIRAS	189
15.19.4.1.- TIPO DE SEMENTEIRA	190
15.19.4.1.1 – Pargas de Terra Viva	190
15.19.4.1.2 – Taludes, Faixas de Expropriações e Rotundas	190
15.19.4.2.- SEMENTEIRA ESTABILIZADA	191
15.19.4.3.- EMPALHAMENTO	191
15.19.5.- PLANTAÇÕES	191
15.19.5.1.- ÁRVORES	191
15.19.5.2.- ARBUSTOS	192
15.19.6.- EQUIPAMENTO	192
15.19.7.- ÉPOCA DE REALIZAÇÃO	192
15.19.8.- PERÍODO DE GARANTIA	192
15.19.9.- CONSERVAÇÃO	193
15.19.9.1.- DISPOSIÇÕES GERAIS	193
15.19.9.2.- PLANTAÇÕES	193
15.19.9.3.- SEMENTEIRAS	193
15.19.9.4.- REGAS	193
15.19.9.5.- MONDAS	194
15.19.9.6.- FERTILIZAÇÃO	194
15.19.9.7.- RESSEMENTEIRAS	195
15.19.9.8.- RETANCHAS	195
15.19.9.9.- INSPECÇÃO DE TUTORES	195
15.19.9.10.- TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS	195
15.19.9.11.- CORTES DE VEGETAÇÃO	195
15.19.9.12.- LIMPEZA DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL	196
15.19.9.13.- PROGRAMA DE TRABALHOS	196





CADERNO DE ENCARGOS GERAL

I – CLÁUSULAS GERAIS E TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS

01. DISPOSIÇÕES GERAIS

01.01.- DISPOSIÇÕES E CLÁUSULAS POR QUE SE REGE A EMPREITADA

01.01.1 - Na execução dos trabalhos e fornecimentos abrangidos pela empreitada e na prestação dos serviços que nela se incluem observar-se-ão:

a) As cláusulas do contrato e o estabelecido em todos os documentos que dele fazem parte integrante;

b) O Decreto-lei n.º 18/2008 de 29 de Janeiro;

c) O Decreto n.º 41 821, de 11 de Agosto de 1958 (Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil);

d) O Decreto n.º 46 427, de 10 de Julho de 1965 (Regulamento das Instalações Provisórias Destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras);

e) O Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro (Regime Jurídico do Enquadramento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho);

f) O Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro (Prescrições mínimas de segurança e saúde no trabalho a aplicar em estaleiros temporários ou móveis);

g) O Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro (Regime Jurídico da Revisão de Preços),

h) A restante legislação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, à revisão de preços, às instalações do pessoal, à segurança social, ao desemprego, à higiene, segurança, prevenção e medicina no trabalho e à responsabilidade civil perante terceiros;

i) O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março que aprova o regime jurídico de gestão de resíduos da construção e demolição.

j) As regras da arte.

01.01.2 - Para os efeitos estabelecidos na alínea a) da cláusula 1.1.1, consideram-se integrados no contrato o presente caderno de encargos, 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, os esclarecimentos e as rectificações relativos ao caderno de encargos, a proposta adjudicada, os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário e o programa do procedimento.

01.01.3 - Os diplomas legais e regulamentares a que se referem as alíneas b), c), d), e), f), g), h) e i) da cláusula 1.1.1 serão observados em todas as suas disposições imperativas e nas demais cujo regime não haja sido alterado pelo contrato ou documentos que dele fazem parte integrante.



01.02.- REGULAMENTOS E OUTROS DOCUMENTOS NORMATIVOS

01.02.1 - Para além dos regulamentos e dos documentos normativos referidos neste caderno de encargos, fica o empreiteiro obrigado ao pontual cumprimento de todos os demais que se encontrem em vigor e que se relacionem com os trabalhos a realizar.

01.02.2 – O empreiteiro da obra fica obrigado a respeitar as especificações técnicas previstas neste caderno de encargos.

01.02.3. - O empreiteiro obriga-se também a respeitar, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar e não esteja em oposição com os documentos do contrato, as normas nacionais, as especificações e documentos de homologação de organismos oficiais e as instruções de fabricantes ou de entidades titulares de direito de propriedade industrial ou intelectual, bem como outras especificações referidas no artigo 49º do Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro.

01.02.4 - A fiscalização pode, em qualquer momento, exigir do empreiteiro a comprovação do cumprimento das disposições regulamentares e normativas aplicáveis.

01.03.- SUBEMPREITADAS

01.03.1 – O empreiteiro não pode subcontratar prestações objecto do contrato de valor total superior a 75% do preço contratual, acrescido ou deduzido dos preços correspondentes aos trabalhos a mais ou a menos, aos trabalhos de suprimento de erros e omissões e à reposição do equilíbrio financeiro a que haja lugar no âmbito do contrato em causa.

01.03.2 – O disposto na cláusula anterior é igualmente aplicável aos contratos de subempreitada celebrados entre o subempreiteiro e um terceiro.

01.03.3 - A responsabilidade pela exacta e pontual execução das prestações contratuais, em cumprimento do convencionado, seja qual for o agente executor, será sempre do empreiteiro nos termos do disposto no artigo 321º do Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro.

01.03.4 – Sem prejuízo dos limites gerais previstos no Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro, a subcontratação é vedada:

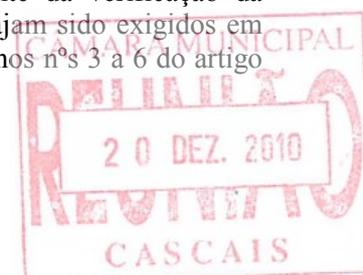
a) As entidades que não sejam titulares de alvará ou de título de registo emitido pelo Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P., contendo as habilitações adequadas à execução da obra a subcontratar; ou

b) A entidades nacionais de Estado signatário do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu ou do Acordo sobre Contratos Públicos da Organização Mundial de Comércio que, não sendo titulares do alvará ou do título de registo, não apresentem uma declaração, emitida pelo Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P., comprovativa de que podem executar as prestações objecto do contrato a celebrar por preencherem os requisitos que lhes permitiriam ser titular de um alvará ou de um título de registo contendo as habilitações adequadas à execução da obra a realizar.

c) O contrato proibir a subcontratação no todo ou em parte, desde que tal proibição não tenha por efeito restringir, limitar ou falsear a concorrência.

01.03.5 – A subcontratação no decurso da execução do contrato não carece de autorização do dono da obra, salvo quando as particularidades da obra justifiquem uma especial qualificação técnica do empreiteiro e a mesma tenha sido exigida ao empreiteiro na fase de formação do contrato.

01.03.6 – No caso referido no número anterior, o contrato pode subordinar expressamente a subcontratação na fase de execução a autorização do dono da obra, dependente da verificação da capacidade técnica do potencial subcontratado em moldes semelhantes aos que hajam sido exigidos em relação ao empreiteiro, sendo aplicável com as necessárias adaptações, o disposto nos nºs 3 a 6 do artigo 318º do Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro.



01.03.7 – Sempre que a subcontratação não careça de autorização do dono da obra, o empreiteiro deve, no prazo de cinco dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, comunicar esse facto por escrito ao dono da obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.

01.03.8 – Na comunicação prevista no número anterior, o empreiteiro deve fundamentar a decisão de recorrer à subempreitada e comprovar a observância dos limites definidos na legislação em vigor.

01.03.9 – O dono da obra pode sempre opor-se ou recusar a autorização à subempreitada com fundamento previsto no artigo 380º do Decreto-Lei nº18/2008.

01.03.10 – A inobservância dos limites constantes do artigo 383º do Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro deverá ser comunicada pelo dono da obra, ao Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. no prazo de cinco dias.

01.03.11 – Todas as subempreitadas devem ser objecto de contrato, os quais deverão revestir a forma escrita e conter os elementos previstos no nº1 do artigo 384º do Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro:

a) A identificação das partes e dos respectivos representantes, assim como do título a que intervêm, com indicação dos actos que ao habilitam para esse efeito;

b) A identificação dos alvarás ou títulos de registo das partes;

c) A descrição do objecto do subcontrato;

d) O preço;

e) A forma e o prazo de pagamento do preço;

f) O prazo de execução das prestações objecto do subcontrato.

01.03.12 – No que se refere à alínea c) da cláusula anterior devem ser indicados os trabalhos a realizar.

01.03.13 – No que se refere à alínea d) da cláusula anterior, deve constar do contrato o que for acordado quanto à revisão de preços.

01.03.14 – O empreiteiro deve, no prazo de 5 dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, comunicar esse facto, por escrito, ao dono da obra, remetendo cópia do mesmo.

01.03.15 – Os empreiteiros, os subempreiteiros, assim como os terceiros são obrigados a manter em arquivo os contratos celebrados em que são intervenientes pelo período de cinco anos a contar da data da conclusão das obras.

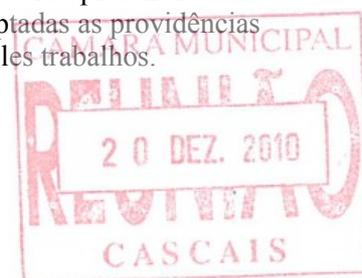
01.03.16 – O empreiteiro tomará as providências indicadas pela fiscalização para que esta, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na obra.

01.04.- EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE OUTROS TRABALHOS NO LOCAL DA OBRA

01.04.1 – 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.

01.04.2 – Os trabalhos referidos na cláusula anterior serão executados em colaboração com o Director de fiscalização da obra a fiscalização, de modo a evitar atrasos na execução do contrato ou outros prejuízos.

01.04.3 – 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, deverá apresentar a sua reclamação no prazo de dez dias a contar da data da ocorrência, a fim de serem adoptadas as providências adequadas à diminuição ou eliminação dos prejuízos resultantes da realização daqueles trabalhos.



01.04.4 – No caso de verificação de atrasos na execução da obra ou outros prejuízos resultantes da realização dos trabalhos previstos no nº1, o empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do contrato, de acordo com os artigos 282º e 354º do CCP, a efectuar 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.

02. PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DOS TRABALHOS

02.01.- PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DA EXECUÇÃO DA OBRA

02.01.1- O EMPREITEIRO É RESPONSÁVEL:

a) Perante o dono da obra, pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, seja qual for o agente executor, 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, no Plano da Qualidade, no Programa de Gestão Ambiental, no Plano de Prevenção e Gestão de resíduos da construção e demolição e no Programa de Gestão do Património Cultural

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 i) da cláusula seguinte.

c) Perante o dono da obra de apresentar o Projecto do Estaleiro para a sua aprovação antes do início dos trabalhos.

O projecto deverá apresentar todas as peças escritas e desenhadas com indicação:

- localização;
- acessos;
- tipo de instalações para o pessoal e equipamento;
- infraestruturas.

Na sua concepção deverão ser tido em atenção os quesitos definidos no Plano de Segurança e Saúde e nas Clausulas ambientais (gerais e RECAPE) do presente Caderno de Encargos.

02.01.2 - A preparação e o planeamento da execução da obra compreendem, além dos trabalhos preparatórios ou acessórios previstos no artigo 350º do CCP:

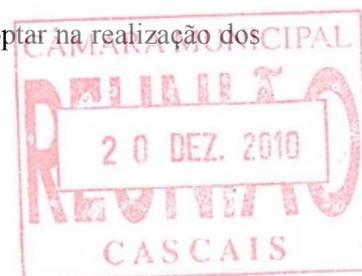
a) A apresentação, pelo empreiteiro, ao Director de Fiscalização da Obra, de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da empreitada;

b) O esclarecimento dessas dúvidas pelo Director de Fiscalização da Obra;

c) A viabilização prévia, junto das entidades externas com competência sobre a matéria, de todos os locais necessários à colocação de estruturas de apoio à obra, tais como estaleiros, vazadouros, empréstimos, áreas de stock's, entre outros;

d) A apresentação, pelo empreiteiro, de reclamações relativamente a trabalhos de suprimento de erros e omissões do projecto nos termos do nº4 do artigo 378º do CCP;

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



f) A apresentação pelo empreiteiro dos desenhos de construção, dos pormenores de execução e dos elementos do projecto que lhe competir elaborar;

g) A elaboração e apresentação pelo empreiteiro do plano de trabalhos ajustado, nos termos do nº3 do artigo 361º do Decreto-lei nº18/2008, de 29 de Janeiro, sempre que tenha sido apresentado pelo Dono da Obra, plano final da consignação;

h) A aprovação pelo dono da obra dos documentos referidos nas alíneas e) e f);

i) 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 da gestão utilizada para a execução da obra, em particular as tecnologias e a organização de trabalhos utilizados pelo empreiteiro. O documento deverá conter a avaliação dos riscos, a previsão dos meios adequados à prevenção de acidentes relativamente a todos os trabalhadores e ao público em geral, bem como a planificação das actividades de prevenção, de acordo com as técnicas construtivas a utilizar em obra, nos termos definidos no anexo SST.

j) A elaboração de documentos dos quais conste o Plano de Qualidade, o desenvolvimento do Programa de Gestão Ambiental (PGA) e do Programa de Gestão do Património Cultural (PGPC), nos termos definidos nos anexos GA e GPC.

02.01.3 - O acto previsto na alínea h) e i) (apresentação do desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde) deverá realizar-se no prazo máximo de 30 dias contados da data da aceitação da minuta do contrato pelo empreiteiro, devendo o dono da Obra pronunciar-se relativamente à sua aprovação até à data da consignação.

02.01.4 - Os restantes actos previstos neste Caderno de Encargos deverão realizar-se nos prazos que, para o efeito, se encontrem estabelecidos no presente caderno de encargos, no contrato, e no CCP.

02.02.- GESTÃO DA QUALIDADE

02.02.1 - O empreiteiro obriga-se a manter permanentemente em obra uma Gestão da Qualidade para os trabalhos a executar.

02.02.2 - O empreiteiro obriga-se a demonstrar de que forma estabelece, mantém e implementa uma Gestão da Qualidade (GQ) que, sem prejuízo da observância de legislação nacional ou comunitária aplicáveis, siga os requisitos da NP EN 9001:2000. Eventuais alterações ou substituições da referida norma que venham a ocorrer até à consignação da empreitada, deverão determinar de imediato a adequação da GQ a essa nova situação.

02.02.3 - A gestão demonstrada, para além da referida norma, deverá ter também em conta regulamentos e outros aplicáveis no âmbito da qualidade, e deverá basear-se na elaboração do Plano da Qualidade para a obra em causa, e respectivos Procedimentos, assim como os Plano(s) de Inspeção e Ensaios, Instruções de Trabalho, Plano de Auditorias, Plano de Formação e Informação, entre outros, tendo em conta as diferentes especialidades envolvidas na obra.

02.02.4 - O empreiteiro deverá, no prazo de 5 (cinco) dias após a notificação da adjudicação, solicitar ao Dono de Obra a marcação de uma reunião prévia. A reunião de coordenação prévia tem como objecto:

a) A entrega ao Director de Fiscalização da Obra de dossier que contenha:

- Definição de organigrama funcional do empreiteiro em obra
- *Curriculum vitae* dos responsáveis propostos nas diferentes áreas
- Requerimento de Pedido de Autorização de Trabalhos Arqueológicos
- Programa de Gestão do Património Cultural (correspondente ao Plano de Trabalhos Arqueológicos)
- Levantamento dos processos de execução e gestão da obra



- Matriz de responsabilidades
- Manual de comunicação
- Organização de relatório de progressão

b) A colocação de eventuais dúvidas ou esclarecimentos, pelo empreiteiro, sobre os materiais, os métodos e as técnicas a utilizar na execução da empreitada a fim de proceder ao desenvolvimento e/ou reformulação da Qualidade da Obra, tendo em conta o apresentado na sua proposta e a necessária compatibilização e articulação com o Director de fiscalização da Obra.

02.02.5 - No prazo máximo de 30 dias contados da data da aceitação da minuta do contrato pelo empreiteiro, este deverá submeter à aprovação do Dono de Obra os seguintes documentos:

- Plano Específico de Qualidade incluindo PMMs - Os Procedimentos de Execução.
- Desenvolvimento do PSS em obra, respeitando a organização do PSS tipo EP constante do anexo SST, e incluindo PMPs e RMPs harmonizados com os procedimentos de execução.
- Proposta de localização do(s) Estaleiros(s), justificada tendo em conta as condicionantes legais e territoriais;
- Desenvolvimento do PGA, conforme modelo constante do anexo GA.
- Relatório de Caracterização da Situação de Referência actual do Património Cultural, conforme modelo constante do anexo GPC.

Considera-se fundamental a integração do Director de Fiscalização da Obra no processo de autocontrolo do sistema, nomeadamente no que respeita aos registos da qualidade, visando assim a eficácia e a economia de meios na realização da obra e consequentemente evitando a duplicação de registos.

02.02.6 - O Dono de obra pronunciar-se-á relativamente à aprovação dos documentos referidos no nº anterior, até à data da consignação, à excepção do Relatório relativo ao Património Cultural onde, neste mesmo prazo, será verificada a sua conformidade tendo em vista a respectiva submissão à aprovação do IGESPAR. A aprovação, pelo Dono da Obra, dos documentos referidos no nº 12.6.5 não inviabiliza a inclusão, em momento posterior, de acções de melhoria que se venham a demonstrar como necessárias, quer sejam propostas pelo Empreiteiro quer pelo CSO quer pelo Dono da Obra ou seu representante.

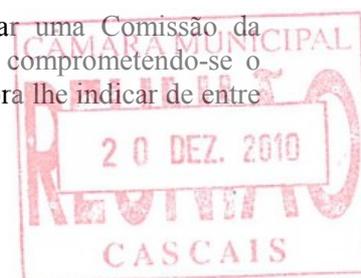
02.02.7 - Sem prejuízo das competências e responsabilidades atribuídas por lei, o empreiteiro obriga-se a cumprir e fazer cumprir pelos seus subcontratados e sucessiva cadeia de subcontratação, o estabelecido no Plano da Qualidade, no PSS, no PGA e no PGPC, nos documentos complementares, bem como a atender e respeitar todas as indicações da Fiscalização do Dono da Obra.

02.02.8 - Até à data de consignação da obra, e após aprovação da proposta de localização do estaleiro pelo Director de Fiscalização da obra, o empreiteiro deverá entregar a respectiva autorização do proprietário (caso aplicável), bem como das entidades externas com competência legal sobre a matéria (caso aplicável). Se não for aplicável qualquer autorização ou licenciamento, o empreiteiro deverá apresentar a respectiva justificação, dentro do mesmo prazo.

02.02.9 - Até 11 (onze) dias antes de recebido qualquer material ou equipamento incorporáveis na obra ou de iniciado qualquer trabalho relevante na mesma, e sem prejuízo do referido nas cláusulas anteriores, deverá o empreiteiro submeter à apreciação do Dono de Obra o(s) respectivo(s) Plano(s) de Inspecção e Ensaios, devidamente preenchido(s) e incluindo o modo de registo e controlo do(s) mesmo(s).

Consideram-se relevantes, os materiais, os equipamentos incorporáveis e os trabalhos constantes das listas apresentadas na sua proposta, que a Fiscalização do Dono da Obra possa, em qualquer momento, determinar a sua inclusão.

02.02.10 - O Dono de Obra poderá, em qualquer momento, vir a criar uma Comissão da Qualidade da obra, estabelecendo a sua composição e modo de funcionamento, comprometendo-se o empreiteiro a integrar nesta Comissão as pessoas que a Fiscalização do Dono da Obra lhe indicar de entre o seu pessoal.



02.02.11 - O Dono de Obra reserva-se no direito de auditar ou mandar auditar a GQ do empreiteiro, em qualquer momento a partir do segundo mês após a consignação da obra, competindo ao empreiteiro corrigir as não conformidades detectadas no prazo de 11 (onze) dias, caso não venha a ser acordado outro prazo. Pretende-se a melhoria contínua dessa gestão obrigando-se o empreiteiro a disponibilizar todos os meios que venham a ser solicitados e a participar activamente nas acções respectivas.

O Dono de Obra poderá também, se assim o entender, participar nas auditorias promovidas pelo empreiteiro à sua GQ ou aos dos seus subcontratados, obrigando-se o empreiteiro a informar o Dono de Obra sobre a realização dessas auditorias com a antecedência mínima de até 5 (cinco) dias.

02.02.12 - O empreiteiro deverá manter em permanência no estaleiro da obra, em bom estado de organização e arrumação os originais de todos os documentos do âmbito da GQ.

02.02.13 - O Dono de Obra terá, em qualquer momento, direito de acesso a toda a documentação e registos da GQ, incluindo relatórios das auditorias efectuadas, podendo solicitar cópias dessa documentação e registos, no todo ou em partes, em suporte papel e/ou informático. Essa informação, deverá ser fornecida, sempre que possível, no momento do pedido, ou no prazo de uma semana tratando-se de volumes de informação que exijam mais tempo. Poderá ser acordado outro prazo nos casos justificáveis.

02.02.14 - - Na conclusão da obra, o empreiteiro fornecerá, na recepção provisória, ao Dono de Obra, em suporte de papel e/ou informático, conforme esta vier a definir, toda a documentação relevante do âmbito da GQ da obra, incluindo todos os registos que comprovam a qualidade de execução da obra.

02.02.15 - O empreiteiro obriga-se a apresentar, mensalmente, durante a vigência do contrato de empreitada, um relatório circunstanciado sobre a implementação da GQ. Pretende-se avaliar o desempenho e progresso da GQ ao longo do período de vigência do contrato, considerando-se os custos de implementação da GQ incluídos no preço da proposta. Esse relatório deverá ser apresentado até ao quinto dia útil do mês seguinte.

O modelo desse relatório deverá ser apresentado pelo empreiteiro até um mês após a assinatura do Contrato, devendo conter no mínimo informação sobre: a documentação produzida no âmbito da garantia da qualidade, actas das reuniões da comissão da qualidade da obra, quadro resumo das principais não conformidades identificadas e respectivas medidas de intervenção, quadro resumo das acções de formação realizadas e respectivos conteúdos programáticos, quadro resumo dos resultados das auditorias realizadas (incluindo a subcontratados) e acções de melhoria implementadas.

O Dono de Obra poderá em qualquer momento mandar introduzir as alterações que entender convenientes a esse modelo, nomeadamente, a inclusão de informação que considere relevante para a referida avaliação.

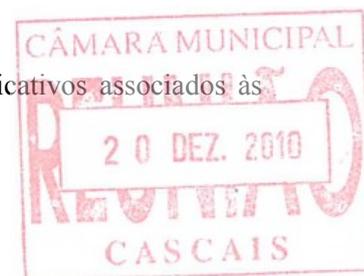
02.02.16 - O Dono de Obra reserva-se no direito de participar em qualquer das fases de implementação da GQ por si consideradas relevantes, incluindo a criação de novos registos e extensão da rastreabilidade.

02.02.17 - Todos os elementos que devam ser fornecidos pelo empreiteiro deverão sê-lo em suporte de papel (cinco cópias), podendo O Dono de Obra vir a determinar o fornecimento também em suporte informático. Essas cópias deverão ser identificadas para distribuição controlada pelas pessoas que o Dono de Obra indicar.

02.03.- GESTÃO AMBIENTAL (GERAL)

02.03.1 - O empreiteiro obriga-se a desenvolver durante a execução dos trabalhos uma verdadeira Gestão Ambiental, a qual deverá garantir os seguintes objectivos:

a) identificação e minimização dos impactes ambientais negativos significativos associados às diferentes actividades de construção;



- b) definição de responsabilidades no âmbito das questões ambientais;
- c) cumprimento da legislação em vigor relativamente às questões ambientais;
- d) cumprimento do definido no presente Caderno de Encargos da Empreitada;
- e) desempenho ambiental correcto e adequado na fase de construção da Empreitada;

f) articulação com todas as entidades envolvidas na implementação da Empreitada (Dono de Obra, Fiscalização, população e outras entidades potencialmente afectadas ou interessadas), com base numa relação fluida e eficaz.

02.03.2 - Para garantir o cumprimento dos objectivos enunciados na cláusula anterior, o empreiteiro deverá adoptar critérios que reduzam as oportunidades de degradação das condições ambientais durante a fase de construção e que garantam a preservação do ambiente na sua fase de operação, segundo as orientações dispostas no presente Caderno de Encargos, nomeadamente no anexo GA.

02.03.3 - O empreiteiro deverá efectuar um levantamento sucinto da situação ambiental na área envolvente à obra, dando ênfase aos factores ambientais que se entenderem mais relevantes. Este levantamento deverá incluir as primeiras campanhas de monitorização previstas, coincidentes com a situação de referência (sem obra) dos factores ambientais relevantes.

02.03.4 - Sempre que a obra disser respeito a uma ponte ou pontão, estando nesses casos directamente ligada a um curso de água, deverá o levantamento da situação ambiental de referência a efectuar pelo empreiteiro, dar ênfase à caracterização do curso de água, englobando obrigatoriamente os factores ambientais respeitantes à flora, fauna e paisagem.

02.03.5 - O empreiteiro deverá ainda proceder a uma análise dos eventuais riscos ambientais, preconizando as medidas de minimização e os planos de monitorização a implementar durante o decorrer da obra, para além de dar cumprimento às medidas descritas no presente documento, incluindo no anexo GA.

02.03.6 - As exigências dispostas no clausulado 02.03.3 a 02.03.5 deverão constar do Programa de Gestão Ambiental a elaborar pelo empreiteiro, conforme modelo constante do anexo GA. O PGA destina-se a servir de guia durante todo o desenvolvimento da empreitada, devendo ser alterado sempre que a Fiscalização ou Dono de Obra solicitar, ou por iniciativa do Empreiteiro.

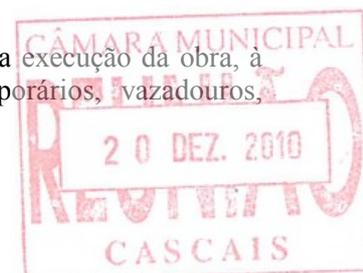
02.03.7- Para além das medidas referidas no anexo GA, o empreiteiro deverá ainda adoptar e pôr em prática todas as medidas de minimização e recomendações constantes do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), ou do Relatório de Conformidade Ambiental com o Projecto de Execução (RECAPE) desenvolvidos para o projecto, e/ou pareceres emitidos no âmbito da Pós-avaliação, quando estes existirem (documentos disponíveis para consulta).

02.03.8- O empreiteiro deverá ainda preconizar e implementar todas as medidas de prevenção e minimização, que podendo não estar previstas nos documentos patenteados, se verificarem necessárias à minimização dos impactes ambientais induzidos pela obra durante o respectivo desenvolvimento, não só à luz da legislação vigente, bem como das boas práticas conhecidas sobre a matéria.

02.03.9- A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA DEVERÁ ASSENTAR NO CUMPRIMENTO DAS SEGUINTE ETAPAS:

a) Estruturas de apoio à obra (EAO)

Como EAO entendem-se todos os locais ocupados pelo Adjudicatário para execução da obra, à excepção da própria linha de obra, designadamente, estaleiros, stock's temporários, vazadouros, empréstimos, acessos provisórios, centrais, entre outras.



Todos os locais utilizados para EAO deverão ser analisados pelo empreiteiro à luz das condicionantes ambientais e do ordenamento do território, sem prejuízo de outros parâmetros relevantes, pelo que a sua utilização por este terá de ter a prévia aprovação do Director de Fiscalização da obra.

A proposta de vazadouros ou empréstimos, a apresentar à Fiscalização, deverá preencher os seguintes requisitos, sem prejuízo de outros que se considerem relevantes:

- Memória descritiva e justificativa;
- Localização exacta à escala adequada;
- Implantação das novas estruturas face às condicionantes ambientais e/ou legais aplicáveis;
- Indicação da área ocupada;
- Indicação do volume de terras movimentado, caso se justifique;
- Proposta de modelação do terreno intervencionado, garantindo a apropriada drenagem, bem como a adequada continuidade com os terrenos adjacentes;
- Proposta/ Projecto de execução de um sistema de drenagem, caso se justifique;
- Proposta de recuperação paisagística, devidamente justificada.

Após aprovação dos locais para EAO pelo Director de Fiscalização da obra, o início da ocupação pelo empreiteiro só poderá ocorrer após a obtenção dos licenciamentos aplicáveis por parte deste, bem como da prévia Declaração do proprietário (caso aplicável) atestando a respectiva autorização para os fins propostos.

b) Procedimentos construtivos

Sempre que o empreiteiro apresentar os trabalhos relevantes durante o decurso da obra, deverá incluir o procedimento ambiental respectivo. Este procedimento terá de ser aprovado pelo Director de Fiscalização da obra, previamente ao início da actividade em obra.

Durante o desenvolvimento da obra, o empreiteiro deverá assegurar o cumprimento das medidas preventivas e de minimização e/ou compensação, designadamente:

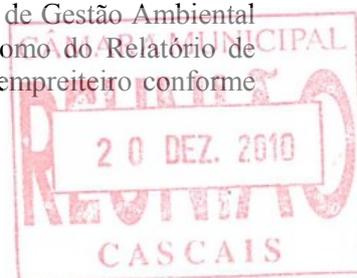
- Medidas e planos preconizados na fase de projecto (patenteados);
- Medidas e planos listados no presente Caderno de Encargos, incluindo no anexo GA;
- Medidas e planos definidos durante o decurso da obra;
- Medidas decorrentes do cumprimento da legislação aplicável e em vigor, normativos aplicáveis, bem como as boas práticas conhecidas sobre a matéria.

c) Desmobilização das estruturas de apoio à obra

Logo que se encontrem definidos todos os locais necessários para EAO e antes da desmobilização das mesmas, o empreiteiro tem de apresentar uma proposta de recuperação paisagística para esses locais, tendo em conta, não só a situação inicial, bem como a natureza do próprio local, ou eventuais pareceres que possam ter sido emitidos sobre esta matéria por entidades externas, para aprovação pelo Director de Fiscalização da obra. Esta obrigação não é aplicável no caso de vazadouros, empréstimos e centrais, devidamente licenciadas para o efeito em processo independente ao da obra em causa.

Após desmobilização, e respectiva recuperação paisagística, das EAO que foram licenciadas e/ou autorizadas por entidades externas, o empreiteiro deverá informar essas entidades do término da utilização desses locais, entregando posteriormente ao Director de Fiscalização da obra o comprovativo de satisfação dessa entidade licenciadora, quando aplicável.

02.03.10 - Da gestão ambiental da obra resultará a elaboração do Programa de Gestão Ambiental (PGA), dos Relatórios de Acompanhamento Ambiental mensais (RAA's), bem como do Relatório de Acompanhamento Ambiental Final (RAAF), que deverão ser desenvolvidos pelo empreiteiro conforme orientações e modelos constantes no anexo GA.



02.03.11 - PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

a) O técnico responsável pelo cumprimento de todas as condicionantes ambientais deve elaborar e implementar um Plano de Gestão de Resíduos que inclua directrizes acerca de:

- triagem dos resíduos produzidos,
- correcto armazenamento dos resíduos produzidos,
- contenção secundária de resíduos oleosos,
- definição do destino final dos resíduos,
- apresentação de licenças dos transportadores e dos destinatários de resíduos, apresentação de guias de acompanhamento de resíduos,
- recolha de resíduos sólidos urbanos.

b) O Plano de Gestão de Resíduos inclui o fluxo específico dos Resíduos de Construção e Demolição (RC&D), pelo que deverá englobar a execução do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG), elaborado com o projecto (caso exista).

c) Incumbe ao empreiteiro executar o PPG, assegurando, designadamente:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RC&D na obra;
- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RC&D;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RC&D ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- Que os RC&D são mantidos em obra o mínimo tempo possível (máximo 1 ano), sendo que no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.

02.03.12 - Sem prejuízo das medidas previstas nos documentos patenteados, bem como daquelas que cumpre ao Empreiteiro preconizar no âmbito das funções que lhe estão atribuídos em matéria de gestão ambiental, listam-se no anexo GA as medidas que deverão ser, no mínimo, cumpridas por aquele durante o decurso da obra.

02.03.13 - O gestor ambiental indicado no n.º 10 das Cláusulas Especiais do presente Caderno de Encargos será responsável pela coordenação da equipa necessária à execução dos trabalhos descritos no presente Caderno de Encargos, incluindo a realização de monitorização de diversos factores ambientais, bem como a reposição e recuperação paisagística das zonas intervencionadas a executar por técnicos especializados, reservando-se a Fiscalização o direito de, perante o seu *curriculum*, aceitar ou não o referido técnico.

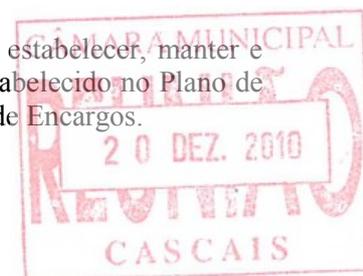
Caso aplicável, a realização de monitorização de factores ambientais específicos, tais como do ambiente sonoro, fauna e flora, qualidade do ar, qualidade da água, entre outros, levará à apresentação de técnicos com formação adequada para a execução dessas campanhas de monitorização, à luz das exigências dispostas na legislação vigente, ou de firmas dessas especialidades, a subcontratar pelo empreiteiro.

02.03.14 – CUSTOS DA GESTÃO AMBIENTAL

O Empreiteiro deverá distribuir pelo orçamento da sua proposta todos os custos associados ao cumprimento e à implementação das condicionantes ambientais referidas anteriormente.

02.04.- GESTÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

02.04.1 - O empreiteiro, na qualidade de Entidade executante obriga-se a estabelecer, manter e implementar uma Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (GSST) conforme estabelecido no Plano de Segurança e de Saúde (PSS) e na Compilação Técnica (CT) anexos a este Caderno de Encargos.



Na implementação do PSS e da CT deverá prevalecer a legislação vigente e aplicável, nomeadamente, o Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, o Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro (devendo ser dada especial atenção ao artigo 8.º) e o n.º 4.1.2 do presente Caderno de Encargos. Eventuais alterações ou substituições desses documentos de referência e legislação que venham a ocorrer durante a vigência do Contrato, determinam de imediato a adequação à nova situação.

A implementação do PSS e da CT deverá ter em conta o apresentado na proposta e basear-se no Plano de Segurança e de Saúde (PSS) e na Compilação Técnica (CT), integrados no processo de concurso.

Para o desenvolvimento do PSS e da CT, o empreiteiro tem que apresentar todos os elementos que venham a ser exigidos, nomeadamente os que sejam considerados importantes para planear os trabalhos e/ou para garantir a segurança ou preservar a saúde dos trabalhadores, tais como, procedimentos específicos no âmbito da Segurança e Saúde no trabalho, Procedimentos de Monitorização e Prevenção, Instruções de Trabalho, Caderno de Encargos de Auditorias internas, Plano de Formação e Informação, bem como o Plano de Emergência.

02.04.2 - No prazo de 15 dias contados da assinatura do contrato, o empreiteiro tem que entregar os elementos referidos nas alíneas a), e) e g) a j) do n.º 2 do artigo 15º do Decreto-Lei nº273/2003, de 29 de Outubro.

Deverá também confirmar os nomes apresentados para efeitos de habilitação para as funções de Director Técnico da empreitada, e do Responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho, bem como entregar as declarações da(s) Entidade(s) Executante(s), do Director Técnico da empreitada e do Director de Obra identificando o estaleiro e as datas previstas para início e termo dos trabalhos (Conforme minutas EACP, DTE, DO, GSST e TSST(CAP V ou III) em anexo no capítulo 13 das clausulas especiais).

Caso venham a ser propostos outros nomes e até que estes sejam aprovados pelo Dono da Obra nos termos do presente caderno de encargos, considerar-se-á em efectivo exercício das funções as pessoas indicadas na proposta para essas posições.

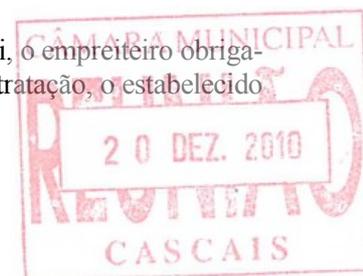
02.04.3 - No prazo de 15 dias o empreiteiro tem que apresentar ao Dono da Obra, a GSST, e o respectivo plano de entrega de documentos que integram a gestão incluindo a implementação, elaborado tendo em conta o plano de trabalhos de contrato. Esse desenvolvimento tem que considerar a compatibilização e articulação com a estrutura organizacional da Fiscalização do Dono da Obra e da Coordenação de Segurança e Saúde.

Pretende-se a participação do Director da Fiscalização da Obra e da Coordenação de Segurança e Saúde no processo de autocontrolo que o empreiteiro está obrigado a implementar, nomeadamente nos registos da Segurança e Saúde no Trabalho dessa entidade, visando a eficácia e economia de meios na realização da obra e evitar a duplicação de registos. Não fica de qualquer modo prejudicado que o empreiteiro, desde logo proceda à implementação do previsto neste desenvolvimento, podendo o Director da Fiscalização da Obra ou a Coordenação de Segurança e Saúde determinar em qualquer momento as alterações que entenderem necessárias.

02.04.4 - Sem prejuízo da obrigação de entrega, pelo empreiteiro, do desenvolvimento do PSS no prazo fixado, quaisquer documentos que se verifique estarem em falta ou carecerem de correcção deverão ser entregues no prazo de 3 dias após terem sido solicitados, de modo a que o PSS se encontre em condições de ser validado tecnicamente pela Coordenação de Segurança e Saúde e aprovado pelo Dono da Obra, sob pena de ser considerado responsável por todos os atrasos que possam ocorrer no início dos trabalhos, nomeadamente adiamentos da consignação.

02.04.5 - Para efeitos de desenvolvimento do PSS será realizada uma reunião de coordenação prévia.

02.04.6 - Sem prejuízo das competências e responsabilidades atribuídas por lei, o empreiteiro obriga-se a cumprir e a fazer cumprir pelos seus subcontratados e sucessiva cadeia de subcontratação, o estabelecido



no Plano de Segurança e de Saúde, e documentos complementares assim como atender e respeitar todas as indicações da Fiscalização do Dono da Obra e da Coordenação de Segurança e Saúde.

02.04.7 - Sem prejuízo do disposto nas cláusulas anteriores, até 15 dias antes de iniciado qualquer trabalho relevante, deverá o empreiteiro submeter, em condições de aprovação para validação pela Coordenação de Segurança e Saúde o respectivo Plano de Monitorização e Prevenção, incluindo a forma de registo de controlo. Consideram-se relevantes os trabalhos que o Director de Fiscalização da obra ou a Coordenação de Segurança e Saúde venham a determinar, e bem assim aqueles que o empreiteiro considere relevantes.

02.04.8 - O empreiteiro obriga-se a apresentar, mensalmente, durante a vigência do contrato de empreitada, um relatório circunstanciado sobre a implementação do PSS. Pretende-se avaliar os resultados e progresso da sua implementação ao longo do período de vigência do Contrato, considerando-se os custos de implementação do mesmo para todos os efeitos incluídos no preço da proposta.

O modelo desse relatório deverá ser apresentado pelo empreiteiro até um mês após a outorga do contrato de empreitada, devendo no mínimo conter informação sobre: descrição da documentação produzida no âmbito da Segurança e Saúde no Trabalho; reuniões sobre Segurança e Saúde no Trabalho efectuadas, incluindo em anexo as respectivas actas; quadro resumo de acidentes e índices de sinistralidade e sua análise, incluindo em anexo os relatórios de investigação de acidentes de trabalho eventualmente ocorridos; apreciação das condições de segurança e saúde da obra e medidas a implementar para melhoria da gestão em causa.

O Dono da Obra ou a Coordenação de Segurança e Saúde poderá em qualquer momento determinar as alterações a esse modelo que entender convenientes, nomeadamente, a inclusão de informação que considerem relevantes para a referida avaliação.

02.04.9 - O Dono da Obra ou a Coordenação de Segurança e Saúde reserva-se o direito de, em qualquer momento, poder determinar a reformulação de quaisquer aspectos da gestão, incluindo a criação de novos registos ou a redefinição do âmbito e extensão da rastreabilidade. Essa reformulação tem que ser efectuada pelo empreiteiro no prazo de 11 (onze) dias, caso não venha a ser acordado outro prazo.

02.04.10 - O empreiteiro entregará 5 (cinco) cópias dos documentos referidos nas cláusulas anteriores, sendo as cópias identificadas para distribuição controladas pelas pessoas que a o Director de Fiscalização da Obra indicar.

02.04.11 - É responsabilidade do empreiteiro manter em permanência no estaleiro da obra, em bom estado de organização e arrumação, os originais de todos os documentos relativos ao desenvolvimento do PSS.

Todos os documentos do âmbito da GSST serão entregues pelo empreiteiro ao Dono da Obra no acto da recepção provisória da obra. Essa entrega será feita em suporte de papel (original ou cópia, conforme a Fiscalização vier a definir) e/ou informático (até 3 cópias em CDs).

02.04.12 - O Director de Fiscalização da Obra ou a Coordenação de Segurança e Saúde têm, em qualquer momento, direito de acesso a toda a documentação e registos da GSST, incluindo relatórios das auditorias efectuadas pelo empreiteiro.

O Dono da Obra pode solicitar cópias de qualquer documentação e registos, no todo ou em parte, em suporte de papel e/ou informático. A documentação solicitada deve ser fornecida, sempre que possível, no momento do pedido, ou no prazo máximo de uma semana caso se trate de volumes de informação que exijam mais tempo. Poderá ser acordado outro prazo nos casos justificáveis.

02.04.13 - O Dono da Obra pode, em qualquer momento criar uma Comissão de Segurança e Saúde da Obra, estabelecendo a sua composição e modo de funcionamento, comprometendo-se o empreiteiro a integrar nesta Comissão as pessoas que o Dono da Obra lhe indicar de entre o seu pessoal.



02.04.14 - O Dono da Obra ou as entidades por ele indicadas, podem proceder a auditorias à SST implementado pelo empreiteiro em qualquer momento a partir do primeiro mês após a consignação da obra. Para tal, o empreiteiro obriga-se a disponibilizar todos os meios solicitados e a participar activamente nas acções respectivas. Compete ao empreiteiro corrigir as não conformidades detectadas no prazo de 11 (onze) dias, caso não venha a ser acordado outro prazo, após a realização da auditoria.

02.04.15 - O empreiteiro obriga-se a empregar todos os meios materiais e humanos necessários para uma efectiva e correcta implementação do preconizado na SST em vigor em qualquer momento da vigência do Contrato, considerando-se estes custos para todos os efeitos incluídos no preço da proposta.

O Dono da Obra poderá, a expensas do empreiteiro, exigir a aplicação de qualquer equipamento de protecção colectiva ou individual que se revele necessário para a melhoria da segurança no trabalho.

02.04.16 - O empreiteiro obriga-se a proceder, por sua iniciativa ou de acordo com as orientações do Dono da Obra ou Coordenação de Segurança e Saúde, ao levantamento de todas as situações em que a realização dos trabalhos poderá de algum modo vir a afectar terceiros, nomeadamente, nas instalações e estruturas existentes na área de influência dos trabalhos.

Estes levantamentos poderão passar nomeadamente, por inspecções a essas instalações e construções e colocação de testemunhos bem como a elaboração dos respectivos relatórios de situação e de seguimento.

02.04.17 - O Dono da Obra reserva-se o direito de participar em qualquer das fases de implementação do SST por si consideradas relevantes.

02.04.18 - O não cumprimento por parte do empreiteiro da entrega nos prazos estabelecidos de qualquer documento referido na presente cláusula relativa à Segurança e Saúde no Trabalho, poderá determinar a comunicação ao INCI dessa ocorrência ao abrigo do n.º 1 do artigo 32º do Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro, sem prejuízo de outras acções que o Dono da Obra venha a estabelecer.

02.05.- GESTÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL

02.5.1 – OBJECTIVOS DA GESTÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL

A *Gestão do Património Cultural* a considerar pelo Empreiteiro em obra deverá garantir os seguintes objectivos:

- a) Identificação e minimização dos impactes negativos associados às diferentes actividades de construção;
- b) Definição de responsabilidades;
- c) Cumprimento da legislação em vigor;
- d) Cumprimento do definido no presente Caderno de Encargos da Empreitada, bem como no EIA, na DIA e Pareceres do IGESPAR e/ou Direcção Regional de Cultura, caso existam;
- e) Desempenho correcto e adequado na fase de construção da Empreitada;
- f) Articulação com todas as entidades envolvidas na implementação da Empreitada (Dono de Obra, Fiscalização e IGESPAR e/ou Direcção Regional de Cultura), com base numa relação fluida e eficaz.

Neste sentido o Empreiteiro deverá adoptar critérios que reduzam as oportunidades de degradação dos elementos do Património Cultural existentes durante a fase de construção, segundo as orientações dispostas no anexo GPC.

O Empreiteiro deverá ainda adoptar e pôr em prática todas as medidas de minimização e recomendações constantes dos documentos seguidamente enumerados:

- a) Relatório Final do Estudo de Impacte Ambiental (EIA);
- b) Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE);



- c) Declaração de Impacte Ambiental (DIA);
- d) Pareceres emitidos pelo IGESPAR e/ou Direcção Regional de Cultura.

Sempre que não exista EIA ou RECAPE, ou outro tipo de estudo que caracterize o Património Cultural, o adjudicatário deverá efectuar um levantamento da situação na área envolvente à obra, dando ênfase aos aspectos que se entenderem mais relevantes, procedendo à respectiva análise de impactes e preconizando as medidas de minimização a implementar durante o decorrer da mesma.

02.5.2 – PROGRAMA DE GESTÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL

O Empreiteiro terá que apresentar, nos prazos definidos no presente Caderno de Encargos, o *Programa de Gestão do Património Cultural* relativo à implementação e ao cumprimento das condicionantes relacionadas como Património Cultural, a aprovar pela Câmara Municipal de Cascais, sob pena de serem responsabilizados por todos os danos causados por esse facto.

Os elementos a apresentar no *Programa de Gestão do Património Cultural* são os seguintes:

- a) Equipa Técnica

Apresentação nominal dos elementos integrantes da equipa e respectivos currículos, com indicação da direcção científica.

No caso de se verificar divergência entre a equipa técnica constante da proposta de concurso e a do *Programa de Gestão do Património Cultural* em causa, deverão ser apresentados justificativos, objectivamente fundamentados, da(s) causa(s) que estiveram na origem da alteração.

- b) Plano de Trabalhos

O referido documento será, obrigatoriamente, constituído pelos seguintes elementos:

- Descrição do projecto

Resumo das principais características do projecto e dos trabalhos a executar no âmbito da empreitada, devendo-se incluir o Esboço Corográfico.

- Medidas Minimizadoras Programadas

Item onde deverão ser apresentadas todas as medidas mitigadoras constantes do EIA, da DIA e dos Pareceres do IGESPAR e/ou Direcção Regional de Cultura, quando existam.

- Metodologia

Local onde devem ser expostos todos os trabalhos a efectuar no âmbito do Programa de Gestão do Património Cultural e as respectivas metodologias, incluindo os relatórios a apresentar.

Aqui deve igualmente constar o dimensionamento e afectação nominal da(s) equipa(s) técnica(s) e os equipamentos a utilizar.

- Cronograma

Com base no cronograma apresentado em fase de concurso, deverá ser apresentado um cronograma, obrigatoriamente elaborado em MSPROJECT, onde se demonstra a coerência e o encadeamento previsto para as acções correspondentes aos trabalhos incluídos no *Programa de Gestão do Património Cultural*.

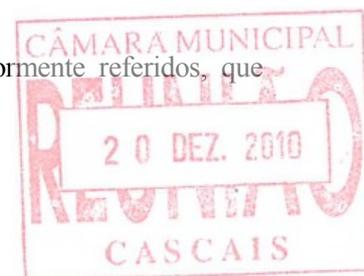
- Elementos Gráficos e Fotográficos

Devem neste ponto ser apresentados as plantas de projecto com a identificação dos imóveis com interesse cultural, objecto de implementação das medidas minimizadoras programadas.

Os elementos fotográficos apresentados deverão ser sempre legendados e localizados relativamente a um ponto quilométrico.

- Outros Elementos

Local onde poderão ser apresentados outros dados, para além dos anteriormente referidos, que tenham em vista clarificar e objectivar o trabalho a realizar.



Importa ter em especial atenção na elaboração do *Plano de Trabalhos* que, cada acção e/ou medida minimizadora contemplada (ex. *Relatório de Caracterização da Situação de Referência Actual, Acompanhamento Arqueológico da Obra, Sondagem Arqueológica, Escavação Arqueológica em Área, etc.*) implica a apresentação de um Director Científico, independentemente da possibilidade da apresentação de um Coordenador Geral.

Assume igualmente especial destaque, para a apresentação do Plano de Trabalhos, o facto de se dever considerar que a afectação da equipa será de 100%, devendo, no caso específico do acompanhamento, ser previsto a sua presença em obra enquanto decorrerem trabalhos que efectivamente se comprove que careçam de acompanhamento arqueológico.

Os Directores Científicos são responsáveis perante o dono de Obra e o IGESPAR de todas acções efectuadas no âmbito da sua actuação, no caso de não existir a figura do Coordenador Geral.

No caso do Plano de Trabalhos prever a existência de um Coordenador Geral, será este o último responsável perante o Dono de Obra de todas acções efectuadas no âmbito do acompanhamento arqueológico da obra.

O Coordenador Geral e o(s) Director(es) Científico(s) deverão participar em todas as reuniões de obra para que forem convocados.

c) Relatórios de Progresso e Relatório Final

Todas as medidas mitigadoras que tenham uma duração superior a dois meses darão origem a Relatórios de Progresso (tantos quantos os meses de implementação) e a um Relatório Final, elaborados conforme modelos constantes do anexo GPC. Nos relatórios mensais o Adjudicatário apresentará o trabalho desenvolvido e deixará antever o trabalho a efectuar no mês seguinte. Nos Relatórios Finais o Adjudicatário exporá, detalhadamente os trabalhos efectuados e as conclusões obtidas.

No que aos relatórios diz respeito, chama-se a especial atenção para os resultantes do Acompanhamento da Obra, quer ao nível dos Relatórios de Progresso, quer ao nível do Relatório Final, uma vez que estes devem, em todos os casos efectuar um ponto de situação de todos os trabalhos a decorrer, ou ocorridos, na obra no âmbito do Património Cultural.

De todos os relatórios produzidos serão entregues à fiscalização de obra cinco exemplares, sendo três em papel e dois em suporte informático.

02.5.3 – PLANO DE FORMAÇÃO AOS INTERVENIENTES NA OBRA

O Director Científico do *Acompanhamento da Obra*, conjuntamente com o Coordenador Geral da *Gestão do Património Cultural*, deve implementar um plano de formação / sensibilização, específico e/ou generalizado, aplicado a todos os intervenientes com competências directas e/ou indirectas no desenrolar da empreitada. A periodicidade destas acções deve ser ajustada de acordo com o desenrolar da obra e com o parecer da fiscalização.

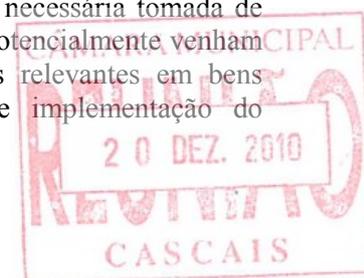
A descrição das acções a implementar neste âmbito devem ser apresentadas no Relatório de Caracterização da Situação de Referência Actual.

02.5.4 – GESTÃO DO PATRIMÓNIO CULTURAL DA OBRA

O território nacional, no seu todo, é detentor de um vasto património cultural, onde se integram todos os bens que, sendo testemunhos com valor civilizacional e cultural, são portadores de interesse cultural, devendo por isso ser objecto de especial protecção e valorização.

Deste modo, através da salvaguarda e valorização do património cultural pretende-se assegurar os princípios fundamentais da transmissão de uma herança, comum a todos nós.

O conhecimento actual existente sobre o património cultural determina a necessária tomada de acções tendo em vista a eventual necessidade de mitigar impactes negativos, que potencialmente venham as ser exercidos no decorrer da empreitada. Estes impactes poderão ser mais relevantes em bens integráveis no património arqueológico, eventualmente existente na área de implementação do



empreendimento rodoviário (em meio terrestre e subaquático – neste último caso quando aplicável), bem como nas suas imediações.

Importa ter em atenção que, frequentemente, os bens arqueológicos não são objecto de qualquer medida de protecção, incluindo-se aqui a inventariação, pois permanecem desconhecidos, e como tal por identificar, por se encontrarem soterrados.

Os trabalhos de *Gestão do Património Cultural da Obra* regem-se pela Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro (Lei do Património Cultural) e pelo Decreto-Lei n.º 270/99 de 15 de Julho (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos, com a respectiva actualização), bem como por outra que possa entretanto entrar em vigor.

02.5.5 – TRABALHOS A REALIZAR

Face ao referido, no que concerne ao património cultural e em especial ao arqueológico, na presente obra, deverão ser tidos em linha de conta os seguintes aspectos:

a) Caracterização da Situação de Referência Actual

A implementar em meio terrestre e subaquático (neste último caso se aplicável), consiste na realização (através de levantamento bibliográfico, de contactos com investigadores com projectos na zona e de prospecções arqueológicas sistemáticas) do levantamento de todos os impactes negativos que a execução da obra pode sobre elementos integráveis no património cultural, bem como na actualização e adequação das medidas mitigadoras, preconizadas em EIA ou RECAPE, à fase de obra. Neste âmbito devem também ser analisadas as zonas de implantação de estaleiros, eventuais áreas de empréstimo e depósito de terras, bem como as zonas de escavações, aterros, ensecadeiras e dragagens, entre outras.

Os trabalhos efectuados neste âmbito devem ser apresentados na forma de um relatório (Relatório de Caracterização da Situação de Referência Actual), conforme modelo constante do anexo GPC, do qual deve obrigatoriamente constar um parecer sobre a necessidade de se proceder ao *Acompanhamento da Obra* ou à necessidade de se implementar quaisquer *Intervenções Arqueológicas de Registo Científico*, e um outro sobre a viabilidade da área prevista para instalação do(s) estaleiro(s), devendo para o efeito entrar em linha de conta com as características técnicas de execução da obra.

Os encargos decorrentes deste item, devem estar distribuídos no custo geral da empreitada.

Se o parecer concluir sobre a necessidade da obra ser acompanhada em termos arqueológicos, e o mesmo merecer deferimento por parte do Dono de Obra e do IGESPAR, deverá ser cumprido o item abaixo descrito, relativo ao *Acompanhamento do Património Cultural da Obra*.

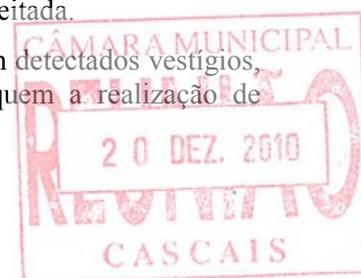
b) Acompanhamento do Património Cultural da Obra

As fases que impliquem revolvimento de terras ou interferência com o subsolo deverão ser objecto do respectivo acompanhamento. Deste modo, competirá ao empreiteiro dispor de técnico(s) da especialidade, para a realização do acompanhamento integral das obras de construção do empreendimento rodoviário, o qual deverá ser realizado com especial cuidado durante as fases de implantação de estaleiros, desmatação, decapagem, escavações, ensecadeiras e dragagens, entre outras, devendo também incidir sobre a abertura de caminhos de acesso às frentes de obra e nas áreas de empréstimo e depósito de terras. O *Acompanhamento do Património Cultural da Obra* deverá ser dado por terminado quando cessarem as acções anteriormente referidas, bem como todas aquelas que impliquem interferências com zonas de reconhecido potencial interesse arqueológico, carecendo para tal de prévio acordo do IGESPAR.

Enquanto durar o *Acompanhamento do Património Cultural da Obra*, o(s) técnico(s) de arqueologia deverá apresentar mensalmente, à fiscalização do Dono de Obra, um relatório de progresso que deverá conter uma descrição dos trabalhos efectuados, bem como as necessárias plantas de localização e os elementos fotográficos, encontrando-se a estrutura deste relatório descrita no anexo GPC.

Os encargos decorrentes deste item, estão incluídos no valor global da empreitada.

Se no decurso do *Acompanhamento do Património Cultural da Obra* forem detectados vestígios, em meio terrestre ou subaquático (neste último caso se aplicável), que impliquem a realização de



sondagens e/ou escavações arqueológicas, deverá ser cumprido o item abaixo descrito, relativo a *Intervenções Arqueológicas de Registo Científico*.

c) Intervenções Arqueológicas de Registo Científico

Face aos vestígios arqueológicos que poderão existir no subsolo (em meio terrestre e subaquático – neste último caso se aplicável) poder-se-á revelar necessária a execução de sondagens ou escavações arqueológicas em área. Tendo em atenção o referido, foram criadas áreas de 2X2m (que podem ser subdivididas em áreas de 1X1m), sem local determinado de implantação, as quais apenas serão utilizadas em caso de reconhecida necessidade e sempre com a prévia autorização por parte do Dono de Obra e do IGESPAR.

A realização de *Intervenções Arqueológicas de Registo Científico* dará origem a dois tipos de relatórios.

No caso das Sondagens Arqueológicas:

O primeiro relatório, que terá de estar concluído em simultâneo com a finalização do trabalho de campo, é um relatório sucinto, que deverá conter a informação básica, em termos de peças escritas, desenhadas e fotográficas, sobre o estudo desenvolvido. Este relatório terá de propor uma de duas situações possíveis:

- A libertação da área para a realização da empreitada;
- A implementação de uma escavação arqueológica em área.

Se no primeiro caso deverá ser apresentada a justificação do pedido, já no segundo, para além da fundamentação do preconizado, deverão ser apresentados os seguintes elementos:

- Descrição dos trabalhos efectuados e dos vestígios detectados;
- Dimensão da área a intervir;
- Dimensionamento da equipa, incluindo as diversas especialidades;
- Meios materiais,
- Proposta de metodologia;
- Tempo de execução do trabalho de campo;
- Eventuais condicionamentos à execução da obra.

O segundo relatório, o Final, deverá documentar exhaustivamente o trabalho realizado e terá de estar concluído e entregue na Fiscalização do Dono de Obra 30 dias após a finalização do trabalho de campo. Deverá ser elaborado em consonância com o definido no Artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 270/99 de 15 de Julho (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos).

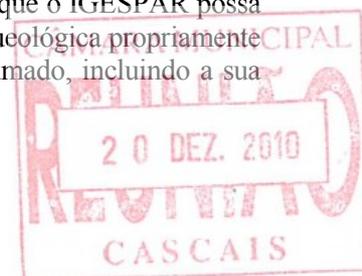
No caso das Escavações Arqueológicas em Área:

O primeiro relatório, que terá de estar concluído em simultâneo com a finalização do trabalho de campo, é um relatório sucinto, que deverá conter a informação básica, em termos de peças escritas, desenhadas e fotográficas, sobre o estudo desenvolvido. Este relatório terá de propor a libertação da área intervencionada para a realização da empreitada, apresentando a devida justificação.

O segundo relatório, o Final, deverá documentar exhaustivamente o trabalho realizado e terá de estar concluído e entregue na Fiscalização do Dono de Obra 30 dias após a finalização do trabalho de campo. Deverá ser elaborado em consonância com o definido no Artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 270/99 de 15 de Julho (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos).

Os encargos decorrentes deste item, estão incluídos no valor global da empreitada.

Consideram-se contempladas nestes trabalhos todas as fases necessárias para que o IGESPAR possa dar por encerrado o processo, considerando-se englobado, para além da escavação arqueológica propriamente dita, a realização do Relatório Final e o estudo sumário e tratamento do espólio exumado, incluindo a sua



lavagem, descrição e catalogação individual, acondicionamento em contentor padronizado e depósito final em reserva museológica aprovada pelo IGESPAR.

02.5.6 –EQUIPA DE ESPECIALISTAS

a) A equipa de especialistas que assegure o acompanhamento do património cultural da obra, deverá ser dimensionada em consonância com a extensão linear da obra e as frentes de trabalho activas simultaneamente, com acções que efectivamente requeiram acompanhamento por arqueólogo. Importa ter em consideração que para o dimensionamento desta equipa dever-se-á ter em conta o definido sobre a matéria no EIA e/ou RECAPE, na DIA e nos pareceres do IGESPAR e/ou da Direcção Regional de Cultura, quando estes elementos existam.

b) No caso da *Gestão do Património Cultural* implicar a realização de diversas acções mitigadoras, que requeiram a afectação de mais do que um Director Científico, obrigatoriamente deverá ser previsto a figura do Coordenador Geral, com afectação a definir.

Os Directores Científicos são responsáveis perante o Dono de Obra e o IGESPAR de todas acções efectuadas no âmbito da sua actuação, no caso de não existir a figura do Coordenador Geral.

c) A realização de *Intervenções Arqueológicas de Registo Científico*, sejam de sondagens e/ou escavações arqueológicas em área, em meio terrestre ou subaquático (neste último caso quando aplicável), levará à apresentação de uma equipa de arqueologia específica e independente da equipa de *Acompanhamento do Património Cultural da Obra*, reservando-se o Director de Fiscalização da Obra o direito de, perante os *curricula* apresentados, aceitar ou não os referidos técnicos, independentemente do parecer do IGESPAR.

A equipa afecta à realização de *Intervenções Arqueológicas de Registo Científico* dever englobar todos os especialistas que se venham a revelar necessários para a sua conclusão, independentemente de estarem, ou não, previstos no Plano de Trabalhos das intervenções arqueológicas de registo científico, inicialmente definido.

02.5.7 –CONDICIONALISMOS

A implementação das medidas minimizadoras, relativas à *Caracterização da Situação de Referência Actual, Acompanhamento do Património Cultural da Obra* e das *Intervenções Arqueológicas de Registo Científico*, não poderão, em caso algum, ser causa justificativa de atrasos no decorrer da empreitada.

02.06.- PREPARAÇÃO E PLANEAMENTO DE EMPREITADAS COMUNS À MESMA OBRA

02.06.1- O dono da obra reserva-se o direito de, por si próprio ou através de entidade por ele designada, coordenar a preparação e planeamento dos trabalhos da presente empreitada com os de qualquer outra que venha a contratar para a execução da mesma obra.

02.06.2- O empreiteiro terá, todavia, direito a ser indemnizado dos prejuízos que sofra sempre que, por virtude das exigências da coordenação referida, os seus direitos contratuais sejam atingidos ou fique impossibilitado de dar cumprimento ao plano de trabalhos.

02.06.3- A preparação, o planeamento e a coordenação dos trabalhos das diferentes empreitadas pelo dono da obra deve abranger a avaliação dos riscos profissionais decorrentes da execução, em simultâneo, de várias empreitadas na mesma obra, bem como a previsão dos meios adequados à prevenção de acidentes relativamente aos trabalhadores e ao público em geral.



02.07.- DESENHO, PORMENORES E ELEMENTOS DE PROJECTO A APRESENTAR PELO EMPREITEIRO

02.07.1- Quando a adjudicação se basear em projecto 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.

02.07.2- Se a adjudicação for baseada em variantes do empreiteiro, este deverá apresentar todas as peças escritas e desenhadas necessárias para aprovação pelo Dono de Obra.

02.07.3- Salvo nos casos em que este caderno de encargos determine o contrário, o empreiteiro poderá, escolher livremente as soluções de execução a adoptar.

02.08.- PLANO DE TRABALHOS E PLANO DE PAGAMENTOS

02.08.1- O plano de trabalhos destina-se à fixação da sequência, prazo e ritmo de execução de cada uma das espécies de trabalhos e deverá nomeadamente:

a) Definir com precisão as datas 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 ao caderno de encargos;

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 neste caderno de encargos, que serão mobilizados para a realização da obra;

02.08.2- No caso de se encontrarem previstas consignações parciais, o plano de trabalhos deverá especificar os prazos dentro dos quais elas terão de se realizar, para não se verificarem interrupções ou abrandamentos no ritmo de execução da empreitada.

02.08.3- O plano de pagamentos deverá conter a previsão, quantificada e escalonada no tempo, do valor dos trabalhos a realizar pelo empreiteiro, na periodicidade definida para os pagamentos a efectuar pelo dono da obra, de acordo com o plano de trabalhos a que diga respeito.

02.09.- PLANO DE TRABALHOS AJUSTADO

02.09.1- O plano de trabalhos constante do contrato pode ser ajustado pelo empreiteiro ao plano final da consignação apresentado pelo dono da obra nos termos do disposto no artigo 357º do Decreto-lei nº18/2008, de 29 de Janeiro (plano de trabalhos ajustado).

02.09.1- Os ajustamentos referidos no número anterior 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, para além do que seja estritamente necessário à adaptação do plano de trabalhos e do plano final da consignação.

02.09.3- O plano de trabalhos ajustado carece de aprovação pelo dono da obra, no prazo de 5 dias após a notificação do mesmo pelo empreiteiro, equivalendo o silêncio a aceitação, nos termos do nº5 do artigo 361º do CCP.



02.10.- MODIFICAÇÃO DO PLANO DE TRABALHOS E DO PLANO DE PAGAMENTOS:

02.10.1- O dono da obra poderá alterar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor, ficando o empreiteiro com direito a ser indemnizado dos danos sofridos em consequência dessa alteração, mediante reclamação a apresentar nos 30 dias subsequentes à data em que aquela lhe haja sido notificada, nos termos do nº2 do artigo 354º do CCP.

02.10.2- O empreiteiro pode, em qualquer momento, propor modificações ao plano de trabalhos ou apresentar outro para substituir o vigente, justificando a sua proposta, desde que destes não resulte prejuízo para a obra ou prorrogação dos prazos de execução.

02.10.3- Em caso de desvio do plano de trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respectivos prazos parcelares, o dono da obra pode notificar o empreiteiro para apresentar, no prazo de 10 dias, um plano de trabalhos modificado, adoptando as medidas de correcção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.

02.10.4- Realizada a notificação prevista no número anterior, se o empreiteiro não apresentar um plano de trabalhos modificado em moldes considerados adequados pelo dono da obra, este pode elaborar novo plano de trabalhos, acompanhado de uma memória justificativa da sua viabilidade, devendo notificá-lo ao empreiteiro.

02.10.5- Caso se verifiquem novos desvios, seja relativamente ao plano de trabalhos modificado pelo empreiteiro ou ao plano de trabalhos notificado pelo dono da obra nos termos do disposto no número anterior, este pode tomar a posse administrativa da obra, bem como dos bens móveis e imóveis à mesma afectos, e executar a obra, directamente ou por intermédio de terceiro, nos termos previstos nos nºs 2 a 4 do artigo 325º do CCP, procedendo aos inventários, medições e avaliações necessários.

02.10.6- O empreiteiro é sempre responsável, perante o dono da obra ou perante terceiros pelos danos decorrentes do desvio injustificado do plano de trabalhos, quer no que respeita ao conteúdo da respectiva prestação, quer no que respeita ao prazo de execução da obra.

02.10.7- Quando estejam em causa trabalhos a mais ou trabalhos de suprimento de erros e omissões que prejudiquem o normal desenvolvimento do plano de trabalhos, o empreiteiro propõe ao dono da obra as modificações necessárias ao mesmo, nos termos do disposto no artigo 373.º do CCP, devendo este pronunciar -se sobre o plano de trabalhos modificado e comunicar a sua posição ao empreiteiro.

02.10.8- Sempre que se altere o plano de trabalhos, deverá ser feito o consequente reajustamento do plano de pagamentos.

02.11.- CUMPRIMENTO DO PLANO DE TRABALHOS

02.11.1- O empreiteiro informa mensalmente o director de fiscalização da obra dos desvios que se verifiquem entre o desenvolvimento efectivo de cada uma das espécies de trabalhos e as previsões do plano em vigor.

02.11.2- Quando os desvios assinalados pelo empreiteiro, nos termos do número anterior, não coincidirem com os desvios reais, o director de fiscalização da obra notifica-o dos que considera existirem.

02.11.3- 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 nº5.3.



03. FISCALIZAÇÃO E CONTROLO TÉCNICO DA EMPREITADA

03.01- DIRECÇÃO TÉCNICA DA EMPREITADA E REPRESENTANTE DO ADJUDICATÁRIO

03.01.1- O empreiteiro obriga-se, sob reserva de aceitação pelo dono da obra, a confiar a direcção técnica da empreitada a um técnico com a qualificação mínima indicada neste caderno de encargos, designado por “Director Técnico da empreitada”, o qual representará o Empreiteiro em todas as matérias relacionadas com a execução do contrato, salvo naquelas em que, por lei ou por contrato se estabeleça mecanismos diferentes de representação.

03.01.2- Após a assinatura do contrato e antes da consignação, o empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do técnico responsável pela direcção técnica da empreitada, indicando a sua qualificação técnica e ainda se o mesmo pertence ou não ao seu quadro técnico. Esta informação será acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida, assumindo a responsabilidade pela direcção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade.

03.01.3- As ordens, os avisos e as notificações que se relacionem com os aspectos técnicos da execução da empreitada são dirigidos directamente ao Director Técnico da empreitada.

03.01.4- O Director Técnico da empreitada deverá acompanhar assiduamente os trabalhos e estar presente no local da obra sempre que para tal seja convocado.

03.01.5- O dono da obra poderá impor a substituição do Director Técnico da empreitada, devendo a ordem respectiva ser fundamentada por escrito.

03.01.6- Na ausência ou impedimento do Director Técnico da empreitada, o empreiteiro é representado por quem aquele indicar para esse efeito, e que deverá ter perfil técnico equivalente, devendo estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o Director de fiscalização da obra, pela marcha dos trabalhos.

03.01.7- Sempre que este caderno de encargos exija a indicação de outros técnicos que intervenham na execução dos trabalhos, o empreiteiro entregará à fiscalização, no prazo de 15 dias, documento escrito indicando precisamente o nome, a qualificação, as atribuições de cada técnico e a sua posição no organograma da empresa.

03.01.8- O empreiteiro designará um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho.

03.02- REPRESENTANTES DA FISCALIZAÇÃO

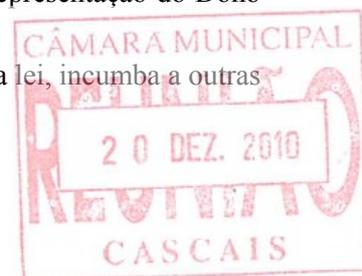
03.02.1- Durante a execução da obra, o Dono da Obra é representado pelo “Director de Fiscalização da Obra”, salvo nas matérias em que, por lei, ou pelo contrato, se estabeleça mecanismos diferentes de representação.

03.02.2- O dono da obra notificará o empreiteiro da identidade do Director da Fiscalização da Obra que designe para a fiscalização local dos trabalhos até à data da consignação ou da 1ª consignação parcial. Quando a fiscalização seja constituída por dois ou mais representantes, o dono da obra designará um deles para dirigir, como “Director da Fiscalização da Obra”, e, sendo um só, a este caberão tais funções.

03.02.3- O director da fiscalização da obra tem os poderes bastantes e está habilitado com os elementos indispensáveis a resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro para o efeito da normal prossecução dos trabalhos.

03.02.4- Estão vedados ao director da fiscalização de obra os poderes de representação do Dono de Obra em matéria de modificação, resolução ou revogação do contrato.

03.02.5- O empreiteiro fica também sujeito à fiscalização que, nos termos da lei, incumba a outras entidades.



04. INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E OBRAS AUXILIARES

04.01- TRABALHOS PREPARATÓRIOS E OBRAS AUXILIARES

04.01.1- O empreiteiro é obrigado a realizar todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatórios ou acessórios dos que constituem objecto do contrato.

04.01.2- Entre os trabalhos a que se refere a cláusula anterior compreendem-se, designadamente, salvo determinação expressa em contrário deste caderno de encargos, os seguintes:

a) A montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, de esgotos, de electricidade e de meios de telecomunicações, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à montagem, construção, desmontagem e demolição do estaleiro Sempre que aplicável, o empreiteiro está obrigado à obtenção de autorização do proprietário (caso aplicável) para implantação do(s) estaleiro(s), e consequentes autorizações (caso aplicável) ao abrigo da legislação vigente, tais como do Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de Abril e/ou do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro republicado pelo Decreto-Lei n.º 177/2001 de 4 de Junho, previamente à respectiva implantação.

b) A manutenção do estaleiro;

c) Os 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 nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;

d) O restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no contrato e para evitar a estagnação de águas que os mesmos trabalhos possam originar;

e) A construção dos acessos ao estaleiro e das serventias internas deste;

f) O levantamento, guarda, conservação e reposição de cabos, canalizações e outros elementos encontrados nas escavações e cuja existência se encontre assinalada nos documentos que fazem parte integrante do contrato ou pudesse verificar-se por simples inspecção do local da obra à data da realização do concurso;

g) O transporte e remoção, para fora do local da obra ou para locais especificamente indicados neste caderno de encargos, dos produtos de escavação ou resíduos de limpeza;

h) A reconstrução ou reparação dos prejuízos que resultem das demolições a fazer para a execução da obra;

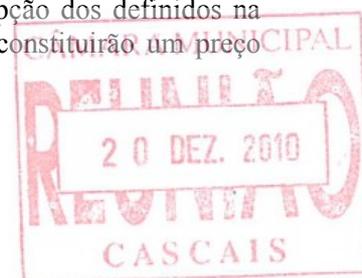
i) Os trabalhos de escoamento de águas que afectem o estaleiro ou a obra e que se encontrem previstos no projecto ou sejam previsíveis pelo empreiteiro quanto à sua existência e quantidade à data da apresentação da proposta, quer se trate de águas pluviais ou de esgotos quer de águas de condutas, de valas, de rios ou outras;

j) A conservação das instalações que tenham sido cedidas pelo dono da obra ao adjudicatário com vista à execução da empreitada;

l) A reposição dos locais onde se executaram os trabalhos em condições de não lesarem legítimos interesses ou direitos de terceiros ou a conservação futura da obra, assegurando o bom aspecto geral e a segurança dos mesmos locais.

m) A recuperação paisagística dos locais intervencionados para implantação do estaleiro e outras estruturas de apoio à obra provisórias.

04.01.3- O empreiteiro é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que devam considerar-se preparatórios ou acessórios dos que constituem objecto do contrato, com excepção dos definidos na alínea a) da cláusula 9.1.2, que são da responsabilidade do dono da obra e que constituem um preço contratual unitário.



04.01.4- O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontra estabelecido na legislação em vigor e neste caderno de encargos, devendo o respectivo estudo ou projecto ser previamente apresentado ao dono da obra para verificação dessa conformidade, quando tal expressamente se exija neste caderno de encargos.

04.01.5- A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho e de estada do pessoal, deverá ser organizada de acordo com a regulamentação aplicável.

04.01.6- A identificação pública bem como os sinais e avisos a colocar no estaleiro da obra devem respeitar a legislação em vigor. As entidades fiscalizadoras podem ordenar a colocação dos sinais ou avisos em falta e a substituição ou retirada dos que não se encontrem conformes.

04.02- LOCAIS E INSTALAÇÕES CEDIDOS PARA IMPLANTAÇÃO E EXPLORAÇÃO DO ESTALEIRO

Não são cedidos pelo dono da obra quaisquer locais ou instalações para implantação ou exploração do estaleiro.

04.03- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

04.03.1- As instalações provisórias destinadas ao funcionamento dos serviços exigidos pela execução da empreitada devem obedecer ao disposto na cláusula 9.1.4 e ser submetidas à aprovação da fiscalização.

04.03.2- O uso de qualquer parte da obra para alguma das instalações provisórias dependerá de autorização da fiscalização.

04.03.3- Aquela autorização não dispensará o empreiteiro de tomar as medidas adequadas a evitar a danificação da parte da obra utilizada.

04.04- REDES DE ÁGUA, DE ESGOTOS, DE ENERGIA ELÉCTRICA E DE TELECOMUNICAÇÕES

04.04.1- O empreiteiro deverá construir e manter em funcionamento as redes provisórias de abastecimento de água, de esgotos, de energia eléctrica e de telecomunicações definidas neste caderno de encargos ou no projecto ou, na sua omissão, que satisfaçam as exigências da obra e do pessoal.

04.04.2- Salvo indicação em contrário deste caderno de encargos, a construção, a conservação, a manutenção e a exploração das redes referidas na cláusula anterior, bem como as diligências necessárias à obtenção das respectivas licenças, são de conta do empreiteiro, por inclusão dos respectivos encargos nos preços por ele propostos no acto do concurso.

04.04.3- Sempre que na obra se utilize água não potável, deverá colocar-se, nos locais convenientes, a inscrição «Água imprópria para beber».

04.04.4- Sempre que as redes provisórias de esgotos incluam a utilização de fossas sépticas, estas terão obrigatoriamente de ser estanques. A descarga destas fossas não poderá ser realizada, em caso algum, para o meio hídrico ou terrestre contíguo.

04.04.5- As redes provisórias de energia eléctrica deverão obedecer ao que for aplicável da regulamentação em vigor .

04.04.6- As redes definitivas de água, esgotos e energia eléctrica poderão ser utilizadas durante os trabalhos.



04.05- EQUIPAMENTO

04.05.1- Constitui encargo do empreiteiro, salvo estipulação em contrário deste caderno de encargos, o fornecimento e utilização das máquinas; aparelhos, utensílios, ferramentas, andaimes e todo o material indispensável à boa execução dos trabalhos.

04.05.2- O equipamento a que se refere a cláusula anterior deve satisfazer, quer quanto às suas características quer quanto ao seu funcionamento, o estabelecido nas leis e regulamentos de segurança aplicáveis.

05. OUTROS TRABALHOS PREPARATÓRIOS

05.01- TRABALHOS DE PROTECCÃO E SEGURANÇA

05.01.1- Para além das medidas a que se refere a cláusula 9.1.2, constitui encargo do empreiteiro a realização dos trabalhos de protecção e segurança especificados no projecto ou neste clausulado, tais como os referentes a construções e vegetação existentes nos locais destinados à execução dos trabalhos e os relativos a construções e instalações vizinhas destes locais.

05.01.2- No caso a que se refere a cláusula anterior e estando envolvidos interesses de terceiros, o dono da obra procederá aos contactos necessários com as entidades envolvidas, a fim de decidir das medidas a tomar .

05.01.3- O empreiteiro deverá tomar as providências usuais para evitar que as instalações e os trabalhos da empreitada sejam danificados por inundações, ondas, tempestades ou outros fenómenos naturais.

05.01.4- Quando, pela sua natureza, os trabalhos a executar estejam particularmente sujeitos à incidência de fenómenos naturais específicos, tais como cheias, inundações, ondas, ventos, tempestades e similares, serão fornecidas aos concorrentes, integradas no processo do concurso, as informações adequadas sobre o nível que esses fenómenos usualmente assumem, as características que revestem e, se for o caso, a época do ano em que se verificam, entendendo-se que o adjudicatário não poderá invocar como caso de força maior os que venham eventualmente a ocorrer, a não ser que:

a) Atinjam níveis, apresentem características ou se verifiquem em épocas diferentes das que, de acordo com as aludidas informações, devam considerar-se normais;

b) A emergência de qualquer dano conseqüente dos fenómenos referidos derive de planeamento ou condições ou métodos de execução dos trabalhos impostos pelo dono da obra, ou de qualquer outro facto não imputável ao empreiteiro.

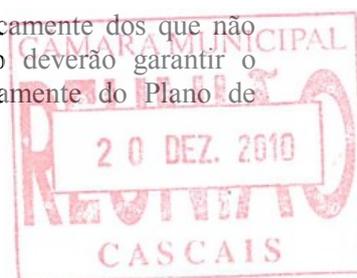
05.02- DEMOLIÇÕES E ESGOTOS

05.02.1- Consideram-se incluídas no contrato as demolições que se encontrem previstas no projecto ou neste caderno de encargos.

05.02.2- Os trabalhos de demolição referidos na cláusula anterior compreendem a demolição das construções cuja existência seja evidente e que ocupem locais de implantação da obra, salvo indicação em contrário deste caderno de encargos, bem como a remoção completa, para fora do local da obra ou para os locais definidos neste caderno de encargos, de todos os materiais e entulhos, incluindo as fundações e canalizações não utilizadas e exceptuando apenas o que o dono da obra autorize a deixar no terreno.

05.02.3- Os materiais serão removidos e transportados para o Parque estrutura regional da área onde decorre a obra ou, caso tal não seja possível, para local a definir pelo responsável do Gabinete de Património do dono da obra, à excepção dos que vão a vazadouro.

05.02.4- O armazenamento temporário destes materiais em obra, especificamente dos que não serão devolvidos ao dono de obra, o seu transporte e destino final conferido deverão garantir o cumprimento genérico do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, nomeadamente do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG).



05.2.5 - O empreiteiro tomará as precauções necessárias para assegurar em boas condições o desmonte e a conservação dos materiais e elementos de construção especificados neste caderno de encargos, sendo responsável por todos os danos que eventualmente venham a sofrer.

05.2.6 - Os materiais e elementos de construção a que se refere a cláusula anterior são propriedade do dono da obra.

05.03- REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO

05.03.1- Consideram-se incluídos no contrato os trabalhos necessários aos desenraizamentos, às desmatações e ao arranque de árvores existentes na área de implantação da obra ou em outras áreas definidas no projecto ou neste caderno de encargos, devendo os desenraizamentos ser suficientemente profundos para garantirem a completa extinção das plantas.

05.03.2- Compete ainda ao empreiteiro a remoção completa, para fora do local da obra ou para os locais definidos neste caderno de encargos, dos produtos resultantes dos trabalhos referidos na cláusula anterior, bem como a regularização final do terreno.

05.03.3- Os materiais serão removidos e transportados para o Parque da estrutura regional da área onde decorre a obra ou, caso tal não seja possível, para local a definir pelo responsável do Gabinete de Património do dono da obra, à excepção dos que vão a vazadouro.

05.03.4 - Os produtos da remoção de vegetação a que se refere a cláusula anterior são propriedade do dono da obra.

05.04- IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

05.04.1- O trabalho de implantação e piquetagem será efectuado pelo empreiteiro, a partir das cotas, dos alinhamentos e das referências fornecidas pelo dono da obra.

05.04.2- O empreiteiro deverá examinar no terreno as marcas fornecidas pelo dono da obra, apresentando, se for caso disso, as reclamações relativas às deficiências que eventualmente encontre e que serão objecto de verificação local pela fiscalização, na presença do adjudicatário.

05.04.3- Uma vez concluídos os trabalhos de implantação, o empreiteiro informará desse facto, por escrito, a fiscalização, que procederá à verificação das marcas e, se for necessário, à sua rectificação, na presença do adjudicatário.

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

05.04.5- O empreiteiro é ainda obrigado a conservar todas as marcas ou referências visíveis existentes que tenham sido implantadas no local da obra por outras entidades e só proceder à sua deslocação desde que autorizado e sob orientação da fiscalização.



06. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

06.01- SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

Da sinalização da obra constará a colocação de painéis informativos de identificação e de indicação (Norma JAE), bem como painéis identificativos dos empreendimentos, que serão colocados na altura da consignação dos trabalhos, e retirados imediatamente após a sua conclusão efectiva, independentemente de recepção provisória.

Em matéria de painéis informativos, deve proceder-se à colocação de painéis de identificação nos extremos da obra e em cada uma das estradas nacionais que com ela cruzem ou entronquem, bem como de painéis de indicação com espaçamento máximo, em cada sentido, de 3 km.

Todos os painéis de sinalização da empreitada deverão ser instalados no prazo máximo de 22 (vinte e dois) dias úteis a partir da data de adjudicação dos trabalhos. O Dono de Obra, reserva-se o direito de, em qualquer altura, colocar ou mandar colocar por terceiros e por conta do empreiteiro todos os painéis em falta.

06.02- SINALIZAÇÃO DE OBRAS

O empreiteiro obriga-se a colocar na estrada, precedendo a execução de qualquer tipo de trabalhos, os sinais e marcas considerados necessários tendo em vista garantir as melhores condições de circulação e segurança rodoviária durante as obras, em estrita obediência ao Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro, e às alterações introduzidas pelo DR n.º 41/2002 de 20 de Agosto e pelo DR n.º 13 / 2003 de 26 de Junho.

Para conveniente apreciação, o empreiteiro não poderá iniciar os trabalhos sem que seja aprovado um projecto de sinalização temporária ajustado ao desenvolvimento da obra nas suas diferentes fases, de acordo com o n.º 1 do artigo 79º do mesmo diploma legal. Este projecto será apresentado dentro dos 22 (vinte e dois) dias úteis seguintes à assinatura do contrato, devendo reflectir desde logo o desenvolvimento do plano de trabalhos da empreitada, e por forma a que no dia da consignação dos trabalhos o projecto de sinalização esteja aprovado pelo Dono de Obra e da EP – Estradas de Portugal, S.A. e em condições de ser aplicado.

O Dono de Obra por intermédio do Director de Fiscalização da Obra, verificará o cumprimento rigoroso do estipulado no número anterior de acordo com o projecto aprovado.

06.03- SINALIZAÇÃO E PROTECÇÃO DOS TRABALHADORES

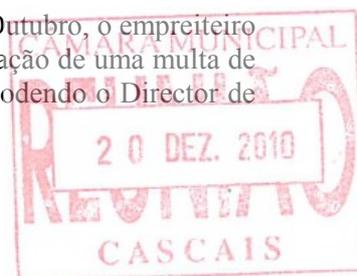
O empreiteiro obriga-se ainda à utilização sistemática, por parte de todos os trabalhadores da obra dos equipamentos de sinalização e de protecção individual dos trabalhadores afectos à execução dos trabalhos, de acordo com as pertinentes disposições legais em vigor, nomeadamente, coletes dotados de elementos reflectorizados, de botas de protecção, de capacete, etc, de modelos adequados às condições e natureza dos trabalhos específicas e como tal aceites pelo Director da Fiscalização da Obra.

06.04- ENCARGOS E PENALIDADES

Os encargos decorrentes de toda a sinalização de carácter temporário quer da empreitada quer das obras são pagos pela rubrica de medições respectiva (5.8.1).

O processamento da verba global considerada será feito, 60% após a colocação da sinalização, 30% após a conclusão dos trabalhos de pavimentação e 10% na conclusão da obra.

De acordo com o artigo 80º do Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro, o empreiteiro que não dê cumprimento ao exigido nas presentes disposições, ficará sujeito à aplicação de uma multa de € 500 acrescida de €50 por cada dia em que se mantiver qualquer irregularidade, podendo o Director de



Fiscalização da Obra suspender os trabalhos nos termos dos artigos 297º e 365º do Decreto-lei nº18/2008, de 29 de Janeiro, até que a situação seja comprovadamente implementada nas devidas condições.

Para o efeito, e em qualquer dos casos, será lavrado auto, nos termos do disposto nos artigos 345º e 369º do Decreto-Lei nº18/2008, de 29 de Janeiro, respectivamente.

Serão da inteira responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos a que a falta ou deficiência na sinalização temporária possa dar causa, quer à obra, quer a terceiros.

07. CONSERVAÇÃO DA OBRA DURANTE O PRAZO DE EXECUÇÃO

07.01- CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS EXISTENTES, A BENEFICIAR OU REFORÇAR

Logo após a assinatura do auto de consignação e durante o prazo de execução - incluindo prorrogações e suspensões - deverá o empreiteiro assegurar os seguintes trabalhos de conservação, nas estradas a beneficiar ou reforçar:

- Manter em perfeito estado de conservação (no mínimo nas condições existentes à data da consignação) o(s) troço(s) de estrada, onde a empreitada se desenvolve, executando todos os trabalhos necessários, nomeadamente:

- Pavimento
- Drenagem
- Bermas
- Sinalização fixa

As condições existentes, à data da consignação dos trabalhos e após a sua utilização, serão verificadas em inspeções conjuntas, efectuadas pelo Empreiteiro e pelo Dono da Obra.

07.02- CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS NACIONAIS E MUNICIPAIS A UTILIZAR

Logo após a assinatura do auto de consignação e durante o prazo de execução - incluindo prorrogações e suspensões - deverá o Adjudicatário assegurar os seguintes trabalhos de conservação:

Manter em perfeito estado as vias rodoviárias – Nacionais (além da(s) estrada(s) a beneficiar ou a reforçar) e Municipais - que utilizar como acesso aos locais de execução dos trabalhos, nomeadamente no que respeita a:

- Pavimento
- Drenagem
- Bermas
- Sinalização fixa

Apresentar no Plano de Trabalhos, os troços das vias rodoviárias que irá utilizar, bem como os respectivos períodos de utilização.

Após estes períodos de utilização, os troços atrás citados deverão manter as condições existentes à data da consignação dos trabalhos.

As condições existentes, à data da consignação dos trabalhos e após a sua utilização, serão verificadas em inspeções conjuntas, efectuadas pelo empreiteiro e pelo Dono da Obra.



08. ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS E PRESERVAÇÃO DAS SUAS QUALIDADES

O empreiteiro é o único responsável pela preservação de todos os materiais durante o transporte e armazenamento, até à sua colocação na obra.

O Director de Fiscalização da Obra deverá rejeitar todos os materiais deteriorados que não estejam em conformidade com o clausulado do Caderno de Encargos, obrigando o empreiteiro, à sua conta, a retirá-los do estaleiro da obra. Se porventura, o empreiteiro se propuser através de tratamento apropriado, a tentar recuperar aqueles materiais, tornando-os aceitáveis, o Director de Fiscalização da Obra poderá autorizar a tentativa de recuperação, mas, em caso de fracasso, o empreiteiro será o único responsável pelos prejuízos e/ou atrasos daí decorrentes.

Os materiais de diferentes qualidades, tipos ou origens deverão ser armazenados separadamente, de maneira a permitir em qualquer momento uma inspecção completa e rápida, por parte do Director de Fiscalização da Obra.

09. PARAGENS DE AUTOCARROS (BUS)

Durante a execução dos trabalhos da empreitada o empreiteiro deverá assegurar a colocação provisória dos abrigos existentes nas paragens de autocarros (BUS) situadas no Eixo 5 seguindo as instruções da Fiscalização.

II – CLÁUSULAS CONSONANTES COM O RECAPE

10. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA OBRA (RECAPE)

A adopção de um planeamento e faseamento adequado da obra permitirá evitar ou minimizar a afectação da população e do ambiente em geral. Por outro lado, o acompanhamento ambiental da construção poderá ainda vir a definir estratégias e medidas complementares com reflexos igualmente positivos na protecção do ambiente.

O Empreiteiro será o responsável pela sua execução cumprindo com as condicionantes e recomendações ambientais apresentadas no Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) e que se encontram sistematizadas de uma forma mais prática nos pontos seguintes (esta súmula não dispensa contudo a consulta do RECAPE).

O seu objectivo é assegurar o cumprimento dessas recomendações e garantir o controlo eficaz de todas as acções desenvolvidas, quer tenham sido previstas, quer correspondam a evoluções do projecto, dando cumprimento ao previsto na legislação ambiental relativa ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro e Declaração de Rectificação n.º 2/2006, de 2 de Janeiro.

Este programa, assegurando as melhores condições ambientais da obra, permitirá ainda às entidades responsáveis do ambiente a verificação do cumprimento das medidas preconizadas.

A seguir são indicados os principais aspectos que definem o Sistema de Gestão Ambiental da Obra a implementar pelo Empreiteiro.

a) SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

10.1 – Durante a fase de construção o Empreiteiro implementará um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que:



- Assegura o cumprimento dos requisitos da legislação e das medidas de minimização e recomendações constantes do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) e da Declaração de Impacte Ambiental (DIA);

- Garante o controlo eficaz de todas as acções desenvolvidas, quer tenham sido previstas, quer correspondam a evoluções do projecto.

Em termos gerais e no âmbito do seu desenvolvimento atender-se-á ao cumprimento da legislação ambiental relativa ao regime de avaliação de impacte ambiental.

O SGA permitirá à entidade responsável pelo projecto, assegurar as melhores condições ambientais da obra, permitindo igualmente às entidades responsáveis do ambiente a verificação do cumprimento das medidas preconizadas.

10.2 – O SGA será estruturado num documento – Plano de Gestão Ambiental – elaborado de acordo com os princípios gerais das normas de qualidade.

10.3 – Na conclusão da obra, o Empreiteiro fornecerá ao Dono de Obra, em suporte de papel e informático, toda a documentação relevante do âmbito do SGA da obra, incluindo todos os registos que comprovam a execução da obra, minimizando os impactes negativos e compensando os positivos.

b) Plano de Gestão Ambiental

10.4 – O Plano de Gestão Ambiental incluirá, no mínimo:

- a identificação dos trabalhos com maiores impactes ambientais e os correspondentes procedimentos e instruções ambientais escritos com vista à sua minimização;

- o programa de acompanhamento e monitorização ambiental dos factores ambientais mais sensíveis no local;

- a identificação do(s) responsável(is) pela implementação do SGA.

10.5– Como princípios gerais que orientarão o Plano de Gestão Ambiental referem-se:

➤ Conformidade Ambiental de Estaleiros e Frentes de Obra

Neste âmbito será feita uma verificação do Planeamento e Estruturas Provisórias a instalar para a execução da obra, avaliando as áreas a ocupar, o controlo das águas residuais, resíduos e ruído, as acessibilidades, assim como as medidas de controlo das acções da obra.

No estaleiro e em relação às diferentes frentes de obra serão identificados os factores de risco ambiental, adoptando-se as melhores soluções e desenvolvendo-se os procedimentos para o seu controlo.

➤ Controlo e Monitorização da Obra

Durante a execução da obra será feito um acompanhamento ambiental, verificando o cumprimento das medidas de controlo e das boas normas de gestão ambiental.



Essa verificação deverá ter em atenção o controlo dos factores ambientais relevantes e as relações com a envolvente, nomeadamente da qualidade do ar e água e o controlo de ruído, limpeza e funcionamento de estaleiros e frentes de obra, impactes socioeconómicos, etc.

➤ **Acções de Sensibilização Ambiental**

A sensibilização e formação têm como objectivos principais assegurar que as diversas funções atribuídas a cada elemento da equipa de trabalho sejam executadas de forma eficiente. O conteúdo destas acções de formação englobará:

- Os procedimentos ambientais a executar nas diversas fases de obra, com especial ênfase para as actividades a realizar, sua importância e consequências do não cumprimento das mesmas;
- Sensibilização dos trabalhadores para o controlo da produção de resíduos, alertando para o destino final adequado dos mesmos, e assegurando que se evitará o espalhamento indiscriminado de resíduos pelos locais de obra;
- Sensibilização para as consequências graves decorrentes de derrames acidentais de combustível e óleo, alertando para os cuidados a ter aquando das operações de manutenção de maquinaria e veículos afectos à obra.

11. MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR ANTES DO INÍCIO DA FASE DE CONSTRUÇÃO

Deve ser apresentado antes da execução da obra um cronograma representativo da programação temporal prevista e respectivas acções.

11.01.- AVISO À POPULAÇÃO

a) Desenvolvimento de uma campanha de informação e sensibilização da população, sobretudo junto dos habitantes e utilizadores de instalações situadas dentro de uma faixa de aproximadamente cerca de 200 m em relação ao limite do traçado, com o apoio e envolvimento das juntas de freguesia envolvidas: Carcavelos e S. Domingos de, todas elas pertencentes ao concelho de Cascais.

A informação deverá incluir o início das obras, o seu regime de funcionamento e a sua duração. Em particular, serão especificadas as operações mais ruidosas, desvios de trânsito, bem como o início e o fim previstos para as obras. A campanha incluirá ainda informação sobre o projecto e seus objectivos.

11.02.- LOCALIZAÇÃO DO ESTALEIRO, ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS DE TERRAS E ACESSOS A UTILIZAR DURANTE A OBRA

a) Cumprimento da localização a seguir indicada que tem em conta os requisitos de localização previstos na DIA e RECAPE evitando os seguintes locais:

- Solos de aptidão agrícola elevada, especialmente os classificados como RAN;
- Solos incluídos na REN;
- Linhas de água;
- Leitões de cheia;
- Captações de água para abastecimento público;
- Aglomerados habitacionais;



- Locais de interesse arqueológico e arquitectónico.

b)O local de implantação do estaleiro deverá, preferencialmente, ser em terrenos já intervencionados. Na envolvente ao traçado existem áreas disponíveis com estas características e sem condicionantes ambientais para a instalação dos estaleiros, que se encontram expectantes a uma ocupação com construção permanente.

c)Nomeadamente, é o caso do antigo estaleiro da empresa MSF, localizado paralelamente à Variante à EN6-7 e a ocupar parcialmente pela VOC e pela futura ocupação associada ao Plano de Pormenor do Estabelecimento Terciário de Sassoeiros Norte. Esta possível localização e restantes condicionantes para a zona de influência da VOC consta da **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

No âmbito do Sistema de Gestão Ambiental o empreiteiro ficará obrigado a apresentar documento com o plano do estaleiro e a avaliação da conformidade ambiental do mesmo, a aprovar pelo dono da obra e onde deverão ser justificadas as opções de localização, estrutura e cuidados ambientais. O empreiteiro terá que repor o local nas condições da situação de referência após a conclusão da obra.

d)Os acessos ao estaleiro e frentes de obra serão efectuados, utilizando sempre que possível vias já existentes, de modo a minimizar a afectação do solo e destruição do coberto vegetal. Deverá para o efeito ser apresentado um plano de circulação da obra a aprovar pelo dono de obra.

e)Havendo deficit de terras no projecto, os locais de empréstimo de materiais não deverão situar-se junto das linhas de água de modo a minimizar-se a afectação da sua qualidade e respectivos usos, devendo recorrer-se a locais devidamente licenciados.

O empreiteiro ficará obrigado a apresentar documento de avaliação da conformidade ambiental do local de empréstimo de materiais, a aprovar pelo dono da obra e onde deverão ser justificadas as opções de localização, estrutura e cuidados ambientais. O empreiteiro terá que repor o local nas condições da situação de referência após a conclusão da obra.

11.03.- CUIDADOS A TER COM A MAQUINARIA DE APOIO À OBRA

a)As áreas de intervenção e movimento de máquinas serão restringidas ao espaço estritamente necessário à construção da via, reduzindo a intervenção à área expropriada.

b)Toda a maquinaria (móvel e imóvel) de apoio à obra possuirá a certificação de classe de nível da potência sonora emitida.

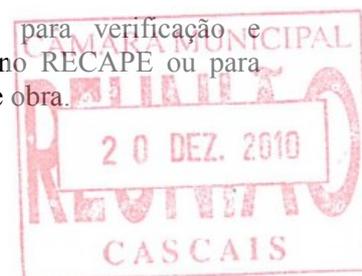
c)Será cumprida a legislação aplicável em vigor relativamente ao ruído resultante da maquinaria de apoio à obra.

11.04.- MONITORIZAÇÃO

a)Realização de campanhas prévias da Qualidade da Água na Ribeira de Sassoeiros, conforme condições definidas no Plano Geral de Monitorização (Anexo 7 do RECAPE).

11.05.- ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

a)Acompanhamento integral da obra por um especialista ambiental para verificação e aconselhamento da implementação das medidas de minimização recomendadas no RECAPE ou para apoio técnico sobre questões ambientais que eventualmente surjam durante a fase de obra.



12. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA FASE DE CONSTRUÇÃO

12.01.- MEDIDAS GERAIS

a) Será efectuada a manutenção dos veículos pesados em boas condições, de modo a evitar casos de má carburação e as consequentes emissões de escape excessivas e desnecessárias

b) Será Instalado um sistema de lavagem permanente, à saída da área afectada à obra e antes da entrada na via pública, 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.

c) Será Instalado um sistema de tratamento dos efluentes provenientes do estaleiro ou proceder-se-á à sua ligação à rede de esgotos mais próxima, sendo neste caso obtidas as autorizações necessárias para a descarga de águas residuais nos colectores municipais de águas residuais.

d) Serão adoptadas medidas que visem a protecção visual do estaleiro e compensem o efeito barreira causado pela vedação, dando especial atenção a factores de conforto como o tratamento estético e o estado de conservação e de limpeza de tapumes

e) Proceder-se-á ao humedecimento das áreas afectadas à obra, especialmente as mais expostas ao vento por aspersão controlada de água, de modo a diminuir a emissão de partículas e poeiras

f) As acções como a limpeza das máquinas e o abastecimento com combustíveis e lubrificantes, serão efectuadas em locais impermeabilizados e onde seja possível fazer o controlo de derrames e armazenagem. A recolha dos óleos e outros produtos serão realizados, de acordo com as normas em vigor.

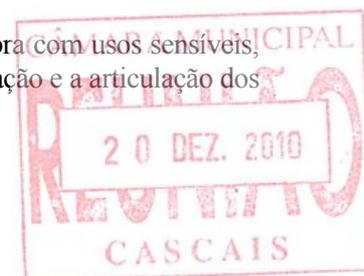
g) Serão Instalados os equipamentos de despoluição nas centrais de betão e asfalto de modo a minimizar as emissões decorrentes do funcionamento das mesmas, pelo que é interdita a queima de qualquer tipo de resíduo a céu aberto.

h) Os depósitos provisórios de terras e de materiais serão acondicionados com coberturas de telas adequadas e similares, de forma a diminuir a emissão e dispersão de partículas e de poeiras.

i) Assegurar o transporte de materiais de natureza pulverulenta ou do tipo particulado em veículos adequados com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras

j) Serão adoptadas medidas que garantem a circulação rodoviária e pedonal dentro de parâmetros de segurança, nomeadamente:

- Adoptando um sistema de sinalização adequado (diurno e nocturno) que consiga gerir esta área por forma a minimizar os inconvenientes nos utilizadores do corredor rodoviário, aumentando a segurança e a fluidez da circulação de veículos e de peões. Particular atenção deve ser dada na zona dos Eixos 3,4 e 5 que constituem arruamentos existentes com circulação pedonal e acessos de veículos e pessoas às edificações laterais às vias. No caso da rotunda haverá ainda que garantir em adequadas condições de segurança o acesso à Creche e Jardim de Infância ACB, localizado no lado Poente em articulação com o final do Eixo 3.
- Colocar, sempre que necessário, resguardos laterais para a protecção contra quedas nos acessos pedonais localizados na área afectada à obra;
- Implantar sinalização sonora e luminosa nas saídas dos veículos do estaleiro
- Reduzir-se, quanto possível, a sua circulação junto às áreas adjacentes à obra com usos sensíveis, especialmente nas horas de maior congestionamento, bem como a programação e a articulação dos sentidos de circulação das saídas com a circulação rodoviária e pedonal.



l) As circulações afectadas (rodoviária e pedonal) serão restabelecidas no mínimo espaço de tempo, com vista à organização espacial da zona;

m) Proceder-se-á à limpeza regular dos acessos e da área afecta á obra, especialmente quando nela forem vertidos materiais de construção ou materiais residuais da obra, no sentido de evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, que por acção do vento, quer por acção da circulação de maquinarias e de veículos de apoio à obra.

n) Proceder-se-á à colocação de sinalização adequada e esclarecedora nos acessos à obra e alterações de trânsito, visando a segurança e cumprindo o Regulamento de Sinalização Temporário de Obras e Obstáculos na Via Pública (DL 33/88). Este aspecto tem particular incidência nos Eixos 3, 4 e 5, Rotunda 1 na articulação com a Variante à EN6-7 por constituírem arruamentos existentes e com elevada circulação nalguns casos.

o) Sempre que aplicável no esquema de desvios de trânsito e de alterações na circulação rodoviária e pedonal, deverão ser tomados em consideração os seguintes aspectos:

- Programação dos desvios de trânsito em função do faseamento da obra, evitando o efeito de barreira urbana nas zonas adjacentes à obra, em especial na variante à EN6-7, Eixos 3, 4 e 5;
- Definição das adequadas alterações na circulação rodoviária e pedonal que garantam a menor perturbação possível, em termos de mobilidade importância nos aglomerados populacionais mais consolidados da envolvente da Urbanização da Quinta dos Gafanhotos, junto aos Eixos 2 e 3, Bairro do Arneiro, junto ao Eixo 4 e bairro do Pinhal, junto ao Eixo 5.

p) Será Implementado um Plano Integrado de Gestão de Resíduos provenientes do estaleiro e frentes da obra (entulhos, lamas, betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra), o qual terá em particular atenção os seguintes aspectos:

- Definição de locais específicos para a armazenagem de óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra susceptíveis de serem acidentalmente derramados;
- Definição dos locais de depósito definitivos e licenciados para materiais residuais contaminados da obra, em função das suas características;
- Restrição de acções poluentes com são a limpeza das máquinas, mudanças de óleos e o enchimento dos camiões com combustíveis, etc.) nos estaleiros de apoio à obra, criando condições adequadas para a tarefa, onde seja possível fazer a sua recolha e armazenagem. A recolha dos óleos e outros produtos será realizada de acordo com as normas nacionais;
- Serão contemplados todos os procedimentos de emergência a adoptar em caso de acidente, nomeadamente: descarga acidental de materiais poluentes para o meio aquático ou para o próprio solo, incêndios, etc.
- Definição do destino final adequado em função da natureza dos resíduos gerados.

q)– No final da construção proceder-se-á à desactivação de todas as instalações de apoio à obra e à recuperação paisagística das zonas do estaleiro e de empréstimo de materiais, e à recuperação de eventuais danos nas vias utilizadas por veículos afectos à obra. Este Plano de recuperação Paisagística a desenvolver pelo empreiteiro deve ser submetido à apreciação da Fiscalização.



12.02.- GEOLOGIA E GEOTECNIA

a) Serão aplicadas as soluções contempladas no estudo geológico – geotécnico com vista à drenagem dos taludes e à redução de situações de instabilidade. Nos casos em que se possa verificar eventual mau comportamento dos taludes, nomeadamente ressurgências de água nos taludes e ravinamentos, serão aplicados dispositivos que evitem a sua ocorrência.

b) As terras de empréstimo a utilizar na empreitada provirão de locais devidamente autorizados.

12.03.- SOLOS E USO DO SOLO

a) No caso de derrame acidental de substâncias e seu possível escoamento no pavimento proceder-se-á à delimitação da área envolvente ao mesmo, de modo a evitar uma consequente contaminação dos solos envolventes à estrada, sendo que o grau de susceptibilidade dos solos na zona e a sua capacidade de prevenção de situações de poluição, influenciará o seu “período” de isolamento.

b) As terras reunidas a partir da decapagem dos solos aluvionares serão reutilizadas na fertilização das superfícies de aterro, permitindo aumentar a eficácia das medidas de plantação e a consolidação necessária dos cortes e aterros, assegurando a redução dos riscos de erosão hídrica e eólica.

c) Será reduzida ao mínimo a superfície perturbada pelos trabalhos de construção, como a restrição do movimento de máquinas ao espaço estritamente necessário à construção da estrada, a descompactação e arejamento dos solos após esses trabalhos, a rápida reposição de travessias e de estruturas fundiárias afectadas, particularmente na área de influência dos Eixos 1 e 2.

12.04.- RECURSOS HÍDRICOS E DRENAGEM

a) Serão tomadas todas as precauções, de modo a evitar a danificação da conduta da EPAL, existente ao longo do, Eixo 3 e Rotunda 3, cumprindo com o definido no projecto que se desenvolve em aterro nestes locais.

b) Serão cumpridas todas as normas seguidas pela entidade Águas de Cascais, da afectação da conduta de abastecimento existente, ao longo dos eixos 3,4 e 5 do traçado, pelo que assim que possível, estes serviços serão imediatamente repostos nas condições iniciais.

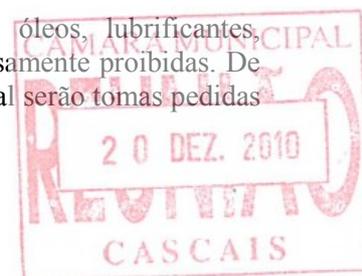
c) Deverá executar-se a construção da passagem hidráulica PH 1 ao km 0+040 do Eixo 2 e das Obras de Arte 1, 2 e 3 sobre a Ribeira Sassoeiros antes da construção dos aterros para evitar o desabamento das terras aquando da ocorrência de fortes chuvadas.

d) Após a intervenção de regularização na Ribeira de Sassoeiros, irá proceder-se à sua valorização e reabilitação, através do projecto que se encontra no Anexo 3 do RECAPE. A regularização, valorização e reabilitação contemplada no referido projecto contribuirão para a valorização ecológica e paisagística e assegurarão o correcto funcionamento hidráulico do sistema fluvial.

e) Serão realizadas as amostragens à qualidade da água na Ribeira de Sassoeiros definidas no Plano Geral de Monitorização (Anexo 7 do RECAPE).

f) Cumprimento da legislação em vigor relativamente à descarga de águas residuais dos estaleiros (designadamente Decreto-Lei n.º74/90, de 07 de Março; Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto) com vista à protecção dos recursos hídricos.

g) A descarga de poluentes no meio hídrico, como são os betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra serão expressamente proibidas. De modo a evitar uma possível contaminação por consequência de um derrame acidental serão tomadas medidas



preventivas como a colocação destes poluentes em contentores específicos, e posteriormente serão encaminhados a destino final devidamente autorizado.

h)) As acções que envolvam riscos relativos a contaminação de solos, nomeadamente as operações de abastecimento de combustíveis, mudanças de óleos, armazenamento de produtos perigosos, lavagens de veículos, etc., serão efectuadas em zonas confinadas e devidamente controladas, dando preferência à zona dos estaleiros, de modo a evitar qualquer acção sobre as linhas de água.

i) Em caso de acidente, onde se verifique uma descarga acidental de materiais poluentes para o meio aquático ou para o próprio solo, serão avisados imediatamente as entidades responsáveis

j) Não se procederá ao despejo de resíduos de qualquer natureza em linhas de água.

l) De modo a minimizar-se a afectação da sua qualidade e respectivos usos das linhas de água, os locais de empréstimo não se irão localizar junto das mesmas, pelo que se irá recorrer a locais devidamente licenciados para o efeito.

m) Proceder-se-á à limpeza das linhas de água intervencionadas de forma a anular a sua obstrução total ou parcial, permitindo que a drenagem se efectue naturalmente.

12.05.- AMBIENTE SONORO

a) Será definido um horário de trabalho adequado, com a limitação da execução ou da frequência de actividades de construção que gerem elevado ruído (por exemplo, circulação de veículos pesados de apoio à obra, trabalhos que recorrem à utilização de maquinaria de apoio à obra ruidosa) apenas no período diurno (das 8 às 20 horas) e nos dias úteis, e tendo em atenção o estabelecido no art.º14 e 15.º do Decreto – Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Em circunstâncias especiais, poderá tal período ser estendido até às 22 horas após autorização competente da Câmara Municipal de Cascais.

b) As actividades de construção especialmente as que geram maior ruído, serão programadas e coordenadas, tendo sempre em atenção as funções desenvolvidas nas zonas adjacentes à obra, especialmente com usos sensíveis como o habitacional.

c) De modo a minimizar os níveis de ruído nas zonas adjacentes à obra (especialmente com usos sensíveis) irão introduzir-se sempre que necessário e caso seja viável, medidas de protecção acústica temporárias, nomeadamente a colocação de tapumes de protecção.

d) Caso se justifique, serão também insonorizadas e isoladas adequadamente, as áreas para a utilização de maquinaria de apoio à obra que gere mais ruído (por exemplo, compressores de alimentação de máquinas ferramentas, bombas, bancadas de trabalho).

e) Adopção de medidas de protecção individual dos trabalhadores mais expostos ao ruído durante as actividades de construção, de acordo com as normas legais em vigor e as especificações técnicas estabelecidas.

f) Realização de medições do nível de ruído no estaleiro e nas zonas adjacentes à obra. A periodicidade será definida em função das actividades de construção desenvolvidas, com especial atenção para a fase inicial da obra e as acções que geram mais ruído. Atender-se-á para tal à especificação que consta do Anexo 8 do RECAPE relativo ao Plano Geral de Monitorização do Ambiente Sonoro.



12.06.- QUALIDADE DO AR

a) Dar-se-á cumprimento da legislação em vigor relativamente à poluição atmosférica (designadamente Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro, Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, Decreto-Lei n.º 276/99, de 23 de Julho, e Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril).

b) Serão adoptadas medidas que visem minimizar a emissão e a dispersão de poluentes atmosféricos no estaleiro e nas zonas adjacentes à obra (especialmente com usos sensíveis), tendo em atenção as consequências que daí poderão advir para a população e o ambiente em geral, nomeadamente:

- Acondicionamento, cobrindo e humidificando, nomeadamente em dias chuvosos e/ou ventosos, materiais de construção e materiais residuais da obra, especialmente se forem pulverulentos ou do tipo particulado, para evitar a sua queda e o seu espalhamento na via pública aquando do transporte para a área afectada à obra ou para o depósito definitivo;
- Mantendo limpos os acessos às obras e aos estaleiros, através de lavagens regulares dos pneus das máquinas e camiões nos períodos chuvosos;
- Manutenção dos veículos pesados e maquinaria em boas condições de funcionamento, de modo a evitar casos de má carburação e as consequentes emissões de escape excessivas e desnecessárias;
- Regando as superfícies mais expostas ao vento, de modo a diminuir a emissão de partículas e poeiras aquando da movimentação de terras;
- Interdição da queima de qualquer tipo de resíduo a céu aberto;
- Na instalação de qualquer central de betão e de asfalto betuminoso deverá ser feito um controlo eficaz das poeiras e das respectivas emissões poluentes, com a instalação de sistemas de filtração eficientes, para além da sua localização em locais afastados de áreas habitacionais.

12.07.- SOCIOECONOMIA

As medidas consideradas importantes, para a minimização de impactes no âmbito deste descritor, são de seguida listadas, correspondendo em grande parte a preocupações que se assumem também como medidas gerais da obra (ver medidas 2.4 e 2.11 a 2.26).

a) Será efectuada em conjunto com as Juntas de freguesia de Carcavelos e São Domingos de Rana uma campanha de sensibilização e de esclarecimentos, à população potencialmente afectada. Nesta campanha serão abordados assuntos como a duração e eventuais condicionantes na realização dos trabalhos.

b) Nesta fase será criado de um mecanismo de atendimento ao público de forma a registar queixas e/ou sugestões decorrentes da execução do projecto.

c) A área expropriada será delimitada com todo o rigor e clareza, durante toda a fase de obra, pelo que será assegurado a não ocorrência de qualquer afectação (compactação do solo, destruição do coberto vegetal, derrames e/ou descargas) para além da referida área.

d) Será definido pelo empreiteiro um plano de circulação durante a fase de obra, nos trechos em que se utilizarão vias existentes, este plano contemplará a sinalização indicativa das obras e eventuais circuitos alternativos, de modo a gerir ordenadamente, o trânsito de pessoas e de veículos.

e) Todas as entidades proprietárias e/ou concessionárias das redes públicas e de abastecimento serão contactadas para que atempadamente prevejam / projectem o seu desvio ou outras intervenções necessárias.



f) Adequação da rede de restabelecimentos.

g) Serão colocadas vedações e sinalização de protecção em todos os locais da zona afectada à obra que ofereçam perigo.

h) Sempre que aplicável no esquema de desvios de trânsito e de alterações na circulação rodoviária e pedonal, serão tidos em atenção os seguintes aspectos:

- Relocalizar as paragens de transportes públicos, em conformidade com as empresas exploradoras competentes (Scott Urb) e proceder à sua sinalização. As paragens localizam-se no início e fim do Eixo 5, em ambos os lados da via;
- Implementar, sempre que necessário, a sinalização vertical e horizontal (colocação de semáforos e sinais limitadores de velocidade, marcação de separadores, de passadeiras para peões, e de Ilhéus na faixa de rodagem, etc.), ajustando também a já existente.

i) Proceder-se-á à adopção de medidas que visem minimizar a afectação da mobilidade da população (quer rodoviária, quer pedonal) e da acessibilidade a bens e serviços, nomeadamente assegurar a acessibilidade da população a áreas residenciais adjacentes à obra, nomeadamente pela existência de passadiços para peões nas ligações afectadas pelas obras (ver medida 2.20)

j) Será Implantado de um sistema de lavagem permanente, à saída da área afectada à obra e antes da entrada na via pública, 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.

l) Sempre que se verificarem materiais de construção ou materiais residuais de obra nas vias públicas, provenientes do tráfego rodoviário afecto à obra, proceder-se-á à limpeza atempada das vias afectadas.

m) As circulações afectadas (rodoviária e pedonal) serão restabelecidas no mínimo espaço de tempo com vista à organização espacial da zona.

12.08.- CONDICIONAMENTO E ORDENAMENTO

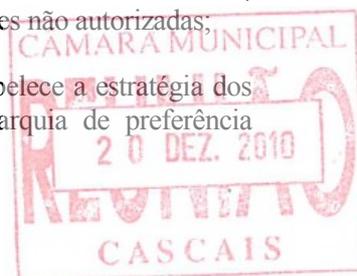
a) A área de intervenção será restringida à faixa de expropriação, de modo a evitar o uso de outros terrenos.

b) Proceder-se-á ao restabelecimento atempado de todas as infra-estruturas acidentalmente afectadas durante as obras, nomeadamente a conduta do EPAL, nas Rotundas 3 e 4 e Eixo 3.

12.09.- RESÍDUOS

a) Dar-se-á cumprimento a toda a legislação em vigor relativamente à Gestão de Resíduos, nomeadamente:

- O Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro que define as regras a que fica sujeita a Gestão de Resíduos, nomeadamente a sua recolha, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação, por forma a não constituir perigo ou causar prejuízo para a saúde humana ou para o ambiente. Segundo este Decreto-Lei a responsabilidade pelo destino final dos resíduos é de quem os produz, sem prejuízo da responsabilidade de cada um dos operadores na medida da sua intervenção no Circuito de Gestão de Resíduos, sendo proibido o abandono de resíduos, bem como a sua emissão, transporte, armazenagem, tratamento, valorização ou eliminação por entidades não autorizadas;
- A Resolução de Conselho de Ministros n.º 98/97 de 25 de Junho que estabelece a estratégia dos resíduos industriais, estabelecendo a responsabilidade ao produtor, hierarquia de preferência



(redução, valorização e, só em último caso, a deposição em aterro). Estabelece ainda a separação dos resíduos industriais, por tipo ou de acordo com a sua perigosidade;

- A Portaria n.º 752/98 de 2 de Setembro que aprova o modelo de mapa de registo de resíduos industriais, estabelece a obrigação de o detentor de resíduos preencher o mapa de registo de acordo com o Catálogo Europeu de Registos (CER) e enviá-lo anualmente à Direcção do Ambiente da área da unidade industrial, até ao dia 15 de Fevereiro do ano seguinte aquele que se reportam os respectivos dados;
- A Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio que estabelece as normas a que fica sujeito o transporte de resíduos e o modelo da Guia de Acompanhamento de Resíduos. Segundo esta portaria, o transporte rodoviário de resíduos apenas pode ser realizado pelo produtor de resíduos ou por entidades contratadas para a sua gestão ou transporte, desde que devidamente licenciadas para o mesmo;
- O Art.º 25 do Decreto-Lei n.º 352/90, de 9 de Novembro onde “... é expressamente proibido a queima a céu aberto de qualquer tipo de resíduos urbanos, industriais, tóxicos ou perigosos e todo o material correntemente designado por sucata...”.

b) Será assegurada a gestão de resíduos provenientes do estaleiro e frentes da obra (entulhos, lamas, betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra) através da definição e da implementação de um Plano Integrado de Gestão de Resíduos, o qual terá em particular atenção os seguintes aspectos:

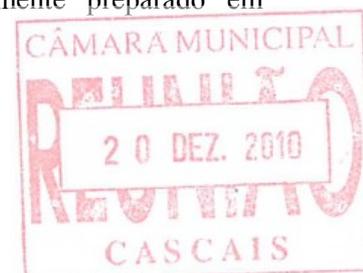
- Estudar e definir cuidadosamente, consultando as entidades oficiais competentes, locais e possibilidades de depósito definitivo materiais residuais contaminados da obra, em função das suas características. Definir o destino final adequado em função da natureza dos resíduos gerados no estaleiro, nomeadamente equiparáveis a resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos de construção e demolição (RCD), Resíduos Verdes, etc.
- Restringir a execução de acções poluentes (a limpeza das máquinas, mudanças de óleos e o enchimento dos camiões com combustíveis, etc.) aos locais dos próprios estaleiros (locais impermeabilizados), criando condições adequadas para a tarefa, onde seja possível fazer a sua recolha e armazenagem;
- Contemplar procedimentos de emergência a adoptar em caso de acidente, nomeadamente: descarga accidental de materiais poluentes para o meio aquático ou para o próprio solo, incêndios, etc..

c) Todos os tipos de resíduos produzidos no estaleiro e frentes de obra serão devidamente triados no próprio local de produção, utilizando-se meios de contentorização apropriados.

d) Os estaleiros deverão ser dotados de todos os meios de recolha dos vários tipos de resíduos aí originados, que devem ser encaminhados para destino controlado. Para além disso, deve evitar-se que as águas residuais sejam descarregadas nos solos

e) Os contentores recolhidos das frentes de trabalho ficarão devidamente armazenados no estaleiro, aguardando o encaminhamento a destino final, em local com acesso facilitado aos veículos de transporte.

f) O local de armazenagem temporária no estaleiro estará devidamente preparado em conformidade com a tipologia dos resíduos:



- Os contentores para os diferentes tipos de resíduos não perigosos ficarão estacionados no estaleiro ou frentes de obra, em locais com acesso facilitado aos veículos de transporte;
- Os resíduos perigosos, nomeadamente os óleos usados, serão armazenados em contentores fechados e colocados em local confinado e protegido;
- As embalagens contaminadas com resíduos de tintas, óleos, solventes, produtos químicos e outros serão separadas na fonte e acondicionadas no parque de resíduos. O responsável pela gestão de resíduos na obra separará devidamente as embalagens metálicas das plásticas para os respectivos contentores. Todos estes materiais serão encaminhados para unidade de tratamento e reciclagem licenciada;
- Os resíduos equiparados a urbanos serão depositados nos contentores camarários ou, na sua ausência, em sacos de plástico pretos, que deverão ser colocados na via pública no fim do dia. Estes resíduos serão recolhidos pelos Serviços Municipalizados ou por outras empresas autorizadas.

g) O transporte de resíduos da obra para o exterior será feito de acordo com a Portaria n.º 335/97, de 26 de Maio, nomeadamente no que diz respeito às condições de acondicionamento, ao estado de limpeza dos acessos durante a carga, transporte ou descarga e ao preenchimento das respectivas Guias de Acompanhamento de Resíduos.

h) Será assegurado que as entidades/instalações receptoras estejam devidamente licenciadas para a valorização, tratamento e deposição dos vários tipos de resíduos produzidos em obra.

12.10.- FACTORES BIOLÓGICAS

a) A execução dos trabalhos nas zonas de atravessamento da Ribeira de Sassoeiros será feita de modo a preservar as estruturas vegetais existentes que se encontrem fora da área restrita da estrada. Evitar-se-á também, tanto quanto possível, o arranque ou limpeza de matos e arvoredos, bem como quaisquer acções nas zonas de afloramento rochosos.

12.11.- PAISAGEM

a) A decapagem, armazenagem e posterior aplicação das terras vegetais nas zonas de implantação do projecto na constituição dos taludes será efectuada de acordo com o Projecto de Integração Paisagística (PIP) do projecto.

b) De forma a evitar a erosão do solo e o ravinamento das superfícies do aterro, será efectuada a recuperação paisagística dos taludes criados nos Eixos 1 e 2 e em parte do Eixo 3. Será igualmente criada uma cortina arbórea - arbustiva ao longo de toda a via, de modo a proporcionar um corredor verde amenizador da sua implantação para a envolvente constituindo um corredor ecológico envolvente, conforme definido no PIP.

c) Nas zonas do separador central e passeios laterais nas zonas em que os arruamentos existentes são aproveitados, será implementado o PIP (Plano de Integração Paisagística), de modo a efectuar o enquadramento paisagístico da zona.

d) As obras de integração paisagística e de revestimento vegetal serão executadas à medida que os respectivos troços vão sendo construídos e nas épocas apropriadas, independentemente da conclusão das obras relativas ao pavimento.



12.12.- PROTECCÃO DO PATRIMÓNIO

a) Todas as acções que impliquem a mobilização do solo terão acompanhamento Arqueológico. Este acompanhamento deve especialmente incidir nas acções que impliquem revolvimento de solos, escavações, aterros, instalação do estaleiro, abertura de caminhos paralelos e áreas de depósito e empréstimo de terras, de forma a responder atempadamente a qualquer ocorrência que o justifique.

b) Quando ocorrerem as acções descritas na medida 2.79 o Acompanhamento será realizado um arqueólogo em cada frente de obra.

c) Na fase de desmatção, será realizada uma segunda prospecção arqueológica que tem como objectivo a identificação de possíveis áreas de concentração de materiais arqueológicos, Esta prospecção será realizada na área correspondente ao Sítio arqueológico n.º 7 (Bairro São Miguel das Encostas) e ao longo do corredor, conforme se assinala na **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

12.13.- IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO DE EXECUÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

a) Assegurar-se-á que, antes da abertura da via ao tráfego, todas as obras minimizadoras ou correctoras dos impactes durante a fase de exploração estejam concluídas, nomeadamente a implementação do Projecto de Integração Paisagística da via, assim como da Regularização, Valorização e Reabilitação da Ribeira de Sassoeiros. O mesmo deve acontecer com as barreiras acústicas a implantar.

13. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAÇÃO APÓS A CONCLUSÃO DA OBRA

a) No final da construção desta infra-estrutura será assegurada a desactivação de todas as instalações de apoio à obra e a recuperação dos locais ocupados, designadamente:

- A desactivação total da área afectada à obra com a remoção de instalações, de equipamentos, de maquinaria de apoio à obra e de todo o tipo de materiais residuais da obra;
- A remoção de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afectada à obra, evitando que estas sirvam de pólo de atracção para a deposição inadequada de outros resíduos por terceiros;
- A limpeza de todos os elementos de drenagem afectados nas zonas adjacentes à obra, de modo a evitar problemas de entupimento e de alagamento;
- A recuperação dos solos da área afectada à obra após a remoção dos entulhos e de estruturas de apoio à obra, fazendo uma escarificação do solo, seguida de uma sementeira semelhante à preconizada para os taludes da via.;
- A reparação de eventuais danos nas vias utilizadas por veículos afectados à obra;
- A recuperação paisagística das zonas do estaleiro e de depósito e empréstimo de materiais, reafectando-os ao uso anterior ou outro que os seus proprietários definam.



III – CLÁUSULAS TÉCNICAS

14 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS, INCLUINDO A SUA NATUREZA, QUALIDADE, DIMENSÕES E RESPECTIVA PROCEDÊNCIA, BEM COMO AS “CONDIÇÕES DE RECEPÇÃO E DE ARMAZENAMENTO”

14.01.- PRESCRIÇÕES DE CARÁCTER GERAL

14.01.1.- PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

14.01.1.1.- Todos os materiais a empregar devem ser de fabrico nacional ou de países integrados na União Europeia e da melhor qualidade. Só quando tal não for de todo possível se aceitará o emprego de materiais provenientes de países terceiros, que devem, nesse caso, ser acompanhados dos certificados de origem e dos respectivos documentos de controlo de qualidade, obedecendo ainda a:

a)- Sendo nacionais ou provenientes de países da União Europeia, às normas portuguesas e/ou comunitárias, a documentos de homologação emitidos por laboratórios oficiais, aos regulamentos em vigor e às especificações destas Condições Técnicas;

b)- Sendo provenientes de países terceiros, às normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não existam normas nacionais ou comunitárias aplicáveis.

14.01.1.2.- Nenhum material poderá ser aplicado em obra sem que se registre a prévia autorização da Fiscalização, mesmo que esteja em absoluta conformidade com o disposto neste Caderno de Encargos.

14.01.1.3.- O Adjudicatário, quando simplesmente autorizado pela Fiscalização, poderá recorrer a materiais diferentes dos previstos, sob condição da estabilidade, do aspecto, da durabilidade e da conservação da obra não serem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço. Esta autorização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade sobre o comportamento dos materiais aplicados e constitui facto que deve ser obrigatoriamente consignado no livro de registo da obra.

14.01.1.4.- A Fiscalização poderá, sempre que o entender necessário, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas. Quando o Adjudicatário não disponha de meios próprios para a realização dos ensaios determinados ou quando a Fiscalização duvide da qualidade do controlo efectuado sob responsabilidade daquele, recorrer-se-á a um laboratório oficial, conforme se estipula no capítulo 13 quanto à obrigatoriedade e atribuição de encargos.

14.01.2.- MATERIAIS NÃO PREVISTOS

Todos os materiais que tiverem que ser empregues na obra e não se encontrem referidos neste C.E., deverão apresentar as características definidas pela legislação que lhes for aplicável ou, na falta desta, as que melhor satisfaçam aos fins em vista.

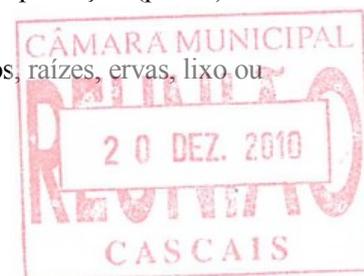
Nestas situações, a ponderação de recurso aos materiais perspectivados deve resultar de acordo entre a Fiscalização e o Gestor do sistema de qualidade por parte do Empreiteiro, os quais elaborarão uma proposta fundamentada, a sancionar pelo representante do Empreiteiro e pelo Dono da obra.

14.02.- MATERIAIS A UTILIZAR NA CONSTRUÇÃO DE ATERROS

14.02.1.- MATERIAIS PARA APLICAR NO CORPO DE ATERROS

Os materiais a utilizar na construção dos aterros serão em regra solos ou outros materiais, que se obtenham das escavações realizadas na obra ou sejam provenientes dos locais de empréstimo que se definam no projecto de execução, ou daqueles que, escolhidos pelo Adjudicatário, mereçam aprovação (prévia) da Fiscalização, devendo ainda obedecer às seguintes condições genéricas:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou de quaisquer detritos orgânicos;



- Consideram-se não utilizáveis, materiais com propriedades físicas ou químicas impróprias que requeiram medidas especiais para escavação, manuseamento, armazenamento, transporte e colocação em obra, bem como turfa e materiais orgânicos provenientes de locais pantanosos e, ainda, argilas com IP > 50%, ou todos aqueles a que o projecto de execução atribua tal estatuto;
- A dimensão máxima dos elementos dos solos ou materiais a aplicar será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada, uma vez compactada.

Para se aplicar materiais que não satisfaçam as condições acima expressas ou que não se enquadrem nos limites qualitativos inferiores especificados no projecto de execução, será indispensável uma aprovação prévia da Fiscalização.

Não devem ser aplicados em aterro materiais com características intrínsecas (nomeadamente o seu ângulo de atrito interno e a coesão) susceptíveis de originar instabilidade quando se respeite a geometria transversal projectada para os aterros; em particular, os solos arenosos incoerentes e materiais rolados provenientes de terraços fluviais ou marinhos fósseis ou actuais, deverão respeitar uma inclinação máxima $h/b = 1/2$ em taludes de aterro, ou um limite mais restritivo se as suas características o determinarem.

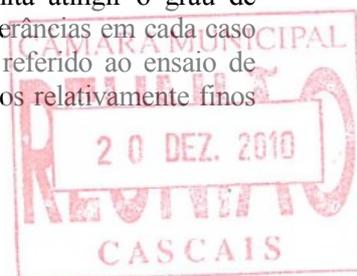
O Adjudicatário só poderá alterar a geometria transversal de aterros, com vista a utilizar a classe de materiais referida no parágrafo antecedente, caso a Fiscalização o autorize e existam terrenos disponíveis, para tal fim, dentro da área expropriada. A concretizar-se uma alteração à geometria transversal para permitir recurso a solos não expressamente previstos no projecto, não haverá lugar a quaisquer trabalhos a mais, que confirmem direitos ao Adjudicatário, devendo este suportar a totalidade do aumento de encargos.

Todos os materiais a aplicar em aterro deverão ser classificados, quando do seu desmonte e sempre que se detectem alterações (e/ou no respeito das frequências mínimas estabelecidas no capítulo 15 deste Caderno de Encargos), em função da sua natureza e do estado hídrico instalado, em conformidade com os critérios definidos no documento “Guide Technique – Réalisation des Remblais et des Couches de Forme”, realizado em França em Setembro de 1992 por “LCPC – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées” e “SETRA – Service d’Études Techniques des Routes et Autoroutes”, o qual está amplamente divulgado no país e que se passa a designar neste Caderno de Encargos, de uma forma simplificada, por “GT-LCPC/SETRA”. Tais alterações são respeitantes à natureza do material, condições hidrogeológicas visíveis e às condições atmosféricas prevaletentes. Embora tal classificação seja fundamental para decidir sobre as condições de aplicabilidade dos materiais desmontados, faz-se seguidamente uma subdivisão pragmática, baseada em critérios simplificados e que se passará a considerar como um referencial básico em terraplenagens neste Caderno de Encargos.

14.02.1.1.- SOLOS

Consideram-se como solos, do ponto de vista das terraplenagens, os materiais cuja dimensão máxima seja inferior aos 50 mm ou que, não satisfazendo tal condição, apresentem uma percentagem de retidos no peneiro ASTM de $\frac{3}{4}$ ” (19,0 mm) igual ou inferior a 30%. Deverá, a sua aplicabilidade no corpo de aterros, independentemente das recomendações constantes do GT-LCPC/SETRA, pautar-se ainda pelas seguintes regras gerais:

- Os solos de empréstimo deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização, antes de iniciada a sua aplicação;
- Em geral, os solos a colocar na parte inferior do aterro (numa espessura com a ordem de grandeza de um metro), não deverão ser muito sensíveis à água, o que determina que a sua percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) não deva, por regra, exceder o valor de 30%;
- Sempre que os aterros se localizem em zonas muito húmidas ou inundáveis, ou repousem sobre camadas drenantes, estas e/ou a parte inferior do aterro, devem ser construídas com materiais que registem menos de 5% de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm);
- O teor em água dos solos a aplicar nos aterros deverá ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido não podendo no entanto diferir, em mais do que as tolerâncias em cada caso recomendadas no GT-LCPC/SETRA, do teor determinado como óptimo, referido ao ensaio de compactação pesada, ou ao ensaio "Proctor" Normal quando se trate de solos relativamente finos (mais do que 30% de passados no peneiro ASTM n.º 200);



- Porém, no caso de solos expansivos aplicados nas zonas do corpo do aterro que possam ser alcançadas pela água mediante o fenómeno da capilaridade, deve ser ponderado, pela Direcção Técnica da obra e pela Fiscalização, como alternativa mais exequível, o recurso a teores em água, na compactação, mais próximos do previsível teor em água de equilíbrio, o que altera, efectivamente, as características do solo em aplicação e visa minimizar empolamentos nada convenientes – a baridade seca máxima a atingir também deve ser ajustada.

14.02.1.2.- MATERIAIS DO TIPO SOLO-ENROCAMENTO

Do ponto de vista granulométrico, os materiais do tipo solo-enrocamento para a execução de aterros devem obedecer às seguintes condições:

- Patentear uma curva granulométrica contínua e coeficiente de uniformidade superior a 10 (após eventual correcção com solos seleccionados);
- Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) entre 30% e 70% e percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) entre 12% e 40%;
- A dimensão máxima dos blocos não deverá ser superior a 2/3 da espessura da camada depois de compactada, nem a 0,40 m.

Estes materiais, constituídos por mistura de solos com rocha e normalmente resultantes do desmonte de rochas brandas, deverão obedecer, na perspectiva da sua reutilização, às especificações recomendadas para cada fracção, rocha ou solo, no GT-LCPC/SETRA.

14.02.2.- GEOTEXTEIS EM FUNDAÇÃO

Os geotexteis a aplicar no âmbito da terraplenagem deverão ser imputrescíveis, insensíveis à acção de ácidos ou bases e inatacáveis por microorganismos e deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico. Deverão ainda conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à base a fim de tornar os filamentos resistentes à deterioração por exposição aos raios ultravioletas e ao calor.

Em terraplenagens, só será permitida a utilização de geotexteis fabricados com filamentos contínuos; exceptuam-se, naturalmente, os trabalhos de carácter provisório a expensas do Adjudicatário. Os geotexteis deverão apresentar textura e espessura homogéneas e as condições de armazenamento não podem comprometer a sua futura colocação em obra (presença de gelo ou embebição em água) nem tão pouco as suas características (exposição a radiação solar, sais minerais e poeiras). Assim e até à sua utilização, os rolos terão que permanecer protegidos por um plástico opaco.

No caso de ter havido falhas nas operações de transporte, armazenamento ou manuseamento, com rotura do plástico protector, será necessário eliminar as primeiras espiras do rolo afectado.

Nenhum tipo de geotextil pode ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que deverá ser proposto pelo menos com um mês de antecedência. Todas as características do geotextil deverão ser estabelecidas em função do tipo de aplicação e das condições particulares prevaletentes na obra, obedecendo a processo de dimensionamento distinto para cada aplicação mas devendo, todavia, ser balizadas pelos valores que seguidamente se estipulam para cada uma das utilizações previstas.

14.02.2.1.- GEOTEXTEIS COM FUNÇÕES DE SEPARAÇÃO E / OU DE FILTRAGEM, NA BASE DE ATERROS

Os geotexteis a aplicar na base de aterros deverão ser escolhidos em função das características do solo de fundação e dos materiais a colocar superiormente, bem como da altura do próprio aterro e serão condicionados pelas seguintes disposições:

- Gramagem (NF-G 38013) > 160 g/m²
- Resistência à tracção (ASTM D 4595) > 15 KN/m
- Alongamento (ASTM D 4595) > 40 %



- Rasgamento (ASTM D 1117) > 300 N
- Resistência ao punçamento (DIN 54307) > 1,5 KN
- Permissividade (NF-G 38016) > 0,1 s⁻¹
- Porometria (O₉₀, húmido) (Franzius Institute) ≤ 130 μm

14.02.2.2.- GEOTEXTEIS, COMO REFORÇO, SOBRE BAIXAS ALUVIONARES COMPRESSÍVEIS

Os geotexteis a aplicar em reforço na base de aterros executados sobre baixas aluvionares muito compressíveis e/ou destinados a filtrar as águas provenientes do processo de consolidação, serão escolhidos em função das características dos solos de fundação, da camada drenante, do material colocado em aterro e das dimensões deste, sendo ainda condicionados pelas seguintes disposições:

- Gramagem (NF-G 38013) > 180 g/m²
- Resistência à tracção (ASTM D 4595) > 20 KN/m
- Alongamento (ASTM D 4595) > 40 %
- Rasgamento (ASTM D 1117) > 350 N
- Resistência ao punçamento (DIN 54307) > 1,5 KN
- Permissividade (NF-G 38016) > 0,2 s⁻¹
- Porometria (O₉₀, húmido) (Franzius Institute) ≤ 130 μm

14.02.3.- MATERIAIS COMPLEMENTARES DOS GEOTEXTEIS

14.02.3.1.- SOLOS A APLICAR DIRECTAMENTE SOBRE GEOTEXTEIS

Os solos a aplicar directamente sobre geotexteis com funções de separação na base de aterros, obedecerão às condições gerais fixadas para o aterro e, na ausência de camada drenante, às seguintes características mínimas:

- Percentagem passando no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) < 15%
- Limite de liquidez < 25%
- Índice de plasticidade < 6%
- Equivalente de areia > 20%

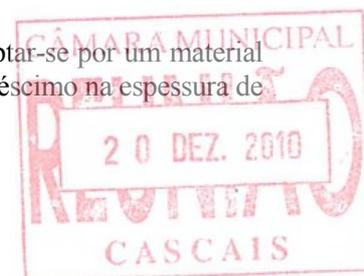
Tais solos devem ser usados até se ultrapassar a cota de +1,0 m relativamente ao geotextil de separação/reforço.

14.02.3.2.- MATERIAL DRENANTE A APLICAR SOBRE GEOTEXTEIS

O material a aplicar sobre geotexteis com a finalidade de constituir uma camada drenante na base de aterros, para escoamento das águas resultantes do processo de consolidação de formações aluvionares compressíveis, deverá possuir um equivalente de areia superior a 60% e uma granulometria com dimensões nominais 10/100 mm, apresentando ainda uma percentagem passada no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) igual ou inferior a 5%. O material deverá ser de qualidade uniforme, isento de matéria orgânica ou de quaisquer substâncias prejudiciais e proporcionar um coeficiente de desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria F) inferior a 50%.

Em alternativa, poderão ser apresentados à Fiscalização outros materiais passíveis de aplicação como material drenante, cabendo àquela a sua aprovação.

Porém, não deverá baixar-se das dimensões nominais 5/65 mm e, se vier a optar-se por um material com dimensão máxima superior aos 150 mm, a Fiscalização deverá determinar um acréscimo na espessura de



0,40 m fixada no capítulo 15 deste Caderno de Encargos e sem que tal medida, do eventual interesse do Adjudicatário, acarrete quaisquer encargos adicionais para a obra.

14.02.3.3.- MATERIAIS A APLICAR SOBRE A CAMADA DRENANTE

As camadas imediatamente suprajacentes (até se perfazer uma espessura da ordem de um metro e meio sobre a base do aterro) à camada drenante referida na cláusula antecedente, devem ser construídas com materiais que tenham menos de 5% de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm), obedecendo às condições gerais fixadas para os materiais aplicáveis na parte inferior do aterro.

14.02.3.4.- MATERIAL DRENANTE A APLICAR SOB GEOTEXTEIS

O material a aplicar eventualmente sob geotexteis empregues no tratamento de formações aluvionares compressíveis, face a condições de superfície muito severas, nomeadamente teores em água próximos do limite de liquidez, ou quando aquele tratamento se faça em conotação com um sistema de drenos verticais, deverá possuir um equivalente de areia superior a 60%, uma granulometria de dimensões nominais 1/5 mm e uma percentagem passada no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) igual ou inferior a 5%. O material deverá ser ainda de qualidade uniforme e isento de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias prejudiciais.

14.02.4.- MATERIAIS PARA USO NA CONSTRUÇÃO DA PARTE SUPERIOR DOS ATERROS (PSA)

Não se permite o recurso a materiais rochosos (enrocamento) para conclusão de aterros construídos com solos; na parte superior desses aterros, deve-se utilizar os solos com melhores características geotécnicas, de preferência aqueles materiais pertencendo aos grupos A-1, A-2 e A-3 da Classificação Rodoviária, não sendo de modo algum aceitável recorrer a solos com carácter evolutivo.

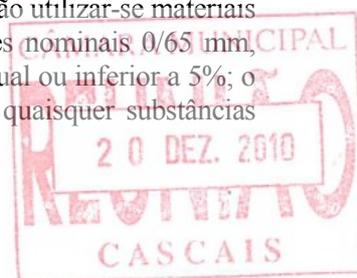
Os solos a aplicar na parte superior de aterros, obedecerão às condições gerais fixadas para o aterro e devem ainda satisfazer às seguintes características mínimas:

- Percentagem passando no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) < 18%
- Limite de liquidez < 25%
- Índice de plasticidade < 6%
- Equivalente de areia > 20%
- CBR mínimo, a 95% de compactação relativa (AASHO modificado), a menos que o projecto admita um valor menor: 12%

Tais solos devem ser usados pelo menos numa espessura mínima de 0,80 m abaixo do sub-leito (superfície de fundação do leito) e sob condição da PSA encimar camadas de aterro executadas com solos; caso o projecto reconheça a impossibilidade de se recorrer a materiais com as características mínimas especificadas, é obrigatória a execução de camadas de traficabilidade, em leito ou sub-leito de pavimento e que serão parte integrante da PSA, dimensionadas para o tráfego de obra previsível (das quais resulta a redução da quantidade de solos necessários à construção da PSA).

Na parte superior dos aterros 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 objectivo pode ser conseguido à custa da utilização dos materiais de menor granulometria provenientes do próprio desmonte dos materiais rochosos. Somente nos casos em que a altura do aterro a construir sobre o pedrapleno seja superior a 1,5 m, se poderá permitir a utilização de solos na parte superior do aterro (PSA).

Quando o aterro seja executado com recurso a materiais rochosos (misturados ou não com solos) até à cota da PSA (-1,0 m relativamente à superfície do leito de pavimento), nesta só poderá utilizar-se materiais britados com um equivalente de areia superior a 60% e granulometria de dimensões nominais 0/65 mm, apresentando uma percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) igual ou inferior a 5%; o material deverá ser ainda de qualidade uniforme, isento de matéria orgânica ou de quaisquer substâncias



prejudiciais e proporcionar um coeficiente de desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria F) inferior a 45%.

14.03.- MATERIAIS PARA LEITOS DE PAVIMENTO, PARA SANEAMENTOS DO SUB-LEITO E PARA APLICAR COMO “ANTI-CONTAMINANTES”

14.03.1.- MATERIAIS NATURAIS NÃO BRITADOS

14.03.1.1.- PARA CONSTITUIÇÃO DE LEITO EM SOLOS SELECIONADOS

Os materiais para constituição do leito de pavimento, **apenas quando, para tal, o Projecto especificque expressamente o recurso a solos seleccionados**, deverão ser solos de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo ao seguinte conjunto de características:

- Percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) \leq 12%
- Limite de liquidez $<$ 25%
- Índice de plasticidade $<$ 6%
- Equivalente de areia $>$ 30%
- CBR mínimo, a 95% de compactação relativa (AASHO modificado), a menos que o projecto admita um valor menor: 20%

A percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 poderá, eventualmente, exceder os 12% fixados, até ao máximo de 18%, mas sem prejuízo da observância das restantes condições aqui fixadas e desde que a Fiscalização o autorize, face a uma eventual escassez de solos adequados e mediante garantia do Adjudicatário de que serão mantidas na obra boas condições de traficabilidade, sob quaisquer condições atmosféricas. Neste sentido, poderá a Fiscalização vir a determinar a construção de faixas provisoriamente pavimentadas (ou camadas de traficabilidade), a expensas do Empreiteiro.

14.03.1.2.- PARA SANEAMENTOS ACIMA DO NÍVEL FREÁTICO

Os materiais para constituição do sub-leito de pavimento, quando de eventuais saneamentos de bolsas de materiais impróprios, podem ser idênticos, caso esteja preconizado no Projecto um leito em solos seleccionados, àqueles que se especificam na cláusula antecedente (14.03.1.1) para constituição do próprio leito.

Caso contrário, ou seja, quando se preconize no Projecto um leito em material britado, os materiais para aplicar em saneamentos acima do nível freático (fora da sua influência), deverão ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo ainda ao seguinte conjunto de características:

- Percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) \leq 12%
- Limite de liquidez: NP
- Índice de plasticidade: NP
- Equivalente de areia $>$ 30%
- CBR mínimo, a 95% de compactação relativa (AASHO modificado): 25%

No caso de ser utilizado um material aluvionar no preenchimento das zonas saneadas ao nível do sub-leito do pavimento, aquele deverá obedecer às seguintes características:

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. F) $<$ 40 %
- Limite de liquidez: NP
- Índice de plasticidade: NP
- Equivalente de areia $>$ 30%



- Granulometria integrada no seguinte fuso:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada Do material que passa
3" (76,2 mm)	100 %
2 1/2" (63,5 mm)	90 % – 100 %
n.º 4 (4,76 mm)	35 % – 70 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 15 %

Os materiais aluvionares terão que ser ainda exploráveis em formações com possança significativa e sem intercalação de níveis lodosos ou de materiais finos em excesso, por forma a possibilitar a aplicação em obra de um material convenientemente homogéneo.

Nestes termos, a Fiscalização pode obviar à sua utilização, se entender que não estão reunidas as condições para que se explore o material aluvionar de um modo que garanta a necessária homogeneidade.

14.03.2.- MATERIAIS BRITADOS

Os materiais britados a utilizar ao nível do leito ou sub-leito do pavimento devem ser provenientes do desmonte de materiais rochosos pouco sensíveis à água, com dureza alta/média, não fragmentáveis e compatíveis com as condições de utilização previsíveis. Assim, exclui-se o recurso às seguintes classes de materiais:

a)- Rochas Sedimentares

a1)- Rochas Carbonatadas (Calcários)

- $\gamma < 18 \text{ KN} / \text{m}^3$ (Calcário fragmentável)

a2)- Rochas Argilosas (Margas, Xistos Sedimentares, Argilitos)

- $\text{FR} > 7$ (Rochas Argilosas fragmentáveis)
- $\text{FR} < 7$ e $\text{Alt} > 20$ (idem, pouco fragmentáveis e muito degradáveis)
- $\text{FR} < 7$ e $\text{Alt} > 5$ (Rochas Argilosas pouco fragmentáveis, mesmo que sejam medianamente degradáveis)

a3)- Rochas Siliciosas (Grés, "Pudins" e Brechas)

- $\text{FR} > 7$ (Rochas Siliciosas fragmentáveis)

b)- Rochas Magmáticas ou Metamórficas

- $\text{FR} > 7$ (Rochas Magmáticas ou Metamórficas fragmentáveis ou alteráveis)

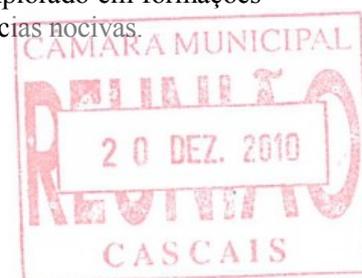
Excepto para o caso particular da execução de camadas de traficabilidade sem contributo estrutural (camadas temporárias, ditas "perdidas"), em consequência da sua potencial contaminação gradual pelos solos subjacentes, face à ausência de geotextil de separação, é interdita a utilização, em leitos os sub-leitos, de materiais resultantes da britagem de Rochas Evolutivas, regra extensível às camadas de traficabilidade com contributo estrutural (todas aquelas que repousem sobre um geotextil de separação).

14.03.2.1.- PARA REGULARIZAÇÃO DE ESCAVAÇÕES EM ROCHA, OU PARA SANEAMENTOS ABAIXO DO NÍVEL FREÁTICO

O agregado para regularização de escavações em rocha, ou se para proceder a eventuais saneamentos abaixo do nível freático, deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas.

Deverá obedecer ainda às seguintes prescrições:

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. F) $< 40 \%$



- Limite de liquidez: NP
- Índice de plasticidade: NP
- Equivalente de areia > 40%
- Granulometria integrada nos seguintes fusos:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada Do material que passa
2 ½" (63,5 mm)	100 %
1" (25,4 mm)	70 % – 85 %
3/8" (9,52 mm)	35 % – 65 %
n.º 4 (4,76 mm)	25 % – 55 %
n.º 10 (2,00 mm)	15 % – 40 %
n.º 40 (0,420 mm)	5 % – 18 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 5 %

O Adjudicatário poderá obviamente optar por este tipo de material para proceder à constituição do sub-leito e leito do pavimento, em zonas submetidas a saneamentos acima do nível freático, quando o Projecto estipule recurso a solos seleccionados, sob condição de tal medida não acarretar quaisquer encargos adicionais à empreitada.

14.03.2.2.- PARA CONSTITUIÇÃO DE LEITOS CORRENTES

Quando o Projecto estipule genericamente a execução de uma camada de leito de pavimento em material granular britado, deverá recorrer-se ao material especificado na cláusula 14.03.2.1.

Porém, quando tais materiais britados “grados” forem aplicados em zonas de escavação em solos finos, passíveis de assumir estados de baixa consistência, deverá sê-lo sobre um geotextil com funções de separação, mesmo quando o Projecto seja eventualmente omissivo na matéria.

Os materiais britados alternativos para se constituir leito de pavimento, **apenas quando o Projecto o especifique expressamente**, nas escavações em solos finos (com dispensa do geotextil de separação) ou na generalidade do terrapleno, devem ser constituídos por areia e pó de granulação de boa qualidade, isentos de detritos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas, preenchendo ainda as seguintes características:

- Granulometria nominal 0/5 mm
- Percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) ≤ 12%
- Limite de liquidez: NP
- Índice de plasticidade: NP
- Equivalente de areia > 30%
- CBR mínimo, a 95% de compactação relativa (AASHO modificado), a menos que o projecto admita um valor menor: 20%

Poderá este material constituir uma alternativa ao leito em solos seleccionados especificados na cláusula 14.03.1.1 deste Caderno de Encargos, quando aplicável. Porém, pressupõe-se que tal somente ocorrerá mediante uma opção da iniciativa do Adjudicatário, face a eventuais dificuldades na consecução de empréstimos em condições que lhe sejam rentáveis, sob condição dessa medida não acarretar quaisquer encargos adicionais para a empreitada.



14.03.3.- GEOTEXTEIS COM FUNÇÕES ANTI-CONTAMINANTES

Os geotexteis a aplicar no âmbito da terraplenagem deverão ser imputrescíveis, insensíveis à acção de ácidos ou bases e inatacáveis por microorganismos e deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico.

Devem ainda conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à base para tornar os filamentos resistentes à deterioração por exposição aos raios ultravioletas e ao calor. Só é permitido utilizar geotexteis fabricados com filamentos contínuos.

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas e as condições de armazenamento não poderão comprometer a sua colocação em obra nem tão pouco as suas características (exposição a radiação solar, sais minerais e poeiras). Assim e até à sua utilização, os rolos terão que permanecer protegidos em plástico opaco. Caso ocorram acidentes no transporte, armazenamento ou manuseamento, com rotura do plástico protector, será necessário eliminar as primeiras espiras do rolo afectado.

Todas as características do geotextil deverão ser estabelecidas em função das condições particulares da obra, obedecendo a um processo de dimensionamento para cada situação particular. Nestes termos prevê-se a colocação, em leito ou sub-leito, de geotextil com funções de separação e obedecendo às especificações seguintes caso outras mais restritivas não venham a ser determinadas face às características dos solos em presença:

- Gramagem (NF-G 38013) $> 160 \text{ g/m}^2$
- Resistência à tracção (ASTM D 4595) $\geq 15 \text{ KN/m}$
- Alongamento (ASTM D 4595) $> 40 \%$
- Rasgamento (ASTM D 1117) $> 300 \text{ N}$
- Resistência ao punçamento (DIN 54307) $> 1,5 \text{ KN}$
- Permissividade (NF-G 38016) $> 0,1 \text{ s}^{-1}$
- Porometria (O_{90} , húmido) (Franzius Institute) $\leq 130 \mu\text{m}$

Dada a especificidade do tipo de aplicação em causa, em que o geotextil irá ser reiteradamente submetido aos efeitos emergentes das acções de compactação das camadas suprajacentes e do tráfego de obra, torna-se neste caso recomendável optar pela gama dos “não tecidos agulhados”, uma vez que importa mais preservar a integridade do material do que retirar partido das suas características mecânicas; no caso de aplicação sob camadas de traficabilidade, tal opção será obrigatória.

14.04.- ELEMENTOS TUBULARES PARA EXECUÇÃO DE AQUEDUTOS, COLECTORES E DRENOS

14.04.1.- TUBOS DE BETÃO

14.04.1.1.- Os materiais utilizados na execução de tubos de betão serão o cimento Portland Tipo I, agregados, armaduras e água, obedecendo às condições exigidas na legislação em vigor e referidas no sub-capítulo deste Caderno de Encargos respeitante a “Materiais para Obras de Arte Correntes”.

14.04.1.2.- Os tubos serão construídos em moldes metálicos indeformáveis, utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, por forma a ter uma consistência aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração. O tempo de cura será de 2 a 3 dias em ambiente quente, e o mais próximo possível da saturação no respeitante a humidade.

14.04.1.3.- 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 inserido no início da página seguinte (os tubos, obrigatoriamente, terão inscrita, de uma forma bem visível, a classe a que pertencem).



Diâmetros (mm)	Classes de Tubos			
	Tubos Normais	Tubos Armados		
	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	-----	11.000	14.600	22.000
2.000	-----	14.600	19.500	29.300
2.500	-----	18.300	24.400	36.600

14.04.1.4.- As superfícies dos tubos devem apresentar uma textura homogénea, característica de perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou de pontos fracos que possam comprometer a sua resistência.

14.04.1.5.- A absorção de água pelos tubos, determinada tal como se indica na Norma Portuguesa NP 1469, não deve ser superior a 8%.

14.04.1.6.- As tolerâncias admitidas quanto à diferença máxima entre o diâmetro interior e o diâmetro nominal, são de 1% para drenos e tubos de aquedutos e de 0,6% para tubos destinados a colectores.

14.04.1.7.- Será feita pela Fiscalização uma inspeção geral, que compreenderá a verificação das características e das dimensões, a partir da qual poderá ser exigida a substituição de tubos defeituosos, ou até a rejeição do fornecimento se a percentagem destes exceder 20%. Se o fornecedor não se conformar com a decisão de rejeição, baseada na inspeção geral, poderá solicitar uma arbitragem a qual, em princípio, será cometida ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou a Laboratório certificado que mereça a concordância de ambas as partes.

14.04.1.8.- A Fiscalização poderá escolher, para ensaio, uma ou duas unidades de cada tipo e dimensão. Os ensaios, que deverão ser efectuados num laboratório oficial ou certificado (mútuo acordo), referir-se-ão à estanqueidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.

14.04.2.- TUBOS DE BETÃO PARA DRENOS

Os tubos de betão, circulares, deverão ter um diâmetro de 0,20 m, ser de betão poroso ou com furos de 0,01 m de diâmetro e satisfazer a especificação ASTM C-14.

No caso de se utilizar tubos porosos devem ser de betão com poucos finos de modo a que se possa assegurar 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 do que 50 litros/minuto.cm², sob uma pressão monostática de 100 KPa. A força de rotura mínima, por compressão diametral, será de 20 KN por metro de tubo.

Caso se faça a 2.ª opção, os tubos deverão ser simples e providos de furos em cerca de 160° 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.

Deverão garantir, em ensaio de compressão diametral, uma resistência média mínima de 25 KN/m.

A Fiscalização poderá escolher, para ensaios, uma ou duas unidades por lote entrado em obra; os ensaios devem ser efectuados em laboratório oficial ou certificado (mútuo acordo), referindo-se à estanqueidade, pressão de rotura, absorção de água e resistência à compressão diametral.



14.04.3.- ELEMENTOS PRÉ-FABRICADOS

Os elementos pré-fabricados, em PVC ou noutro material, a utilizar em órgãos de drenagem, devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, dos respectivos certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos da conformidade com as especificações genéricas constantes deste Caderno de Encargos. Devem obedecer ainda às seguintes condições:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais e regulamentos em vigor;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais ou da União Europeia aplicáveis;
- Respeitar integralmente as especificações do próprio fabricante.

Os citados certificados deverão ser emitidos por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais nacionais; as dimensões e materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras que lhes sejam equivalentes, desde que patenteadas nos certificados e previamente aprovadas pela Fiscalização.

14.04.4.- ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS, EM BETÃO

Os materiais utilizáveis no fabrico das peças constituintes destas estruturas deverão satisfazer ao especificado na legislação em vigor e ao clausulado inserido no sub-capítulo deste Caderno de Encargos respeitante a “Materiais para Obras de Arte Correntes”. Todas as estruturas serão alvo de um projecto específico, que tenha em devida conta as condições de serviço; porém, só será admissível a utilização destas estruturas quando o terreno de fundação, à cota prevista, admita fundações directas.

A entrega de componentes, na obra, será acompanhada de certificado de garantia que incluirá:

- Fornecedor, proveniência e data;
- Designação da empreitada e Empreiteiro;
- Localização e designação da estrutura;
- Perfil e dimensões;
- Tipo de betão;
- Controlo de qualidade dos betões, efectuado durante a construção;
- Tipo de aço;
- Outros dados que se considerem importantes para o bom funcionamento da obra (processo construtivo e desempenho em exploração).

14.05.- MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE DRENOS TRADICIONAIS

14.05.1.- MATERIAL DRENANTE

O material drenante para utilizar em drenos longitudinais e/ou transversais deve ser limpo, isento de argila, de detritos ou de outras impurezas e ter um equivalente de areia não inferior a 75%. Deve ainda ser explorado em pedreiras homogêneas, sendo admissíveis, como matéria-prima, as seguintes classes de materiais:

a)- Rochas Sedimentares

a1)- Rochas Carbonatadas (Calcários)

- LAE < 45 (Calcários duros)

a3)- Rochas Siliciosas (Grés, "Pudins" e Brechas)

- LAE < 45 (Rochas Siliciosas duras)



- LAE > 45 e FR < 7 (idem, de dureza média e pouco fragmentáveis)

b)- Rochas Magmáticas ou Metamórficas

- LAE < 45 (Rochas Magmáticas ou Metamórficas duras)

- LAE > 45 e FR < 7 (idem, de dureza média e pouco fragmentáveis)

14.05.1.1.- QUANDO EM CONTACTO COM OS MATERIAIS A DRENAR

A granulometria dos materiais a utilizar na construção de drenos que não sejam protegidos por envolvimento em geotextil (exequíveis somente quando se registar uma relativa homogeneidade dos solos), deverá obedecer às seguintes condições:

- (d15 do material filtrante / d85 do solo a drenar) < 5

- (d15 do material filtrante / d15 do solo a drenar) > 5

- (d85 do material filtrante / diâmetro dos furos do dreno) > 2

Nas relações antecedentes, **d15** e **d85** representam os diâmetros das malhas dos peneiros onde passam, respectivamente, 15% e 85% do material ou do solo que se pretende drenar. No caso dos solos muito finos, em que $d_{15} < 0,1$ mm, deverá adoptar-se para d_{15} o valor de 0,1 mm.

Não sendo praticável usar um único material nas condições acima indicadas, utilizar-se-ão dois materiais, ficando o mais fino junto do solo a drenar. Este material mais fino deve ser considerado como um solo a drenar pelo mais grosso, para fins da verificação daquelas condições.

Na prática, o material grado é colocado sobre o tubo furado colector (quando previsto), em secção trapezoidal, sendo recoberto pelo mais fino – a eficácia de tal procedimento é relativa e, dadas as dificuldades construtivas no recurso a dois materiais drenantes é recomendável, caso não se trate de situação com carácter pontual, assumir a opção alternativa dos drenos envolvidos em geotextil.

14.05.1.2.- QUANDO ENVOLVIDO EM GEOTEXTIL DE PROTECÇÃO

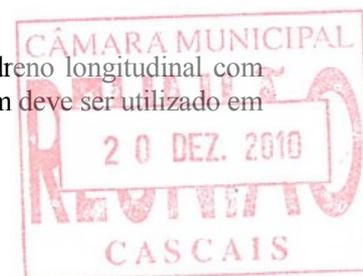
A granulometria dos materiais a utilizar na construção de drenos protegidos por envolvimento em geotextil deve, em princípio, respeitar o fuso inserido no início da página seguinte.

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
2" (50,8 mm)	100 %
1 1/2" (38,1 mm)	80 % – 100 %
1" (25,4 mm)	50 % – 70 %
3/4" (19,0 mm)	30 % – 50 %
1/2" (12,7 mm)	0 % – 35 %
3/8" (9,52 mm)	0 % – 20 %
n.º 4 (4,76 mm)	0 % – 10 %
n.º 10 (2,00 mm)	0 % – 5 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 2 %

Contudo, ficará o recurso a este material drenante (como único) confinado a situações em que o dreno longitudinal se insira a uma distância do bordo do pavimento igual ou superior a 1,20 m, ou a drenos transversais a mais de 0,6 m do sub-leito, em profundidade.

Uma das alternativas possíveis caso não se verifiquem aqueles afastamentos mínimos, consiste na adopção de drenos pré-fabricados, em conformidade com as condições especificadas no sub-capítulo 14.06 deste Caderno de Encargos.

Nos casos em que, dada a proximidade com os pavimentos, se projecte o dreno longitudinal com uma camada superior em **material drenante fino**, mais estável e que, por isso, também deve ser utilizado em



drenos transversais próximos ao sub-leito, este deverá respeitar, em princípio, o seguinte fuso granulométrico:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
1" (25,4 mm)	70 % – 100 %
¾" (19,0 mm)	50 % – 80 %
½" (12,7 mm)	40 % – 60 %
3/8" (9,52 mm)	30 % – 45 %
n.º 4 (4,76 mm)	20 % – 30 %
n.º 10 (2,00 mm)	10 % – 20 %
n.º 40 (0,420 mm)	0 % – 5 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 2 %

14.05.2.- GEOTEXTEIS COMO FILTRO, EM ENVOLVIMENTO

Os geotexteis a utilizar em obra para o envolvimento de materiais drenantes deverão ser imputrescíveis, insensíveis à acção de ácidos ou de bases, inatacáveis por microorganismos e ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem, bem como dos resultados do respectivo controlo de fabrico. Devem ainda conter estabilizadores e/ou inibidores adicionados à base, a fim de tornar os filamentos resistentes à deterioração por exposição aos raios ultravioletas e ao calor. No caso do material ser em polyester não especificamente tratado, haverá que impedir o seu contacto com betões hidráulicos frescos.

Todas as características do geotextil deverão ser estabelecidas em função das condições particulares da obra, obedecendo a um processo de dimensionamento para cada situação mas devendo, todavia, ser balizadas pelos seguintes valores:

- Gramagem (NF-G 38013): 90 a 140 g/m²
- Rasgamento (ASTM D 1117) > 200 N
- Resistência ao punçamento (DIN 54307) > 1,0 KN
- Permissividade (NF-G 38016) > 0,2 s⁻¹
- Porometria (O₉₀, húmido) (Franzius Institute) > 130 µm

No processo de dimensionamento deve ter-se em conta o estabelecimento das seguintes relações:

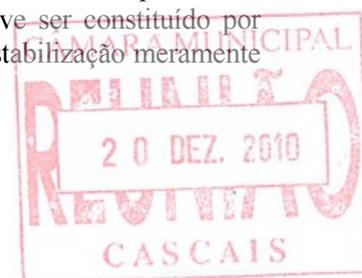
- A dimensão média dos poros deverá ser igual ou pouco inferior ao d15 do solo a drenar (conforme definido na cláusula 14.05.1.1);
- O coeficiente de permeabilidade deverá estar compreendido entre 2 x 10⁻² cm/s e 3 x 10⁻¹ cm/s;
- A permeabilidade do conjunto "solo-geotextil", deverá manter-se constante.

As condições de armazenamento do produto não poderão comprometer a sua futura colocação em obra nem tão pouco as suas características (exposição a radiação solar, sais minerais e poeiras). Assim, até à sua efectiva utilização, os rolos terão que permanecer protegidos, por envolvimento com plástico opaco.

No caso de ter havido falhas nas operações de transporte, armazenamento ou manuseamento, com rotura do plástico protector, será necessário eliminar as primeiras espiras do rolo afectado.

14.05.3.- MATERIAL PARA RECOBRIMENTO DE DRENOS

O material a utilizar no recobrimento da secção drenante, quando se trate de drenos sob o pavimento ou na sua proximidade (a menos de 1,20 m de distância do respectivo bordo), deve ser constituído por material pétreo não susceptível à água que patenteie uma boa estabilidade mediante estabilização meramente mecânica.



Assim, o agregado para aquela finalidade deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá obedecer ainda às seguintes prescrições:

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. F) \leq 40 %
- Limite de liquidez: NP
- Índice de plasticidade: NP
- Equivalente de areia \geq 40%
- A granulometria, de tipo contínuo, deve integrar-se no seguinte fuso:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
1 ½" (38,1 mm)	100 %
1" (25,4 mm)	70 % – 95 %
¾" (19,0 mm)	55 % – 85 %
n.º 4 (4,76 mm)	22 % – 45 %
n.º 40 (0,420 mm)	5 % – 18 %
n.º 200 (0,074 mm)	2 % – 9 %

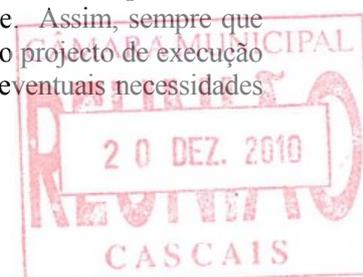
14.06.- DRENOS LONGITUDINAIS PRÉ-FABRICADOS

14.06.1.- DOMÍNIOS DE APLICABILIDADE E GENERALIDADES

Quando o projecto preveja a sistemática inserção de drenos pré-fabricados na junção entre pavimentos contíguos com estruturas diferenciadas, seja para precaver eventuais infiltrações de água (no caso de um dos pavimentos ser permeável), seja com vista a atenuar os comportamentos diferenciais, deve-se minimizar a largura da “vala” para inserção do dreno, à qual corresponde sempre uma zona algo instável do ponto de vista estrutural. Assim, as características dos drenos pré-fabricados devem passar pela possibilidade de os instalar em “rasgos” com 0,15 m a 0,20 m de largura abertos com recurso obrigatório a valadeira de corrente contínua (acção continuada, permitindo a remoção imediata dos materiais escavados), um procedimento que visa sobretudo minimizar a perturbação da infraestrutura de apoio ao(s) pavimento(s). O mesmo se aplica ao caso da drenagem de intersecção nas interfaces de pavimentos com áreas não revestidas (essencialmente separadores), embora o tipo de dreno a utilizar deva ter características diferentes.

Com base em argumentos similares, devem os drenos longitudinais, a instalar na contiguidade imediata do pavimento (ou mesmo sob ele) de vias em beneficiação dotadas de perfis transversais tipo exíguos, ser do tipo “pré-fabricado” (na linha que nesta cláusula se consigna), em detrimento dos drenos tradicionais, que envolvem a abertura de vala com dimensões significativas, passíveis de instabilizar a plataforma por afectação das condições de contenção lateral ao pavimento. Neste caso, resulta acrescida a pertinência de recurso a este sistema de drenagem alternativo.

Em terceiro lugar, sempre que, face a condições extremas do solo de fundação, nomeadamente quanto ao grau de consistência prevalente, não seja possível levar a cabo o processo de dimensionamento do geotextil envolvente dos drenos tradicionais, conforme se especifica na cláusula 14.05.2, em virtude de incompatibilidade entre os critérios de preservação do geotextil (Resistências ao Rasgamento e ao Punçamento, que devem ultrapassar limites mínimos) e de não colmatação do mesmo (condição de cariz prioritário, que impõe à Porometria – O_{90} , húmido, Franzius Institute – um limite inferior de 130 μ m), deve preferir-se o dreno tradicional projectado, em favor de um tipo de dreno pré-fabricado passível de proporcionar o mesmo desempenho hídrico, ou que se aproxime suficientemente dele. Assim, sempre que haja suspeição ou se detectem indicadores de que tal cenário possa vir a ocorrer, deve o projecto de execução prever, ao nível do Resumo Geral de Medições, uma rubrica orçamental para cobrir eventuais necessidades



no sentido apontado. Em caso de omissão do projecto, proceder-se-á em conformidade com o princípio consignado na cláusula 13.05.2.2. deste C.E..

Qualquer dreno pré-fabricado deverá obedecer às disposições de carácter geral consignadas na cláusula 14.04.3 deste C.E. (no âmbito dos elementos tubulares para drenagem) e terão de ser fornecidos em conjunto com todos os dispositivos de ligação para as saídas de topo e laterais consideradas necessárias em obra impondo-se, para as segundas, um espaçamento máximo absoluto de 50 m. O fornecimento dos citados dispositivos de remate e ligação considerar-se-á incluído no custo unitário do dreno.

14.06.2.- TIPOS DE DRENOS

14.06.2.1.- A INSTALAR NA INTERFACE ENTRE PAVIMENTOS DISTINTOS

Os drenos longitudinais pré-fabricados deverão ser do tipo "Écran drenante" e constituídos por uma alma flexível alvéolar com altura de 0,50 m a 1,10 m consoante as necessidades de escoamento e por um colector primário associado, em PVC rígido, nervurado, anelado ou ondulado e perfurado, com 110 mm ou 160 mm de diâmetro, ambos totalmente envolvidos em geotextil e assentes conjuntamente em rasgo com 0,15 m ou 0,20 m de largura (respectivamente quando o colector associado tenha um diâmetro de 110 mm ou de 160 mm), que será depois plenamente preenchido com areia, preferencialmente natural.

O colector primário será solidarizado à base da alma, em polímero adequado (polietileno, polipropileno ou outro material), dotada de irregularidades multidireccionais que garantam uma boa percolação da água e com uma resistência ao esmagamento superior a **420 KPa**, o que pressupõe uma espessura de alma da ordem dos **6 mm**.

14.06.2.2.- A INSTALAR ENTRE PAVIMENTOS E ÁREAS NÃO REVESTIDAS

Os drenos longitudinais pré-fabricados deverão ser do tipo "Écran drenante" e constituídos por uma alma flexível alvéolar com altura de 0,50 m a 0,70 m consoante as necessidades de escoamento e por um colector primário associado, em PVC rígido, nervurado, anelado ou ondulado e perfurado, com 110 mm ou 160 mm de diâmetro, ambos totalmente envolvidos em geotextil e assentes conjuntamente em rasgo com 0,15 m ou 0,20 m de largura conforme o caso, que será depois plenamente preenchido com areia, preferencialmente natural.

O colector primário será solidarizado à base da alma, em polímero adequado, dotada de irregularidades multidireccionais que garantam uma boa percolação da água e com uma resistência ao esmagamento superior a **220 KPa**, o que pressupõe uma espessura de alma da ordem dos **20 mm**.

14.06.2.3.- COMO ALTERNATIVA A DRENOS TRADICIONAIS NÃO VIÁVEIS

Os drenos longitudinais pré-fabricados deverão ser do tipo "Multi-fluxo", com **6"** (152,4 mm) de espessura global, que corresponde ao diâmetro exterior dos elementos tubulares constituintes, que são tubos em polietileno de alta densidade (ou de material similar) nervurado, anelado ou ondulado e perfurado, significando isso que têm de ser instalados em rasgos com 0,20 m de largura (abertos como nos casos anteriores).

Os tubos componentes devem ser fornecidos interligados, constituindo de certo modo um "Écran drenante" de grande capacidade, com a altura mais próxima possível da preconizada em projecto para o dreno a substituir (em caso de omissão do projecto) e sempre determinada por excesso. Os tubos drenantes interligados serão envolvidos por um geotextil adequado.

14.06.3.- MATERIAIS ASSOCIADOS À INSTALAÇÃO DOS DRENOS

14.06.3.1.- GEOTEXTIL DE ENVOLVIMENTO

As características gerais do geotextil serão as fixadas no artigo 14.05.2 deste Caderno de Encargos, bastando agora ser balizadas pelos seguintes valores:

- Gramagem (NF-G 38013): 100 a 160 g/m²
- Permissividade (NF-G 38016) > 0,2 s⁻¹



- Porometria (O_{90} , húmido) (Franzius Institute) > 100 μm

14.06.3.2.- AREIA PARA PREENCHIMENTO DO RASGO

A areia para enchimento da vala e envolvimento dos elementos pré-fabricados deverá satisfazer às especificações genéricas constantes da cláusula 14.05.1 deste Caderno de Encargos e ter uma granulometria que se enquadre, o mais possível, no seguinte fuso granulométrico de referência (os 15 cm do topo serão preenchidos com areia e pó de granulação de granulometria nominal 0/5 mm):

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
1/2" (12,7 mm)	100 %
3/8" (9,52 mm)	85 % – 100 %
n.º 4 (4,76 mm)	50 % – 100 %
n.º 10 (2,00 mm)	25 % – 50 %
n.º 40 (0,420 mm)	5 % – 20 %
n.º 80 (0,177 mm)	0 % – 10 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 5 %

14.07.- DISPOSITIVOS DE DRENAGEM E ORGÃOS ACESSÓRIOS

14.07.1.- COLECTORES

Os colectores previstos serão em manilhas de betão normal ou armado ou em elementos de PVC, pré-fabricados, conforme se especificar no Projecto de execução e com os diâmetros interiores discriminados no Resumo Geral de Medições.

Os tubos constituirão sempre alinhamentos rectos entre as caixas de visita e, no caso de serem constituídos por manilhas de betão, serão assentes em camada de betão C16/20 (ao traço de 1:3) com 0,10 m de espessura mínima, quando o Projecto de execução não determine a "classe de assentamento" aplicável, em conformidade com as classes definidas no capítulo 15 deste Caderno de Encargos.

14.07.2.- BOCAS DE ENTRADA E DE SAÍDA NORMALIZADAS

Os aquedutos previstos são dotados de bocas de entrada e de saída em betão C16/20. Os muros de ala e os muros de tecto são ligeiramente armados com malha de aço A 400 e estão representados nos desenhos-tipo.

Podendo eventualmente ser necessário proceder a um ensoleiramento superior ao consignado nas peças desenhadas, deverá o mesmo ser executado em C16/20 sobre fundação em betão ciclópico, nas dimensões que a Fiscalização vier a determinar; os correspondentes trabalhos adicionais serão processados com medição autónoma.

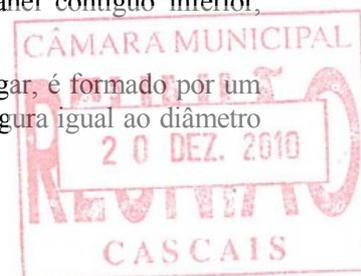
14.07.3.- CÂMARAS DE VISITA E LIMPEZA

14.07.3.1.- DO TIPO 1

A caixa, cilíndrica, será de anéis pré-fabricados com as espessuras indicadas nas peças desenhadas e remata superiormente com peça tronco-cónica do mesmo material ou com uma laje de betão armado com aço A 400. A base e a caixa são betonadas no local, utilizando-se um C16/20. A tampa é em grade de betão armado.

Os anéis, quando sobrepostos, deverão encaixar-se convenientemente no anel contíguo inferior, obtendo-se assim caixas com as várias alturas previstas no projecto.

O fundo da caixa, dando continuidade aos colectores que à mesma se vão ligar, é formado por um enchimento de betão em U, constituindo de certa forma caleiras de circulação, de largura igual ao diâmetro



do colector. A parte da base da câmara, não utilizada como caleira, deverá ter sempre declive de 20 %, para contrariar deposições.

Todo o interior das caixas deverá ser rebocado com uma argamassa de 600 kg/m³ de cimento e com 0,02 m de espessura. As caixas com altura superior a 1,20 m deverão dispor de degraus para acesso ao fundo em varão de ferro de Ø = 25 mm (metalizados a zinco) e espaçados de 0,30 m. As caixas deverão, no final, ser estanques aos gases e aos líquidos.

Para construir as caixas, o terreno de fundação serão previamente regularizados, regados e batido a maço, de modo a que não haja assentamento desigual entre a caixa e os tubos adjacentes.

No fornecimento e no assentamento dos elementos pré-fabricados obedecer-se-á, em tudo, à NP 882 do LNEC.

14.07.3.2.- DO TIPO 2

De características idênticas às caixas Tipo 1, quer na qualidade dos materiais a empregar quer nos acessórios para a sua montagem, são constituídas por um tubo de betão centrifugado com Ø = 1,20 m, assente numa base betonada no local, com C16/20 e com espessura de 7 cm. A tampa é de betão armado, utilizando-se o C16/20 e A 400.

14.07.4.- CÂMADA DRENANTE SOB O PAVIMENTO

14.07.4.1.- MATERIAL DRENANTE COM GRANULOMETRIA CONTINUA

O material para utilizar eventualmente em camadas drenantes sob o pavimento (a menos de 1,0 m do respectivo leito) deve ser limpo, isento de argila, de detritos ou de outras impurezas e ter um equivalente de areia não inferior a 75%.

Deve ainda ser explorado em pedreiras homogêneas, sendo admissíveis, como matéria-prima, as classes de materiais constantes da cláusula 14.05.1 deste Caderno de Encargos.

Deverá obedecer, ainda, às seguintes características:

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (Gran. F) ≤ 35 (a)

- Índice de plasticidade: NP

(a) - No caso especial dos granitos, a percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles poderá atingir os 40% (Gran. F)

- A composição granulométrica, a ser obrigatoriamente obtida pelo menos a partir de três fracções distintas (normalmente uma brita e duas gravilhas diferenciadas), será recomposta na instalação de fabrico ou em obra, por forma a obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
2 ½" (63,5 mm)	100 %
2" (50,8 mm)	90 % – 100 %
1 ½" (38,1 mm)	75 % – 95 %
1" (25,4 mm)	55 % – 80 %
¾" (19,0 mm)	40 % – 70 %
½" (12,7 mm)	20 % – 60 %
3/8" (9,52 mm)	15 % – 50 %
n.º 4 (4,76 mm)	5 % – 30 %
n.º 10 (2,00 mm)	0 % – 15 %
n.º 40 (0,420 mm)	0 % – 10 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 5 %



14.07.4.2.- GEOTEXTEIS

Os geotexteis de protecção à camada drenante a construir sob pavimentos (a menos de 1,0 m dos respectivos leitos) devem obedecer às especificações genéricas consignadas na cláusula 14.05.2 deste Caderno de Encargos.

Dada a especificidade do tipo de aplicação em causa, em que o geotextil irá ser reiteradamente submetido aos efeitos emergentes das acções de compactação das camadas suprajacentes e do tráfego de obra, torna-se neste caso recomendável optar pela gama dos “não tecidos agulhados”, uma vez que importa preservar a integridade do material, mesmo em detrimento das suas características mecânicas.

14.07.4.2.1.- Geotextil para aplicar sob a camada drenante

Os geotexteis a aplicar na base da camada drenante serão dimensionados em função das características dos solos de fundação em presença, sendo ainda balizados pelas seguintes condições:

- Gramagem (NF-G 38013) > 180 g/m²
- Resistência à tracção (ASTM D 4595) ≥ 20 KN/m
- Alongamento (ASTM D 4595) > 40 %
- Rasgamento (ASTM D 1117) > 350 N
- Resistência ao punçamento (DIN 54307) > 1,5 KN
- Permissividade (NF-G 38016) > 0,2 s⁻¹
- Porometria (O₉₀, húmido) (Franzius Institute) < 130 µm

14.07.4.2.2.- Geotextil para recobrir a camada drenante

Os geotexteis a aplicar sobre a camada drenante deverão obedecer às seguintes condições:

- Gramagem (NF-G 38013) > 160 g/m²
- Resistência à tracção (ASTM D 4595) ≥ 15 KN/m
- Alongamento (ASTM D 4595) > 40 %
- Rasgamento (ASTM D 1117) > 250 N
- Resistência ao punçamento (DIN 54307) > 1,5 KN
- Permissividade (NF-G 38016) > 0,1 s⁻¹
- Porometria (O₉₀, húmido) (Franzius Institute) ≤ 130 µm

14.07.4.3.- MATERIAIS A APLICAR SOBRE O GEOTEXTIL SUPERIOR

Os materiais a aplicar sobre o geotextil superior, em espessura global que não deve ser inferior a 0,30 m, poderão ser constituídos por solos seleccionados ou por um agregado britado de granulometria extensa. Com essa aplicação, ficará estabelecido o sub-leito ou leito do pavimento, consoante aquilo que o Projecto especificar. No caso de se aplicar solos directamente sobre o geotextil de recobrimento, devem obedecer às seguintes características mínimas:

- Percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) ≤ 12%
- Limite de liquidez < 25%
- Índice de plasticidade < 6%
- Equivalente de areia > 25%
- CBR mínimo, a 95% de compactação relativa (AASHO modificado), a menos que o projecto admita um valor menor: 20%



A alternativa em material granular britado é recomendável quando se preconize um leito de pavimento em material similar.

Assim e face à conveniência de se aplicar a camada de protecção ao geotextil superior de uma só vez (conforme se especifica no capítulo 15 deste C.E.), deverá recorrer-se a um agregado que satisfaça as condições genéricas consignadas na cláusula 14.03.2 (materiais britados para utilizar ao nível do leito ou sub-leito do pavimento) e respeite o seguinte fuso granulométrico:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
2" (50,8 mm)	85 % – 92 %
3/4" (19,0 mm)	55 % – 78 %
3/8" (9,52 mm)	35 % – 65 %
n.º 4 (4,76 mm)	28 % – 55 %
n.º 10 (2,00 mm)	20 % – 40 %
n.º 40 (0,420 mm)	10 % – 20 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 5 %

14.07.5.- VALETAS REVESTIDAS

Executar-se-ão em betonilha de 400 Kg/m³ de cimento na espessura de 0,10 m. Serão sistematicamente complementadas com um dreno de respiração quando não se destinem a encimar drenos longitudinais, o qual será constituído por um "geodreno" em PVC rígido nervurado e perfurado, envolvido em geotextil, com um diâmetro de 90 mm, por sua vez envolvido em areia. À semelhança dos drenos pré-fabricados, devem ser fornecidas conjuntamente e instaladas peças de ligação, em T, aos ramais de saída.

Deverá promover-se a inserção de ramais transversais para escoamento das águas drenadas, mediante recurso às citadas peças de ligação, com um afastamento máximo de 50 m; consideram-se incluídos no preço contratual da valeta revestida, não só o dreno de respiração, mas também todos os trabalhos necessários para executar os ramais de escoamento do "sistema de respiração" até à junção com o colector, para o que bastará utilizar a mesma tubagem com 90 mm de diâmetro, mas não perfurada.

A betonilha para revestimento da valeta deve ser aplicada sobre uma fundação com a espessura mínima de 0,15 m, constituída por material granular britado com as seguintes características:

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. F) \leq 40 %
- Limite de liquidez \leq 25%
- Índice de plasticidade \leq 6%
- Equivalente de areia \geq 35%
- Granulometria nominal 0/25 mm, de tipo contínuo.

Aquela fundação considera-se incluída no preço contratual para a execução de valeta revestida, tal como a abertura de um "roço" com as dimensões transversais mínimas de 30 cm de base por 20 cm de altura (sob a fundação) e, ainda, o seu preenchimento com areia obedecendo às seguintes especificações:

- Equivalente de areia não inferior a 75%, para Granulometrias nominais: 0/2 a 0/6 mm;
- Percentagem de passados no Peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) $<$ 2%;
- Percentagem de passados no Peneiro ASTM n.º 80 (0,177 mm) $<$ 10%.



14.08.- MATERIAIS BÁSICOS E/OU CONSTITUINTES DAS MISTURAS INCORPORANDO LIGANTES HIDRÁULICOS OU BETUMINOSOS

14.08.1.- ÁGUA

A água a utilizar na compactação de camadas granulares e na humidificação de materiais (britados ou solos) não deve conter óleos, ácidos, matéria orgânica ou outros produtos prejudiciais aos fins em vista.

Deverá ainda obedecer ao que está previsto na legislação em vigor, tendo em atenção a finalidade a que se destina e, nomeadamente, satisfazer a Especificação LNEC E 372 – “Água de amassadura para betões – Características e verificação da conformidade”.

A verificação da conformidade, da água disponível para utilização, com aquela Especificação, deve verificar-se antes do início da produção do betão e depois disso sazonalmente, pelo menos duas a quatro vezes por ano e sempre que se suspeitar da inconstância da sua qualidade.

14.08.2.- CIMENTOS, ADIÇÕES E ADJUVANTES

14.08.2.1.- CIMENTOS

Os cimentos a utilizar devem satisfazer as Normas Portuguesas aplicáveis em vigor, «NP 2064 – “Cimentos – Definições, composição, especificações e critérios de conformidade”» e «NP 2064 – Emenda 1 – “idem”», mesmo quando sejam destinados a ser filer comercial controlado em misturas betuminosas (Cimento Portland de Tipo II) ou ao controlo do processo de rotura de emulsões. O fornecimento do material à obra deve ser sempre acompanhado de boletim de ensaio que caracterize o lote de fabrico.

Deve ainda verificar-se se respeitam o estipulado no Decreto-Lei n.º 139/96 de 16 de Agosto, nomeadamente no n.º 1 do artigo 1º, em caso de fabrico nacional ou quando importados de países não pertencentes à União Europeia ou subscritores do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (AEEE), ou nos n.º 3 ou n.º 4 do mesmo artigo, conforme for o caso, quando importados de países pertencentes à União Europeia ou subscritores do AEEE.

14.08.2.2.- ADIÇÕES PARA MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS

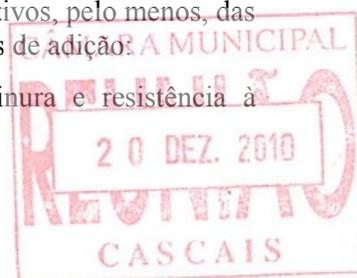
As adições a considerar para as misturas com ligantes hidráulicos (escórias granuladas de alto forno, moídas, filer calcário, sílicas de fumo, pozolanas e cinzas volantes) devem respeitar o seguinte conjunto de normas:

- Especificação LNEC E 375 – Escórias granuladas de alto forno, moídas para betões – Características e verificação da conformidade.
- Especificação LNEC E 376 – Filer calcário para betões – Características e verificação da conformidade.
- Especificação LNEC E 377 – Sílica de fumo para betões – Características e verificação da conformidade.
- NP 4220 – Pozolanas para betão – Definições, especificações e verificação da conformidade.
- NP EN 450 – Cinzas volantes para betão: Definições, exigências, verificação da conformidade.

A verificação da conformidade com o respectivo documento normativo deverá basear-se essencialmente no auto controlo do produto por parte do fabricante e no controlo da sua produção, cujos resultados devem ser exigidos ao fornecedor das adições, para a conveniente análise por parte do utilizador.

No entanto, podem ser retiradas amostras pontuais dos fornecimentos, com a frequência que se considerar adequada, para confirmação da conformidade com os documentos normativos, pelo menos, das seguintes propriedades, as que melhor caracterizam o desempenho dos diversos tipos de adição:

- Escória granulada de alto forno, moída – teor de material vítreo, finura e resistência à compressão;



- Filer calcário – finura e quantidade de água;
- Sílica de fumo – teor de SiO₂ e finura;
- Pozolanas – pozolanicidade, finura e índice de actividade;
- Cinzas volantes – índice de actividade e finura.

14.08.2.3.- ADJUVANTES

Os adjuvantes a considerar no fabrico das misturas com ligantes hidráulicos devem satisfazer a «Especificação LNEC E-374 – “Adjuvantes para argamassas e betões – Características e verificação da conformidade”».

A verificação da conformidade com aquela Especificação, deverá basear-se essencialmente no auto controlo do fabricante e no controlo da sua produção, cujos resultados devem ser exigidos ao fornecedor dos adjuvantes, para a conveniente análise por parte do utilizador.

Além da observação visual (é prevista na Especificação) dos fornecimentos, podem retirar-se amostras pontuais, com a frequência que se considerar adequada, para confirmação da conformidade, com o documento normativo, das propriedades que melhor caracterizam o desempenho dos diversos tipos de adjuvante:

- Plastificantes/redutores de água – a redução da água do betão;
- Aceleradores de presa – o início de presa do betão;
- Retardadores de presa – o início e fim de presa do betão;
- Hidrófobos – a absorção capilar do betão.

14.08.3.- BETUME PURO (DESTILAÇÃO DIRECTA)

A recepção e controlo de qualidade dos betumes produzidos em instalações industriais fixas será feito, mediante certificado de garantia correspondente ao respectivo lote de fabrico, emitido pelo Fabricante. Para os outros, definem-se as condições de recepção e controlo de qualidade aplicáveis a cada caso específico.

O betume asfáltico a empregar em todas as misturas betuminosas preconizadas neste Caderno de Encargos deverá ter a penetração nominal **35/50**, ser isento de fluidificantes ou fluxantes e obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

É interdita a utilização de betumes oxidados em qualquer dos processos construtivos incluídos neste Caderno de Encargos. O recurso a betumes de penetração distinta das indicadas, ficará confinado à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário.

14.08.4.- BETUME FLUIDIFICADO

O betume fluidificado a utilizar em regas de impregnação de bases granulares deve ser do tipo MC-70 e obedecer às especificações ASTM D 2027 e LNEC E 98. Trata-se do material que, em princípio, deve ser utilizado naquele tipo de regas. O recurso às emulsões de betume tem carácter alternativo e é condicionado à realização de um troço experimental.

14.08.5.- EMULSÕES BETUMINOSAS CLÁSSICAS

14.08.5.1.- PARA REGAS DE COLAGEM CORRENTES

A emulsão betuminosa a empregar em regas de colagem correntes, deve ser do tipo catiónico de rotura rápida e obedecer à especificação ASTM D 2397-73 sob a designação CRS-1.



14.08.5.2.- PARA REGAS DE IMPREGNAÇÃO

A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deverá ser do tipo catiónico de rotura lenta e obedecer à especificação ASTM D 2397-73 sob a designação CSS-1, ou então do tipo aniónico de rotura lenta, obedecendo à especificação ASTM D 977-73 sob a designação SS-1. Não se admite o recurso, recomendado por algumas Entidades Oficiais, à dita “emulsão especial de impregnação do tipo catiónico – ECI – de baixa viscosidade”, a qual permite teores em fluidificantes até 15% o que, à luz de princípios básicos associados à velocidade de rotura das emulsões, se afigura altamente inconveniente e passível de inviabilizar a técnica (face a uma vasta gama de agregados frequentemente utilizados).

Considera-se imprescindível que a emulsão, controlada no estado em que estiver a ser aplicada, possibilite francamente a realização do ensaio de "mistura com cimento" (ASTM D 244) – o que significa tolerância relativamente ao limite máximo de 2% que se especifica para aquele ensaio); caso contrário, toda a emulsão em tais condições deverá ser liminarmente rejeitada. A observância à citada especificação implica necessariamente um betume residual isento de fluidificantes ou fluxantes.

A aprovação de emulsões de betume para execução de regas de impregnação, dependerá da realização de um troço experimental, como se especifica no capítulo 15 deste C.E. O mencionado ensaio de mistura com cimento será efectuado diariamente.

14.08.6.- ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que o Empreiteiro julgue conveniente (apesar do estudo de formulação não impor, como necessário, esse procedimento) incorporar às misturas betuminosas aditivos especiais para melhorar a “adesividade betume/agregados”, deverá submeter à apreciação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

O recurso a qualquer outro tipo de aditivos, incluindo-se fibras, ficará confinado à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução, nas misturas, de betumes modificados não previstos no projecto, ou de ligantes com carácter complementar sujeitos a segredo industrial e aplicáveis sob patente.

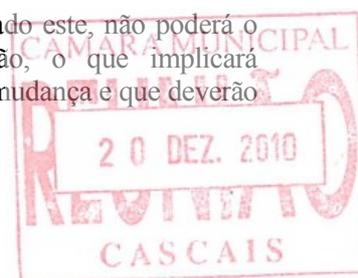
14.08.7.- FILER PARA MISTURAS BETUMINOSAS

O filer comercial controlado, a incorporar em qualquer mistura betuminosa, deve obedecer às seguintes prescrições:

- Ser exclusivamente constituído por pó de calcário, por cimento Portland (sendo preferencialmente do Tipo II → NP 2064 e NP 2064 – Emenda I), ou por cal hidráulica apagada (ASTM C 1097), o que inviabiliza a utilização de materiais alternativos (tais como talcos, precipitados químicos, etc.);
- Apresentar-se seco e isento de quaisquer torrões provenientes de agregação das partículas e de substâncias prejudiciais patenteando, ainda, um índice de plasticidade inferior a 4 % (limite não aplicável ao cimento e à cal hidráulica);
- Ter uma granulometria satisfazendo aos seguintes valores:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada Do material que passa
n.º 40 (0,420 mm)	100 %
n.º 80 (0,177 mm)	95 % – 100 %
n.º 200 (0,074 mm)	65 % – 100 %

Dada a importância da constância de características do filer, uma vez aprovado este, não poderá o Adjudicatário alterar a sua proveniência sem o prévio acordo da Fiscalização, o que implicará necessariamente novos estudos das composições das misturas afectadas pela eventual mudança e que deverão ser submetidas a aprovação.



14.08.8.- AGREGADO GROSSO E FINO PARA MISTURAS BETUMINOSAS

14.08.8.1.- CONDIÇÕES GERAIS

As partículas, provenientes da exploração de formações homogéneas de rochas não evolutivas, devem ser limpas, duras, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com aceitável adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais.

Quando os materiais pétreos britados forem provenientes de seixeiros, deverão apresentar no mínimo três faces de fractura, com um coeficiente de redução superior a 4D.

A utilização de seixo britado será condicionada ao emprego de um aditivo a incorporar “na massa do betume”, de modo a garantir uma adequada adesividade do ligante betuminoso ao inerte (nas suas vertentes activa e passiva).

Relativamente às gravilhas, impõe-se ainda que estas apresentem uma forma regular, que possibilite índices de lamelação e de alongamento inferiores a 30 %.

14.08.8.2.- HOMOGENEIDADE

A homogeneidade de características deve ser considerada uma condição básica para que qualquer um dos inertes componentes das misturas betuminosas possa ser aplicado continuamente em obra.

Assim, mesmo que seja inicialmente aprovada pela Fiscalização, qualquer das fracções granulométricas passará a reunir condições de rejeição, a partir do momento em que oito (8) ensaios laboratoriais, por cada 5.000 toneladas de produção no caso de misturas aplicadas em espessura igual ou superior a 3 cm, ou por cada 30.000 m² no caso contrário ou quando se aplique "lamas betuminosas", apontem para resultados com divergências, relativamente aos valores aprovados, que não se coadunem com o sistema de tolerâncias que a seguir se indica.

a)- Granulometria:

- 5 % – nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de malha igual ou superior ao n.º 40 (0,420 mm);
- 3 % – nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de malha igual ou superior ao n.º 80 (0,177 mm);
- 2 % – nas percentagens de material que passa nos peneiros ASTM de malha igual ou superior ao n.º 200 (0,074 mm).

b)- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles:

- + 4 % – quando se trate de inerte granítico;
- + 3 % – nos restantes casos.

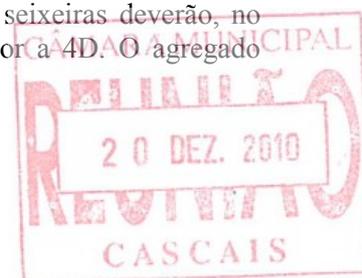
Em tais condições, pode a Fiscalização manter a rejeição do material em causa até ao final da obra.

14.09.- MATERIAIS PARA BASES DE GRANULOMETRIA EXTENSA, ESTABILIZADAS MECANICAMENTE

O agregado deverá ser constituído pelo produto de britagem de materiais que sejam explorados em formações homogéneas de rochas não evolutivas. As partículas devem ser limpas, duras, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com qualidade uniforme e isentas de materiais decompostos, de matéria orgânica ou de quaisquer outras substâncias prejudiciais.

Quando os materiais pétreos britados forem provenientes da exploração de seixeiros deverão, no mínimo, apresentar três faces de fractura com um coeficiente de redução superior a 4D. O agregado deverá respeitar ainda as seguintes condições:

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. F) \leq 30 % (a);



- Índice de plasticidade – NP;

(a) – No caso especial dos granitos, a percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles poderá atingir os 36 % (gran. F)

- A respectiva composição granulométrica, obrigatoriamente obtida, pelo menos, a partir de três fracções distintas, será recomposta na instalação de fabrico ou em obra, por forma a obedecer ao seguinte fuso:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
2" (50,8 mm)	100 %
1 ½" (38,1 mm)	90 % – 100 %
¾" (19,0 mm)	60 % – 80 %
3/8" (9,52 mm)	40 % – 60 %
n.º 4 (4,76 mm)	30 % – 50 %
n.º 10 (2,00 mm)	20 % – 40 %
n.º 40 (0,420 mm)	10 % – 22 %
n.º 200 (0,074 mm)	2 % – 8 %

- A curva granulométrica, dentro dos limites acima especificados, apresentará ainda uma forma regular;

- Equivalente de areia ≥ 50 % (b)

(b) – Admitem-se equivalentes de areia até ao mínimo absoluto de 40 %, sob condição do valor de azul de metileno corrigido (VA_c), ser inferior a 25, quando calculado através da expressão « $VA_c = VA \times [P\#200 / P\#10] \times 100$ », sendo:

- VA – Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha na fracção do material com dimensão inferior a 74 μ m (NF P 18-592);

- P#200 – Percentagem acumulada do material que passa no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm);

- P#10 – Idem, do material que passa no peneiro ASTM n.º 10 (2,00 mm).

A verificação dos limites de consistência (NP) será dispensada sempre que a percentagem acumulada do material passando no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) for inferior a 5%.

Não se admite recurso a qualquer material de preenchimento, seja para obter a compacidade estipulada no capítulo 15 deste C.E., seja para regularizações.

14.10.- MACADAME BETUMINOSO EM CAMADA DE BASE

14.10.1.- AGREGADOS E FILER PARA A MISTURA BETUMINOSA

14.10.1.1.- MISTURA DE AGREGADOS (INCLUINDO O FILER)

A mistura de agregados para execução da camada de base em macadame betuminoso (apenas quando o Projecto de execução o especificar) deverá obedecer às seguintes características:

- A sua composição granulométrica (correspondente à curva de tipo “A” do Caderno de Encargos Tipo em vigor na EP-Estradas de Portugal, obrigatoriamente obtida pelo menos a partir de três fracções distintas e recomposta em obra, na central, deverá ser de molde a que o agregado “efectivamente aplicado” se inscreva no seguinte “fuso envolvente”, sem quaisquer tolerâncias para as dimensões inferiores a 12,7 mm (malha do peneiro ASTM de ½”):



Abertura das Malhas de Peneiros Astm	Percentagem Acumulada do Material Que Passa
	Fuso A
37,5 mm (1 1/2")	--
25,0 mm (1")	100
19,0 mm (3/4")	95 - 100
12,5 mm (1/2")	60 - 91
9,5 mm (3/8")	51 - 71
4,75 mm (nº 4)	36 - 51
2,00 mm (nº 10)	26 - 41
0,850 mm (nº 20)	17 - 32
0,425 mm (nº 40)	11 - 25
0,180 mm (nº 80)	5 - 17
0,075 mm (nº 200)	2 - 8

- A curva granulométrica, dentro dos limites indicados, apresentará ainda uma forma regular; na condição da curva média por jornada de trabalho se integrar no “fuso de trabalho” especificado no capítulo 15 deste C.E.; admitem-se as seguintes tolerâncias pontuais, para os peneiros de malha mais larga:

- Peneiro ASTM de ¾” (19,0 mm) – 3 %

- Peneiro ASTM de 1” (25,4 mm) – 3 %

- Percentagem de material britado ≥ 90 %;

- Equivalente de areia da mistura de agregados, sem adição de filer ≥ 60 %;

- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. G) ≤ 28 % (a).

(a) - No caso do granitos, este valor pode ser fixado em 36 %

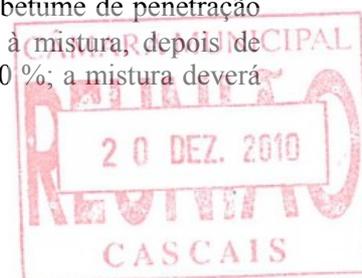
14.10.1.2.- PERCENTAGEM DE FILER COMERCIAL CONTROLADO

A composição da mistura betuminosa deverá incluir obrigatoriamente (mesmo que isso obrigue à rejeição de parte dos materiais finos recuperados em central) uma percentagem ponderal de filer comercial controlado não inferior a 2,0 %; caso se utilize como filer a cal hidráulica ou o cimento Portland, aquele limite poderá ser reduzido para 1,5 %. Aqueles valores mínimos deverão ser aumentados em face da natureza específica dos inertes e do pó de granulação, nomeadamente quanto à acidez (tanto maior quanto o for a proporção de sílica), sofrendo um acréscimo para 2,5 % ou para 2,0 % (quando se use apenas a cal hidráulica hidratada), sempre que a “areia e pó” de granulação utilizado seja de natureza granítica, podendo mesmo vir a ser duplicados os valores mínimos absolutos em caso de utilização de quartzitos. O ajustamento do teor em filer face ao tipo de inertes, deverá ser tido em conta no estudo da composição granulométrica da mistura e em conformidade com o definido na memória descritiva.

A percentagem de filer comercial a introduzir, deverá ser ainda suficiente para garantir que a mistura betuminosa, quando aplicada em obra, patenteie uma razão ponderal entre a percentagem de material passado no peneiro ASTM n.º 200 (74 μ m) e a percentagem de betume (razão "filer/betume") compreendida entre 1,1 e 1,4.

14.10.2.- FORMULAÇÃO DO MACADAME BETUMINOSO

A percentagem de ligante para o macadame betuminoso, a fabricar com recurso a betume de penetração nominal 35/50, será de 5 % com tolerância de $\pm 0,2$ % e deverá proporcionar à mistura, depois de concluída a sua aplicação em obra, uma porosidade compreendida entre 4,0 % e 7,0 %; a mistura deverá



ainda patentear uma trabalhabilidade suficiente para a obtenção das baridades especificadas no capítulo 15 deste Caderno de Encargos.

14.11.- BETÃO BETUMINOSO “0/14” EM CAMADA DE LIGAÇÃO E REGULARIZAÇÃO

14.11.1.- AGREGADOS E FILER PARA A MISTURA BETUMINOSA

14.11.1.1.- MISTURA DE AGREGADOS (INCLUINDO O FILER)

A mistura de agregados para betão betuminoso a aplicar em camada de desgaste, deverá obedecer às seguintes características:

- Percentagem de material britado $\geq 90 \%$;
- Coeficiente de polimento acelerado $\geq 0,55$;
- Equivalente de areia da mistura de agregados, **sem adição de filer** $\geq 60 \%$;
- Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. B) $\leq 22 \%$ (a).

(a) - No caso do granitos, este valor pode ser fixado em 32 %

- A sua composição granulométrica, obrigatoriamente obtida pelo menos a partir de três fracções distintas e recomposta em obra, na central, deverá ser de molde a que o agregado “efectivamente aplicado” se inscreva no seguinte “fuso envolvente”, sem quaisquer tolerâncias para as dimensões inferiores a 4,76 mm (malha do peneiro ASTM n.º 4):

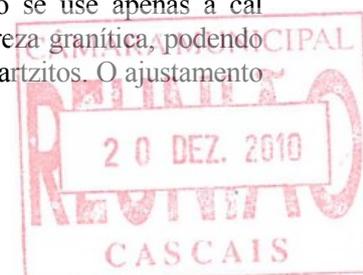
Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
¾” (19,0 mm)	100 %
½” (12,7 mm)	80 % – 90 %
3/8” (9,52 mm)	66 % – 82 %
n.º 4 (4,76 mm)	45 % – 65 %
n.º 10 (2,00 mm)	30 % – 42 %
n.º 40 (0,420 mm)	12 % – 20 %
n.º 80 (0,177 mm)	8 % – 15 %
n.º 200 (0,074 mm)	5 % – 10 %

- A curva granulométrica, dentro dos limites indicados, apresentará ainda uma forma regular; na condição da curva média por jornada de trabalho se integrar no “fuso de trabalho” especificado no capítulo 15 deste C.E.; admitem-se as seguintes tolerâncias pontuais, para os peneiros de malha mais larga:

- Peneiro ASTM de 3/8” (9,52 mm) – 1 %
- Peneiro ASTM de ½” (12,7 mm) – 2 %

14.11.1.2.- PERCENTAGEM DE FILER COMERCIAL

A composição da mistura betuminosa deverá incluir obrigatoriamente (mesmo que isso obrigue à rejeição de parte dos materiais finos recuperados em central) uma percentagem ponderal de filer comercial controlado não inferior a **4,0 %**; caso se utilize como filer a cal hidráulica ou o cimento Portland, aquele limite poderá ser reduzido para **3,0 %**. Aqueles valores mínimos deverão ser aumentados em face da natureza específica dos inertes e do pó de granulação, nomeadamente quanto à acidez (tanto maior quanto o for a proporção de sílica), sofrendo um acréscimo para **5,0 %** ou para **4,0 %** (quando se use apenas a cal hidráulica hidratada), sempre que a “areia e pó” de granulação utilizado seja de natureza granítica, podendo mesmo vir a ser duplicados os valores mínimos absolutos em caso de utilização de quartzitos. O ajustamento



do teor em filer face ao tipo de inertes, deverá ser tido em conta no estudo da composição da mistura betuminosa.

A percentagem de filer comercial a introduzir, deverá ser ainda suficiente para garantir que a mistura betuminosa, quando aplicada em obra, patenteie uma razão ponderal entre a percentagem de material passado no peneiro ASTM n.º 200 (74 µm) e a percentagem de betume (razão "**filer/betume**") compreendida **entre 1,2 e 1,5**.

14.11.2.- CARACTERÍSTICAS DO BETÃO BETUMINOSO

14.11.2.1.- DETERMINADAS PELO MÉTODO "MARSHALL" – FORMULAÇÃO

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa (fabricada com **betume de penetração 35/50**) conduzidos pelo método Marshall (ASTM D 1559), devem estar de acordo com os valores a seguir indicados, distinguindo-se os dois grupos de inertes mais utilizados no país, conducentes a diferenças algo significativas na formulação.

a)- Misturas à base de inertes de natureza granítica

- Número de pancadas em cada extremo do provete – 50
- Força de rotura ≥ 11 KN
- Grau de saturação em betume – 72 % a 82 %
- Porosidade – 3,0 % a 4,5 %
- Deformação $< 3,5$ mm (a – página seguinte)
- "Força de rotura (KN) / Deformação à rotura (mm)" – 2,2 a 3,8

(a) - Admitem-se deformações superiores a 3,5 mm desde que a relação entre Força de Rotura (KN) e Deformação (mm) fique compreendida entre 2,5 e 3,8

b)- Betões à base de outros inertes

- Número de pancadas em cada extremo do provete – 50
- Força de rotura ≥ 10 KN
- Grau de saturação em betume – 72 % a 82 %
- Porosidade – 4,0 % a 6,0 %
- Deformação $< 3,5$ mm

14.11.2.2.- DETERMINADAS NO ENSAIO DE IMERSÃO-COMPRESSÃO

Quando ensaiada a mistura betuminosa, previamente formulada (tendo em vista avaliar quanto à aceitabilidade da “adesividade passiva” entre agregado e ligante), para determinação da **Resistência conservada** com base na Norma (adaptada a provetes “Marshall”) ASTM D 1075, aquela deverá proporcionar para aquela um valor **Rc > 0,75**.

14.11.2.3.- RELACIONADAS COM A APLICAÇÃO EM OBRA

A mistura, depois de aplicada, deverá ter uma baridade igual ou superior a 98% da baridade de referência, correspondente à obtida nos provetes “Marshall” quando se considera a “percentagem ótima” de betume ponderada no estudo de formulação.



14.12.- MISTURA BETUMINOSA DESCONTÍNUA, COM BETUME MODIFICADO A PARTIR DE BORRACHA VULCANIZADA RECICLADA DE PNEUS, PARA DIVERSAS APLICAÇÕES

14.12.1.- AGREGADOS E FILER PARA A MISTURA BETUMINOSA

14.12.1.1.- MISTURA DE AGREGADOS (INCLUINDO O FILER)

A mistura de agregados para executar a “Mistura Betuminosa Descontínua com Betume Modificado a partir de Borracha vulcanizada” (MBD–BMB), a aplicar em camadas de desgaste, de ligação, de base, que constituam elementos retardadores do processo de reflexão de fissuras ou para outras aplicações específicas que o projecto eventualmente determine, deverá obedecer às seguintes características:

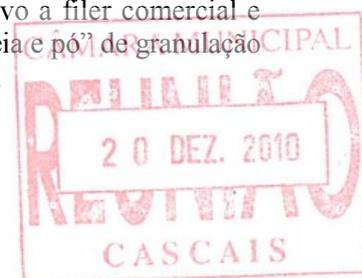
- A sua composição granulométrica, obrigatoriamente obtida pelo menos a partir de três fracções distintas e recomposta em obra (na central) deverá ser tal que o agregado a ser “efectivamente aplicado” se inscreva no seguinte “fuso envolvente”, **sem quaisquer tolerâncias**:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
¾” (19,0 mm)	100 %
½” (12,7 mm)	76 % – 100 %
3/8” (9,52 mm)	60 % – 80 %
n.º 4 (4,76 mm)	26 % – 44 %
n.º 10 (2,00 mm)	11 % – 25 %
n.º 40 (0,420 mm)	3 % – 13 %
n.º 200 (0,074 mm)	2 % – 5 %

- A curva granulométrica, dentro dos limites indicados, apresentará ainda uma forma regular; na condição da curva média por jornada de trabalho se integrar no “fuso de trabalho” especificado no capítulo 15 deste C.E.;
 - Percentagem de material britado – 100 %;
 - Coeficiente de polimento acelerado $\geq 0,50$;
 - Índices de alongamento e de lamelação ≤ 25 %;
 - Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas $< 2,0$ %;
 - Valor de azul de metileno material de dimensão inferior a $74 \mu\text{m}$ $\leq 0,8$;
 - Equivalente de areia da mistura de agregados, **sem adição de filer** ≥ 60 %;
 - Percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (gran. B) ≤ 20 % (a).
- (a) - No caso do granitos, este valor pode ser fixado em 30 %

14.12.1.2.- PERCENTAGEM DE FILER COMERCIAL

A composição da MBD–BMB deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filer comercial controlado não inferior a **2,0 %**, restringindo-se o filer à cal hidráulica hidratada e ao cimento Portland Tipo II. Deve admitir-se uma **percentagem máxima de 2,5 %** de elementos passados no peneiro ASTM n.º 200 (**0,74 μm**), para os agregados sem a adição do filer, a fim de se evitar uma excessiva rigidificação do ligante efectivo, significando isso recurso quase exclusivo a filer comercial e rejeição de grande parte dos materiais finos recuperados em central. Quando a “areia e pó” de granulação utilizado seja de natureza granítica, a rejeição desses finos recuperados deverá ser total.



14.12.2.- CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA

14.12.2.1.- DETERMINADAS PELO MÉTODO "MARSHALL" – FORMULAÇÃO

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa (fabricada com **BMB** – o ligante especificado na cláusula 14.08.3.2 deste documento), conduzidos pelo método Marshall (ASTM D 1559), devem estar de acordo com os valores a seguir indicados:

- Número de pancadas em cada extremo do provete – 75
- Valor de VMA (percentagem de vazios na mistura de agregados) $\geq 19\%$
- Porosidade – 4,0 % a 6,0 % (a)

(a) – Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, conforme determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) e para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo, ponderada mediante confronto entre os vários critérios estabelecidos neste C.E.

14.12.2.2.- DETERMINADAS NO ENSAIO DE IMERSÃO-COMPRESSÃO

Quando ensaiada a mistura betuminosa, a título confirmativo (tendo-se em vista avaliar quanto à aceitabilidade da “adesividade passiva” entre agregado e ligante), para determinação da Resistência conservada com base na Norma (adaptada a provetes “Marshall”) ASTM D 1075, aquela deverá proporcionar para aquela um valor **Rc > 0,75**.

14.12.2.3.- RELACIONADAS COM O DESEMPENHO – FORMULAÇÃO

Deverá proceder-se a um estudo complementar de formulação (o básico é, na sua essência, volumétrico), segundo critérios associáveis ao desempenho da mistura e envolvendo a determinação das características tidas como mais relevantes, mediante aplicação dos métodos que se referem nas cláusulas seguintes. Em todo o caso, a percentagem ponderal de betume modificado (**BMB**) na mistura deverá ser superior ao valor de 7 % (assumido como **mínimo absoluto**).

14.12.2.3.1.- Resistência à Deformação Permanente

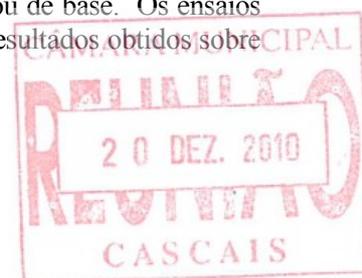
A resistência à deformação permanente será verificada em conformidade com o procedimento “F da Norma AASHTO TP7-94”, a uma temperatura de ensaio de 54 °C. Os provetes deverão ser fabricados de acordo com a Norma “AASHTO PP3-94”, ou serrados/carotados em secção teste. Serão efectuados três ensaios sobre provetes com porosidade entre 3 e 4 % e três ensaios sobre provetes com porosidade entre 5 e 7 %.

14.12.2.3.2.- Comportamento (Vida) à Fadiga

A vida à fadiga, da mistura betuminosa, será avaliada segundo o procedimento especificado na Norma “AASHTO TP8-94”. As vigas serão compactadas até atingirem uma porosidade entre 3 e 4 % ou entre 5 e 6 %, consoante se trate respectivamente de material a aplicar em camadas de desgaste ou de base. Os provetes serão fabricados de acordo com a Norma “AASHTO PP3-94”, ou serrados/carotados em secção teste. Os ensaios serão efectuados a 25 °C e a “curva de vida à fadiga” será obtida como a regressão correspondente a um mínimo de seis provetes ensaiados, três deles a uma extensão de 700E-06 e os restantes três a uma extensão de 300E-06.

14.12.2.3.3.- Módulo de Deformabilidade da Mistura

O módulo de deformabilidade dinâmico será determinado utilizando o ensaio de fadiga prescrito na Norma “AASHTO TP8-94”. As vigas serão compactadas até uma porosidade entre 3 e 4 % ou entre 5 e 6 %, consoante se trate respectivamente de material a aplicar em camadas de desgaste ou de base. Os ensaios serão efectuados a 25 °C e o valor daquele módulo será determinado pela média dos resultados obtidos sobre seis provetes, sempre ensaiados a um nível de extensão de 300E-06.



14.12.2.3.4.- Sensibilidade à Água

Para avaliar a sensibilidade à água, será executado o condicionamento previsto na Norma “AASHTO PP3-94”. As vigas serão compactadas até uma porosidade entre 3 e 4 % ou entre 5 e 6 %, consoante se trate respectivamente de material a aplicar em camadas de desgaste ou de base. Os ensaios serão efectuados a 25 °C, exigindo-se um nível mínimo de Resistência Conservada de 75%.

14.12.3.- ESTUDO DE FORMULAÇÃO DA MISTURA

O estudo para formulação da MBD–BMB deverá ser realizado num Laboratório Independente devidamente Certificado, reconhecido e aprovado pela Fiscalização que, em princípio, poderá ser o mesmo que proceda tempestivamente ao estudo inicial para formulação do BMB (o conteúdo exacto do granulado de borracha, as temperaturas de mistura e de reacção, o respectivo tempo mínimo, etc.) referido na cláusula 14.08.3.2.4 e ao controlo de qualidade no fabrico daquele ligante (cláusula 14.08.3.2.6 deste C.E.).

Com efeito, deve preferencialmente recorrer-se a Laboratório com experiência na matéria (Oficial ou Privado), ao qual o Adjudicatário se obriga a fornecer todos os materiais necessários à execução do conjunto de ensaios estipulados neste C.E..

O estudo de formulação deverá discriminar a(s) origem(ns) do agregado e do filer, bem como do betume de base e do granulado de borracha vulcanizada, indicando o fornecedor/fabricante do betume modificado junto à central, para além de apresentar os resultados de todos os ensaios e a fundamentação que presidiu à opção final.

14.13.- MATERIAIS PARA OBRAS DE ARTE CORRENTES

No presente sub-capítulo incluem-se os materiais utilizados no fabrico do betão hidráulico a aplicar na construção de peças ou estruturas (nomeadamente as afectas à drenagem e a obras de contenção) 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.

14.13.1.- LIGANTES HIDRÁULICOS

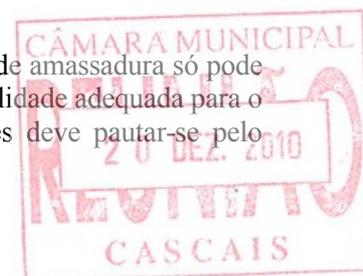
Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica e deverão satisfazer às disposições da “NP2064”, respeitante a “Cimentos – Definições, composição, especificações e critérios de conformidade”, de 1991, bem como às constantes da **Emenda de 1993**. Nestas condições, os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela Norma.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland do tipo I das classes 32.5R ou 42.5R, e deverá conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos, obrigatoriamente. Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um ligante do tipo IV das classes 32.5 ou 42.5 e deverá obrigatoriamente conter a marca NP, à semelhança dos anteriores.

O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado por forma a ser bem protegido contra a humidade, geralmente fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.1.2.1 da “NP ENV206”, respeitante a “Betão – Comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade”, publicada ao abrigo do Decreto-Lei n.º 330/95, de 14 de Dezembro. Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado da obra.

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excepcionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produza, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes.

Sem prejuízo do disposto no parágrafo anterior, a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo I e tiver por objectivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão, dando satisfação às Especificações e Normas em vigor. O uso de adições deve pautar-se pelo



disposto na Especificação “**LNEC E378**”, respeitante a “Betões – Guia para a utilização de ligantes hidráulicos”.

É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto por disposições das seguintes Normas ou Especificações:

- **NP 4220** – Pozolanas para betão: Definições, especificações e verificação de conformidade;
- **NP EN450** – Cinzas volantes para betão: Definições, exigências e controlo de qualidade;
- Especificação **LNEC E375** – Escória granulada de alto forno, moída, para betões: Características e verificação de conformidade;
- Especificação **LNEC E376** – Filer calcário para betões: Características e verificação de conformidade;
- Especificação **LNEC E377** – Sílica de fumo para betões: Características e verificação de conformidade.

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. Caso contrário deverá o Adjudicatário demonstrar, através de ensaios, a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos utilizados, tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

No caso de serem aplicados em obra cimentos brancos, deverá ser respeitada a “**NP 4326**”, referente a “Cimentos brancos – Composição, tipos, características e verificação da conformidade”.

14.13.2.- INERTES

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na “**NP ENV206**”, e na Especificação “**LNEC E373**”, a qual é referente a “Inertes para argamassas e betões – Características e verificação de conformidade”.

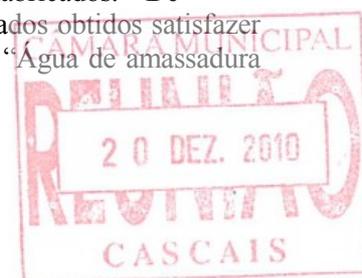
O Adjudicatário deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, o plano de obtenção dos inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenamento, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Os elementos individuais do inerte grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo a proporção de partículas chatas ou alongadas exceder os 20% do peso total; uma partícula considera-se chata quando $d/b < 0,5$ e alongada quando $L/b > 1,5$, sendo “**b**” a largura, “**d**” a espessura e “**L**” o comprimento da partícula. A dimensão máxima do inerte grosso nunca deverá ser superior a 1/5 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 pré-esforço. O inerte grosso deve ser sempre lavado, com cuidado muito especial no caso de ser um godo. A areia deverá ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário no parecer da Fiscalização.

Sempre que a Fiscalização o exigir, serão realizados os ensaios necessários para se comprovar que as características dos inertes disponíveis em obra preenchem as condições especificadas na “**NP ENV206**”.

14.13.3.- ÁGUA

A água a utilizar na obra, tanto na confecção dos betões e argamassas como para a respectiva cura deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou em suspensão. Aceita-se como utilizável toda 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. De qualquer forma, a água a utilizar será obrigatoriamente analisada, devendo os resultados obtidos satisfazer aos limites indicados no “quadro 1” da Especificação “**LNEC E372**”, respeitante a “Água de amassadura para betões – Características e verificação da conformidade”.



14.13.4.- ADJUVANTES

Os adjuvantes a incorporar em betões a fim de melhorarem a trabalhabilidade, ou para manter estas mas reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades tais como acelerar ou retardar a presa, não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades que possam afectar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na Especificação “**LNEC E374**”, respeitante aos “Adjuvantes para argamassas e betões - Características, verificação da conformidade” pelo que ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento, enunciadas naquela Especificação e devendo, cumulativamente, satisfazer os critérios de conformidade e informações exigidas no seu ponto “6”. A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento, não sendo conveniente dosagem inferior a 2 g/kg de cimento; apenas se permite quantidades menores de adjuvantes, se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação Água/Cimento (A/C), sempre que exceda 3 litros/m³ de betão. As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro devem observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas, devem ser efectuados ensaios comprovativos da manutenção do conjunto de características especificadas e comprovadas para os adjuvantes. Em caso de dúvidas sobre os adjuvantes empregues, ou quanto à sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, poderá a Fiscalização mandar efectuar os ensaios que entenda por necessários.

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em Laboratório Oficial de todos os requisitos que são impostos na Especificação “**LNEC E374**”, já mencionada. O Adjudicatário deverá 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 adopção.

14.13.5.- AÇO PARA BETÃO ARMADO

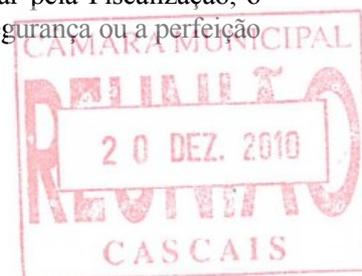
O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis. O aço deve ser de um tipo homologado, e isento de zincagem, de pintura, betumes, argila, óleo ou de ferrugem solta, obedecendo às prescrições do “**REBAP** – Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado”. Quando nada se estipule em contrário no projecto, o aço a utilizar nas armaduras para betão será o A 400NR.

Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efectuados de acordo com as correspondentes Normas portuguesas em vigor, respectivamente a “**NP 105**” e a “**NP 173**”, conforme estipulam os artigos 21 e 22 do **REBAP** e, ainda, os necessários para satisfazer ao disposto nos artigos 154 a 157, e 174, do mesmo regulamento.

No caso de se pretenderem efectuar as emendas dos varões por soldadura, realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os artigos 21 e 156 do diploma citado no parágrafo anterior.

14.13.6.- MADEIRAS PARA COFRAGEM

As madeiras a empregar devem ser cerneiras, não ardidadas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas, que possam comprometer a sua resistência. Devem ser de primeira escolha, isto é, seleccionadas por forma a que mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças onde venham a instalar-se as maiores tensões. Devem ainda ser de quina viva e bem desempenadas permitindo-se, em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.



As tábuas para moldes, devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira. Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

14.13.7.- PEDRA EM GERAL

A pedra a empregar, tanto para as britas como para outros fins, deve satisfazer, além das condições específicas de cada caso, as seguintes condições gerais:

- Não ser afectável pela água ou 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.

14.13.8.- ARGAMASSAS

As argamassas a aplicar em trabalhos correntes, serão dos seguintes tipos:

- **Tipo I** - Argamassa de cimento e areia, com o traço de 300 Kg de cimento por 1000 l de areia, a empregar no assentamento de lancis e nos trabalhos em que for estipulada no âmbito do projecto;
- **Tipo II** - Argamassa de cimento e areia, com o traço de 600 Kg de cimento por 1000 l de areia, a empregar no assentamento de tubos e, eventualmente, no reboco das superfícies de betão onde, para atenuar defeitos de execução, se torne necessário utilizá-la e a Fiscalização tenha anuído.

14.14.- MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE MARCAS RODOVIÁRIAS

14.14.1.- TINTAS PARA PRÉ-MARCAÇÃO

As tintas a utilizar em pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor básica das marcas rodoviárias), de secagem rápida, com resistência ao desgaste compatível com a durabilidade exigível face à data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

14.14.2.- MATERIAL TERMOPLÁSTICO

14.14.2.1.- AGREGADO E CARGAS

O agregado será constituído por areia siliciosa, calcite, quartzo ou por outros produtos similares; as cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termoplástico, podendo utilizar-se, por exemplo, a cré (carbonato de cálcio), ou litopone. As curvas granulométricas dos agregados e das cargas devem ser escolhidas de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico.

14.14.2.2.- PIGMENTO PARA TERMOPLÁSTICO BRANCO

O pigmento a utilizar será dióxido de titânio (Ti O₂).

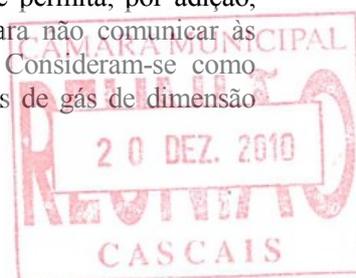
14.14.2.3.- LIGANTE

O ligante deverá ser constituído por um material resinoso termoplástico natural ou sintético, plastificado com óleo mineral.

14.14.2.4.- PÉROLAS REFLECTORAS

a)- Características básicas

As pérolas deverão ser de vidro transparente ou de material equivalente que permita, por adição, tornar o material termoplástico reflector, e devem ser suficientemente incolores para não comunicar às marcas rodoviárias, sob a luz do dia, nenhuma modificação apreciável da cor. Consideram-se como defeituosas as pérolas não esféricas, opacas, opalescentes e as que contenham bolhas de gás de dimensão



superior a 25% da sua área projectada e qualquer tipo de materiais estranhos. A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-53, deverá ser inferior a 30%.

b)- Índice de refacção

As microesferas não devem apresentar um índice de refacção menor que 1,5.

c)- Resistência à água

Após 60 minutos de tratamento por refluxo com água destilada, as pérolas não devem apresentar alteração superficial apreciável, e o volume máximo admissível de solução de ácido clorídrico a 0,01 Normal, para neutralizar a água após a realização do ensaio, será de 9 cm³.

d)- Resistência aos ácidos

Após 90 horas de imersão numa solução diluída de ácido a uma temperatura de 23 ± 2 °C, estabilizada a um PH entre 5,0 e 5,3, as pérolas devem apresentar apenas uma ligeira perda de brilho, em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

f)- Resistência ao cloreto de cálcio em solução

Após 3 horas de imersão numa solução aquosa de cloreto de cálcio a 5,5%, a uma temperatura de 23 ± 2 °C, as pérolas não deverão apresentar nenhuma alteração superficial, em comparação com uma amostra não sujeita ao ensaio.

g)- Granulometria

A granulometria das pérolas introduzidas no material termoplástico deve estar de acordo com os valores especificados no quadro seguinte.

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
n.º 16 (1,19 mm)	80 % – 90 %
n.º 40 (0,420 mm)	0 % – 10 %
n.º 80 (0,177 mm)	0 % – 5 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 2 %

A granulometria das pérolas de vidro (ou material equivalente), projectadas no momento da aplicação, deve estar de acordo com os valores seguintes:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
n.º 16 (1,19 mm)	100 %
n.º 30 (0,590 mm)	80 % – 100 %
n.º 40 (0,420 mm)	45 % – 100 %
n.º 50 (0,297 mm)	10 % – 50 %
n.º 80 (0,177 mm)	0 % – 25 %
n.º 200 (0,074 mm)	0 % – 5 %

14.14.2.5.- MATERIAL TERMOPLÁSTICO BRANCO

a)- O material deverá ser constituído por agregado, pigmento e cargas, ligados por um ligante plastificado com óleo mineral e pérolas de vidro (ou com um material equivalente) com granulometria apropriada para se obter o efeito reflector desejado.



b)- A composição do material deve atender às seguintes proporções em massa:

- Agregado, incluindo as pérolas – $60 \pm 2 \%$;
- Pigmento e cargas – $20 \pm 2 \%$;
- Pigmento $\geq 6 \%$;
- Ligante – $20 \pm 2 \%$;
- Pérolas de vidro $\geq 20 \%$.

c)- O material deve ainda obedecer às seguintes características mínimas, sem prejuízo de outras mais restritivas, eventualmente impostas no projecto específico de sinalização horizontal:

- Peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm³;
- Ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80 °C;
- Resistência ao abatimento – a percentagem relativa à diminuição de altura de um cone feito com o material, sujeito a 23 ± 2 °C, não deve ser superior a 10%;
- Repasseamento – o material termoplástico, aplicado sobre base de argamassa betuminosa, não deve apresentar, por repasseamento, variação de cor inferior ao grau 8 da escala fotográfica da especificação ASTM D 868-48;
- Resistência ao envelhecimento acelerado – o material termoplástico, aplicado com a espessura seca de 1,5 mm, sobre uma argamassa betuminosa, quando sujeito a processo de envelhecimento acelerado durante 168 h, numa máquina "Weather-Ometer" de arco voltaico e com o ciclo diário de "17 h de luz e calor (55 °C, com molhagem intermitente de 18 em 18 minutos), 2 h de chuva forte e 5 h de repouso, não deverá apresentar qualquer defeito assinalável mediante simples observação visual;
- Resistência à imersão em água – o material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm e aplicado sobre fibrocimento, seco durante 72 h ao ar e imerso em água à temperatura de 20 a 30 °C durante 24 horas e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar qualquer empolamento ou fissuração, nem destacamento em relação à base;
- Resistência à alteração da cor – o material termoplástico, submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor;
- Factor de luminância – o factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície e com iluminação a 45°, por uma fonte CIE do tipo C, não deve ser inferior a 0,70 segundo a NP-522-1966;
- Resistência à derrapagem – O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, deverá apresentar uma resistência ao atrito não inferior a 45 BPN, medida com o "pêndulo britânico"; em zonas pontualmente perigosas, aquele valor deverá ser superior a 50 BPN.

14.15.- SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTOS DE BALIZAGEM, REFERENCIAÇÃO E GUIAMENTO

14.15.1.- SINAIS DE PEQUENA DIMENSÃO

14.15.1.1.- ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídos nesta designação os seguintes sinais:

- Sinais de perigo;
- Sinais regulamentando a prioridade em intersecções;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de informação e outros sinais (todas as baias direccionais).



14.15.1.2.- PLACAS

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido, com a espessura mínima de 2,0 mm e o seu fabrico deverá seguir as seguintes fases fundamentais:

a)- Moldagem

- Corte da chapa;
- Moldagem do sinal a frio (por estampagem), ficando os símbolos em relevo e com profundidade de 2,5 a 4,0 mm (em função da espessura do molde e dos símbolos); no caso dos sinais de STOP, a profundidade deverá ser a maior.

b)- Protecção anti-corrosiva

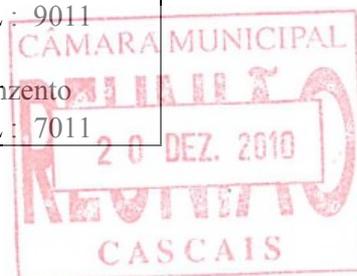
- Lavagem e limpeza por processo mecânico ou químico, de forma a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, produtos de corrosão, óleo ou ácidos, seguida de secagem;
- Zincagem por galvanização a frio (electrolítica) em espessura igual ou superior a 14 μ (100 g de zinco por m^2).

c)- Acabamento

- Lavagem, posterior secagem e pintura, envolvendo (sequencialmente) aplicação de primário e aparelho anti-corrosivo, a secagem em estufa, a pintura a cores e, novamente, a secagem em estufa;
- Reflectorização, envolvendo (sequencialmente) aplicação de película retroreflectora, a colagem da película em prensa de vácuo e uma secagem por infravermelhos.

As cores adoptadas, quer nas superfícies retroreflectoras, quer nas pintadas, devem obedecer, respectivamente, às “coordenadas e referências RAL” do Código Cromático, expressas no Quadro seguinte:

Superfícies Retroreflectoras				Superfícies Pintadas
Azul				Azul
$x_1= 0,078$	$x_2= 0,150$	$x_3= 0,210$	$x_4= 0,137$	RAL : 5019
$y_1= 0,171$	$y_2= 0,220$	$y_3= 0,160$	$y_4= 0,038$	
Verde				Verde
$x_1= 0,007$	$x_2= 0,248$	$x_3= 0,177$	$x_4= 0,026$	RAL : 6016
$y_1= 0,703$	$y_2= 0,409$	$y_3= 0,362$	$y_4= 0,399$	
Vermelho				Vermelho
$x_1= 0,690$	$x_2= 0,595$	$x_3= 0,569$	$x_4= 0,655$	RAL : 3002
$y_1= 0,310$	$y_2= 0,315$	$y_3= 0,341$	$y_4= 0,345$	
Amarelo				Amarelo
$x_1= 0,545$	$x_2= 0,487$	$x_3= 0,427$	$x_4= 0,465$	RAL : 1006
$y_1= 0,454$	$y_2= 0,423$	$y_3= 0,483$	$y_4= 0,534$	
Laranja				Laranja
$x_1= 0,610$	$x_2= 0,535$	$x_3= 0,506$	$x_4= 0,570$	RAL : 2008
$y_1= 0,390$	$y_2= 0,375$	$y_3= 0,404$	$y_4= 0,429$	
Castanho				Castanho
$x_1= 0,445$	$x_2= 0,604$	$x_3= 0,556$	$x_4= 0,445$	RAL : 8011
$y_1= 0,353$	$y_2= 0,396$	$y_3= 0,443$	$y_4= 0,386$	
Branco				Branco
$x_1= 0,350$	$x_2= 0,300$	$x_3= 0,285$	$x_4= 0,335$	RAL : 9010
$y_1= 0,360$	$y_2= 0,310$	$y_3= 0,325$	$y_4= 0,375$	
Preto				Preto
$x_1= 0,385$	$x_2= 0,300$	$x_3= 0,260$	$x_4= 0,345$	RAL : 9011
$y_1= 0,355$	$y_2= 0,270$	$y_3= 0,310$	$y_4= 0,395$	
				Cinzento
				RAL : 7011



Os **Factores de Luminância e Coeficientes de Retroreflexão**, deverão respeitar os valores mínimos constantes do Quadro seguinte:

Cores →	Coeficiente de Retroreflexão mínimo, em cd/lux.m ²								Factor de Luminância mínimo β
	Ângulo de Observação, em graus sexagesimais								
	0,2		1 / 3			2,0			
	Ângulo de Entrada, em graus sexagesimais								
	5	30	5	30	40	5	30	40	
Branco	70	30	50	24	9,0	5,0	2,5	1,5	0,35
Vermelho	15	6,0	10	4,0	1,8	0,8	0,4	0,3	0,05
Amarelo	50	22	35	16	6,0	3,0	1,5	1,0	0,27

A pintura deverá ser executada com tinta de esmalte, nas cores adoptadas nos diversos sinais e na cor cinzenta, correntemente adoptada para a parte posterior das placas (RAL 9018).

A reflectorização deverá ser efectuada com uma tela possuindo esferas de vidro isentas de qualquer rugosidade, patenteando a superfície perfeitamente lisa e contínua para evitar a fixação de poeiras, facilitar a limpeza e garantir assim as necessárias propriedades retroreflectoras em distância nunca inferior a 400 m.

As telas retroreflectoras deverão possuir inscrito, em marca de água, o símbolo do fabricante, com indicação do respectivo período de durabilidade devendo, quando isto não acontecer, ser apresentados os documentos de homologação ou os resultados de ensaios laboratoriais que comprovem as principais características, nomeadamente ópticas, cromáticas e de durabilidade.

Em alternativa e para os “sinais de simples indicação” e “outros sinais” (bairas direccionais) poderá ser utilizado o sistema de quinagem dos ângulos (em substituição do sistema de moldagem a frio), mantendo-se todas as restantes operações de fabrico semelhantes às já descritas.

14.15.1.3.- POSTES

Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado, com $2,0 \pm 0,2$ mm de espessura, de acordo com o desenho de pormenor; depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente com a espessura de 84μ (deposição de 600 g por m^2).

14.15.1.4.- PEÇAS DE LIGAÇÃO

As peças de ligação da placa ao poste serão em chapa de aço com 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas, porcas) e normalizadas, devendo obedecer ao respectivo desenho de pormenor e levarão, como acabamento e depois de terem sido devidamente limpas, uma zincagem por galvanização a frio (electrolítica) com a espessura de 14μ ($100 \text{ g de zinco por m}^2$).

14.15.2.- SINAIS DE MÉDIA DIMENSÃO

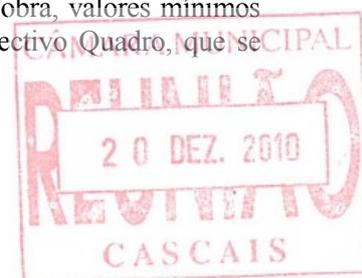
14.15.2.1.- ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Incluem-se nesta designação as setas de informação (S) do sistema informativo quando montadas em poste único e os sinais de aproximação de saída (SA).

14.15.2.2.- PLACAS

As placas devem ser fabricadas em chapa de liga de alumínio (AlMg_2) com a espessura mínima de 2,0 mm e serão enquadadas por uma moldura, tipo "all round", em perfil de alumínio extrudido (AlMg_5).

Serão reflectorizadas, devendo a tela garantir, no momento de aplicação em obra, valores mínimos do Coeficiente de Retroreflexão e do Factor de Luminância de acordo com o respectivo Quadro, que se apresenta na cláusula 14.15.1.2 deste Caderno de Encargos.



14.15.2.3.- POSTES

Os postes serão tubulares, de aço, sendo a sua secção e espessura capazes de realizar a função de suporte a que se destinam. Depois de devidamente limpos, levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente, com a espessura de 84 μ (deposição de 600 g por m^2), no respeito das disposições normativas aplicáveis.

14.15.2.4.- PEÇAS DE LIGAÇÃO

As peças de ligação ao poste são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, com espessura variável em função da espessura do tubo ou poste, não se devendo permitir, depois do aperto, a rotação da seta no poste.

14.15.3.- SINAIS DE GRANDE DIMENSÃO

14.15.3.1.- ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídos nesta designação os sinais do sistema informativo, dos tipos:

- Pré-aviso simplificado (PAS);
- Pré-aviso gráfico (PAG);
- Painéis em pórtico (P e SP);
- Painéis de vias de lentos (PVA);
- Setas direccionais (SD);
- Sinais de confirmação (PC).

14.15.3.2.- PAINEL

O painel será executado em alumínio, com uma espessura mínima de 2,0 mm e podendo ser realizado por um dos dois processos:

- Por uma ou mais chapas de liga de alumínio ($AlMg_2$), com uma espessura de 2,00 mm cada, para áreas até 1,5 m^2 , e de 3,00 mm para áreas superiores;
- Apenas para painéis em pórtico ou semi-pórtico, por justaposição de módulos de perfil de alumínio extrudido com a espessura mínima de 2,0 mm e com 17,5 a 22,5 cm de altura, de acordo com o desenho respectivo.

O aperto dos perfis entre si, será realizado por meio de braçadeiras apropriadas que promovem, simultaneamente, a fixação aos prumos. Os painéis com altura igual ou inferior a 1,50 m, serão realizados por uma só chapa, sendo reforçados por um perfil em Z. Os painéis com altura superior a 1,50 m, serão seccionados, sendo a junção das chapas realizada por dois perfis em U.

Os painéis serão enquadrados por uma moldura de tipo "all round", em perfil de alumínio extrudido ($AlMg_5$). A junção dos perfis e da moldura à chapa é feito com rebites, em liga $AlMg_4$, roscados e soldados. Na moldura, além dos rebites, deve ser ainda utilizada uma cola a dois componentes, para total aderência. Em qualquer dos processos, os elementos constituintes do painel devem sofrer um tratamento prévio de limpeza, por meios mecânicos ou químicos, de modo a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, nomeadamente gorduras.

Os painéis serão reflectorizados, devendo a tela garantir, no momento da sua aplicação em obra, valores mínimos do Coeficiente de Retroreflexão e do Factor de Luminância de acordo com os valores constantes do respectivo Quadro, apresentado na cláusula 14.15.1.2 deste Caderno de Encargos, para painéis colocados em pórtico ou semi-pórtico, e de um mínimo de 70 cd/lux. m^2 , para os restantes.



14.15.3.3.- POSTES**a)- Painéis perfilados**

Os postes são constituídos por perfis laminados do tipo I normal (INP). Depois de devidamente limpos, os perfis levarão, como acabamento, tratamento de zincagem por galvanização a quente.

b)- Painéis em chapa

Os postes serão tubulares, de aço, devendo o seu diâmetro e espessura determinar o número de postes para suporte do painel. Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, tratamento de zincagem por galvanização a quente.

14.15.3.4.- PEÇAS DE LIGAÇÃO**a)- Painéis perfilados**

As peças de ligação ao poste, que promovem simultaneamente o aperto dos perfis entre si, são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, realizadas de acordo com o desenho de pormenor.

b)- Painéis em chapa

As peças de ligação ao poste serão ainda braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, mas com espessura variável em função da área do painel, devendo obedecer em formato ao respectivo desenho de pormenor.

14.15.4.- MARCAÇÃO DOS SINAIS

Na parte posterior dos sinais deve ser inscrito o logotipo da Entidade Exploradora ($4 \times 4 \text{ cm}^2$) sobre a respectiva data de fabrico, sem cor de fundo, sob a forma de um carimbo tecnicamente não removível.

14.15.5.- ESTRUTURAS EM PÓRTICO OU SEMI-PÓRTICO

As estruturas em pórtico ou semi-pórtico serão executadas com perfil tubular de secção quadrada, de $30 \times 30 \text{ cm}^2$, em chapa de aço com 8 mm de espessura no braço e com 10 mm de espessura na coluna.

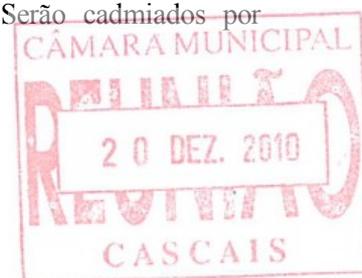
O comprimento das travessas dos pórticos ou dos braços dos semi-pórticos serão os indicados nos desenhos, cuja base será os perfis transversais tipo, com o máximo de 12,5 m no caso dos pórticos e de 7,0 m no dos semi-pórticos, devendo o local de implantação e o comprimento exacto ser definitivamente escolhidos após um reconhecimento pormenorizado e a obtenção do acordo da Fiscalização. Em qualquer caso deverá ser garantido um "gabarit" mínimo absoluto de 5,0 m, incluindo os painéis.

As chapas de ligação da estrutura ao maciço de fundação terão a dimensão de $60 \times 60 \text{ cm}^2$, possuindo 10 furos ovalizados para parafusos de 1" de diâmetro; aquelas chapas terão uma espessura de 10 mm ou de 12 mm, respectivamente nas estruturas em pórtico ou semi-pórtico. Os referidos parafusos de 1" de diâmetro terão, embebido na fundação, um comprimento de cerca de 75 cm. As braçadeiras serão em barra de aço, de $0,8 \times 1,0 \text{ cm}^2$, com as dimensões indicadas nos desenhos. Serão providas de duas peças de ligação aos perfis INP, em cantoneira de abas $75 \times 55 \text{ mm}^2$. Tanto a estrutura como as braçadeiras e as restantes peças de ligação, serão zincadas por galvanização a quente.

Os pórticos e semi-pórticos deverão ser fabricados por secções, adoptando-se os comprimentos que mais convier, sendo as mesmas ligadas, em obra, por soldadura. A pintura será realizada em três demãos, com cores diferentes, sendo a última na cor cinzenta correntemente adoptada (RAL 7011).

14.15.6.- PARAFUSOS, ANILHAS E PORCAS

Os tipos de parafusos, as suas formas e dimensões devem satisfazer as normas portuguesas e/ou da União Europeia em vigor, sendo dos tipos indicados nas peças desenhadas. Serão cadmiados por galvanização a frio.



14.15.7.- AÇO MACIO CORRENTE E METAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA

A qualidade e características mecânicas do aço macio corrente a utilizar em chapas, perfis ou parafusos, bem como do metal de adição para soldadura, deverão satisfazer todas as especificações e requisitos próprios, indicados no Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios.

14.15.8.- ALUMÍNIO E LIGAS DE ALUMÍNIO

O alumínio será obtido directamente da primeira ou segunda fusão, com percentagem de impurezas < 2%. A utilização de ligas de alumínio está prevista no presente projecto e devem conter o mínimo de 50 % de alumínio, sendo a parte restante constituída por componentes de adição e sem quaisquer impurezas.

14.15.9.- PROTECÇÃO DE ELEMENTOS CONTRA A CORROSÃO

a)- Todos os elementos de aço a empregar na sinalização serão metalizados por galvanização, devendo as suas superfícies patentear um recobrimento homogéneo com metal de protecção e sem quaisquer impurezas.

b)- Todas as furações, soldaduras e remodelações das peças serão realizadas anteriormente à galvanização.

c)- As placas dos sinais de pequena dimensão serão zincadas por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura do revestimento de 14 μ e a deposição mínima de 100 g/m². Os postes dos sinais de pequena, média ou grande dimensão, serão zincados por galvanização a quente, sendo a espessura do revestimento de 84 μ e a deposição de 600 g/m². Todos os parafusos, anilhas e porcas serão cadmiados por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura do revestimento de 20 μ e a deposição de 140 g/m², o mesmo sucedendo às charneiras, com 28 μ e 140 g/m², de acordo com as disposições normativas em vigor.

14.15.10.- CORES

As cores a utilizar na sinalização, tanto em tintas como em telas reflectoras, devem ser as previstas no Código da Estrada e seu Regulamento.

14.15.11.- ABECEDÁRIOS E NUMERÁRIOS

As características das inscrições utilizadas nas mensagens da sinalização, são obtidas a partir de abecedários e numerários tipo (unitários) constantes de disposições normativas em vigor.

14.16.- MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE TÉCNICAS COMPLEMENTARES E ELEMENTOS CONSTRUTIVOS – PRÉ-FABRICADOS / ESPECIAIS**14.16.1.- AREIA PARA ASSENTAMENTO DE CALÇADAS**

A areia a utilizar para o assentamento de calçadas em cubos (ou paralelepípedos) de pedra, ou para execução de pavimentos com elementos de betão ou lajetas pré-fabricados (vulgo “pedra de chão”), deve possuir uma granulometria integrada no seguinte fuso:

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
n.º 4 (4,76 mm)	100 %
n.º 10 (2,00 mm)	70 % – 100 %
n.º 40 (0,420 mm)	15 % – 45 %
n.º 80 (0,177 mm)	5 % – 15 %
n.º 200 (0,074 mm)	2 % – 10 %



Deverá, ainda, obedecer ás seguintes prescrições:

- Limite de liquidez: NP
- Índice de plasticidade: NP

14.16.2.- CUBOS OU PARALELEPÍPEDOS DE PEDRA PARA CALÇADAS

Os cubos ou paralelepípedos deverão ser construídos a partir de granito que seja duro, o que se pode quantificar por uma percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles (granulometria E, sobre o material de origem) igual ou inferior a 45 %.

A pedra terá um grão homogéneo e apertado e deverá ser resistente à acção da água e dos agentes atmosféricos, não geladiça, isenta de cavidades, de fendas, de veios ou lesins, propiciando o fabrico de cubos ou paralelepípedos perfeitamente sãos, com a coloração uniforme e limpos de matérias estranhas.

No caso de se proceder a levantamento e reposição de calçada, deverá ter-se em conta, quando da simples rotação de cubos ou fractura dos paralelepípedos para constituir cubos, não só a coloração da face a expor, como também, na medida do possível, as exigências a seguir especificadas.

Quanto à forma e dimensão dos cubos ou paralelepípedos, que serão de 1.^a escolha quando novos, deverá observar-se o seguinte:

- Deverão ter as arestas rectilíneas e bem esquadriadas;
- Deverão ter faces laterais planas e bem desempenadas, por forma que duas peças encostadas por qualquer face não deixem juntas superiores a 0,01 m;
- As dimensões devem ser de $0,11 \times 0,11 \times 0,11 \text{ m}^3$ no caso dos cubos e de $0,11 \times 0,11 \times 0,22 \text{ m}^3$ no caso dos paralelepípedos, com uma tolerância de $\pm 0,01 \text{ m}$ nas três direcções até 20% da sua quantidade total.

As pedras que não satisfaçam integralmente as condições fixadas nos parágrafos anteriores, serão substituídas. Se o seu número exceder 10% do total de unidades, no acto da sua recepção, serão rejeitadas globalmente.

14.16.3- LANCIS EM BETÃO OU EM PEDRA

Os lancis serão fabricados em betão (C25/30) ou em pedra calcária ou de granito, similar à que se especifica na cláusula 14.15.2 deste C.E., conforme o projecto determine e com as secções indicadas nas peças desenhadas, devendo, em ambos os casos, apresentar uma coloração bem uniforme e serem isentos de fendas ou de qualquer tipo de lesões.

Terão o comprimento mínimo de 0,80 m nos troços rectos e, nas curvas, o que melhor se ajuste aos respectivos desenvolvimentos, com um limite inferior de 0,50 m.

14.17.- MATERIAIS DIVERSOS

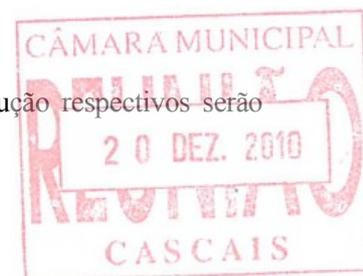
14.17.1.- AÇOS

1 - AÇO LAMINADO

O aço laminado a empregar nos guarda-corpos, deve ser do tipo "corrente comercial", satisfazendo a todas as especificações e requisitos próprios estipulados no Eurocódigo 3 - Projecto de Edifícios e de Obras de Engenharia Civil em Aço e na NP 1729, devendo os ensaios a realizar ser os previstos nos citados documentos.

2 - AÇOS ESPECIAIS

Para determinadas peças, e conforme especificado nos desenhos de construção respectivos serão usados aços duros do tipo CK 45 (DIN 17200) e do tipo Fe 510 e qualidade D.



As características mecânicas do aço CK 45 devem ser, no mínimo, as seguintes:

- Resistência à tracção 588 N/mm²
- Extensão após a rotura..... 18 %

As do aço Fe 52 devem corresponder às especificações da NP 1729.

Os documentos de controle de qualidade desses aços deverão sempre acompanhar as peças metálicas de que fazem parte, comprovando assim que respeitam as disposições normativas que se lhes aplicam.

14.17.2.- MATERIAIS PARA METALIZAÇÃO E PINTURA

1 - ZINCO PARA METALIZAÇÃO

O zinco para metalização deve possuir elevado grau de pureza e, se a metalização for aplicada por projecção, apresentar-se em forma de arame. As suas características de qualidade, não poderão nunca ser inferiores às especificadas na norma ASTM B6-77.

2 - TINTAS PARA PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS

As tintas, para pintura de elementos metálicos, devem ser de cloroprene, possuindo elevadas resistências química e mecânica.

O primário, a tinta de acabamento, o diluente e produtos complementares, todos da mesma origem, devem formar um conjunto adequado, de acordo com as especificações de compatibilidade do respectivo fabricante.

O Adjudicatário, proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os adequados esquemas de pintura que o fabricante aconselhar, a fim de habilitar a Fiscalização a resolver oportuna e fundamentadamente quanto às aprovações respectivas.

A cor das tintas será escolhida pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha ulterior, amostras essas que serão constituídas por pintura em chapa metálica com, pelo menos, 0,30 x 0,20 m².

Se a Fiscalização entender serão executados ensaios complementares, por conta do Adjudicatário e em laboratório oficial, para comprovação das qualidades da tinta, em especial ao envelhecimento.

14.18.- MATERIAIS PARA AS OBRAS DE ARTE INTEGRADAS

14.18.1.- CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

14.18.1.1.- PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controle de qualidade e obedecer ainda a:

- Sendo nacionais, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;
- Sendo estrangeiros, as normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.



O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, aspecto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre o seu comportamento.

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controle de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas.

Os encargos com estes ensaios serão da conta do Adjudicatário caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

14.18.1.2.- MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

14.18.1.2.1- LIGANTES HIDRÁULICOS

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas na NP ENV 197-1, - Cimentos. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes. Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo I das classes 32.5R ou 42.5R, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um ligante do tipo IV das classes 32.5 ou 42.5, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado por forma a ser bem protegido contra a humidade.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados na NP EN206-1 - Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade.

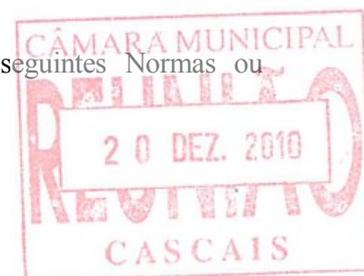
Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com granulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

A mistura em obra de adições aos cimentos só deve ser admitida em casos excepcionais devidamente justificados e quando a Indústria Cimenteira não produza, de forma corrente, cimentos certificados com características equivalentes.

Sem prejuízo do disposto no ponto anterior a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo I e tiver por objectivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão dando satisfação, às Especificações e Normas em vigor.

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E378 Betões - Guia para a utilização de ligantes hidráulicos.

É vedado o recurso a qualquer adição que não esteja coberto pelas seguintes Normas ou Especificações:



NP4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.

NP EN450 - Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e controlo de qualidade.

Especificação LNEC E375 - Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificação LNEC E376 - Filer calcário para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificação LNEC E377 - Silica de fumo para betões. Características e verificação de conformidade.

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. Caso contrário, deve o Adjudicatário demonstrar através de ensaios a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

No caso de utilização de cimentos brancos deverá ser respeitada a NP 4326 - Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade.

14.18.1.2.2- INERTES

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN206-1 e na Especificação LNEC E373 - Inertes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade.

O Adjudicatário apresentará a aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e selecção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

Os elementos individuais do inerte grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo o seu coeficiente de forma exceder os 20 % do peso total:

- Uma partícula é considerada chata quando $d/b < 0,5$ e alongada quando $L/b > 1,5$, sendo "b" a largura, "d" a espessura e "L" o comprimento da partícula.

A dimensão máxima do inerte grosso não deverá exceder 1/5 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 pré-esforço.

O inerte grosso deve ser convenientemente lavado.

A areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos inertes respeitam o especificado na NP EN 206-1.

14.18.1.2.3- ÁGUA

A água a utilizar na obra, tanto na confecção dos betões e argamassas como para a cura do 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.



De qualquer forma a água a utilizar será obrigatoriamente analisada devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados no quadro 1 da especificação LNEC E372 - Água de amassadura para betões. Características e verificação da Conformidade.

14.18.1.2.4- ADJUVANTES

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 devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afectar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade. 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 especificação. Os adjuvantes empregues devem ainda satisfazer os critérios de conformidade e informações exigidas no ponto 6) da referida especificação.

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento e não convem que seja inferior a 2 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m³ de betão.

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

Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a Fiscalização mandar efectuar os ensaios que entenda por necessários.

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.

O Adjudicatário deverá 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 adopção.

Os aditivos a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço, devem ser isentos de cloretos e alumínio.

14.18.1.2.5- PEDRA, EM GERAL

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.



14.18.1.3.- BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Em tudo quanto disser respeito à composição dos betões e restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP EN 206-1.

A classe de inspecção a aplicar na construção das obras será a 2 e a classe de exposição ambiental será a XC3.

14.18.1.4.- ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

TIPO I - Argamassa de cimento e areia com o traço de:

- 300 kg de cimento do tipo I classe 32.5 R
- 1000 l de areia

TIPO II - Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita.

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas ficando ao critério da Fiscalização aceitá-lo ou, até, impôr outro à sua escolha.

O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 90 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

As características mínimas serão as seguintes:

- a resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada;
- a expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura, não poderá ser superior a 0,5%;
- a retracção a partir das 24 horas até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
- não deve ser observada qualquer exsudação.

14.18.1.5.- AÇOS PARA ARMADURAS**14.18.1.5.1- AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS**

O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis.

O aço deve ser de um tipo homologado, e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta, obedecendo as prescrições do REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

Os ensaios a realizar serão de tracção sobre provetes proporcionais longos, e de dobragem, efectuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, respectivamente a NP 105 e a NP 173, conforme estipulam os artigos 21 e 22 do REBAP e ainda os necessários para satisfazer o disposto nos artigos 154 a 157 e 174 do mesmo regulamento.

No caso de se pretenderem efectuar emendas dos varões por soldadura realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os artigos 21 e 156 do diploma citado na alínea anterior.



14.18.1.6.- MADEIRAS E COFRAGENS PERDIDAS**14.18.1.6.1- MADEIRAS**

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, devidamente secas, não ardidadas nem cardadas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspecto final das peças de betão.

Devem ser de primeira escolha, isto é, seleccionadas por forma a que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

14.18.1.6.2- COFRAGENS PERDIDAS

Os tubos para cofragem perdida a utilizar, nomeadamente, em vazamentos de tabuleiros, serão rígidos, absolutamente estanques e serão feitos de chapa metálica, fibra de vidro ou cartão prensado devidamente impermeabilizado com as espessuras convenientes para resistirem às pressões do betão.

Os materiais a utilizar na sua fabricação, bem assim como os próprios tubos que terão purgas de fundo, deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Poderão ainda ser adoptados outros materiais adequados, desde que comprovadamente satisfaçam ao fim em vista. Serão aprovados pela Fiscalização sob proposta do Adjudicatário, a qual será fundamentada com as características dos materiais.

14.18.1.7.- MATERIAIS DIVERSOS**14.18.1.7.1- AGLOMERADO DE CORTIÇA**

O aglomerado de cortiça deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade, e fornecido em placas de espessura uniforme, tipo "parquet".

Será tornado imputrescível por impregnação asfáltica devendo apresentar compacidade e resistência adequadas aos fins em vista.

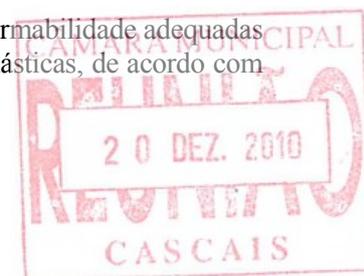
14.18.1.7.2- TUBOS DE POLIETILENO

Os tubos de polietileno devem ser semi-rígidos ou rígidos e com os diâmetros indicados nos desenhos de construção, e ser constituídos por materiais homologados pelo LNEC e aprovados pela Fiscalização.

A aprovação dependerá de ensaios em laboratório oficial segundo as condições de recepção prescritas nos respectivos documentos de homologação.

14.18.1.7.3- MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS

O material para o preenchimento de juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas, de acordo com os desenhos de construção do projecto.



Deverá, além disso, constituir um preenchimento estanque, praticamente incombustível, não endurecendo, fendendo, estalando ou exsudando, quando sujeito a temperaturas variando entre - 10 e + 60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

- Material para aplicação a quente ASTM-D 1190-74
- Material para aplicação a frio ASTM-D 1850-67
- Material pré-moldadoASTM-D 1751-73 e ASTM-D 3542-76

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

14.18.1.7.4- ACOS

14.18.1.7.4.1 – Aço Laminado

O aço laminado a empregar nos guarda-corpos, deve ser do tipo "corrente comercial", satisfazendo a todas as especificações e requisitos próprios estipulados no Eurocódigo 3 - Projecto de Edifícios e de Obras de Engenharia Civil em Aço e na NP 1729, devendo os ensaios a realizar ser os previstos nos citados documentos.

14.18.1.7.4.2 – Aço Especiais

Para determinadas peças, e conforme especificado nos desenhos de construção respectivos serão usados aços duros do tipo CK 45 (DIN 17200) e do tipo Fe 510 e qualidade D.

As características mecânicas do aço CK 45 devem ser, no mínimo, as seguintes:

- Resistência à tracção588 N/mm²
- Extensão após a rotura18 %

As do aço Fe 52 devem corresponder às especificações da NP 1729.

Os documentos de controle de qualidade desses aços deverão sempre acompanhar as peças metálicas de que fazem parte, comprovando assim que respeitam as disposições normativas que se lhes aplicam.

14.18.1.7.5- MATERIAIS PARA METALIZAÇÃO E PINTURA

14.18.1.7.5.1 – Zinco para Metalização

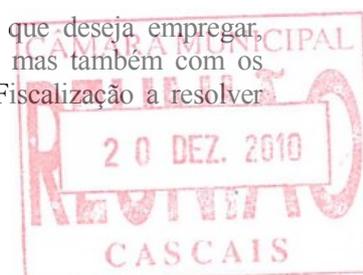
O zinco para metalização deve possuir elevado grau de pureza e, se a metalização for aplicada por projecção, apresentar-se em forma de arame. As suas características de qualidade, não poderão nunca ser inferiores às especificadas na norma ASTM B6-77.

14.18.01.7.5.2 – Tintas para Pintura de Elementos Metálicos

As tintas, para pintura de elementos metálicos, devem ser de cloroprene, possuindo elevadas resistências química e mecânica.

O primário, a tinta de acabamento, o diluente e produtos complementares, todos da mesma origem, devem formar um conjunto adequado, de acordo com as especificações de compatibilidade do respectivo fabricante.

O Adjudicatário, proporá à aprovação da Fiscalização a marca das tintas que deseja empregar, acompanhando a proposta não só com os certificados de qualidade e dos ensaios, mas também com os adequados esquemas de pintura que o fabricante aconselhar, a fim de habilitar a Fiscalização a resolver oportuna e fundamentadamente quanto às aprovações respectivas.



A cor das tintas será escolhida pela Fiscalização, obrigando-se o Adjudicatário a apresentar amostras das cores previamente indicadas, para escolha ulterior, amostras essas que serão constituídas por pintura em chapa metálica com, pelo menos, 0,30 x 0,20 m².

Se a Fiscalização entender serão executados ensaios complementares, por conta do Adjudicatário e em laboratório oficial, para comprovação das qualidades da tinta, em especial ao envelhecimento.

14.18.1.7.6- EMULSÃO BETUMINOSA DO TIPO ECR1, CATIONICA, DE ROTURA RÁPIDA, PARA IMPERMEABILIZAÇÃO DE ELEMENTOS ENTERRADOS

Prescrições constantes do Capítulo 14 deste Caderno de Encargos.

14.19.- INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

14.19.1.- NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

14.19.1.1.- DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os materiais utilizados nos trabalhos de revestimento vegetal, bem como sementes, árvores e arbustos, poderão ser submetidos a ensaios para verificação da sua boa qualidade, tendo em vista a natureza dos trabalhos e o fim a que se destinam.

Em situações não previstas no projecto, todos os materiais e equipamentos necessários à boa execução da obra, deverão ser propostos pelo Adjudicatário e previamente aprovados pela Fiscalização.

14.19.1.2.- MATERIAIS ORGÂNICOS E INERTES

14.19.1.2.1- TERRA VIVA

14.19.1.2.1.1 - VOC

A terra viva a utilizar na cobertura de taludes, rotunda e outras zonas a revestir, deverá preferencialmente ser proveniente da decapagem dos terrenos da área de intervenção.

Quando tal não for possível ou as quantidades disponíveis não forem suficientes poderá utilizar-se terra proveniente de outros terrenos, desde que apresente boas características, seja da camada superficial de solos agrícolas, e previamente aprovada pela Fiscalização.

A terra deve ser isenta de pedras com diâmetro superior a 0,05m, bem como de outros elementos prejudiciais (entulhos, raízes, troncos, etc).

A quantidade admissível de pedra miúda (com diâmetro inferior a 0,05m) não deverá exceder 10% do volume global de terra.

14.19.1.2.1.2 – VALORIZAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

Sempre que possível, e tendo em conta as particularidades do presente projecto, deverá ser utilizada a terra do local. Ou seja, deve ser utilizada a terra resultante da construção dos gabiões e das barreiras de pedras e troncos. Apenas quando se verifique que não existe terra sobrando suficiente deverá ser utilizada terra proveniente de outro locais.

A terra a fornecer será de textura franca e será proveniente da camada superficial de terrenos de mata ou da camada arável de terrenos agrícolas com elevada capacidade agrícola, ou da terra viva armazenada resultante das obras de construção civil a executar na zona de projecto.

A camada a colocar sobre o terreno deverá possuir uma espessura média mínima de 0.25m.



A terra será isenta de pedras e materiais estranhos com dimensão superior a 50 mm provenientes de incorporação de lixos. A quantidade admissível de pedra miúda (diâmetro de 50 mm) não deverá exceder 10% do volume da terra. Deve apresentar uma composição uniforme, sem qualquer incorporação do subsolo.

Deve ainda apresentar as seguintes características:

- PH: deve situar-se entre 5,0 e 7,0;
- condutividade eléctrica: deve ser inferior a 1500 micromhs por cm num extracto de solo: água de 1:2;
- azoto (N): não deve ser inferior a 0,2%;
- fósforo disponível (P): não deve ser inferior a 70 ppm quando extraído com 4,2% de NaHCO₃ ao ph 8,5;
- potássio disponível (K): não inferior a 300 ppm quando extraído com 8% de nitrato de amónia;
- Textura franca – 10 a 30% de argila; 25 a 50% de areia; 30 a 50% de limo
- Fertilidade média – 3 a 5% de matéria orgânica

A terra poderá ser proveniente da decapagem de terreno, devendo respeitar as características referidas. O Empreiteiro apresentará análises comprovativas, relativamente a cada lote de terra vegetal da mesma proveniência, sendo da sua responsabilidade a realização de contra análises a pedido da Fiscalização. Toda a terra vegetal que não cumpra o especificado será rejeitada.

14.19.1.2.2- ÁGUA

A água a empregar nos trabalhos deverá ser limpa, arejada e isenta de resíduos ou impurezas e de produtos tóxicos ou cáusticos, bem como de quaisquer outros produtos prejudiciais à boa execução dos trabalhos e ao normal desenvolvimento das espécies vegetais.

14.19.1.2.3- FERTILIZANTES

14.19.1.2.3.1 – VOC

Adubo químico azotado: com uma percentagem de azoto mínima de 20%;

Adubo químico ternário: doseando 10-10-10 de N.P.K.

14.19.1.2.3.2 – VALORIZAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

Adubo composto NPK doseando no mínimo 12-12-17, além de 2% de Mg e 6% de Ca, e outros micronutrientes, tipo Blaukorn da Hoechst;

Adubo nitro-amoniaco a 20,5%, para adubações de manutenção;

Correctivo orgânico, doseando cerca de 50 % de matéria orgânica bem estabilizada, tipo Campoverde;

Estrume bem curtido, proveniente de camas de gado cavalariço, à razão de 2kg/m³.



14.19.1.2.4- CORRECTIVOS

14.19.1.2.4.1 – VOC

Corretivos orgânicos: de preparação industrial, doseando pelo menos 40% de matéria orgânica:

- Para hidro-sementeira: Biohum ou equivalente;
- Para sementeira clássica e plantações: Fertor, Ferthumus ou equivalente;

Correctivos químicos: Agripo, Agroliz ou equivalente.

14.19.1.2.4.2 – VALORIZAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

Adubo composto NPK doseando no mínimo 12-12-17, além de 2% de Mg e 6% de Ca, e outros micronutrientes, tipo Blaukorn da Hoechst;

Adubo nitro-amoniaco a 20,5%, para adubações de manutenção;

Correctivo orgânico, doseando cerca de 50 % de matéria orgânica bem estabilizada, tipo Campoverde;

Estrume bem curtido, proveniente de camas de gado cavalariço, à razão de 2kg/m³.

14.19.1.2.5- FIXADORES

Poderão ser de origem orgânica ou sintética, conforme indicado no projecto ou proposto pelo adjudicatário, e desde que aprovado pela Fiscalização tendo em vista o sucesso dos trabalhos.

Destacam-se os considerados como de maior garantia:

- Extracto de algas enriquecidos com polímeros de elevado poder;
- Polímeros plásticos derivados do petróleo, tipo "Curasol";
- Produto coloidal de origem vegetal, Tipo "Biovert Stabile";
- Resina líquida sintética.

14.19.1.2.6- PROTECTORES

Como protector de sementes será utilizado um dos seguintes produtos:

Palha

A palha a utilizar no empalhamento dos taludes, para protecção destes e cobertura das sementes, será proveniente de cereais.

Arejador de Solo

Será constituído por fibras finas 100% vegetais, fisiologicamente inertes e não tóxicas, com 90% de matéria orgânica e 600% de capacidade de retenção de água (Tipo "Biomulch").



14.19.1.2.7- ATILHOS

Devem ser de ráfia, cordel de sisal ou material plástico, devendo possuir resistência e elasticidade suficientes para a função pretendida, sem danificar as plantas.

14.19.1.2.8- TUTORES

Os tutores deverão ser constituídos por varolas de pinho ou eucalipto, tratados por imersão em solução de sulfato de cobre a 5%, durante quatro horas.

Deverão ter uma dimensão de pelo menos 3,5m quando aplicados em árvores e de 1,0 m quando aplicados em arbustos.

14.19.1.2.9 - LANCIL/GUIA DE BETÃO

Os lancis/guias a utilizar no remate de pavimentos serão pré-moldados em betão, com secção de 0,08x0,25m e 1,0m de comprimento.

14.19.1.2.10- SAIBRO

O saibro será de grão grosso silicioso, com 90% do material na granulometria das gravilhas, com pouca argila, mas conveniente para uma boa compactação, e isento de terras ou substâncias estranhas.

14.19.1.3.- MATERIAIS VEGETAIS**14.19.1.3.1- VOC****14.19.1.3.1.1 – SEMENTES**

As sementes a aplicar deverão corresponder às espécies indicadas no projecto e possuir um grau de pureza e a faculdade germinativa exigidos por lei para as espécies constantes das tabelas oficiais.

As não representadas nas tabelas oficiais, deverão ser provenientes da última colheita, isentas de sementes estranhas e impurezas, e possuir uma faculdade germinativa de pelo menos 60%.

14.19.1.3.1.2 – ÁRBORES E ARBUSTOS

As plantas a colocar deverão ser exemplares novos, com um bom desenvolvimento e conformação tanto do sistema radicular como da parte aérea, com flecha intacta e em perfeito estado sanitário.

As árvores deverão ter tido pelo menos duas transplantações em viveiro (a certificar pelo fornecedor), possuir sistema radicular abundante, apresentar porte erecto, com flecha intacta e caule não retorcido, ramificação equilibrada e razoável simetria.

Os arbustos deverão ser plantas ramificadas desde a base, ou em tufo, com abundante sistema radicular e pelo menos um ano de viveiro.

As plantas não poderão apresentar sinais de poda que altere a sua conformação natural.

As plantas de folha caduca serão fornecidas em raiz nua e deverão possuir um sistema radicular bem desenvolvido.

As de folha persistente serão fornecidas com torrão, devendo este apresentar-se consistente.

Quanto às alturas, deverão estar compreendidas entre os valores a seguir indicados:

- Árvores



ESPÉCIE	ALTURA (m)	P.A.P. (cm)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2,50 – 3,00	10 -12
<i>Celtis australis</i>	2,50 – 3,00	10 -12
<i>Fraxinus angustifolia</i>	2,50 - 3,00	10 -12
<i>Populus nigra</i>	1,50 - 2,00	6 - 8
<i>Salix alba</i>	2,00 - 2,50	8 -10

- Arbustos

ESPÉCIE	ALTURA (m)
<i>Coronilla valentina</i>	0,40 – 0,60
<i>Myrtus communis</i>	0,40 – 0,60
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,60 – 1,00
<i>Viburnum tinus</i>	0,60 – 1,00

14.19.1.3.2- VALORIZAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSOEIROS

14.19.1.3.2.1 – ÁRBORES

Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares novos (excepto no caso de exemplares transplantados), fitopatologicamente sãos, bem conformados, sem raízes mortas ou deterioradas, e devem possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem.

As plantas de folhas caduca, a fornecer em raiz nua, deverão ter o sistema radicular bem desenvolvido e com cabelame abundante.

Os exemplares de plumagem, com flecha vigorosa com botão terminal em bom estado, poderão apresentar mais do que um eixo vertical, com ápices superiores bem definidos, estrutura de copa simétrica e equilibrada, podendo apresentar o fuste revestido desde a base, conforme especificado. O caule deve ser bem direito desde o seu início e as raízes bem desenvolvidas, estendidas e não espiraladas.

No caso de serem caducas, é permitido o seu fornecimento em torrão no Inverno durante o período de dormência.

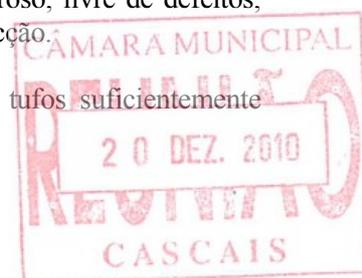
Quanto às dimensões, as árvores terão que ter um P.A.P. mínimo de 12 – 14.:

14.19.1.3.2.2 – HERBÁCEAS

No que respeita às plantas herbáceas vivazes, deverão ser fornecidas em tufos bem enraizados, ou em estacas bem atepadas, de acordo com as características da espécie a que pertencem.

O material vegetal deverá apresentar um bom desenvolvimento vegetativo da parte aérea e um vigoroso sistema radicular. Deverá apresentar-se em boas condições sanitárias, vigoroso, livre de defeitos, deformações, queimaduras, doenças, ovos de insectos, pragas ou outras formas de infecção.

Os exemplares deverão apresentar-se suficientemente enraizados e formar tufos suficientemente fortes. Todo o material vegetal será proveniente de viveiros qualificados.



O conjunto do material vegetal fornecido possuirá um justo equilíbrio entre uma variação de mais ou menos 10% das dimensões indicadas.

Não serão aceites exemplares de dimensões inferiores, ou de características diferentes das definidas.

14.19.1.3.2.3 – APROVISIONAMENTO, TRANSPORTE E ENTREGA EM OBRA

As herbáceas a fornecer deverão estar ensacadas ou envasadas devendo apenas ser manipuladas pelo saco ou pelo vaso e nunca pela parte aérea.

As plantas a fornecer com torrão radicular deverão ser retiradas do solo antes do início do período de actividade vegetativa. Os torrões serão firmes e intactos, sendo de rejeitar as plantas que tenham perdido grandes quantidades de material radicular em proporção com a parte aérea. Os exemplares do torrão protegido ou em contentor, deverão apenas ser manipulados pelo torrão ou pelo contentor e nunca pela parte aérea.

Durante o transporte, o material vegetal deverá estar protegido contra temperaturas extremas, insolação em excesso, vento e outras condições atmosféricas adversas. Se o transporte se efectuar em veículo fechado, o material vegetal deverá ter condições de ventilação adequadas, para evitar transpirações excessivas. Todo o transporte de material vegetal deverá ser acompanhado por guia de transporte, podendo ser verificado pela Fiscalização. O transporte de material vegetal nacional ou internacional deverá ser feito de acordo com os preceitos legais, confirmados através de documentos respectivos.

Após a descarga no local da obra, o material vegetal deverá ser inspeccionado pela Fiscalização, para verificação da conformidade com estas especificações. Para além de outros parâmetros qualitativos, a Fiscalização poderá verificar o estado de desenvolvimento radicular de plantas com torrão protegido, ou em contentor. Plantas de diferentes fornecedores serão consideradas como lotes diferentes, para efeitos de inspecção por lotes. Se após a inspecção a Fiscalização considerar que o desenvolvimento radicular foi restringido ou deformado no contentor ou protecção de torrão, todas as plantas dessa espécie e do mesmo lote de fornecimento, deverão ser rejeitadas e removidas do local de obra. O representante do Empreiteiro deverá estar presente em todas as inspecções ao material vegetal.

14.19.1.4.- EQUIPAMENTO

Bancos do tipo “LARUS – Design urbano, Linha Balarés” ou equivalente.

Este equipamento corresponde a bancos em betão armado sem costas, com 2,4m de comprimento, 0,55m de largura e 0,44m de altura.

14.20.- PROTECCÃO SONORA

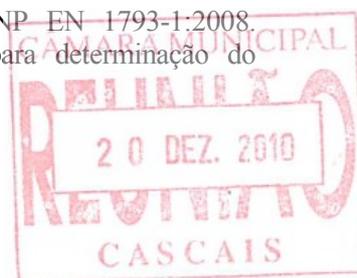
14.20.1.- CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

14.20.1.1.- BARREIRAS REFLECTORAS

Aplicável à Barreira B1.

a) *Absorção sonora*

O índice de absorção sonora, $DL\alpha$, pode pertencer à Classe A0 da NP-EN-1793-1:2008, “Dispositivos de redução de ruído de tráfego rodoviário. Método de ensaio para determinação do desempenho acústico Parte 1: Características intrínsecas relativas à absorção sonora”.



b) Isolamento sonoro

O índice de isolamento sonoro, DLR, deve caracterizar-se por valores superiores a 24 dB, correspondente à Classe B3 da NP EN 1793-2:2008 “Dispositivos de redução de ruído de tráfego rodoviário. Método de ensaio para determinação do desempenho acústico Parte 2: Características intrínsecas relativas ao isolamento sonoro”, determinado a partir de ensaios realizados conforme NP EN ISO 140-3:1998 “Acústica – Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção. Parte 3: Medição em laboratório do isolamento sonoro a sons aéreos de elementos de construção”.

14.20.1.2.- BARREIRAS ABSORVENTES

Aplicável às barreiras B2 e B3

a) Absorção sonora

O índice de absorção sonora, $DL\alpha$, deve caracterizar-se por valores superiores a 11 dB, correspondente à Classe A4 da NP EN 1793-1:2008 “Dispositivos de redução de ruído de tráfego rodoviário. Método de ensaio para determinação do desempenho acústico Parte 1: Características intrínsecas relativas à absorção sonora”, determinado a partir de ensaios realizados conforme a NP EN ISO 20354:2008 “Acústica. Medição de absorção sonora em câmara reverberante”.

b) Isolamento sonoro

O índice de isolamento sonoro, DLR, deve caracterizar-se por valores superiores a 24 dB, correspondente à Classe B3 da NP EN 1793-2:2008 “Dispositivos de redução de ruído de tráfego rodoviário. Método de ensaio para determinação do desempenho acústico Parte 2: Características intrínsecas relativas ao isolamento sonoro”, determinado a partir de ensaios realizados conforme NP EN ISO 140-3:1998 “Acústica – Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção. Parte 3: Medição em laboratório do isolamento sonoro a sons aéreos de elementos de construção”.

14.20.2.- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS**14.20.2.1.- RESISTÊNCIA A ACÇÕES DE VANDALISMO**

Os materiais e elementos a utilizar na constituição das barreiras deverão resistir a eventuais actos de vandalismo, assim como ao embate de partículas rochosas eventualmente projectadas.

14.20.2.2.- RESISTÊNCIA A AGENTES AGRESSIVOS DO MEIO AMBIENTE

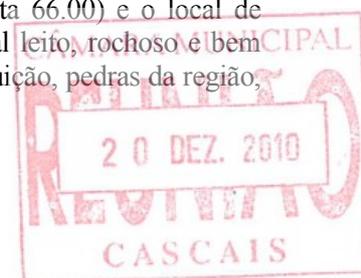
Os materiais e elementos a utilizar na constituição da barreira deverão possuir documento de homologação para a utilização em causa.

14.20.2.2.- SELAGEM DE PAINÉIS

A selagem entre painéis e entre estes e os vários elementos construtivos deverá ser efectuada de forma a não proporcionarem frinchas ou aberturas.

14.21.- MATERIAL DE RASTO NA RIBEIRA DE SASSOEIROS

Na zona de montante da ribeira de Sassoeiros, entre a auto-estrada A5 (cota 66.00) e o local de implantação da Rotunda 2 (cota 44) será na medida do possível, conservado o actual leito rochoso e bem estabilizado, sendo de utilizar em eventuais e localizados pontos de reforço ou substituição, pedras da região,



de cor escura e dimensão (não angular), entre 30 cm e 40 cm, como aconselham as máximas velocidades atingidas.

A espessura de assentamento será de 50 cm, assentes sobre camada de filtro granular saibroso ou mesmo tela geotextil específica para o efeito.

Nos troços em que o canal sofrerá alargamento para um rasto de 8.0 metros de largura, a pedra a utilizar (tentando-se reutilizar toda a já existente no local) será igualmente com uma granulometria entre 30 cm e 40 cm, com espessura de assentamento de 50 cm, sobre base consolidada e filtrada.

A especificação da pedra a utilizar será a seguinte:

14.21.1.- ORIGEM DA PEDRA

Ígnea, Sedimentar ou metamórfica, a ser submetida á fiscalização, com preferência, quando à vista para pedra originária da região.

14.21.2.- MEIO AMBIENTAL DE EROSÃO

Toda a pedra de revestimento do fundo ou protecção de canais laterais poderá ser sujeita aos ciclos de humedificação /desumidificação e de altas e baixas temperaturas, ou até a períodos de continua imersão. Pode também ser submetida, em alturas de caudal intenso, a situações de impacto violento e grande erosão.

14.21.3.- DENSIDADE EMERSA

O Densidade varia entre 2.0 para as rochas sedimentares até 2.9 nas rochas ígneas. Tipicamente atingem uma densidade emersa entre 2.5 e 2.7. No conjunto dos gabiões terão uma densidade global típica de 1.7.

14.21.4.- RESISTÊNCIA

Geralmente as rochas ígneas de grão fino atingem maior resistência que as rochas sedimentares, logo sendo preferíveis para o local.

14.21.5.- RESISTÊNCIA AO DESGASTE

Este desgaste poderá ser de género químico ou mecânico ou até conjugado. Também as oscilações térmicas poderão causar degradação, quando associadas a outros factores, como o crescimento de vegetação. Tipicamente as rochas mais macias são menos resistentes à abrasão. Sempre que praticável deverão ser procurados locais de recolha de pedra onde já tenham persistido factores de abrasão. Poderão ser levados a efeito, pela fiscalização testes de absorção de água e também de resistência mecânica, para a aprovação de um tipo de pedra de recobrimento.

14.21.6.- DIMENSÃO

As pequenas pedras (brita, calhaus rolados, e pequenos blocos arredondados) são especificadas pela sua dimensão. As pedras de maior dimensão deverão ser preferivelmente especificados pela massa ou peso. Adicionalmente é normal seleccionar o tipo de pedra pelo tipo da sua dimensão, geralmente pela razão entre as suas dimensões extremas.

As relações típicas a especificar deverão ser inferiores a 2.5 para a protecção de taludes laterais para 70% das pedras e menor de 3.0 para 85% do material, sendo que 100% das pedras deverão observar uma relação de dimensão inferior a 3.5.

A largura do filtro de calibragem está definido como a largura do quadrado na qual a pedra consegue passar, aproximadamente a maior dimensão, do menor dos lados da pedra.



14.21.7.- DIMENSÃO NOMINAL

Esta dimensão é uma característica média do material homogéneo, em análise. Caracteristicamente o W50 representa o cubo ou o diâmetro da esfera equivalente em massa.

14.21.8.- FORMA

A forma das pedras é ditada na pedreira pelas suas fissuras próprias e linhas de fractura e clivagem dos maciços de onde é retirada.

14.21.9.- POROSIDADE

Trata-se do volume de vazios por unidade de volume do enrocamento. Poderá ser da ordem os 40% para enrocamento de dimensão uniforme mas poderá ser tão baixo, preferivelmente como 15% para material bem graduado.

14.22.- FORNECIMENTO E MONTAGEM DE GABIÕES**14.22.1.- CESTOS DE GABIÕES**

Os cestos em gabiões serão constituídos por uma caixa tridimensional em arame galvanizado de 2.7 mm de contenção de pedra calcária. As suas dimensões paralelepípedicas são variadas tendo normalmente 1.0 m de altura.

A malha deverá ser hexagonal de 5 x 7 cm de esquadria.

14.22.2.- ENCHIMENTO

O enchimento dos gabiões deverá ser em pedra calcária durável, resistente à intempérie e não deverá sofrer abrasão rápida pelo contacto com a rede metálica.

Poderão ser utilizados variados tipos de forma de pedra, angular ou não angular.

As pedras angulares encaixam-se bem entre si e tornam o conjunto do gabião resistente à deformação. São importantes nos gabiões de grande dimensão.

Por seu lado, o enchimento de pedras não angulares obtêm o efeito de alguma flexibilidade do gabião, quando a mesma é pretendida.

O material de enchimento deverá ter em situação normal uma dimensão média de 1.5 vezes a dimensão média da malha metálica, logo de 9-10 cm.

Nenhuma pedra singular deverá ser aceite no enchimento com uma dimensão inferior à mais pequena das dimensões da malha metálica.

A máxima dimensão admitida deverá ser de 200 mm. As pedras de menor dimensão deverão ser colocadas no interior do Gabião.

14.22.3.- AMARRAÇÃO

Os muros de gabiões deverão ser completamente amarrados e atirantados com arame metálico, entre si, e ao terreno do extradorso.



14.22.4.- VERTICALIDADE

Em virtude de poderem ocorrer pequenos movimentos horizontais associados ao assentamento ou consolidação das suas fundações, os muros construídos com um paramento frontal vertical, não são aconselhados. Se este caso viesse a acontecer o aspecto seria totalmente indesejável.

É assim desejável que os muros de gabiões sejam erigidos com um pequeno ângulo com a vertical (1 para 10), o que poderá ser obtido por uma inclinação da própria fundação, ou simplesmente fazendo recuar um elemento na retaguarda do muro.

14.22.5.- INTERPOSIÇÃO DE RAMOS DE SALGUEIRO

De forma a fazer surgir uma cobertura vegetal de efeito paisagístico e resistente ao escoamento das águas da ribeira e à intempérie, é requerido que com a instalação dos blocos de gabiões, nas suas superfícies horizontais de contacto sejam instalados, de 20 cm em 20 cm ramos de Salgueiro, Salix Alba., conforme a especificação própria da memória de paisagismo.

14.22.6.- GARANTIA

Os principais factores que podem limitar a vida útil dos gabiões são a abrasão dos efeitos naturais, a corrosão e o vandalismo.

Para as condições normais de utilização e antevedendo uma aplicação em boas condições, a garantia e vida útil exigida para os gabiões deverá ser de 30 anos.

14.23.- DEFESAS EM TRONCOS DE MADEIRA E PEDRA

As defesas de troncos de madeira e pedra são constituídas por um entramado tridimensional de troncos de salgueiro, preenchidos com pedra calcária, são, de baixa porosidade, não alterável e a aprovar pela fiscalização.

Os troncos de salgueiro deverão observar um diâmetro médio de 200 mm (tolerância de 50 mm), um comprimento variável entre 1.5 metros e 2.0 metros.

Todo o trabalho de aplicação deverá ser manual.

O apoio no terreno deverá ser cuidadosamente efectuado em base bem compactada, e dotada de um filtro de saibro ou geotextil adequado.

A face vertical deverá observar com a vertical um ângulo de 1 para 10.

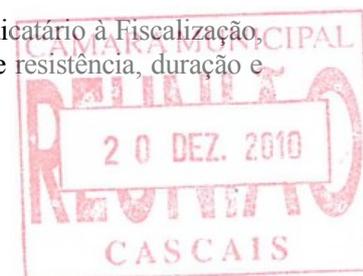
Com a sua construção deverão ser interpostos ramos de salgueiro, Salix Alba, a 45°, de forma a fazer renascer uma aparência vegetal com o tempo.

14.23.1.- GARANTIA

A garantia de integridade a exigir deverá ser de 30 anos para as defesas de madeira e pedra pelo que os seus materiais constituintes deverão ter qualidade compatível para esse efeito.

14.24.- MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As características dos materiais não especificados serão propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.



15. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

15.01.- TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos, que forem necessários para o pleno cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projecto e instruções da Fiscalização.

15.02.- ESCAVAÇÕES E CONSTRUÇÃO DOS ATERROS

15.02.1.- TRABALHOS PREPARATÓRIOS E DE PROTECÇÃO

15.02.1.1.- LIMPEZA E DESMATAÇÃO

As superfícies de terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente limpas de pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores) conservando-se, todavia, a vegetação subarborescente e herbácea, a remover com a decapagem.

A limpeza e/ou desmatação deve ser feita exclusivamente nas áreas sujeitas a trabalhos de terraplenagem e inclui remoção das raízes e daquilo que remanescer do corte de árvores. No caso de fundação de aterro caracterizada como compressível, a desmatação não deverá incluir, em princípio, as espécies arbustivas. Em situações que impliquem o recurso a geotexteis, a desmatação abrangerá todas as espécies cujo porte lhes possa de algum modo causar danos; neste caso particular, não se procederá ao respectivo desenraizamento.

15.02.1.2.- DECAPAGEM DA TERRA ARÁVEL

As áreas dos terrenos a escavar ou a aterrar devem ser previamente decapadas da terra arável e da terra vegetal de elevado teor em matéria orgânica, nas espessuras em que efectivamente ocorram (admitindo-se as definidas no projecto como simples referências), as quais podem ser aplicadas imediatamente, ou armazenadas em locais aprovados pela Fiscalização para aplicação ulterior. Esta operação deve ser sempre estendida às áreas a ocupar pelos caminhos paralelos ou por 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.

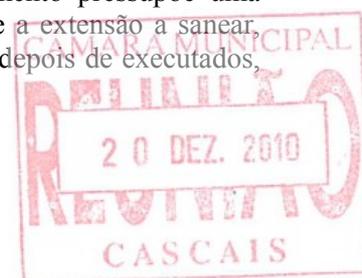
A terra vegetal proveniente da decapagem e eventualmente sobrança, deverá ser conduzida a depósito definitivo, constituindo encargo do Adjudicatário quaisquer indemnizações que porventura tenham lugar. Não é permitida a colocação provisória em cordão, ao longo do traçado.

Desde que, por razões ambientais, não haja a conveniência em salvaguardar todas as terras vegetais disponíveis, ou a menos que estas sejam, na sua totalidade, necessárias para recobrir taludes nos termos do projecto e, ainda, no caso do solo de fundação não ser compressível, a decapagem somente deve realizar-se quando os aterros tiverem uma altura igual ou inferior a 3 m.

Acresce precisar que a operação de decapagem, definida em projecto, nada tem a ver com saneamentos.

15.02.1.3.- SANEAMENTOS NA BASE DE ATERROS E EM ESCAVAÇÕES

Entende-se por saneamento a remoção de solos de má qualidade e não se inclui a sequente reposição, em termos de rubricas para trabalhos de terraplenagem. Estes trabalhos, normalmente realizados na preparação das fundações dos aterros ou à cota do leito ou sub-leito do pavimento, quando em escavação, incluem ainda o seu transporte a vazadouro, o espalhamento de acordo com as boas normas de execução e de modo a evitar-se futuros escorregamentos e alterações no sistema de drenagem natural, bem como as eventuais indemnizações a pagar por depósito definitivo. Todo e qualquer saneamento pressupõe uma confirmação por parte da Fiscalização, a qual aprovará previamente a espessura e a extensão a sanear, sem o que tais trabalhos não serão considerados, para efeitos de medição, mesmo depois de executados, de modo intempestivo, pelo Empreiteiro.



Em princípio os eventuais saneamentos em solos superficiais ao nível da base (fundação) de aterros devem limitar-se a espessuras da ordem de grandeza de 1,0 m, exceptuando-se zonas com expressão muito limitada. Devem evitar-se saneamentos abaixo do nível freático; porém, quando tal suceda (em escavações), deve seguir-se a seguinte metodologia na operação de reposição (com preço autónomo):

- A operação de "enchimento" da "depressão saneada" deverá ser muito bem planeada, por forma a que decorra dentro de um período de tempo mínimo;
- Eliminação da água livre por intermédio de bombagem;
- Levantamento, com recurso a retro-escavadora, de todo o material remexido e sua condução a depósito;
- Imediato enchimento com material rochoso insensível à água (percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 inferior ou igual a 5%), para materiais a aplicar na parte inferior dos aterros (saneamento na base de aterro), ou na cláusula 14.03.2.1 para materiais a aplicar em leito ou subleito, no tipo de saneamento em causa (escavação, abaixo do nível freático);
- Imediata compactação com um cilindro vibrador com um peso estático mínimo de 350 N por cm de geratriz vibrante, o qual deverá executar um mínimo de 6 passagens antes que o nível freático suba no material espalhado.

Para aterros com altura da ordem de 1 m ou inferior e para espessuras de solos orgânicos de superfície com similar expressão, deve proceder-se à total substituição destes, sem prejuízo do prévio acordo e vistoria atempada por parte da Fiscalização.

Para efeitos de medição, somente serão consideradas como saneamentos as remoções de solos impróprios realizadas em zonas com características tais que haja necessidade de se recorrer a equipamentos específicos para aquele fim (distintos dos utilizáveis na obra para escavação em linha), de que é um bom exemplo o caso da proximidade a linhas de água de difícil acesso. Caso contrário, estes trabalhos serão incluídos na rubrica respeitante à "escavação de solos a rejeitar, por falta de características para aplicação em aterros, incluindo carga, transporte, espalhamento em vazadouro e eventual indemnização por depósito" e desse modo considerados como uma sobre-escavação (corrente) relativamente ao perfil teórico.

15.02.1.4.- PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE

Toda a vegetação arbustiva e arbórea da zona da estrada, nas áreas que não sejam atingidas por movimentos de terras, será protegida, de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal e de outro tipo ou, ainda, pelo 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.

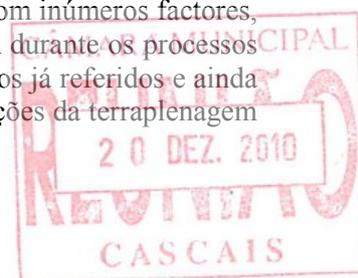
Da vegetação existente nas áreas a escavar ou a aterrar, a que for recuperável será transplantada, em oportunidade, e para locais indicados no projecto ou a definir pela Fiscalização.

15.02.2.- ESCAVAÇÕES

15.02.2.1.- TIPOLOGIA E CRITÉRIOS GERAIS DE MEDIÇÃO

Apenas se considera a distinção, dos materiais escavados, em materiais que exigem a utilização de meios mecânicos ou o recurso a explosivos, na quantificação das rubricas relativas às escavações na linha, em valas de grande secção ou para aberturas de fundações de obras de arte. Nos restantes trabalhos de escavação só se considera o princípio do "terreno de qualquer natureza", a que correspondem as características de "ripabilidade média" decorrente do estudo geológico-geotécnico.

Com a finalidade de evitar terem que ser considerados os empolamentos que ocorrem durante o desmonte, em função do tipo de materiais e das suas baridades "in situ" (variáveis com inúmeros factores, entre eles as suas condições de estado), ou os recalques/adensamentos que ocorrem durante os processos de compactação (também estes em função do tipo de material, de todos os parâmetros já referidos e ainda dos equipamentos utilizados), os quais seriam, portanto, difíceis de avaliar, as medições da terraplenagem



resultam sempre da medição geométrica das áreas dos perfis transversais do projecto, ou dos perfis obtidos para as condições ocorrentes "in situ" quando são efectuados os levantamentos topográficos. Este procedimento é extensível aos trabalhos de aterro.

A avaliação da situação "in situ" será sempre feita a partir da implantação dos perfis transversais de projecto, das cotas do terreno natural e da interface entre os materiais desmontados com recurso a meios mecânicos ou a explosivos.

15.02.2.2.- DISPOSIÇÕES GERAIS

Os elementos do projecto respeitantes à natureza dos terrenos atravessados constituem simples orientação, pelo que as escavações serão pagas de acordo com os preços unitários da proposta relativos aos diversos tipos de escavação previstos, a fim de evitar problemas e como deverá o Empreiteiro avaliar a real situação, na sua perspectiva, antes de decidir sobre os preços unitários que venha a apresentar no Concurso Público para adjudicação da obra.

Antes de iniciadas as escavações e logo após a conclusão da decapagem, devem ser executadas as valas de crista. As técnicas e os 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. O mesmo princípio se aplica à remoção de materiais das zonas com perfil em escavação, sobretudo quando os solos do sub-leito sejam muito sensíveis à água o que, em caso de prevalência de elevados teores de humidade, poderá traduzir-se no recurso exclusivo a retro-escavadoras de rotação total, com vista a minimizar o nível de desestabilização imediata e a margem de consolidação mediata da franja superficial do maciço escavado.

A escavação não deverá ser levada abaixo das cotas indicadas nos desenhos, salvo em circunstâncias especiais surgidas durante a construção, tais como a presença de rocha. O material removido abaixo da cota de projecto deve ser substituído por materiais com as características especificadas neste Caderno de Encargos para leitos de pavimento não sendo, contudo, permitido o recurso a solos quando a escavação ocorrer em materiais rochosos, quer o desmonte tenha ou não sido efectuado com explosivos; neste caso, aplicar-se-á o material especificado para "regularização de escavações em rocha" (cláusula 14.03.2.1 deste C.E.).

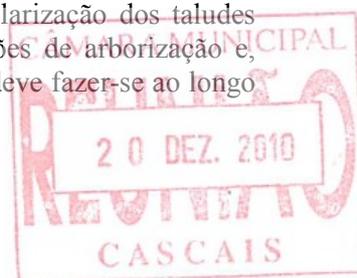
Quando houver necessidade de se proceder a "desmontes a fogo" em áreas urbanisticamente ocupadas, deverá o Adjudicatário tomar as precauções necessárias para não colocar em risco pessoas e bens, assumindo inteira responsabilidade pelos prejuízos que eventualmente venham a ser causados a terceiros. Independentemente de tais precauções, deverá o plano de fogo assumir que a velocidade de propagação das ondas de vibração resultantes da explosão controlada não poderá ser superior a 10 m/s junto às habitações; o correspondente controlo deverá ser efectuado a cargo do Adjudicatário. Os planos de fogo terão de ser previamente aprovados pela Fiscalização.

A compactação relativa da camada subjacente ao leito do pavimento, quando referida ao ensaio AASHO Modificado, deve ser igual ou superior a 95%, até uma profundidade de 0,40 m. No caso de não serem atingidos estes valores, deverá o solo ser escarificado, ou mesmo substituído, procedendo-se depois à sua compactação de acordo com a parte aplicável do sub-capítulo referente a aterros.

A escavação deverá sempre desenvolver-se por forma a que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas, por gravidade. Quando no decorrer das escavações se encontrar água nascente tal facto deve ser imediatamente considerado, procedendo-se à respectiva captação e drenagem. A escavação deve ser, entretanto, mantida livre de água, por intermédio de bombagem ou de outro meio.

As valetas terão que ser abertas de acordo com a inclinação e a forma dos perfis transversais, de modo a evitar enchimentos. O Adjudicatário é obrigado a manter livre de folhas, paus ou de outros detritos, as valas por ele abertas, até à aprovação final da Fiscalização. As valetas de banquetas e crista de talude, quando revestidas, devem ser betonadas contra o terreno.

Na execução das escavações dever-se-á ter em atenção a regularidade final dos taludes, por forma a que obedeçam à geometria prevista nos perfis transversais do projecto. A regularização dos taludes deve, além de não afectar a estabilidade da rocha alterada, proporcionar condições de arborização e, ainda, harmonizar a estrada com a paisagem. 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. A transição entre taludes de escavação e de aterro deve ser modelada gradualmente.

As intersecções das superfícies dos taludes com o terreno natural têm de ser arredondadas, conforme se indica nos desenhos. 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 banqueteta. As banquetetas em talude de escavação devem ter 3 m de largura e 10% de inclinação transversal, para o lado interior.

Todas as zonas de transição de escavação para aterro devem ser tratadas de forma cuidada, mediante remoção e substituição de solos ao nível da plataforma, nas espessuras que a Fiscalização vier a determinar como mais convenientes e devendo os materiais de enchimento (incluídos no custo unitário) obedecer às características especificadas para os materiais a aplicar na parte superior do aterro (PSA). Dado o carácter crítico dessas zonas poderá a Fiscalização, no caso de julgar insuficientes as medidas previstas no projecto, determinar a execução de dispositivos de drenagem interna complementares, nomeadamente drenos transversais. A espessura dos solos a substituir nunca deverá ser inferior a 0,80 m.

15.02.2.3.- ESCAVAÇÃO COM MEIOS MECÂNICOS

Este tipo de escavação refere-se à extracção dos materiais na linha, em valas de grande secção ou em fundações de obras de arte, que só exija meios mecânicos de desmonte. Para efeitos de medição, considerar-se-ão como desmontados com meios mecânicos todos os materiais que não exijam recurso a explosivos e possam, portanto, ser efectuados com recurso a lâmina ou “ripper” instalados em tractores de rastos com potências de 355 CV ou 260 KW, o que equivale a uma máquina do tipo Cat. D8L. Eventualmente, em valas de grande dimensão ou em fundações de obras de arte que não permitam a utilização daqueles tractores podem ser utilizadas, como equipamentos aferidores, máquinas giratórias com potências de 150 CV ou 108 KW, equipadas com baldes com uma capacidade mínima de 2 m³, o que equivale a uma máquina do tipo Cat. 225C. A utilização de máquinas com potências inferiores ou superiores às especificadas não poderá servir de aferição, o que equivalerá, nestas situações, a considerar sempre o material como desmontado com meios mecânicos da opção do Adjudicatário. A quantificação dos respectivos volumes será efectuada conforme o procedimento referido na cláusula seguinte, respeitante a escavações com recurso a explosivos.

No que se refere ao processo construtivo, em escavações de grande a médio porte (com duas banquetetas), o desmonte deverá ser iniciado a cerca de 5 metros da crista do talude, até se atingir a cota da banqueteta, de modo a permitir a observação directa dos materiais ocorrentes e também que se introduzam eventuais correcções na geometria do talude ou nas obras de contenção projectadas. Nestes casos, o processo construtivo será, portanto, faseado. Tal procedimento só não será seguido se for incompatível com as obras de contenção previstas, ou se o conhecimento do maciço o torne dispensável exigindo-se, contudo, o prévio aval da Fiscalização.

15.02.2.4.- ESCAVAÇÃO COM RECURSO A EXPLOSIVOS

Este tipo de escavação refere-se à extracção dos materiais na linha, em valas de grande secção ou fundações de obras de arte, que exijam o recurso a explosivos no seu desmonte e não possam, portanto, ser levados a cabo pelos equipamentos de aferição consignados na cláusula anterior (15.02.2.3), sendo de salientar que os de tipo giratório, com balde, são passíveis de utilização na linha, nomeadamente nas operações de desmonte frontal.

No desmonte de maciços rochosos com recurso a explosivos, terá que ser utilizada a técnica do pré-corte, indispensável para se garantir o corte do talude de forma correcta e de acordo com a geometria indicada. Este procedimento permite minimizar a propagação de vibrações ao maciço não desmontado e, assim, reduzir os efeitos da descompressão e os consequentes fenómenos de instabilidade. Para aquele fim deverá proceder-se à execução da furação segundo o plano teórico dos taludes devendo, o afastamento dos furos, ser igual ou inferior a 1,0 m.

Os métodos de desmonte, que têm de obter prévio aval da Fiscalização e os planos de fogo, deverão ser concebidos em função das características geológicas do maciço, tendo em conta os seguintes aspectos:



- A escavação será preferencialmente executada mediante furos verticais e/ou paralelos ao talude a formar;
- Os furos paralelos ao talude, para realização do pré-corte, não apresentarão desvios significativos em relação à inclinação e direcção teóricas;
- A detonação será feita utilizando detonadores de microretardamento;
- O equipamento a adoptar terá que garantir um desvio inferior a 15 cm, no pé do talude;
- O plano de fogo deve também ser ajustado de modo a obter-se um material de granulometria contínua e extensa com vista à sua reutilização em aterros.

Sempre que do processo de desmonte com meios mecânicos resultem, numa parte muito significativa do volume escavado, blocos com diâmetro superior a 0,80 m ou com volume superior a 0,50 m³, de modo a que a reutilização destes materiais na construção de aterros exija o trabalho complementar de demolição, por taqueamento ou mediante o uso de martelos hidráulicos pesados, considerar-se-á que 30% desse material escavado (delimitado previamente com o acompanhamento da Fiscalização e recorrendo à implantação de marcas no terreno, que permitam a sua fácil aferição) foi desmontado com recurso a explosivos e, os restantes 70%, mecanicamente. No caso de surgirem alternativamente, nas condições expressas, blocos com dimensões da ordem dos 0,60 m mas que apresentem uma forma acentuadamente lamelar, que dificulte a sua colocação e arrumação durante o espalhamento (a impor a necessidade de demolição complementar), manter-se-á o conceito de medição aqui definido.

Estas situações ocorrem com bastante frequência no país, designadamente, entre outros, nos maciços graníticos com níveis de meteorização significativos, em maciços calcários com intercalações importantes de margas ou de “terra rossa” e em zonas de transição xisto-grauváquicas, costumando esse tipo de materiais produzir, depois do desmonte, granulometrias muito extensas e descontínuas, com a presença de blocos dentro das citadas dimensões. Pretende-se ter em devida conta o trabalho suplementar de taqueamento ou de percussão com martelos hidráulicos que, em alguns materiais, tem um peso considerável, mas é indispensável à sua preparação para a posterior reutilização na construção de aterros. Nestes termos, o conceito de medição definido no parágrafo anterior (30% de desmonte com recurso a explosivos e 70% de desmonte mecânico) aplica-se apenas aos materiais escavados com aquelas características que sejam efectivamente reutilizados na construção de aterros, pelo que a respectiva medição deverá ser alvo de uma análise final global, de modo a evitar que tal "trabalho adicional" possa incidir sobre materiais que, eventualmente, sejam conduzidos a vazadouro e que dispensam, por esse motivo, os trabalhos complementares descritos.

A quantificação de volumes escavados e desmontados recorrendo a explosivos será efectuada de acordo com a metodologia a seguir exposta, sob pena de todos os materiais serem considerados como tendo sido desmontados com meios mecânicos.

a)- O Adjudicatário promoverá o desmonte de todos os materiais que não exijam o recurso a explosivos utilizando, para esse efeito, o equipamento que considerar mais conveniente.

b)- Posteriormente solicitará à Fiscalização a confirmação da interface posta a descoberto (superfície de transição), obtida e definida com recurso aos equipamentos padrão especificados na cláusula 15.02.2.3, depois do que procederá ao levantamento planimétrico e altimétrico do maciço rochoso posto em evidência, deixando pontos de referência no terreno que permitam, posteriormente, a sua fácil confirmação.

c)- Com base naquele levantamento serão definidos os perfis transversais, que não poderão pôr em causa os pressupostos geométricos do projecto (designadamente as inclinações de taludes, larguras de plataforma e banquetas, etc.), com afastamentos convenientes para uma correcta avaliação dos volumes em causa (em princípio não inferior a 5 m) e, necessariamente, dependentes da dimensão do maciço a avaliar. Os perfis poderão ser obtidos por levantamento clássico, no terreno, ou graficamente, a partir do levantamento geral atrás referido, conforme previamente acordado com a Fiscalização, sempre em função do rigor reconhecido ao trabalho anterior. Os volumes de material desmontado com recurso a explosivos e, por simples exclusão de partes, de material desmontado mecanicamente, serão assim determinados geometricamente, a partir dos perfis transversais do projecto, onde as superfícies de transição referidas na alínea “b” foram entretanto desenhadas em sobreposição e constituem o referencial.



d)- Sem que a Fiscalização tenha aprovado os levantamentos acima referidos não poderão ser considerados quaisquer volumes desmontados com explosivos, pelo que todos os materiais escavados serão tidos como desmontados mecanicamente.

e)- Do que antecede, resulta claro que os volumes dos materiais desmontados mecanicamente serão determinados pela diferença entre os volumes totais envolvidos (volumes do projecto) e os volumes obtidos pela metodologia referida anteriormente e relativos ao desmonte com recurso a explosivos.

f)- Para efeitos da quantificação final dos volumes globais desmontados com explosivos, não serão consideradas as variações, em relação aos valores previstos no projecto, iguais ou inferiores a 30%. Assim, apenas poderão resultar em “trabalhos a mais ou a menos”, na correspondente rubrica, as fracções dos volumes efectivamente medidos que constituam um excesso sobre o diferencial relativo de 30%. Os volumes remanescentes (fracção igual ou inferior a 30%) são medidos no desmonte mecânico.

15.02.2.5.- CONTROLO DE QUALIDADE ASSOCIADO ÀS ESCAVAÇÕES

A qualidade dos materiais resultantes das escavações na obra e a aplicar em aterro, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho, de modo a haver um controlo de execução eficaz. Assim, far-se-á pelo menos uma caracterização de materiais desmontados por cada frente de escavação qualitativamente diferenciada, nos moldes que se definem nos sub-capítulos respeitantes à execução de aterros.

Independentemente desses cuidados, exige-se a realização dos ensaios que a seguir se estipulam, respeitando as frequências mínimas indicadas para cada caso e tendo em vista o controlo de qualidade associável aos trabalhos de escavação.

Tratando-se de “ensaios correntes”, serão da responsabilidade directa do Adjudicatário, constituindo encargo deste.

Sub-leito em solos / execução

Ensaio correntes	Frequência
Teor em água de solos e agregados (NP-84)	1 por cada 200 m ² , garantindo-se 20 ensaios, entre perfis;
Compactação pesada, ou normal (LNEC E 197)	1 por cada 8.000 m ² ;
Baridade "in situ" de solos e agregados (LNEC E 204)	1 por cada 400 m ² , garantindo-se 10 ensaios, entre perfis.

Materiais drenantes / recepção

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada 500 m ³ ;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	1 por cada 500 m ³ .

Geotexteis

Os ensaios e as respectivas frequências são as indicadas nos sub-capítulos que dizem respeito à drenagem e aos leitos de pavimento.



15.02.3.- CORPO DE ATERROS

15.02.3.1.- METODOLOGIA GERAL BÁSICA

Conforme foi especificado na cláusula 14.02.1 (Materiais para aplicar no Corpo de Aterros), todos os materiais a reutilizar em aterro deverão ser classificados, quando do desmonte, em função da sua natureza e do estado hídrico, em conformidade com os critérios definidos no documento “Guide Technique – Réalisation des Remblais et des Couches de Forme”, de Setembro de 1992, elaborado conjuntamente pelo “LCPC” e pelo “SETRA”, o qual se passou a designar neste C.E. por “GT-LCPC/SETRA”.

O objectivo primário ao estabelecer aquela classificação consiste na viabilização do recurso sistemático ao “GT-LCPC/SETRA”, para se decidir sobre as condições de aplicabilidade dos materiais desmontados, em conformidade com as suas prescrições. Nestes termos, o tipo de desmonte e eventuais condicionamentos, as alturas de aterro admissíveis sobre cada material específico, as restrições emergentes das condições atmosféricas, a espessura de cada camada e o número de passagens do equipamento de compactação em função das características deste, a definição de eventuais acções sobre os materiais ou, em síntese, a afinação do processo construtivo dos aterros (que é extensível à sua parte superior), deverá respeitar as prescrições daquele documento. Porém, em matéria de política de controlo de qualidade, seguir-se-ão os procedimentos expressamente consignados neste Caderno de Encargos e, somente em situações de clara omissão se recorrerá ao tipo de controlo recomendado no “GT-LCPC/SETRA”.

Em qualquer caso, as especificações deste Caderno de Encargos em aspectos específicos prevalecerão sobre o articulado do citado documento.

15.02.3.2.- DISPOSIÇÕES GERAIS E ATERROS CORRENTES

Não é permitido o início da construção dos aterros sem que, previamente, a Fiscalização tenha inspecionado os trabalhos preparatórios e aprovado a respectiva área e, ainda, verificado a adequação do equipamento de compactação proposto às condições climáticas previsíveis e aos materiais de ocorrência mais provável; também é condição necessária para o mesmo fim a instalação, em obra, dos meios de controlo laboratorial preconizados neste Caderno de Encargos.

Na preparação da base onde assentam os aterros (fundação), deverá ter-se em atenção que, sempre que existam declives superiores a 1/5 (V/H), deverão ser realizados os trabalhos necessários para dispor 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 ou quando V/H seja igual ou superior a 4/5, onde só deverá ser executado aquele “enduntamento” após terem sido removidos todos os materiais de cobertura, em particular depósitos de vertente ou solos com aptidão agrícola. Na mesma perspectiva, deve proceder-se à sistemática demolição das obras de contenção existentes que não se apresentem estáveis ou que prejudiquem as condições de aplicação dos materiais em aterro.

Não será permitida a colocação, em camadas de aterros, de materiais com várias proveniências ou com características geotécnicas diferentes, tendo em vista garantir-se, por um lado, a representatividade do controlo de qualidade, e por outro, que o aterro tenha comportamento homogéneo. Tal facto obrigará o Adjudicatário a efectuar 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-se portanto primazia ao sentido transversal em detrimento do longitudinal. A não observância destes princípios pelo Adjudicatário, poderá determinar uma ordem de desmonte do(s) aterro(s) em causa, por parte da Fiscalização, em todas as secções afectadas da forma indicada.

Também é interdito o recurso às técnicas de tipo “sandwich” (a utilização de materiais dos tipos “solo” ou “integrando enrocamento” alternadamente em camadas sucessivas e de um modo contínuo), de forma a poder garantir-se o comportamento desejavelmente uniforme do aterro.

Na construção de aterros de pequeno porte (altura ≤ 2 m) e após execução da decapagem, deverá executar-se uma sobre-escavação, na profundidade mínima de 0,80 m e até uma execução de, pelo menos, duas camadas de aterro subjacentes ao Leito do Pavimento.



Em zonas com afloramentos rochosos, designadamente quando ocorram à superfície blocos de grandes dimensões, frequentemente em resultado de disjunção esférica, que condicionam o espalhamento e a compactação das camadas, há que promover a sua remoção, ou a sua demolição caso se queira reutilizar o respectivo material na construção do aterro. Nestas zonas, quando as disjunções esféricas se pautem por dimensões tais que os tornem, na prática, não removíveis, ou quando os afloramentos rochosos ocorrentes sejam do “tipo laje”, estes devem ser demolidos se possível, ou fracturados em alternativa, por forma a criar degraus com inclinação para o interior, de modo a serem garantidas adequadas condições de fundação às primeiras camadas do aterro; nestas situações específicas, impõe-se a inserção de um sistema de drenagem na interface “maciço/aterro”, promovendo sobretudo o bom escoamento das zonas mais baixas das áreas “endentadas”.

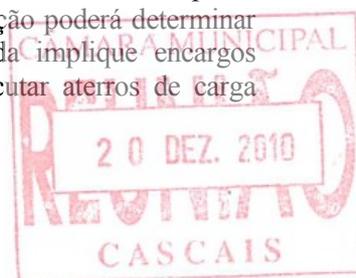
Na construção de aterros sobre terrenos de baixa capacidade que não suportem o peso do equipamento, a camada inferior, com a espessura mínima de 0,50 m, será preferencialmente executada com materiais granulares não plásticos ou com solos de características dentro dos limites, aplicados sobre geotextil com adequada resistência à tracção e obedecendo às condições impostas na cláusula 14.02.2.1; o geotextil será por sua vez aplicado, em princípio segundo a direcção transversal, com uma sobreposição mínima de 0,30 m, ou mesmo de 0,50 m quando em zonas preferenciais do tráfego de obra. Porém, perante capacidades muito baixas da fundação e caso o projecto não defina nada em contrário, pode haver necessidade de se aumentar a sobreposição do geotextil para 1,0 m, passando a ser obrigatória a aplicação daquele no sentido transversal.

Quando não se trate do caso de baixas aluvionares muito compressíveis e em alternativa ao recurso a geotexteis, com a finalidade de proporcionar boas condições de traficabilidade ao equipamento, poder-se-ão utilizar, caso estejam disponíveis na obra, materiais dos tipos enrocamento ou solo-enrocamento, devendo, contudo, para o efeito, obter-se a concordância da Fiscalização. Este procedimento é interdito no caso de aterros sobre solos de baixa consistência ou muito compressíveis.

Nos aterros a construir sobre baixas aluvionares muito compressíveis, a camada inferior, com a espessura de 0,50 m, será constituída pelo material drenante e aplicada sobre o geotextil especificados neste C.E. para tais finalidades (cláusulas 14.02.2.2, respectivamente); este será aplicado segundo a direcção transversal, com carácter obrigatório, sendo a sobreposição mínima absoluta de 0,5 m. Salvo quando se verifique uma impossibilidade prática, o geotextil deve ser "ancorado" nos extremos mediante "prolongamento" ao longo de uma das alturas e fundo do dreno longitudinal colector da camada drenante ou, na inexistência daquele, através da execução de dois aterros suplementares com 1,0 m de largura e cerca de 2,0 m de altura. Em zonas de capacidades de suporte da fundação muito reduzidas, poderá haver necessidade de se aumentar a sobreposição para 1,0m. Sempre que as condições locais o aconselhem, designadamente quando o geotextil tiver que ser aplicado debaixo de água, poderá recorrer-se a outros processos de ligação, tais como a cosedura ou a soldadura e o agrafamento (por cravação de ferros de $\varnothing = 6$ mm com 0,50 m de comprimento e dobrados em "U"), desde que previamente autorizados ou exigidos pela Fiscalização.

Caso seja possível e com vista a reduzir-se o volume de material drenante a aplicar, deverá executar-se, antecedendo a aplicação do geotextil, uma camada de aterro com uma espessura que corresponda aos assentamentos previsíveis durante a construção, procedimento extensível às situações de traficabilidade extremamente precária sobre o terreno natural, ou mesmo obrigatório, em situações de teores em água extremamente elevados, ou quando da implementação de esquemas envolvendo drenagem vertical. Antes da aplicação do geotextil, deve proceder-se à colocação de todo o equipamento de observação especificado no projecto, ou tempestivamente tido como necessário por parte da Fiscalização, bem como à execução da "Leitura Zero".

Em ambos os casos (terrenos que só não suportam o peso do equipamento e baixas aluvionares compressíveis), durante a execução do aterro e até que este atinja a altura de 1,5 m, o tráfego de obra deverá efectuar-se a uma distância mínima de 2,0 m do bordo do geotextil e/ou do bordo do aterro em causa. A construção deste, a partir da referida cota, far-se-á por camadas, devidamente compactadas conforme o especificado. Quando se detectem situações de alto risco em matéria de estabilidade a curto prazo do aterro em construção e caso o projecto nada especifique em contrário, a Fiscalização poderá determinar um estudo detalhado de faseamento da respectiva execução, sem que tal medida implique encargos adicionais. Estes só deverão ser quantificados quando surja a necessidade de executar aterros de carga temporários não contemplados no projecto e determinados pela Fiscalização.



A circulação directa do equipamento sobre todas as camadas assentes em geotextil será limitada, em função da sua natureza e características, bem como do tipo e peso do equipamento. Independentemente deste aspecto, o espalhamento das camadas de recobrimento do geotextil será feito com "lâmina alta" e redução gradual de espessura, por forma a que, entre o equipamento em actuação e o geotextil sempre se interponha uma espessura mínima de material da ordem dos 0,30 m.

A compactação relativa dos solos aplicados no corpo dos aterros, referida ao ensaio de compactação utilizado como referência, deverá ser superior a 90% quando o equivalente de areia for menor do que 30%. No caso particular dos solos incoerentes, aquele valor mínimo deve ser aumentado para 95% e é obrigatório o recurso a cilindros vibradores com um peso estático por unidade de comprimento de geratriz vibrante não inferior aos 25 KN/m. O teor em água dos solos, no momento da compactação, deve ser tão próximo quanto possível do teor óptimo obtido no ensaio de compactação de referência (na generalidade o de compactação pesada, ou o de compactação normal quando se tratarem de solos com percentagem de passados no peneiro ASTM n.º 200 igual ou superior a 30%), não podendo diferir dele em mais do que se recomenda no "GT-LCPC/SETRA" tendo em atenção as condições atmosféricas vigentes, o efectivo estado hídrico e a sua natureza bem como a energia de compactação mobilizável e as eventuais alterações na classificação, face ao próprio teor em água.

Dada a importância daquele factor, é obrigatória a calibragem dos dispositivos nucleares de medição, durante o controlo "in situ", para cada tipo de solos e para variações significativas do nível de humidade no solo, para o que bastará comparar os resultados obtidos com o "speedy" (envolvendo reacção com carboneto de cálcio em recipiente hermético dotado de manómetro), por sua vez previamente calibrado em laboratório. Caso ocorram erros relativos algo elevados (superiores a 10%), torna-se indispensável determinar uma curva de calibragem definida, no mínimo, por três pontos no intervalo "teor óptimo \pm 2%".

Quando o "GT-LCPC/SETRA" determine não ser aplicável o solo na condição em que se encontra quando espalhado na frente de trabalho, recomendando acções de humificação ou arejamento antes da compactação, o Adjudicatário é obrigado a suportar os custos resultantes, inerentes aos procedimentos clássicos de construção de aterros. Porém, as recomendações conducentes à adopção de procedimentos que envolvam tratamentos com agentes químicos, mediante adições de materiais de empréstimo ou com ligantes, de que é exemplo a estabilização "in situ" com cal, no caso de solos coerentes, exigirão sempre a aprovação prévia da Fiscalização.

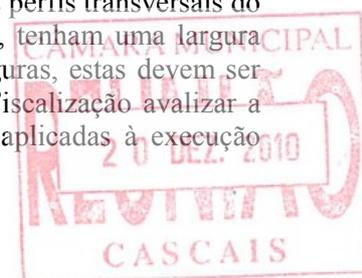
Na colocação dos solos em aterro, deve ter-se em atenção que os de pior qualidade devem ser remetidos unicamente para as camadas intermédias, melhorando sucessivamente até que, na parte superior, se empreguem os que tenham melhores características. Os solos a colocar nas camadas inferiores, até cerca de 1,0 m de altura, deverão ter sensibilidade à água relativamente reduzida, independentemente da capacidade de suporte da fundação em presença.

Os aterros têm que ser construídos de modo a possibilitar sempre um perfeito escoamento das águas superficiais, não devendo a inclinação transversal exceder, no entanto, o valor de 6%.

No final de cada dia de trabalho, não devem ficar solos por compactar. Mesmo no caso em que uma camada tenha sido escarificada para perda de humidade e não se tenha alcançado o objectivo pretendido, deve ser suficientemente compactada para evitar eventuais reentradas de água, preservando-se a regularidade necessária ao perfeito escoamento superficial, repetindo-se a escarificação no outro dia.

A construção do corpo dos aterros deverá ser coordenada com a instalação de dispositivos de drenagem externa tais como colectores e aquedutos, por forma a evitar extemporâneas e inconvenientes aberturas de valas, cuja responsabilidade caberá ao Adjudicatário a menos que a Fiscalização, face à especificidade de cada caso, tenha previamente autorizado tal operação. Quando essa autorização não tenha sido dada, poderá a Fiscalização determinar os trabalhos que entender como mais convenientes para enchimento da vala, em moldes que não comprometam a estabilidade do corpo do aterro e do leito do pavimento e que serão executados a expensas do Adjudicatário.

Deverá ser escrupulosamente cumprida a geometria dos aterros prevista nos perfis transversais do projecto. Não será permitido que os aterros, em qualquer fase da sua construção, tenham uma largura superior à projectada. Quando por razões construtivas forem executadas sobrelarguras, estas devem ser totalmente removidas no âmbito da operação de regularização de taludes. Se a Fiscalização avaliar a adopção deste procedimento para absorver parte dos materiais sobrantes, serão aplicadas à execução



destas sobrelarguras todas as exigências definidas neste Caderno de Encargos. Porém, este procedimento só será admitido desde que as citadas sobrelarguras sejam construídas simultaneamente com cada uma das camadas do corpo do aterro. Nunca será permitida a sua execução após a conclusão da construção do aterro, nem a utilização dos taludes como zona de depósito de materiais sobrantes.

Em particular, quando se deixe ficar um bordo provisório sobrelevado ao fim do dia de trabalho, com vista a precaver eventuais ravinamentos em aterros com solos incoerentes, deverá proceder-se, antes do espalhamento de uma nova camada, à sua eliminação, mediante passagem de uma motoniveladora. Relativamente a este tipo de aterros, a operação de regularização e recobrimento (com terra vegetal) dos taludes deve acompanhar de muito perto a progressão das camadas do corpo de aterro, com vista a precaver a sua deterioração por ravinamento. Nestes termos, não deverá haver lugar a diferenças de cota superiores a 3 m entre o topo das superfícies revestida e do aterro em construção. A terra vegetal será aplicada com a tolerância de $\pm 0,05$ m.

Deverão ainda ser feitos trabalhos de terraplenagem nas zonas de transição de escavação para aterro, como já se referiu no sub-capítulo referente a escavações, por forma a ser garantida uniformidade na capacidade de suporte da infraestrutura criada.

15.02.3.3.- ATERROS COM MATERIAIS EVOLUTIVOS

No caso dos materiais a utilizar serem provenientes do desmonte de rochas fortemente evolutivas, nomeadamente as rochas Argilosas fragmentáveis ($FR > 7$) ou muito degradáveis ($Alt > 20$), tais como Margas, Xistos Sedimentares e Argilitos, às quais se juntam a generalidade dos Xistos metamórficos, deverá seguir-se, para a colocação do material em obra, o processo conhecido por execução de camadas com deposição "em cordão", em que o material é descarregado 5 m antes da frente de aplicação procedendo-se, obrigatoriamente, a uma fragmentação complementar. O seu espalhamento deverá ser feito, portanto, por camadas delgadas de espessura não superior a 0,40 m, sendo a fragmentação efectuada com recurso a compactação intensa, obrigatoriamente com cilindros vibradores do tipo "pés de carneiro" ou "pés de cunha", cuja actuação será complementada com rega.

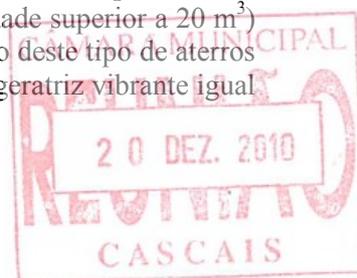
O procedimento descrito tem em vista reduzir e homogeneizar a granulometria do material desmontado minimizando-se, assim, o risco de posteriores assentamentos resultantes da alteração do material aplicado em obra.

Não sendo permitida, em princípio, a utilização de materiais provenientes de rochas argilosas fragmentáveis e alteráveis (evolutivas) na Parte Inferior dos Aterros (PIA) deve encarar-se o cenário em que não seja possível cumprir esse desiderato: quando todos os materiais disponíveis sejam daquele tipo. Nessas circunstâncias, os blocos devem ser demolidos até à menor dimensão possível e a PIA terá que ser defendida dos efeitos da molhagem mediante obras de drenagem adequadas e os espaldares revestidos com terra vegetal, à medida que a construção vai avançando, de modo a ser minimizado o tempo de exposição lesiva daqueles materiais à acção dos agentes atmosféricos.

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 condição da sua resistência à compressão simples, aos 28 dias e após 14 dias de cura e 14 dias em embebição, se situe entre 0,5 e 1,0 MPa.

15.02.3.4.- ATERROS EM ENROCAMENTO OU EM SOLO-ENROCAMENTO

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 5,0 m antes da frente de aplicação, sobre a camada em execução e daí empurrado para diante por tractores de lâmina com potência suficiente para tal, sendo arrastado até à dianteira da camada e obtendo-se, deste modo, um avanço contínuo do mesmo. Aquela distância deve ser aumentada para 10,0 m quando os meios de transporte utilizados forem de grandes dimensões (com capacidade superior a 20 m³) ou se as granulometrias se revelarem provisoriamente descontínuas. Na compactação deste tipo de aterros é obrigatória a aplicação de cilindros vibradores com carga estática por unidade de geratriz vibrante igual



ou superior a 45 KN/m. A técnica descrita tem a vantagem de conduzir a um elevado imbricamento dos blocos de enrocamento, com preenchimento de vazios pelo material mais fino.

A espessura das camadas, o número de passagens do cilindro (normalmente entre 6 a 10), a energia de compactação, a quantidade de água e a velocidade de circulação, serão determinadas em conformidade com as recomendações expressas no “GT-LCPC/SETRA” podendo, contudo, ser definidas pela realização de ensaios de laboratório e de um Aterro Experimental quando a dimensão da obra o justifique. Contudo, na construção de aterros com este tipo de materiais devem respeitar-se as prescrições gerais a seguir expressas.

a)- Materiais provenientes do desmonte de rochas de dureza alta e média:

- altura da camada não superior a 1,0 m;
- execução da camada com rega excepto para os materiais comprovadamente não sensíveis à água.

b)- Materiais provenientes do desmonte de rochas brandas (materiais do tipo solo-enrocamento – cláusula 14.02.1.2):

- altura da camada não superior a 0,60 m;
- execução da camada com rega.

Quando os materiais forem dos tipos solo-enrocamento ou 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 (o que só é exequível em obras de grande dimensão, como já se referiu), o que inclui a determinação das condições de rega. Assim e quando no projecto não se preveja o tipo de controlo de qualidade associável aos aterros experimentais e a macro ensaios, deverá regar-se a camada, durante a sua regularização, com uma quantidade de água igual ou superior a 25% do seu peso total, o que representa uma taxa superior a 200 l/m³ de enrocamento.

Caso alguns blocos de rocha possuam dimensões superiores aos máximos de 1,0 m e de 0,6 m, especificados respectivamente para pedraplenos e misturas do tipo solo-enrocamento, serão distribuídos nos aterros de forma criteriosa e de modo a que permitam a entrada e uma eficiente actuação do equipamento compactador nos seus intervalos, sob condição dos seus pontos mais altos ficarem a uma profundidade do sub-leito de pavimento superior a 1,5 m. A título de referência, pode considerar-se aceitável um afastamento, entre blocos consecutivos de grandes dimensões, que seja superior a duas vezes e meia a largura do rolo do cilindro ou da lâmina do tractor, tomando-se o valor mais restritivo. Os blocos em tais condições nunca podem ter uma forma lamelar e a adopção deste procedimento deve ser previamente avalizado pela Fiscalização e devidamente acompanhado por esta.

Quando o material resultante das escavações e a utilizar nos aterros do tipo solo-enrocamento não possua granulometria adequada e, sobretudo, quando o seu Coeficiente de Uniformidade for inferior a 6, dever-se-á misturar com outro material, proveniente de uma frente de escavação distinta. A mistura deve ser efectuada pelos tractores de lâmina, que utilizarão novamente a técnica de execução de camadas com deposição "em cordão", mas segundo um processo iterativo: assim e em sucessivas passagens, com a lâmina cada vez mais baixa, os tractores irão preenchendo os intervalos entre blocos com os elementos de menores dimensões, a cada passagem, efectuando na última a regularização com os elementos mais pequenos e solos.

Quando o projecto preconize ou caso a Fiscalização, justificadamente, tenha por conveniente determinar (ou confirmar) a espessura das camadas, o número de passagens dos cilindros, a energia de compactação, a quantidade de água a utilizar no processo de compactação dos aterros envolvendo materiais de enrocamento e o índice de vazios de referência, deve ser realizado um aterro experimental, de acordo com a seguinte metodologia:

- Selecciona-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 praticando três espessuras diferentes;
- Em cada faixa do aterro experimental, colocam-se 16 placas de nivelamento;



- Com apoio topográfico de precisão medem-se os assentamentos ocorridos a cada duas passagens do cilindro, até que esses assentamentos estabilizem;
- Realizam-se então “macro ensaios”, para determinação do índice de vazios de referência e confirmação da granulometria do material utilizado.

A selecção da espessura óptima da camada deverá ser feita com base nas conclusões do aterro experimental e dos ensaios de laboratório seguintes, de modo a que se garanta a sua eficaz compactação, com o número de passagens do cilindro adequado ao rendimento da obra. Sobre os materiais utilizados no aterro experimental realizar-se-ão os ensaios definidos na cláusula 15.02.5.2 deste C.E..

No controlo de qualidade da execução das camadas de aterros com materiais deste tipo poderão realizar-se “macro ensaios” para se determinar a granulometria e o índice de vazios. A granulometria deverá satisfazer ao especificado na cláusula 14.02.1.2, conforme o caso, e o índice de vazios não deverá ser superior ao definido no aterro experimental, desde que não haja alterações significativas em relação à granulometria dos materiais usados. Se esta situação se verificar, compete à Fiscalização definir quais as condições de recepção.

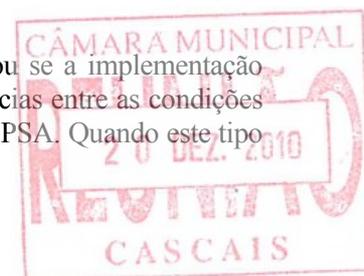
No caso dos aterros de grande porte ($H \geq 20$ m, sendo H a maior das alturas do aterro sob a plataforma), devem verificar-se em obra as características admitidas no projecto para as propriedades “índice”, nomeadamente a compressão simples, a compressão por carga pontual (“Point Load Test”) a porosidade, a massa volúmica e a expansibilidade. Deverá 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 projecto. Esta verificação será feita após a execução do aterro experimental e antes do início da construção. No caso de não se confirmarem os pressupostos de projecto, devem introduzir-se os ajustamentos e/ou correcções necessário(a)s.

Designam-se por aterros zonados aqueles que incorporam na sua construção vários tipos de materiais com características e a localização definidas no respectivo projecto, como, por exemplo, os aterros em que o corpo é constituído por materiais de solo-enrocamento e os espaldares por materiais de enrocamento. A construção destes aterros zonados só pode ser implementada caso o projecto de terraplenagem os defina pormenorizadamente, excepto quando se trate de aterro envolvendo rocha ou solos evolutivos, nos quais a sua concepção e execução poderá ser devidamente ponderada pela Fiscalização. No caso de aterros de enrocamento zonados devem ser utilizados, nos espaldares, os materiais de enrocamento de melhor qualidade (os espaldares definem-se como o “bordo” do terraplano ao longo dos taludes do aterro e constituem zonas sensíveis, em virtude de serem fortemente submetidas à acção dos agentes climáticos).

15.02.4.- PARTE SUPERIOR DO ATERRO

A camada ou camadas que constituem a **Parte Superior do Aterro (PSA)** terá espessura global mínima de 0,80 m, quando nada se estipule em contrário no Projecto e a sua execução será obrigatória. Trata-se da(s) camada(s) de topo do aterro, que materializa(m) o sub-leito de pavimento, o que determina trabalhos de regularização acrescidos com vista à consecução dos níveis de acabamento para ela estipulados. Em particular, a superfície da PSA, depois de concluída, deverá patentear inclinações transversais idênticas às do pavimento suprajacente e do respectivo leito (normalmente de 2,5% em alinhamento recto). Para se alcançar este último objectivo, poderão ser seguidos dois procedimentos, a assumir por opção do Adjudicatário: executar a última sub-camada da PSA imediatamente antes da aplicação do leito de pavimento ou, caso essas operações difiram no tempo mais do que dois dias, mesmo em condições climáticas favoráveis, executá-la provisoriamente com as inclinações transversais correntes em terraplenagem (4 a 6%) e, antecedendo no imediato a aplicação do leito, proceder ao seu reperfilamento (mediante escarificação, movimentação, regularização e recompactação), por forma a patentear as inclinações transversais do pavimento. O custo desses trabalhos subsidiários considera-se incluído no preço unitário contratual para execução da "Parte Superior do Aterro".

No caso do projecto preconizar a execução de camadas de traficabilidade ou se a implementação destas for ponderada em obra com o aval da Fiscalização (perante eventuais divergências entre as condições reais e os pressupostos de projecto), devem ser consideradas como parte integrante da PSA. Quando este tipo



de camadas for executado com materiais granulares britados, a inclinação transversal a praticar será a do pavimento suprajacente, a menos que condicionamentos construtivos imponham, na prática, a implementação de inclinações específicas.

Quando o aterro seja executado com recurso a materiais rochosos (misturados ou não com solos) até à cota da PSA, nesta só poderão ser utilizados os materiais britados também especificados na citada cláusula; neste caso será obrigatória a construção da PSA por sub-camadas, com espessuras nunca superiores a 0,40 m.

Na PSA executada com solos, estes serão colocados em obra em conformidade com as disposições aplicáveis expressas na cláusula 15.02.3.2, por forma a que a sua compactação relativa, referida ao ensaio AASHO Modificado, seja superior a 95% quando se trate de solos com equivalente de areia inferior a 30%. No caso de solos incoerentes, aquele limite inferior deverá ser aumentado para 100% e é obrigatório o recurso a cilindros vibradores com um peso estático por unidade de comprimento de geratriz vibrante não inferior aos 25 KN/m.

Na transição longitudinal de aterro para escavação, a última camada do aterro antes do Leito do Pavimento deverá ser prolongada 10 m dentro da escavação, por forma a ser garantida uma boa uniformidade na capacidade de suporte à fundação do pavimento (é nesta zona que deve ser executado o dreno transversal).

15.02.5.- CONTROLO DE QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO DE ATERROS

15.02.5.1.- CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES

Independentemente de tudo quanto se impõe noutras cláusulas deste Caderno de Encargos em matéria de controlo de qualidade o recurso a equipamentos nucleares (gamadensitómetros) deve pautar-se pelas seguintes regras:

- Apenas se poderão realizar determinações de baridade ou teor em água por transmissão directa com a fonte colocada à profundidade mínima de 0,2 m;
- Nos controlos de qualidade definitivos (para confirmar as baridades finais obtidas em obra, em cada camada), ou no decurso dos "Troços Experimentais de Compactação", deverá proceder-se apenas a leituras relativas a um tempo de emissão mínimo de 60 segundos.

A menos que a Fiscalização o autorize expressamente, não se poderá proceder ao espalhamento e compactação de qualquer camada de aterro sem que tenha sido, por aquela, avalizado o controlo de qualidade referente à camada subjacente e, assim, confirmada a sua qualidade.

Para efeitos de satisfação das frequências mínimas que se especificam na cláusula seguinte, não deverão ser contabilizados os ensaios que não confirmem as especificações aplicáveis aos materiais, mas somente aqueles que forem respeitantes ao “controlo de qualidade definitivo” e que portanto comprovem a conformidade com as condições expressas neste Caderno de Encargos. Exclui-se deste princípio o controlo efectuado no âmbito de “Aterros e/ou Troços Experimentais” e os ensaios respeitantes à classificação sistemática dos materiais escavados.

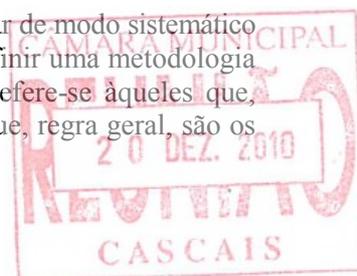
Os “ensaios específicos” serão efectuados em Laboratório Oficial ou devidamente Certificado e os “ensaios correntes” decorrerão sob responsabilidade directa do Adjudicatário.

Porém em ambos os casos os encargos decorrentes devem ser suportados pelo Empreiteiro, no cumprimento do estabelecido em cláusulas anteriores.

15.02.5.2.- ENSAIOS A REALIZAR E FREQUÊNCIAS MÍNIMAS

Apresentam-se, seguidamente, um conjunto de quadros que discriminam quais os grandes grupos de ensaios que devem ser efectuados para os diversos materiais envolvidos na execução dos aterros e as correspondentes frequências mínimas (cobrindo o Corpo, a PSA e a PIA).

O primeiro grupo de ensaios destina-se fundamentalmente a permitir classificar de modo sistemático os solos escavados conforme especifica o “GT-LCPC/SETRA”, o que possibilita definir uma metodologia adequada para a consecução de bons resultados. O segundo grupo de ensaios refere-se àqueles que, tradicionalmente, se efectuam para controlar a construção de “aterros com solos” que, regra geral, são os



que originam maiores preocupações à Fiscalização e ao Director Técnico da empreitada, até pela frequente diversidade de situações; assim e nesse tipo de aterros, em caso algum poderão deixar de ser escrupulosamente cumpridas as frequências mínimas estipuladas.

O macro ensaio para determinação do índice de vazios de enrocamento e de solo-enrocamento aplicados na construção de “aterros” segundo o procedimento LNEC (E), constitui um ensaio “especial” nos termos da hierarquização estabelecida neste Caderno de Encargos e portanto constituirá encargo e será da iniciativa do Dono da obra, se o julgar conveniente, tal como outros macro ensaios como, por exemplo, o de “colapso”. Todavia, tratando-se de ensaios a desenvolver em “aterros” experimentais, deverá o Adjudicatário fornecer o equipamento de terraplenagem e pessoal necessários.

Solos / classificação

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada frente de escavação distinta ou por cada 25.000 m ³ de materiais em desmonte, ou ainda sempre que ocorra uma alteração da natureza dos solos;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	- Idem;
Limite de liquidez (NP 143)	- Idem;
Limite de plasticidade (NP 143)	- Idem;
Valor de azul de metileno (Afnor 18-592)	- Idem;
Teor em matéria orgânica (LNEC E 201)	- Idem;
Peso específico das partículas secas (NP-83)	- Idem;
Teor em água de solos e agregados (NP-84)	6 ensaios diários por cada frente de escavação distinta, ou sempre que ocorram alterações no teor em água.

Solos / aplicação

Ensaio corrente	Frequência
Teor em água de solos e agregados (NP-84)	1 por cada 250 m ³ , garantindo-se 20 ensaios em cada camada, entre perfis;
Compactação pesada, ou normal (LNEC E 197)	1 por cada 5.000 m ³ ;
Baridade "in situ" de solos e agregados (LNEC E 204)	1 por cada 500 m ³ , garantindo-se 10 ensaios em cada camada, entre perfis.



Enrocamento e Solo-enrocamento

Ensaio correntes / especial (€)	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233) Limite de liquidez (NP 143) Limite de plasticidade (NP 143) Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles" (LNEC E-237) Ensaio de fragmentabilidade (NF P94-066) Ensaio de degradabilidade (NF P94-067) (§) – Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581) (€) – Determinação do índice de vazios Macro ensaio – Procedimento LNEC	- - - «Todos estes ensaios serão realizados no “aterro experimental”, quando este se efectue, ou sempre que sejam solicitados pela Fiscalização, com o mínimo de 1 ensaio por cada 50.000 m ³ de aterro construído; independentemente disso e excepto para os assinalados (§) (€), deve realizar-se 1 conjunto de ensaios por cada frente de escavação distinta no início do desmonte para classificação.»

Geotexteis a utilizar “em fracas condições de fundação” / recepção

Ensaio específicos	Frequência
Gramagem (NF-G 38013) Resistência à tracção (ASTM D 4595) Alongamento (ASTM D 4595) Resistência ao punçamento (DIN 54307) Permissividade (NF-G 38016) Porometria (Franzius Institute)	1 ensaio por cada 3 rolos; - idem; - idem; - idem; 1 ensaio por cada 5 rolos; - idem.

O quadro antecedente refere-se aos geotexteis abrangidos neste C.E. pela cláusula 14.02.2.1 e o quadro seguinte aos especificados na cláusula 14.02.2.2, devendo os ensaios ser inicializados logo após a recepção dos materiais na obra.

Geotexteis a utilizar “em baixas aluvionares compressíveis” / recepção

Ensaio específicos	Frequência
Gramagem (NF-G 38013) Resistência à tracção (ASTM D 4595) Alongamento (ASTM D 4595) Resistência ao rasgamento (ASTM D 1117) Resistência ao punçamento (DIN 54307) Permissividade (NF-G 38016) Porometria (Franzius Institute)	1 ensaio por cada 3 rolos; - idem; - idem; 1 ensaio por cada 10 rolos; 1 ensaio por cada 5 rolos; - idem; - idem.



15.02.6.- TRABALHOS DE ACABAMENTO

15.02.6.1.- MODELAÇÃO DO TERRENO

O Adjudicatário deverá proceder à modelação do terreno afectado pela obra, o que compreende a eliminação das arestas, saliências e reentrâncias que resultarem da intersecção dos diversos planos definidos pelas novas cotas de trabalho. Realiza-se no sentido de estabelecer concordâncias mediante superfícies regradas e harmónicas, em perfeita ligação com o terreno natural. A modelação terá em conta o sistema de drenagem superficial dos terrenos marginais à plataforma da estrada.

15.02.6.2.- REGULARIDADE DO TERRAPLENO

As camadas de aterro ou superfícies escavadas, devem ser desenvolvidas de uma forma regular.

A superfície emergente das terraplenagens será lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a $\pm 0,08$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal do projecto nem irregularidades superiores a 3 cm quando verificadas com a régua de 3 m.

As escavações em rocha deverão ser regularizadas com os materiais para esse fim especificados neste Caderno de Encargos e na espessura mínima preconizada no projecto, regra geral de 0,15 m tendo-se em vista razões de ordem estrutural (maior uniformidade na capacidade de suporte e atenuação dos punçamentos ao nível da infraestrutura de apoio do pavimento). Somente em casos particulares explicitamente referidos e justificados no projecto, se admitirão espessuras mínimas inferiores. Serão da inteira responsabilidade do Adjudicatário quaisquer trabalhos a mais emergentes de acréscimo na espessura média expectável para aquela regularização, em resultado de eventuais sobre-escavações desnecessárias.

15.02.6.3.- EMPRÉSTIMOS, DEPÓSITOS E ZONA(S) DE ESTALEIRO

Os solos de empréstimo serão extraídos dos locais previamente aprovados pela Fiscalização e de modo a que não fiquem cavidades onde as águas se represem, ou seja, a escavação de empréstimos será executada por forma a preservar a condição de drenagem natural das águas.

As zonas de depósito serão submetidas à aprovação prévia da Fiscalização e ficarão, sempre que possível, situadas em locais não visíveis da estrada. Os materiais conduzidos a depósito dispor-se-ão de modo a não prejudicarem a cultura das terras adjacentes e a que também não possam cair sobre a estrada, caminhos ou linhas de água, embaraçando os trabalhos, a passagem de utentes e o escoamento de águas.

Concluída a utilização das zonas de empréstimo e de depósito, todas as áreas afectadas deverão ser modeladas e integradas no relevo da zona, para o que se farão os trabalhos necessários. Na zona do(s) estaleiro(s) e após a conclusão da obra, o Adjudicatário é obrigado a remover do local, no prazo de 30 dias a contar do auto de recepção provisória, todos os restos de materiais, entulhos, equipamentos, bem como proceder ao desmantelamento do(s) estaleiro(s) e das obras auxiliares e à limpeza e regularização da zona, a fim de se proceder ao seu recobrimento vegetal. Em todos os casos, os encargos emergentes são da responsabilidade do Adjudicatário. Se este não executar ou concluir as medidas discriminadas, serão estas entregues a terceiros pela Fiscalização, por conta daquele, para conclusão ou total realização.

15.02.6.4.- REGULARIZAÇÃO E REVESTIMENTO DE TALUDES

As operações de regularização de taludes de escavação ou de aterro devem seguir-se imediatamente à conclusão dos respectivos trabalhos, devendo, em qualquer caso, anteceder a pavimentação. O sequente revestimento, quando previsto, será feito em conformidade com o disposto no projecto específico de "tratamento paisagístico".

15.02.7.- DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS DIVERSAS

15.02.7.1.- PROTECÇÃO DE ESTRUTURAS / ATERROS TÉCNICOS

Este sub-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 estruturas enterradas



de diversos tipos, no tardo de muros de suporte, ou ainda executados sobre passagens hidráulicas de pequeno ou grande diâmetro, etc.; definem-se em seguida os tipos mais correntes de aterros técnicos em obras de construção ou grande reparação rodoviárias, mediante fixação das geometrias tidas por mais convenientes em cada caso.

15.02.7.1.1.- Estruturas enterradas de pequena dimensão (com o diâmetro ou lado “d” ≤ 2,50m)

O aterro técnico será constituído por um prisma de secção trapezoidal, o qual envolverá a estrutura e cuja secção terá a seguinte geometria: $5 \times d$ de base maior, $2 \times d$ de base menor e $1,5 \times d$ de altura.

15.02.7.1.2.- Estruturas enterradas de média e grande dimensão (com uma altura “h” > 2,50 m)

Quando estas estruturas tiverem curvaturas junto à fundação, proceder-se-á ao seu enchimento prévio. Seguidamente será construída uma cunha de cada lado da estrutura que terá a seguinte geometria: 3 m de base, $h + 1 \text{ m}$ de altura e, ainda, $2 \times h + 3 \text{ m}$ de largura no lado superior.

15.02.7.1.3.- Encontros, montantes de obras de arte e muros de suporte

Neste caso, o aterro técnico é constituído por um prisma de secção trapezoidal com a seguinte geometria: $h + 10 \text{ m}$ de base maior, 10 m de base menor sendo a sua altura “h” igual à da estrutura.

15.02.7.2.- EXECUÇÃO DE ATERROS TÉCNICOS – PRINCÍPIOS GERAIS

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 aterro técnico.

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 utilizado no aterro. A espessura das camadas não deve ser superior a $0,20 \text{ m}$, valor que deverá descer para $0,15 \text{ m}$ quando se tratar de aterros entre gigantes de encontros ou de muros.

Cada camada deve ser compactada de tal forma que a compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado seja, no mínimo, de 100%, e o teor em água não deverá variar mais do que for admissível nos termos da filosofia subjacente ao “GT-LCPC/SETRA”, em relação ao valor óptimo. Se o material de aterro apresentar excesso de humidade, não deverá ser compactado até que tenha o teor em água adequado para que se possa obter a compacidade requerida.

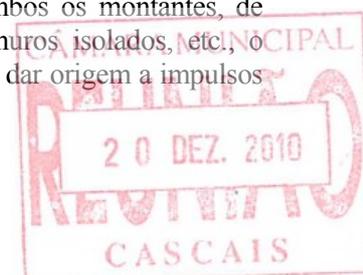
No caso de estruturas de pequena dimensão (cláusula 15.02.7.1.1) os aterros técnicos devem ser construídos antes dos aterros confinantes. Nos restantes casos deve ser usada a sequência inversa.

A ligação entre os aterros técnicos e os aterros confinantes deverá ser feita mediante endentamento das camadas que constituem o segundo aterro, no primeiro, através de degraus recortados no primeiro aterro com espessura igual à espessura de cada uma das camadas.

15.02.7.3.- EXECUÇÃO DE ATERROS TÉCNICOS – CASOS ESPECÍFICOS

No caso de ser necessário assentar tubos de drenagem em zonas de aterro, este deverá ser previamente construído, até cerca de 30 cm acima da geratriz superior dos tubos, só então se escavando a vala ou abrindo o rasgo para o seu assentamento. Nestes casos, o sequente enchimento seguirá as prescrições relativas aos dispositivos de drenagem interna constantes deste Caderno de Encargos. Junto das tubagens, serão tomadas precauções para evitar a sua danificação. No caso da instalação de drenos pré-fabricados, a execução prévia do aterro poderá deter-se a 20 cm acima do topo da “alma alvéolar” do dispositivo de drenagem.

No caso dos pórticos, os enchimentos serão feitos simultaneamente em ambos os montantes, de maneira a não criar momentos e esforços adicionais. Em volta das colunas, muros isolados, etc., o enchimento far-se-á, tanto quanto possível, para os dois lados opostos, de modo a não dar origem a impulsos unilaterais perigosos.



15.02.7.4.- MANUSEAMENTO DE GEOTEXTEIS

Quando se utilizem geotexteis, os rolos deverão ser colocados em obra, sempre que possível segundo a sua maior dimensão, tendo em atenção os seguintes pontos:

- As inclinações longitudinal e transversal;
- A direcção em que, preferencialmente, se deverá desenrolar o geotextil;
- A direcção em que, posteriormente, se irá espalhar o material granular;
- A direcção do vento.

Quando a área onde irão ser utilizados os geotexteis, independentemente da função que se pretende que desempenhem (reforço, filtragem e/ou separação) seja igual ou superior a 10.000 m², 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 geotexteis que se propõe executar;
- Tipo e características dos equipamentos.

Uma vez estendido o geotextil, é interdita a circulação de equipamento pesado da obra (como por exemplo bulldozers, pás mecânicas, dumpers, ou compactadores) sobre ele enquanto não for espalhada a camada especificada para o seu recobrimento. O transporte do material de recobrimento será efectuado por camiões basculantes, que se aproximarão sempre em "marcha-atrás", por forma a não pisar o geotextil e a evitar ao máximo manobras direccionais que originem eventuais deslocamentos do geotextil.

15.03.- ESTABELECIMENTO DO LEITO DO PAVIMENTO

15.03.1.- DISPOSIÇÕES GERAIS

Entende-se por Leito do Pavimento a última camada da terraplenagem que se destina basicamente a uniformizar as condições de fundação do pavimento, fazendo o “complemento da PSA” no caso dos aterros e podendo ou não integrar, no plano conceptual, a estrutura daquele.

Por razões construtivas o Leito do Pavimento pode ser constituído por várias sub-camadas, ou resultar apenas, no caso de escavações, de trabalhos ao nível da plataforma, onde assentará, então, o pavimento.

A execução desta “camada”, que é obrigatória, visa ainda atingir objectivos de curto e longo prazo, que se passam a referir.

a)- Objectivos a curto prazo:

- Regularizar a plataforma de modo a permitir a execução do pavimento com o nível de acabamento especificado neste Caderno de Encargos;
- Garantir a capacidade de suporte suficiente para que, independentemente das condições meteorológicas, seja possível proceder à correcta execução das camadas constituintes do pavimento, designadamente no que concerne à compactação e regularidade de cada uma delas;
- Proteger os materiais da plataforma face às intempéries, factor que assume relevância sempre que medeie um período invernal entre conclusão do leito e início da execução do pavimento;
- Garantir boas condições de traficabilidade aos veículos de aprovisionamento dos materiais utilizados na construção da primeira camada do pavimento.



b)- Principal objectivo 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.

A superfície da camada onde vai assentar o Leito do Pavimento deve ser lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo em qualquer ponto, apresentar irregularidades incompatíveis com o especificado na cláusula 15.02.6.2 deste C.E. para a regularidade do terrapleno.

É na camada subjacente ao Leito do Pavimento (na PSA em caso de aterros) que se efectua a transição da inclinação transversal da plataforma da terraplenagem (4 a 6%) para a inclinação transversal de 2,5% do pavimento em alinhamento recto, por forma a que a camada de leito do pavimento tenha espessura constante e igual à definida no projecto.

15.03.2.- LEITO CORRENTE EM ATERRO OU ESCAVAÇÃO

O leito de pavimento será, quando nada se especificar em contrário no projecto, constituído por uma camada em material granular britado satisfazendo às prescrições da cláusula 14.03.2.2 deste C.E., com espessura constante e com a mesma inclinação transversal do pavimento que sobre ele se construa; a filosofia de compactação do leito é a mesma que adiante se especifica para as bases granulares, quando aplicáveis as granulometrias nominais 0/50 mm (para a espessura mínima de 0,20 m) e 0/40 mm (no caso da prática de espessuras inferiores a 0,20 m, não correntes e admissíveis apenas quando o projecto o determine expressamente). A alternativa aos materiais 0/5 mm é de implementação condicionada a casos expressamente definidos no projecto e a sua compactação deverá conduzir a valores de compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, iguais ou superiores 100%, tendo-se em atenção tudo quanto for aplicável dos procedimentos consignados na cláusula 15.02.4 deste C.E..

Quando se regularizar escavações em rocha o leito será constituído pela própria camada de regularização, a qual deverá ter espessura superior a 0,15 m se o projecto nada especificar em contrário.

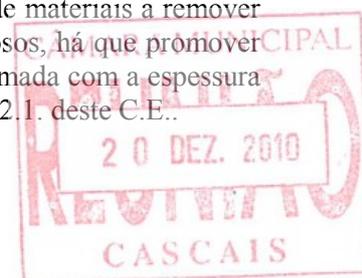
À excepção dos leitos constituídos mediante regularização de escavações em rocha, cuja espessura de projecto significa um valor mínimo, só pontualmente passível de ser transgredido, pressupõe-se que os leitos correntes têm valor estrutural que, em princípio, é mobilizável para o desempenho do pavimento. Nestes termos, este tipo de leitos deve ser preservado de posterior contaminação por tratamento adequado a nível do sub-leito (consultar a cláusula 15.03.4).

15.03.3.- LEITO EM SOLOS SELECIONADOS

O leito de pavimento apenas poderá ser executado com os solos prescritos na cláusula 14.03.1.1 deste C.E., quando esse procedimento se encontre expressamente consignado no projecto, com espessura constante e a mesma inclinação transversal do pavimento que sobre ele se construa. A sua compactação deverá conduzir a valores de compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, iguais ou superiores 95%, tendo-se em atenção tudo quanto for aplicável dos procedimentos consignados na cláusula 15.02.4 deste C.E..

15.03.4.- TRATAMENTOS AO NÍVEL DO SUB-LEITO EM ESCAVAÇÃO

Sempre que, depois de ser estabelecido o leito do pavimento, se observe que o mesmo não se apresenta convenientemente estabilizado, por motivo da existência de “manchas” de maus solos, susceptíveis de comprometer a prestação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos nas extensões e profundidades necessárias, e substituídos pelos materiais especificados na cláusula 14.03.1.2 deste C.E., os quais deverão ser compactados, por camadas de espessura não superior a 0,20 m, com recurso a meios adequados às dimensões da zona tratada e por forma a obter-se uma compactação relativa superior a 95% ao nível do sub-leito, quando referida ao ensaio Proctor modificado (tendo em atenção tudo quanto for aplicável dos procedimentos consignados na cláusula 15.02.4 deste C.E.). Contudo, a espessura de materiais a remover não deverá ultrapassar 0,60 m. Se os materiais ocorrentes àquela cota forem rochosos, há que promover uma limpeza adequada do “fundo de caixa” assim formado e a execução de uma camada com a espessura mínima de 0,15 m, com os materiais satisfazendo ao especificado na cláusula 14.03.2.1. deste C.E..



Nestes tratamentos (não são encaráveis como “saneamentos”), consideram-se incluídas no respectivo preço unitário as operações de escavação, remoção, condução a depósito, as eventuais indemnizações e o correspondente espalhamento; quando o projecto não contenha rubrica(s) específica(s) ao preenchimento de zonas removidas, considera-se que o preço unitário contratual incluirá, ainda, o fornecimento e aplicação dos materiais de substituição, com as características fixadas no presente C.E..

Quando o leito estabelecido possibilite a contaminação das camadas granulares estabilizadas mecanicamente suprajacentes, em algumas zonas de escavação ou em perfil misto (sensivelmente até 2/3 da largura da plataforma, do lado em escavação), deverá, quando em presença de solos muito finos ou de materiais evolutivos (caso frequente dos xistos), aplicar-se um geotextil de separação em toda a área do leito interessada. Esse mesmo geotextil deverá ser aplicado ao nível do sub-leito, quando se trate de um leito corrente em escavação (15.03.2) executado com materiais britados de granulometrias nominais iguais ou superiores a 0/40 mm, nas condições de fundação já expressas, a fim de preservar a longo prazo a integridade da camada (espessura e características).

15.03.5.- CONTROLO DE QUALIDADE

Apresentam-se seguidamente um conjunto de quadros que discriminam quais os ensaios que devem ser efectuados para cada um dos grandes grupos de materiais aplicáveis em leito ou sub-leito e as correspondentes frequências mínimas.

Leito (incluindo a regularização em rocha) – materiais granulares britados

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada 1.000 m ³ ;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	- Idem;
Limite de liquidez (NP 143)	- Idem;
Limite de plasticidade (NP 143)	- Idem;
Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles" (LNEC E-237)	1 por cada 20.000 m ³ , ou quando houver motivo para a Fiscalização o determinar;
Compactação pesada (LNEC E 197)	1 por cada 10.000 m ³ ;
Baridade "in situ" de solos e agregados (LNEC E 204)	1 por cada 500 m ³ .

Leito de pavimento em solos seleccionados

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada 1.000 m ³ ;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	- Idem;
Limite de liquidez (NP 143)	- Idem;
Limite de plasticidade (NP 143)	- Idem;
Teor em água de solos e agregados (NP-84)	1 por cada 250 m ³ ;
Compactação pesada (LNEC E 197)	1 por cada 5.000 m ³ ;
Baridade "in situ" de solos e agregados (LNEC E 204)	1 por cada 500 m ³ .



Geotexteis de “separação” a utilizar em leito ou sub-leito / recepção

Ensaio específico	Frequência
Gramagem (NF-G 38013)	1 ensaio por cada 2 rolos;
Resistência à tracção (ASTM D 4595)	- idem;
Alongamento (ASTM D 4595)	- idem;
Resistência ao punçamento (DIN 54307)	- idem;
Permissividade (NF-G 38016)	1 ensaio por cada 4 rolos;
Porometria (Franzius Institute)	- idem.

Os geotexteis com funções de separação, em sub-leito e, sobretudo, em leito, são fortemente solicitados, nomeadamente ao rasgamento e ao punçamento, durante o processo de compactação das camadas granulares suprajacentes. Em especial, a camada de recobrimento directo, regra geral, tem uma espessura igual ou inferior a 0,20 m, o que contraria os procedimentos aconselháveis pelos próprios fabricantes (mínimo de 0,30 m de espessura no recobrimento directo) e é frequentemente contraposto com um sub-leito de baixa consistência, significando essa circunstância que o material em causa vai ser submetido a condições extremas, relativamente às características para ele especificadas. Nestes termos os ensaios consignados no quadro anterior deverão ser sempre efectivamente realizados, não se aplicando no caso vertente a dispensa prevista.

15.03.6.- ACABAMENTO E EXECUÇÃO DA CAMADA SUPRAJACENTE

A superfície da camada de leito de pavimento deverá apresentar-se regular e com as inclinações transversais de projecto aplicáveis ao pavimento, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a $\pm 0,05$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal previstos, nem quaisquer irregularidades superiores a 0,02 m, quando verificadas com a régua de 3 m. Estas condições devem ser verificadas imediatamente antes da construção da camada suprajacente.

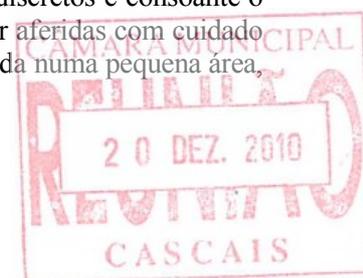
O reperfilamento da superfície do leito do pavimento no extradorso das curvas com sobreelevação será executado com recurso a materiais granulares britados com as características especificadas na cláusula 14.03.2.2 deste Caderno de Encargos e com granulometria nominal 0/40 mm, de forma faseada de modo a que a espessura a compactar não exceda os 0,20 m, devendo anteceder a verificação do estado de regularidade do leito e, obviamente, a construção da primeira camada do pavimento.

Nos casos concretos dos leitos constituídos por camadas de traficabilidade ou de regularização de zonas escavadas em rocha, a consecução da regularidade aqui especificada deverá passar por operações de escarificação superficial e de posterior nivelamento e recompactação, se necessário reiteradamente, não acarretando tais trabalhos quaisquer encargos adicionais para o Dono da obra.

Não será permitida a colocação de materiais para as camadas de base ou de sub-base, nem poderá ser iniciada a sua construção, sem que estejam efectuados todos os trabalhos respeitantes à finalização do Leito do Pavimento e os trabalhos de drenagem interna (transversal, longitudinal e colectores associáveis) previstos no projecto e que interessem ao troço em causa.

Não será permitida a construção da base ou sub-base sobre a camada de leito de pavimento cujo teor em humidade seja superior, em mais de 3 pontos percentuais, ao teor óptimo em humidade, referido ao ensaio Proctor Modificado.

Quando houver lugar à colocação de geotextil de separação “em leito” com vista a preservar a integridade da camada suprajacente, conforme está previsto na cláusula 15.03.4 deste Caderno de Encargos, deverão ser tomadas todas as precauções para não deslocar o geotextil e não o deteriorar por rasgamento e/ou punçamento. Assim, entre outras medidas, deverá aplicar-se o geotextil por troços discretos e consoante o avanço da camada suprajacente o justificar. As características do geotextil terão de ser aferidas com cuidado em função dos materiais em presença e do tipo de compactador, levantando-se a camada numa pequena área, após compactação, para verificação.



15.04.- INSTALAÇÃO DE AQUEDUTOS E COLECTORES

15.04.1.- ABERTURA E PREPARAÇÃO DE VALAS

A abertura de valas deverá ser executada com a largura que permita um espaço livre mínimo, de cada lado do tubo a instalar, de 0,2 m para tubos com diâmetro igual ou inferior a 0,3 m, de 0,4 m para tubos com diâmetro entre 0,3 m e 1,0 m, e de 0,6 m para tubos com diâmetro igual ou superior a 1,0 m. Quando os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas por gravidade, terá que proceder-se ao esgoto das valas por bombagem, devendo o Adjudicatário dispor do equipamento para tal necessário.

O Adjudicatário executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver de abrir, sempre que se revelem necessários. No caso de valas em rocha não se considerará qualquer acréscimo nas medições relativamente à secção teórica devendo, contudo, o Adjudicatário tomar todas as precauções para não afectar demasiadamente a estabilidade dos maciços confinantes com a vala. Quando as formações a desmontar forem xistentas será interdito o recurso a explosivos sempre que a distância entre a vala e o bordo do pavimento não ultrapasse os 2,0 m; perante uma situação como esta, deverá recorrer-se a valadeiras de acção contínua, munidas de pás com características suficientes para remover a rocha.

Caso se verifique que o fundo da vala não apresenta a firmeza suficiente para assentamento dos tubos, aquela será aprofundada na tentativa de se encontrar terreno firme, preenchendo-se esse aprofundamento com brita de diâmetro nominal da ordem dos 50 mm, bem compactada. Porém, este processo é limitado ao aprofundamento máximo de 0,5 m devendo-se compactar por sub-camadas a partir de 0,3 m; em casos especiais indicados no projecto, ou naqueles em que seria necessário proceder a um aprofundamento superior a 0,5 m, os tubos serão assentes sobre soleira de betão. As decisões referentes ao aprofundamento e a tratamentos do fundo de valas deverão ser previamente avalizadas pela Fiscalização. Porém, no caso das entivações, apesar da Fiscalização poder, a todo o tempo, impô-las, caberá tempestivamente ao Adjudicatário tomar a iniciativa de as implementar, assumindo quaisquer encargos decorrentes de eventual ocorrência de acidente pela sua falta.

15.04.2.- REGRAS GERAIS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS

O assentamento dos tubos não pode ser iniciado antes da Fiscalização aprovar a vala e em especial a regularidade do seu fundo. Após a perfeita regularização do fundo da vala será executado um leito para assentamento da tubagem, recorrendo-se aos materiais e considerando as espessuras que este Caderno de Encargos estipula, em função do tipo de tubo a utilizar. Todos os tubos de betão ou os elementos para a montagem de tubos metálicos (incluindo os elementos de fixação) serão analisados antes do seu assentamento, para impossibilitar a utilização de quaisquer componentes defeituosas.

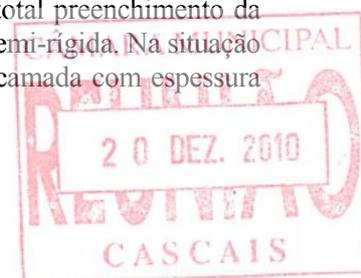
Os tubos serão assentes segundo linhas rectas, entre caixas de visita ou entre entradas e saídas de aquedutos, com as cotas e as inclinações previstas no projecto. Antes do enchimento das valas, os colectores ou aquedutos terão que ser aprovados pela Fiscalização.

15.04.3.- INSTALAÇÃO DE ELEMENTOS EM BETÃO

15.04.3.1.- GENERALIDADES

A profundidade das valas deve, em princípio, ser tal que o recobrimento total dos tubos seja, pelo menos, igual a vez e meia o seu diâmetro não podendo, em caso algum, as camadas do pavimento assentar directamente sobre eles.

Quando for impraticável o recobrimento preconizado no parágrafo antecedente, situação corrente em trabalhos de grande reparação que incluam a remodelação de aquedutos fora de serviço, deverá proceder-se ao envolvimento do aqueduto com um betão magro à taxa de 150 Kg de cimento por m³, numa espessura da ordem de 0,3 m sobre a tubagem, não podendo ir esse tipo de envolvimento até ao total preenchimento da vala, a menos que a estrutura do pavimento a implementar seja de tipologia rígida ou semi-rígida. Na situação mais corrente dos pavimentos flexíveis, deverá aplicar-se sobre o betão magro uma camada com espessura



mínima de 0,20 m, recorrendo aos materiais especificados neste C.E. para regularizar escavações em rocha (14.03.2.1).

O leito para assentamento da tubagem será constituído por forma a cumprir as classes de assentamento prescritas no projecto e especificadas na cláusula seguinte.

No assentamento, os tubos de betão serão justapostos nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento ao traço de 600 Kg de cimento por 1,0 m³ de areia, e as juntas, assim constituídas, vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanqueidade necessária.

Os materiais a utilizar no enchimento das valas, quando estas se situem fora da plataforma pavimentada, devem ser solos de boa qualidade ou os produtos da própria escavação se limpos, isentos de matéria orgânica e argilas e pouco sensíveis à água, não contendo, todavia, pedras com um diâmetro nominal superior a 0,10 m, na camada em contacto com os tubos. No caso de valas sob a área de influência dos pavimentos, o seu enchimento será exclusivamente efectuado com recurso a materiais britados de granulometria nominal 0/5 mm, idênticos aos que se especificam neste C.E. para leito corrente de pavimento (cláusula 14.03.2.2), a não ser que o projecto estipule outro tipo de procedimento específico (justificando-o convenientemente).

O enchimento especificado será executado por camadas de 0,15 a 0,20 m, bem compactadas uniformemente de ambos os lados do tubo com recurso a equipamento vibrador adequado. O envolvimento, nestes moldes, abrangerá a parte superior dos tubos, que serão recobertos em, pelo menos, 0,30 m. Não será permitida a passagem de máquinas ou de viaturas sobre os tubos antes de tal enchimento estar acabado.

15.04.3.2.- CLASSES DE ASSENTAMENTO

a)- Colocação de colectores e/ou aquedutos em fundação de betão – Classe A

A fundação em betão deverá ter as dimensões preconizadas no projecto, não podendo, no entanto, a sua espessura, ser inferior a 1/4 do diâmetro interno do tubo e devendo acompanhar a curvatura deste em, pelo menos, o correspondente a 1/4 do diâmetro externo.

Nos demais aspectos construtivos serão seguidas as especificações fixadas neste Caderno de Encargos.

b)- Colocação de colectores e/ou aquedutos em fundação de material granular – Classe B

As tubagens colocadas sobre o terreno natural e recobertas por aterro deverão ser instaladas de tal modo que não seja superior a 0,7 a relação entre a distância do topo da conduta ao terreno natural e a largura exterior dos tubos, tendo a conduta que ser cuidadosamente assente sobre material granular adequado, que deverá preencher os moldes, previamente erguidos, no correspondente ao mínimo de 15% sobre a sua altura. Lateralmente e até, pelo menos, 30% da altura dos tubos, aquele material deverá ser perfeitamente compactado, por camadas de espessura inferior a 0,20 m.

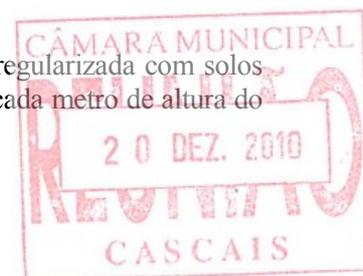
Se as tubagens forem colocadas em vala, o envolvimento da conduta pelo material granular deverá ser total e preencherá a vala até, pelo menos, 0,30 m acima do topo da conduta; aquele material de enchimento será sempre cuidadosamente compactado, por camadas de espessura não superior a 0,20 m.

No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobre-escavada e regularizada com solos seleccionados, de modo a obter-se um leito com espessura de, pelo menos, 4 cm por cada metro de altura do aterro suprajacente e com o mínimo de 0,20 m, sobre o qual se procederá então ao assentamento dos tubos. Nos demais aspectos construtivos, deverão ser seguidas as especificações fixadas neste C.E..

c)- Colocação de colectores e/ou aquedutos sobre fundação ordinária – Classe C

Nesta classe de assentamento, a relação entre a distância do topo da conduta ao terreno natural e a largura exterior dos tubos não deverá ser superior a 0,9 m; a conduta será assente com cuidado em moldagem previamente efectuada no solo, de modo a assegurar-se um perfeito contacto entre conduta e solo em, pelo menos, 10% da altura dos tubos componentes.

No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobre-escavada e regularizada com solos seleccionados, de modo a obter-se um leito com espessura de, pelo menos, 4 cm por cada metro de altura do



aterro suprajacente e com o mínimo de 0,20 m, sobre o qual se procederá então ao assentamento dos tubos. Nos demais aspectos construtivos, deverão ser seguidas as especificações fixadas neste C.E..

15.04.4.- CAIXAS DE VISITA

Serão pré-fabricadas ou moldadas "in situ", de acordo com os desenhos de pormenor do projecto. As juntas das peças pré-fabricadas serão executadas por forma a garantir-se a estanqueidade total da caixa. Todas as caixas terão degraus de ferro Ø 25 mm afastados de 0,30 m e com a largura mínima de 0,30 m. Os degraus deverão ser protegidos contra a corrosão por metalização.

15.05.- DRENAGEM INTERNA

15.05.1.- DRENOS LONGITUDINAIS TRADICIONAIS

15.05.1.1.- LOCALIZAÇÃO

Serão construídos drenos longitudinais deste tipo (se aplicáveis) sempre que o nível freático ou a presença de águas percolantes ou nascentes assim o determinem, após o prévio acordo da Fiscalização, independentemente dos troços já indicados no projecto; a extensão destes deverá ser sistematicamente ajustada em obra, segundo o parecer da Fiscalização, face às condições detectadas com a abertura de vala.

15.05.1.2.- ABERTURA DE VALAS

A abertura de valas deverá ser executada com a largura especificada nas peças desenhadas e de jusante para montante em relação aos caudais a drenar/escoar.

O Adjudicatário executará, por sua conta, todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que se revelem necessários. No caso de valas inseridas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições relativamente às secções teóricas, quer nos volumes escavados, quer na quantidade de materiais de enchimento. Deverá ainda ter-se em devida atenção as especificações da cláusula 15.04.1 deste C.E. (abertura de valas para assentamento de tubos).

Assim, nos casos específicos de abertura de valas em xisto duro ou quando se verificar que o fundo da vala não tem firmeza suficiente para garantir a estabilidade do dreno, aplicar-se-ão as especificações constantes da citada cláusula 15.04.1, mas com alargamento, para 0,8 m, do limite imposto aos eventuais aprofundamentos da vala.

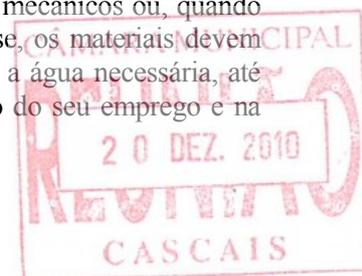
15.05.1.3.- ENCHIMENTO DE VALAS

O enchimento será feito com os materiais para cada caso especificados neste Caderno de Encargos ou com materiais naturais de características equivalentes, desde que fique garantida a não colmatação, ao longo do tempo, do material drenante e haja o acordo da Fiscalização. 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 KN/m.

15.05.1.4.- TUBOS DE ESCOAMENTO E DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Serão utilizados tubos perfurados de betão simples ou em PVC rígido “anelado”, respectivamente em conformidade com as condições expressas nas cláusulas 14.04.2 e 14.04.3 deste C.E., assentes sobre argamassa hidráulica ou material impermeável quando se trate de drenos de intersecção, ou sobre areia ou outro material permeável quando se trate de drenos para rebaixamento do nível freático.

A espessura mínima da almofada de assentamento, independentemente da sua natureza, será de 10 centímetros. No caso do uso de argamassas, o seu fabrico será efectuado por meios mecânicos ou, quando em pequenas quantidades, manualmente e em estrado de madeira mas, nesta hipótese, os materiais devem misturar-se primeiro a seco, só depois se procedendo à amassadura, juntamente com a água necessária, até que a argamassa fique bem homogénea. As argamassas serão fabricadas na ocasião do seu emprego e na



proporção do seu consumo, sendo de rejeitar todas as que comecem a fazer presa no amassadouro ou sejam remolhadas.

Em princípio, a inclinação longitudinal dos drenos não deve ser inferior a 0,5%.

15.05.2.- ENVOLVIMENTO DE DRENOS TRADICIONAIS COM GEOTEXTIL

As valas a revestir com um geotextil filtrante deverão estar bem alisadas, quer no fundo quer lateralmente, de modo a que ele não possa estabelecer pontes sobre cavidades do solo ou venha a ser ferido por rochas salientes. O geotextil deve ser colocado de maneira a ficar liso mas sem entrar em tensão e deverá ser seguro com grampos cravados nas superfícies verticais da vala, próximo ao bordo; as eventuais sobreposições deverão ser de 0,30 m e também fixadas por grampos. Estes grampos poderão ser constituídos por varões de aço com Ø 6 mm e cerca de 0,30 m de comprimento, dobrados em “U” segundo três segmentos iguais.

Quando se trate de envolver um dreno para rebaixamento do nível freático, o geotextil deverá proteger a almofada de assentamento (em areia ou noutro material permeável) que será, portanto, executada sobre aquele. No caso de uma almofada em betão ou em material impermeável o geotextil, pelo contrário, será aplicado sobre ela.

O material drenante de enchimento deverá ser vertido com precaução suficiente para não deslocar o geotextil da sua posição. Para facilitar aquela operação e ainda para se minimizar o consumo de grampos, poderá fixar-se o geotextil ao longo dos bordos da vala introduzindo barras de aço de contraventamento transversal, apoiadas em pequenas placas de madeira para não ferir o têxtil. Essas barras terão a mínima secção 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.

Superiormente (no topo da vala), a sobreposição das abas do geotextil deve ser igual ou superior a 0,30 m e fixada por grampos.

15.05.3.- DRENOS LONGITUDINAIS PRÉ-FABRICADOS

15.05.3.1.- CONSIDERAÇÕES SOBRE DOMÍNIOS DE APLICAÇÃO

Em reforço e aditamento às considerações tecidas em matéria de aplicabilidade na cláusula 14.06.1 deste C.E., refira-se que em situações de acentuado conflito com o tráfego e/ou exiguidade da plataforma disponível, é aconselhável optar pela instalação de drenos pré-fabricados em vala de pequena largura dado que nessas circunstâncias a rapidez de execução se reveste da maior importância para se minimizar a inevitável desestabilização do leito de pavimento durante o processo corrente de instalação de drenos. A conveniência em se recorrer a este tipo de drenos aumenta com o nível do tráfego e com a presença de solos pouco consistentes na fundação do pavimento.

Também no caso da instalação de drenos em xistos duros e dada a modesta eficácia dos tradicionais processos de recurso a explosivos (expansão orientada dos gases resultantes, com grandes efeitos negativos quanto à desestabilização do leito de pavimento contíguo), ou a “fracturadores” por percussão (que esmagam a rocha sem a fracturar convenientemente), se torna preferível instalar drenos pré-fabricados em vala estreita; de resto, os drenos de tipo corrente resultam, naquelas condições, muito mais largos do que o previsto, com todos os inconvenientes daí emergentes.

15.05.3.2.- ABERTURA DE VALAS (RASGOS)

A abertura de valas estreitas ou rasgos para inserção dos drenos pré-fabricados deve ser executada de jusante para montante em relação aos caudais a drenar/escoar.

Efectuar-se-ão os rasgos com 0,15 m ou 0,20 m de largura, valores suficientes para receber os colectores em PVC (que constituem a parte mais larga deste tipo de drenos) respectivamente com 110 e 160 mm de diâmetro.

Esses rasgos serão abertos com recurso a uma valadeira de corrente contínua (acção continuada, permitindo a remoção imediata dos materiais escavados), com alturas compreendidas entre 0,80 e 1,40 m



para o tipo especificado em 14.06.2.1 ou entre 0,80 e 1,00 m para o tipo especificado em 14.06.2.2; para o terceiro tipo de drenos pré-fabricados (14.06.2.3) a altura do rasgo será apenas condicionada pelas possibilidades de escoamento.

15.05.3.3.- ENCHIMENTO DE VALAS (RASGOS)

O rasgo será plenamente preenchido com areia satisfazendo ao especificado na cláusula 14.06.3.2 deste C.E. e deverá recobrir a alma do dreno em cerca de 0,10 m. Os 0,15 m do topo da vala deverão ser preenchidos com areia e pó de granulação com granulometria nominal 0/5 mm.

15.05.3.4.- DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS COMPLEMENTARES

Em princípio, a inclinação longitudinal dos drenos não deve ser inferior a 0,5%.

15.05.4.- EXECUÇÃO DE CAMADA DRENANTE SOB O PAVIMENTO

Quando os sistemas de drenagem tradicionais não possam resolver, em casos especiais (áreas "artesianas", presença de um horizonte impermeável a relativamente curta distância, etc.), os problemas emergentes de abundante e reiterada presença de água ao nível do leito do pavimento, poderá a Fiscalização implementar a execução de uma camada drenante, em material de granulometria extensa sem finos, associada a geotexteis, mesmo quando o projecto nada preveja para ocorrer a essas situações.

O geotextil inferior será assente sobre o terrapleno, com uma sobreposição de 0,30 m e depois daquele ter sido bem modelado, de modo a possibilitar uma inclinação transversal mínima de 4 % para os drenos longitudinais, previamente executados, que colectarão a água recolhida pela camada drenante.

Dadas as condições em que normalmente se encontram os solos a modelar, essa operação deverá essencialmente ser efectuada à custa de escavação e remoção com retro-escavadoras de rotação total (não podendo regularizar-se simplesmente tais solos, praticamente "incompactáveis"); quando se torne necessário aterrar, deverá recorrer-se a materiais idênticos aos especificados (14.03.1.2 em condições favoráveis e 14.03.2.1 em condições muito desfavoráveis) para executar saneamentos ao nível do leito do pavimento.

O espalhamento do material drenante deverá ser feito por intermédio de tractor de lâmina e por forma a depositar uma espessura de material não inferior a 0,30 m. O tractor deverá começar por espalhar o material em espessura forte, reduzindo-a em cada passagem e de modo a que nunca circule a menos de 0,30 m da superfície do geotextil, cuja integridade deve ser cuidadosamente preservada. Proceder-se-á a uma moderada vibração da camada, com vista a promover o arranjo das partículas do agregado, mas nunca de molde a causar perfurações no geotextil; neste sentido, deve verificar-se quais os efeitos do equipamento vibrador sobre o geotextil, após o levantamento da camada em locais fixados pela Fiscalização.

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, o que é fácil de constatar.

O geotextil de recobrimento e protecção da camada drenante deve ser colocado imediatamente antes da realização do "aterro" suprajacente, com uma sobreposição de 0,30 m e sobre ele não poderá circular o tráfego de obra.

O espalhamento dos solos para o "aterro" de recobrimento, que praticamente constituirá o sub-leito de pavimento, será em tudo similar ao do material drenante e far-se-á também com uma espessura mínima de 0,30 m, a menos que o projecto, por motivos específicos, preveja outro valor para aquela espessura de recobrimento.

15.05.5.- CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS, "EM DRENAGEM"

Apresentam-se seguidamente os quadros que indicam os ensaios a efectuar e frequências mínimas (para ensaios correntes e específicos) respeitantes a cada um dos grupos de materiais associáveis aos dispositivos de drenagem interna.



Materiais drenantes / recepção

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada 500 m ³ ;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	1 por cada 500 m ³ .

Geotexteis a utilizar como filtro em drenos / recepção

Ensaio específicos	Frequência
Gramagem (NF-G 38013)	1 ensaio por cada 6 rolos;
Resistência à tracção (ASTM D 4595)	- idem;
Permissividade (NF-G 38016)	1 ensaio por cada 3 rolos;
Porometria (Franzius Institute)	- idem.

Geotexteis na base de camadas drenantes sob o pavimento / recepção

Ensaio específicos	Frequência
Gramagem (NF-G 38013)	1 ensaio por cada 3 rolos;
Resistência à tracção (ASTM D 4595)	- idem;
Alongamento (ASTM D 4595)	- idem;
Resistência ao rasgamento (ASTM D 1117)	1 ensaio por cada 4 rolos;
Resistência ao punçamento (DIN 54307)	1 ensaio por cada 2 rolos;
Permissividade (NF-G 38016)	1 ensaio por cada 5 rolos;
Porometria (Franzius Institute)	- idem.

Geotexteis a utilizar sobre as mesmas camadas drenantes / recepção

Ensaio específicos	Frequência
Gramagem (NF-G 38013)	1 ensaio por cada 3 rolos;
Resistência à tracção (ASTM D 4595)	- idem;
Alongamento (ASTM D 4595)	- idem;
Resistência ao punçamento (DIN 54307)	1 ensaio por cada 2 rolos;
Permissividade (NF-G 38016)	1 ensaio por cada 5 rolos;
Porometria (Franzius Institute)	- idem.

Conforme estipula a cláusula 13.07.1 deste C.E., os “ensaios específicos” serão efectuados em Laboratório Oficial ou devidamente Certificado e os “ensaios correntes” sob a responsabilidade directa do Adjudicatário.

O controlo de qualidade das argamassas hidráulicas (e betões) a utilizar para execução dos dispositivos de drenagem deverá respeitar tudo quanto sobre a matéria se especifica na legislação citada no sub-capítulo 14.13 deste Caderno de Encargos, o qual é respeitante a “materiais para obras de arte correntes” e deverá, ainda, ser feito em concordância com o parecer da Fiscalização.



15.06.- DRENAGEM EXTERNA

15.06.1.- VALETAS REVESTIDAS

Serão executadas segundo desenho de pormenor, em betonilha de 400 Kg/m³ de cimento e na espessura de 0,10 m, recorrendo-se a equipamento de extrusão ou a betonagens alternadas com aplicação de cofragens fixas.

Terão que ser obrigatoriamente associadas a um dreno de respiração quando não se destinem a encimar drenos longitudinais de rebaixamento do nível freático ou de intersecção (tradicional ou pré-fabricados). Esse dreno complementar deverá ser constituído por um "geodreno" em PVC rígido, nervurado e perfurado, envolvido em geotextil, com um diâmetro de 90 mm, por sua vez envolvido em areia. Deverão ser fornecidas conjuntamente e instaladas, peças de ligação, em T, a ramais de saída com um afastamento máximo de 50 m.

O dreno de respiração será assente num roço com as dimensões transversais mínimas de 0,30 m de base por 0,20 m de altura, aberto sob a fundação da valeta revestida; os ramais de escoamento do "sistema de respiração" devem ser executados até à junção com o colector mais próximo ou até à saída junto ao talude de aterro no final da zona em escavação (neste caso mediante acoplamento de um terminal que se considere adequado), para o que bastará utilizar a mesma tubagem com 90 mm de diâmetro, mas não perfurada.

A betonilha para revestimento da valeta deve ser aplicada sobre uma fundação, constituída por material granular com características idênticas às preconizadas para o de recobrimento dos drenos longitudinais, com a espessura mínima de 0,10 m.

O fabrico da betonilha será obrigatoriamente feito por meios mecânicos e deve ocorrer na ocasião do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo de rejeitar todo o material que comece a fazer presa ou que seja remolhado. O seu controlo de qualidade deverá respeitar tudo quanto sobre a matéria se especifique na legislação citada no sub-capítulo 14.13 deste Caderno de Encargos.

15.07.- CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA – ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA

15.07.1.- PREPARAÇÃO DO LEITO DO PAVIMENTO

Não será iniciada a aplicação das camadas constituintes do pavimento sem que a Fiscalização tenha aprovado o leito do pavimento, o qual deverá obedecer ao que se especifica no sub-capítulo 15.03 deste C.E. quanto a materiais e compacidade a atingir e, em particular, patentear o nível de regularidade imposto na cláusula 15.03.6, o qual deverá ser efectivamente comprovado. Sobre a superfície aprovada do leito (ou sobre a sub-base, quando prevista), será então aplicada a camada de base, sob condição de absoluta ausência de água livre.

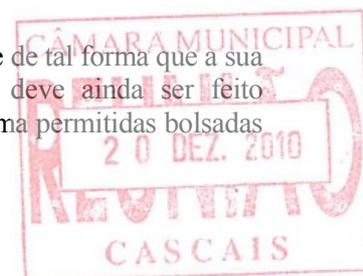
15.07.2.- ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO

15.07.2.1.- OPERAÇÕES CORRENTES

Deve utilizar-se no espalhamento do agregado motoniveladora ou equipamento similar, de modo a que a superfície da camada subjacente se mantenha com a forma definitiva que lhe foi conferida no processo de construção.

Será obrigatoriamente feita a prévia humidificação do agregado, na central de produção final (mistura de, pelo menos, duas fracções distintas), justamente para que a segregação nas operações de transporte e de espalhamento seja minimizada. Se no momento da compactação o agregado não tiver o teor em água conveniente (cerca de 4,5 %), terá que se proceder a uma distribuição uniforme de água, mas na quantidade estritamente necessária.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projecto. O espalhamento deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas



de material fino ou grosso. Para a consecução deste último objectivo, é relevante o modo como se faz a descarga do agregado (as viaturas não devem limitar-se a usar a báscula, estáticas).

Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos, ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não se possa eliminar facilmente por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização dos 2/3 superiores da camada e à sua sequente regularização, de modo a ser obtida uma superfície sem aqueles defeitos. O mesmo procedimento será adoptado caso se verifique que a camada não atinge o grau de regularidade especificado.

A compactação da camada deverá ser, obrigatoriamente, efectuada por cilindro vibrador (ou com placa vibradora quando a largura da zona a pavimentar não permita a actuação de cilindros), devendo ser, de forma sistemática, atingidos índices de vazios inferiores a determinado “índice de referência”, cujo valor terá que ser eventualmente avaliado pela Fiscalização face às características específicas do agregado a utilizar e correspondente, pelo menos, a uma baridade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente à do ensaio Proctor modificado. Porém, não será imposto um índice de vazios máximo inferior a 15%, a não ser no caso de recurso a inertes calcários, para o qual se fixa um valor máximo absoluto de 13%.

15.07.2.2.- DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE VAZIOS DE REFERÊNCIA

Caso se constate durante a execução dos trabalhos a necessidade de se fixar para o índice de vazios um valor máximo superior aos citados 15% (na impossibilidade prática de se atingir aquele valor), caberá ao Empreiteiro realizar, ou mandar realizar por sua conta, todos os ensaios laboratoriais e de campo para tal necessários, que permitam nomeadamente o traçado de curvas [baridade seca da fracção passada no peneiro ASTM de 3/4" – teor em água] e [índices de vazios corrigidos – energia de compactação ou compactações relativas]; será sempre aconselhável a realização de um troço experimental, para fins de traçado de curvas [índices de vazios – número de passagens].

Para aplicação da filosofia delineada, torna-se necessário proceder à correcção dos resultados do ensaio de compactação para agregados. Assim, vai-se em seguida pormenorizar o método pelo qual deverão ser corrigidos os valores da baridade seca máxima e do teor óptimo, determinados de acordo com a especificação LNEC E 197-1966, de modo a ter em atenção as diferentes proporções de material retido no peneiro ASTM de 3/4" (19,0 mm) nos agregados a ensaiar.

Segundo o processo de compactação pesada em molde grande e sem qualquer substituição de material, determina-se a baridade seca máxima b_{sm} da fracção do agregado passando no peneiro ASTM de 3/4" (19,0 mm) e o correspondente teor em água óptimo W_o .

Determina-se a massa volúmica da fracção retida no referido peneiro de 3/4", G e a correspondente absorção de água, W_a . Determina-se também a massa volúmica das partículas secas das fracções retida e passada (conforme é habitual) no peneiro ASTM de 3/8" (9,52 mm), sendo a média ponderada desses valores que se assume como representativo do agregado inicial.

A baridade seca máxima (b_{smc}) e o teor em água óptimo (W_{oc}) corrigidos, serão respectivamente determinados através das expressões:

$$- b_{smc} = 100 / \{ [X / G] + [Y / (n \times b_{sm})] \}$$

$$- W_{oc} = \{ [W_o \times Y] + [W_a \times X] \} / 100 \quad , \text{sendo:}$$

- X → Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 3/4";

- Y → Percentagem de material passado no mesmo peneiro;

- n → Coeficiente que é dependente da percentagem da fracção retida no mesmo peneiro, relativamente à massa total do agregado “ X ”, segundo a tabela:



N X	1,00 ≤ 20	0,99 21 – 25	0,98 26 – 30	0,97 31 – 35	0,96 36 – 40	0,95 41 – 45
N X		0,94 46 – 50	0,92 51 – 55	0,89 56 – 60	0,86 61 – 65	0,83 66 – 70

A procurada curva de relação entre Compactações relativas e índices de vazios, será a obtida, a partir das baridades secas máximas corrigidas, resultantes de ensaios de compactação com variação de energia (55-25-10 pancadas) e para valores de teor em água dentro do intervalo “teor óptimo corrigido” $\pm 0,5$ %, e dos índices de vazios calculados a partir do peso específico ponderado representativo do agregado.

O índice de vazios que corresponder aos 95 % de compactação relativa, será o adoptado como valor máximo absoluto. Porém, o valor característico dos índices de vazios determinados no controlo de qualidade, em obra, deverá ser inferior ao “**índice de vazios de referência**” correspondente à **compactação relativa de 98 %**.

15.07.3.- REGULARIDADE E ESPESSURA DA BASE

A execução da camada de base estabilizada mecanicamente deve ser tal que a sua superfície deverá apresentar-se lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou de materiais soltos, com as inclinações transversais de projecto e não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a $\pm 0,02$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem quaisquer irregularidades superiores a 0,01 m, quando verificadas com a régua de 3 m. A camada deverá apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada. Estas condições devem ser verificadas imediatamente antes da construção da camada suprajacente.

A espessura da camada terá que ser a indicada nos respectivos desenhos-tipo. No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projecto não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação dos 2/3 superiores da camada e às seguintes operações de junção de material idêntico, de regularização e de compactação.

No entanto e quando a Fiscalização o julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação de espessura seja obtida através do aumento de espessura da camada seguinte, sem prejuízo do nível de regularidade e das cotas a que esta deva satisfazer.

15.07.4.- IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA

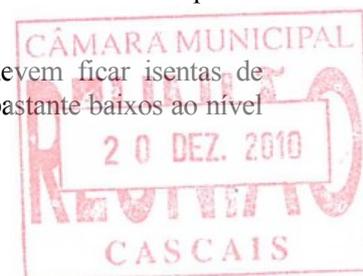
Será realizada uma impregnação da base de granulometria extensa que suporte directamente camadas estruturais betuminadas, camadas de desgaste em misturas betuminosas ou revestimentos e tratamentos superficiais, salvo nos casos em que o projecto, explicitamente, a dispense, ou quando sobre ela se apliquem camadas com estabilização mecânica total ou mesmo parcial (caso das semi-penetrações betuminosas).

15.07.4.1.- LIMPEZA

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

A limpeza será basicamente efectuada pela actuação de escovas mecânicas e deverá deixar a descoberto os inertes com maiores dimensões, mas sem que estes iniciem desagregação do corpo da camada. Deverá, portanto, ter-se em atenção que a limpeza não poderá ser excessiva, nomeadamente quanto à força do jacto de ar comprimido com que, normalmente, se conclui aquela operação.

As superfícies, postas a descoberto, dos inertes de maiores dimensões, devem ficar isentas de materiais finos aderentes, objectivo que só se consegue atingir face a teores em água bastante baixos ao nível



da superfície; esta condição é particularmente importante no caso de recurso a emulsões de betume. Resulta daqui que a limpeza não poderá efectuar-se em período de chuva ou pouco tempo depois de tal ocorrência.

Deverá obter-se o aspecto de um mosaico estável formado pelo topo das britas e gravilhas, devidamente contraventadas pelos materiais mais finos. Após a limpeza concluída, ficará interdito o tráfego de obra sobre a zona em tratamento, até que seja executada a rega de impregnação, que deve ocorrer tão rapidamente quanto possível.

Caso se verifique a tendência para desagregação superficial, seja por limpeza excessiva, por distorção granulométrica ou segregação, ou ainda em virtude do tráfego de obra ter circulado intempestivamente, a Fiscalização poderá, se assim o entender, determinar a escarificação dos 2/3 superiores da camada e as seguintes operações de regularização, recompactação e limpeza.

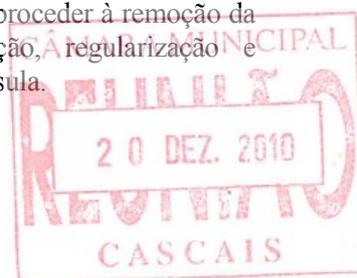
Será prudente e recomendável proceder ainda, antes de iniciar a impregnação, à verificação do nível de regularidade superficial especificado para a camada.

15.07.4.2.- EXECUÇÃO

Na execução da impregnação betuminosa deverão ser respeitadas as seguintes regras básicas e procedimentos:

- O aglutinante a utilizar deverá em princípio ser o betume fluidificado MC-70, à taxa de 1,0 Kg/m²; como alternativa condicionada poderá utilizar-se a emulsão aniónica de rotura lenta SS-1, diluída a 50%, ou a emulsão catiónica de rotura lenta CSS-1, em ambos os casos com a mesma taxa de betume residual;
- O valor da taxa de espalhamento deverá ser ajustado experimentalmente;
- No momento de se aplicar o ligante, as temperaturas ambiente e do pavimento devem ser respectivamente superiores a 10 °C e a 15 °C quando não se trate de uma emulsão catiónica, caso em que tais limites baixam ambos para 5 °C;
- A distribuição do ligante não pode variar, na largura efectiva, mais do que 15%;
- Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base no período de 24 horas, deverá espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso; este agregado será rigorosamente isento de pó ou de outras matérias estranhas, devendo passar totalmente pelo peneiro com malha de 4,76 mm (ASTM n.º 4) e removendo-se eventuais excessos mediante sopro com ar comprimido antes, da aplicação da camada seguinte;
- Independentemente desta medida (só necessária quando não se recorrer ao betume fluidificado especificado) e no âmbito do troço experimental obrigatório para se poder aceitar o recurso às emulsões de betume, a Fiscalização poderá determinar, em primeira instância, uma redução da taxa de betume residual até ao mínimo absoluto de 0,5 Kg/m², com a subsequente economia para o Dono da obra – caso ainda persista um excesso de ligante superficial, deverá, em definitivo, optar-se pelo betume fluidificado ("cut-back"), ou por não realizar a rega de colagem da camada seguinte, se esta for aplicada a curto prazo;
- O tempo que decorrerá entre impregnação e a aplicação da camada seguinte será fixado pela Fiscalização, em face das condições climatéricas, mas com o mínimo absoluto de 2 dias no caso de recurso ao betume fluidificado;
- Porém esse período não poderá ser excessivo tendo em vista evitar deposição de poeiras, detritos ou sujidade sobre a camada impregnada, devendo ainda e na medida do possível, interditar-se o tráfego de obra sobre a impregnação até à aplicação da camada suprajacente.

Quando se verificar a prevalência de nítido excesso de ligante à superfície da camada impregnada, resultante de doseamento excessivo (ou ainda de sobreposições indevidas), passível de reduzir significativamente o atrito com a camada suprajacente, poderá a Fiscalização mandar proceder à remoção da "impregnação" mediante acção de vassouras mecânicas metálicas, escarificação, regularização e recompactação da base, bem como a repetição das operações descritas na presente cláusula.



15.07.5.- CONTROLO DE QUALIDADE

Os “ensaios correntes” são da responsabilidade directa do Adjudicatário, não se prevendo ensaios de outros tipos no controlo de qualidade de bases não tratadas (estabilizadas com ligantes).

Apresentam-se, no quadro da seguinte, os ensaios tidos por necessários para proceder ao eficaz controlo das bases granulares estabilizadas mecanicamente, bem como as correspondentes frequências mínimas a praticar em obra.

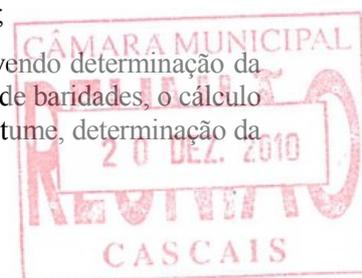
Base de granulometria extensa – estabilização mecânica

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	2 iniciais e 1 por cada 250 m ³ ;
Valor de Azul de metileno (NF P 18-592)	2 iniciais e 1 por cada 1.000 m ³ ;
Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles" (LNEC E-237)	2 iniciais e 1 por cada 10.000 m ³ , ou quando houver motivo para a Fiscalização o determinar;
Massa volúmica e absorção de água de inertes, partículas Secas (NP 954; NP 581)	1 por cada 5.000 m ³ ;
Compactação pesada (LNEC E 197)	- Idem;
Baridade "in situ" de agregados / Índice de vazios (LNEC E 204)	1 por cada 1.000 m ³ ;
Emulsões – Mistura com cimento (ASTM D 244), apenas Quando se utilizem emulsões na impregnação	1 por cada dia de trabalho, cobrindo todos os fornecimentos a granel, ou lotes quando fornecida em tambores.

15.08- MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE – DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU ESTUDO, FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO**15.08.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO****15.08.1.1.- APRESENTAÇÃO DO ESTUDO**

Os estudos a apresentar pelo Adjudicatário, relativos às composições para as misturas betuminosas a quente a aplicar na obra, incluirão obrigatoriamente os boletins relativos aos seguintes “ensaios correntes”, a realizar sob a sua responsabilidade:

- Percentagem de desgaste na máquina de "Los Angeles", para a granulometria "B", referente às gravilhas (LNEC E-237) e polimento acelerado (LNEC) caso se trate de camada de desgaste, apresentando-se um ensaio por cada origem;
- Ensaio de adesividade (JAE P9-53) para cada um dos materiais componentes, com excepção do filer;
- Penetração do betume (ASTM D 5), dispensável no caso de anexação de um certificado de garantia correspondente ao lote de fabrico;
- Composição granulométrica (E 196, E 233) de cada fracção componente que se proponha, bem como os índices de alongamento e de lamelação (BS 812);
- Determinação das massas volúmicas e absorção de água (NP 954; NP 581) de cada um dos inertes componentes;
- Determinação dos pesos específicos de filer (NP-83) e betume (LNEC E 35);
- Aplicação do método "Marshall" para formulação (ASTM D 1559), envolvendo determinação da curva granulométrica da mistura, a preparação dos provetes, a determinação de baridades, o cálculo das baridades máximas teóricas, da porosidade e do grau de saturação em betume, determinação da



carga de rotura e deformação dos provetes, bem como o traçado do conjunto das curvas características da mistura para selecção da percentagem óptima de betume – **não é aplicável ao caso da mistura betuminosa especificamente formulada para base;**

- Ensaio para a determinação da resistência conservada (ASTM D 1075, adaptada a provetes Marshall), **nos casos em que seja especificado.**

15.08.1.2.- CRITÉRIOS GERAIS A SEGUIR NO ESTUDO “MARSHALL”

Os valores das baridades dos provetes "Marshall" a considerar na definição das curvas características da mistura referentes à porosidade e ao grau de saturação em betume, não devem ser os determinados experimentalmente, mas sim os respectivos valores corrigidos, lidos sobre a curva regular do tipo expectável que melhor se ajuste aos resultados laboratoriais.

Quando a "absorção de água" determinada para os inertes componentes não seja superior a 1%, devem considerar-se os "pesos específicos da parte impermeável das partículas" para efeito do cálculo das "baridades máximas teóricas" referentes às diversas percentagens de betume. Para valores da "absorção de água" entre 1% e 3%, as "baridades máximas teóricas" deverão ser calculadas a partir de uma ponderação entre "pesos específicos da parte impermeável das partículas" e "pesos específicos das partículas secas": no caso mais corrente de valores situados entre 1% e 2%, poderá reduzir-se o peso específico da parte impermeável das partículas de 25% sobre a diferença entre aquelas duas modalidades de peso específico. Em todo o caso esta ponderação deverá ser avalizada pela Fiscalização, aconselhando-se a realização de um troço experimental para se ajustar a percentagem óptima de betume.

Não será permitida a utilização de inertes com valores de "absorção de água" superiores a 3%. Quando aquele parâmetro se situe entre 2% e 3% seguir-se-á procedimento idêntico ao descrito para valores entre 1% e 2%, tomando como peso específico ponderado a média dos pesos específicos em confronto, mas obrigando-se o Adjudicatário a apresentar estudos adicionais para determinação das resistências à deformação permanente e à fadiga, realizados em Laboratório Oficial ou Certificado.

No estudo "Marshall" deverão ser utilizados, no mínimo, sete (7) percentagens de betume, sistematicamente escalonadas de 0,5%, e quatro (4) provetes para cada uma dessas percentagens ou seja, um total de 28 provetes. A percentagem “óptima” em betume determinada no estudo não deverá divergir mais do que 1,0% em relação às percentagens extremas consideradas. Quando tal se verifique, deve o Empreiteiro promover a confecção das séries de provetes adicionais necessárias, voltando a tirar as conclusões, então definitivas.

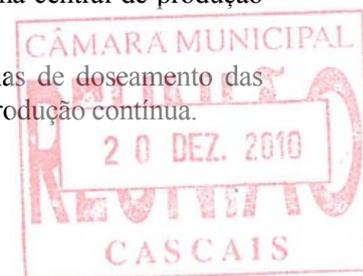
Por uma questão de uniformidade de critérios e para maior facilidade de leitura, é obrigatório exprimir todo o estudo "Marshall" em termos de **percentagem** de betume (e **não de teor**); a não satisfação desta condição poderá conduzir a Fiscalização a devolver simplesmente o estudo apresentado ao Adjudicatário para a sua rectificação.

No estudo (como no posterior controlo de qualidade em obra), os provetes serão confeccionados mediante **50 pancadas em cada face.**

15.08.02.- TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL DE FABRICO DE MISTURAS BETUMINOSAS

A aplicação da mistura betuminosa será condicionada pela aprovação do seu estudo de composição e pela ratificação da Fiscalização às condições de transposição desse estudo para a central de fabrico (o que implica, nomeadamente, a concordância com o sistema de crivos adoptado), cabendo ao Adjudicatário apresentar os ensaios que evidenciem a precisão com que tal transposição foi realizada. Nos boletins desses ensaios, é obrigatória a inclusão dos seguintes itens:

- Granulometria das fracções crivadas, recolhidas nos silos quentes e da mistura de agregados correspondente, recolhida à saída do misturador, isto quando se tratar de uma central de produção descontínua;
- Conjunto das pesagens efectuadas para a calibragem precisa das tremonhas de doseamento das fracções granulométricas componentes, quando se tratar de uma central de produção contínua.



Uma vez aprovada determinada transposição para a "central betuminosa" a mesma não poderá, em circunstância alguma, ser alterada sem o conhecimento da Fiscalização, à apreciação da qual deverá ser submetida a proposta de alteração, devidamente justificada com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.

Com vista a fiabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o Adjudicatário, no âmbito do controlo laboratorial, elaborar mapas com os valores médios acumulados, semanalmente e desde a última alteração introduzida na central.

Em caso algum se poderá alterar a transposição em vigor unicamente com base nos resultados de ensaios efectuados numa única jornada de trabalho, mas sim com base em valores médios acumulados, que apontem claramente para "distorção" não velada pela normal dispersão de resultados; este princípio aplica-se a todos os ensaios efectuados e far-se-á isso independentemente do preenchimento diário dos boletins de ensaio correspondentes.

15.08.3.- PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE A RECOBRIR

15.08.3.1.- CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE

As misturas betuminosas a quente não serão aplicadas sem que se verifique se a camada subjacente tem a compacidade e regularidade especificadas neste Caderno de Encargos, ou sem que haja terminado a cura da impregnação betuminosa ou das misturas a recobrir, respectivamente quando executadas sobre bases de granulometria extensa estabilizadas mecanicamente ou sobre camada em mistura betuminosa a frio.

15.08.3.2.- LIMPEZA

A superfície a recobrir deve apresentar-se isenta de sujidade, detritos e poeiras, que devem ser retirados para um local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre ela.

A última operação de limpeza, a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá na utilização de jactos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

15.08.3.3.- REGA DE COLAGEM

Deverá ser realizada nas condições expressas no projecto e neste Caderno de Encargos; porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,6 Kg/m².

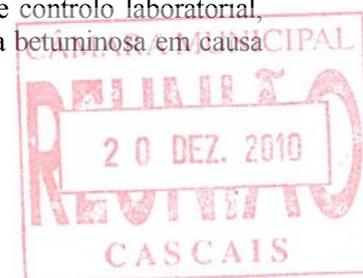
Em circunstância alguma se poderá proceder à rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do bom estado do equipamento.

15.08.4.- FABRICO,TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DAS MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

As "misturas a quente" devem ser fabricadas em centrais adequadas e servidas por estaleiros localizados e estruturados com o aval da Fiscalização, sendo obrigatória a observância dos pontos que a seguir se referem, quando aplicáveis.

a)- O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa em função dos materiais disponíveis, estudo esse obrigatoriamente conduzido pelo método "Marshall" e complementado por ensaios de determinação da resistência conservada em provetes Marshall, quando tal seja especificado. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

b)- A aplicação em obra da mistura betuminosa ficará ainda condicionada à ratificação, pela Fiscalização, das condições de transposição do estudo aprovado para a central de fabrico. Caso a Fiscalização constate, pela análise dos resultados médios acumulados dos ensaios de controlo laboratorial, que a transposição em vigor carece de rigor, poderá suspender a aplicação da mistura betuminosa em causa até que seja, pelo Adjudicatário, solucionado o problema de modo satisfatório.

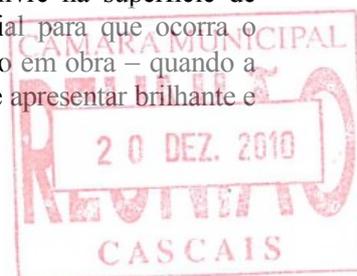


c)- Os inertes deverão ser arrumados em estaleiro de modo a que não possam misturar-se as fracções granulométricas distintas, sendo espalhados por camadas de espessura não superior a 0,50 m a fim de se minimizar a segregação. A sua recolha deverá ser feita por desmonte vertical e, no caso dos inertes terem sido depositados sobre o terreno natural, não poderá ser admitida a utilização dos 0,15 m inferiores.

d)- Para efectuar o pré-doseamento dos inertes que entrem na composição da mistura, com excepção do filer comercial controlado, deverá o Adjudicatário dispor no estaleiro de tantas tremonhas quantos os referidos inertes, o que significa a exclusão de qualquer processo mais grosseiro de pré-mistura, mesmo em relação apenas a uma parte dos componentes. Esta disposição não se circunscreve às centrais de produção contínua, aplicando-se também às de produção descontínua.

e)- As operações de fabrico, transporte e espalhamento da mistura betuminosa deverão pautar-se pelas seguintes regras genéricas, **sem prejuízo** da observância das regras específicas eventualmente mais restritivas fixadas para cada mistura neste C.E.:

- O teor em humidade da mistura betuminosa não será superior a 0,5%, quer durante a operação de mistura, quer durante o espalhamento;
- A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume nunca deverá ser inferior a 130 °C, nem superior a 180 °C;
- O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, até a temperatura ficar compreendida entre 140 °C e 180 °C;
- Não deverão ser aplicadas em obra as “misturas” que, imediatamente após a sua mistura em central, apresentem temperaturas superiores a 178 °C; em tal caso, serão conduzidas de imediato a vazadouro e não consideradas para fins de medição (tratando-se de misturas com betumes de destilação directa);
- As misturas devem ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento e a sua temperatura, nessa fase, não poderá ser inferior ao limite absoluto de cento e vinte graus centígrados (120 °C) e, se tal vier a suceder, mesmo que imediatamente após a actuação da espalhadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas, antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medição;
- A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta e com o fundo liso e perfeitamente limpo;
- Sempre que as condições atmosféricas façam prever chuva, as temperaturas ambientes sejam relativamente baixas, ou a distância de transporte for tal que a temperatura à superfície da carga transportada baixe dos 130 °C, deverá ser obrigatoriamente recoberto o material transportado, com lona que tape toda a caixa da viatura;
- O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem;
- As viaturas transportadoras não devem circular sobre a rega de colagem, nas secções em que ainda não tenha ocorrido a completa rotura da emulsão;
- O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com a temperatura ambiente superior a 15 °C. O pavimento a recobrir deverá também apresentar-se seco e com temperatura superior a 10 °C.
- O espalhamento pode prosseguir sob chuvisco ou chuva fraca, na condição de já se ter verificado a rotura da rega de colagem entretanto feita, mas esta rega deverá ser imediatamente interrompida até que cesse a precipitação;
- A rega de colagem só poderá prosseguir quando deixe de existir água livre na superfície de aplicação (tendo em vista preservar o PH da emulsão, parâmetro essencial para que ocorra o processo de adsorção química aos inertes), o que pode ser facilmente aferido em obra – quando a superfície, observada sob um ângulo reduzido e em “contra luz”, deixar de se apresentar brilhante e



passar a patentear o aspecto baço (mesmo que húmido), estarão em princípio reunidas as condições para a prossecução da rega de colagem;

- No caso de rampas acentuadas e com extensão significativa, o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente;
- É obrigatório utilizar espalhadoras/acabadoras dotadas de barra flutuante para aplicação das misturas betuminosas a quente devendo obter-se, apenas pela acção vibratória da barra e logo após o espalhamento, compactação relativa não inferior a 85% quando referida ao ensaio Marshall.

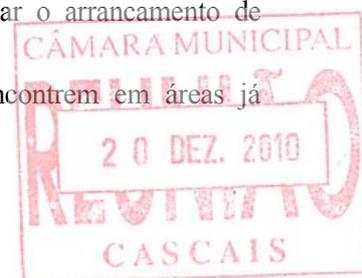
O espalhamento manual, sobre a rega de colagem, de uma ligeira camada de mistura betuminosa (na gíria designado por "ensaibramento"), deverá ser **moderado** (já que, teoricamente, deveria ser evitado), espalhando-se apenas a quantidade de material "**que baste**" para se evitar o levantamento, da referida rega, pelos pneus das viaturas. Nesse sentido, devem ser tidas em consideração algumas recomendações:

- O recurso pleno (maximização da quantidade, sob condição de não haver uma sobreposição de inertes em mais de 20% da área tratada) a tal procedimento deve confinar-se a casos peculiares – impossibilidade prática da espalhadora transmitir ao pavimento força motriz suficiente quando em declive acentuado, na rega de áreas que têm forçosamente de permanecer abertas ao tráfego, no recobrimento da rega de colagem por motivos de segurança, face a paragens do espalhamento derivadas de avarias no equipamento, a falhas de mistura betuminosa ao fim do dia de trabalho, ou a outros motivos similares;
- Nas situações de obra correntes o procedimento deverá ser bem controlado, reduzindo-se o espalhamento de material por forma a que o piso a recobrir fique visível em mais de 2/3 da sua área;
- A mistura deve ser espalhada de modo uniforme e na quantidade estritamente suficiente para que os pneus das viaturas não levantem a rega de colagem e a dosagem correspondente a cada situação particular terá que ser proposta pelo Empreiteiro e avalizada pela Fiscalização;
- Sempre que as condições da obra permitam que se elimine tal processo, sem se afectar significativamente a preservação da rega de colagem, deverá ser essa a opção prioritária a menos que motivos de segurança o desaconselhem.

15.08.5.- CILINDRAMENTO

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

- A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correcto e livre de depressões, de alteamentos ou vincos, não sendo de admitir irregularidades superiores às especificadas neste Caderno de Encargos para cada caso concreto;
- Em circunstância alguma o cilindramento poderá deixar de iniciar-se enquanto a temperatura da mistura se mantiver superior a 110 °C. O não cumprimento desta condição constituirá motivo para liminar rejeição;
- A compactação relativa, referida ao ensaio "Marshall", não será inferior a 97%;
- Em princípio, deverá optar-se pelo recurso a cilindros de pneus com carga por roda mínima de 15 KN e os cilindros de jante lisa serão, assim, aplicados para se regularizar a superfície acabada;
- Os cilindros de pneus só poderão actuar enquanto a temperatura das misturas betuminosas não baixarem dos 100 °C, a menos que se aplique nos pneus um produto adequado para alterar as condições na interface "borracha/betume";
- Em circunstância alguma pode recorrer-se a solventes do betume ou a outras substâncias que de algum modo afectem as suas características básicas, com o fim de evitar o arrancamento de gravilhas pela actuação dos cilindros;
- Os cilindros só poderão executar mudanças de direcção quando se encontrem em áreas já cilindradas com, pelo menos, duas passagens;



- Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser sempre realizado de baixo para cima, independentemente da extensão do troço em causa (deve considerar-se nessas condições qualquer declive igual ou superior a 8%);
- No caso dos cilindros disponíveis não possuírem dispositivo para compactar lateralmente o bordo exterior da camada espalhada (que não fique a constituir junta), deve proceder-se a essa operação por meios manuais, eventualmente com recurso a maços metálicos;
- O trânsito não deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa enquanto a sua temperatura se mantiver superior ao ponto de amolecimento do respectivo ligante devendo, no entanto, aumentar-se o período de interdição sempre que tal for possível.

O recurso a cilindros de pneus na compactação das misturas betuminosas a quente pressupõe grande regularidade no abastecimento da frente de trabalhos, não sendo compatível com paragens frequentes da operação de espalhamento, facto que é uma situação corrente em obras de grande reparação. Assim, quando a Fiscalização, face às condições específicas da obra o julgue mais conveniente, poderá optar por inverter o processo de compactação, nos moldes que se passa a regulamentar, sem prejuízo da observância de todas as condições, aplicáveis, constantes desta cláusula:

- Quando se inicie a compactação com um cilindro de jantes lisas, o primeiro cilindramento deve ser executado com as rodas motrizes à frente e no sentido da progressão do espalhamento da mistura;
- Independentemente de se atingir a baridade especificada, será obrigatória a actuação de cilindro de pneus enquanto a temperatura da mistura não baixar dos 60 °C, com o mínimo de 4 passagens completas, devendo a pressão dos pneus ser da ordem de 0,6 MPa e ser ajustada em função da mistura utilizada.

15.08.6.- JUNTAS DE TRABALHO

Tanto as juntas longitudinais como as transversais, deverão ser feitas de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes.

As juntas transversais de trabalho serão executadas de modo a que o seu bordo se apresente perfeitamente vertical, por corte da camada já terminada. Para facilitar o processo, recomenda-se o espalhamento prévio de uma fina camada de areia sob os últimos 30 cm da jornada de trabalho, com a precaução de grande regularidade e com vista a descolar a secção a remover depois do corte.

Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser pintados levemente com betume (emulsão catiónica de rotura rápida), iniciando-se depois o espalhamento das misturas no novo troço. Também deverão ser pintadas com betume todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc..

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre os troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder à aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, quando decorra mais do que um dia entre bandas contíguas. Neste caso, aconselha-se a proceder ao corte vertical, do bordo da camada em aplicação que irá constituir junta, enquanto as misturas betuminosas estiverem quentes, nomeadamente com um disco de corte acoplado a um cilindro; quando o corte não for tempestivamente feito da forma descrita, torna-se obrigatório recorrer a serragem para proceder ao mesmo. A face da junta deverá ser pintada levemente com betume, à semelhança do processo descrito para as juntas transversais.

As juntas longitudinais devem merecer a máxima atenção, quer se trate de uma camada estrutural quer se trate da camada de desgaste; assim, é indispensável proceder ao seu acabamento por meios manuais, em princípio complementados com um cilindro vibrador de pequeno formato, pelo que o Adjudicatário deverá estruturar uma equipa de trabalho especificamente para essa tarefa. Para as juntas da camada de desgaste, deverá proceder-se ao corte do bordo, que a irá constituir, em todas as circunstâncias.

Quando se execute uma sequência de camadas, deverá haver a preocupação de desfazar as juntas de trabalho.



15.08.7.- EQUIPAMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS A QUENTE

15.08.7.1.- CONDIÇÕES GERAIS

O Adjudicatário deverá fornecer e manter em boas condições de serviço todo o equipamento apropriado para executar o trabalho, o qual será previamente submetido à aprovação da Fiscalização.

O equipamento deverá, quando for caso disso, ser montado no local aceite pela Fiscalização com a suficiente antecipação sobre o início da obra, de modo a permitir uma cuidadosa inspecção, a calibragem dos dispositivos de medição, ajustamento de todas as peças e a execução de quaisquer trabalhos de conservação e/ou reparação, que se mostrem necessários para a garantia do trabalho com qualidade satisfatória. Com esse objectivo, decorridos no máximo 60 dias sobre a data de consignação dos trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um "memorando" técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível de :

- Localização da área de implantação da central e plano de armazenamento de agregados;
- Tipo e capacidade da central de fabrico das misturas betuminosas, indicando as componentes e os dispositivos de controlo da mesma; (a)
- Meios de transporte, justificando o número de unidades;
- Tipo e capacidade dos equipamentos que pretenda utilizar no espalhamento e na compactação das misturas e respectiva justificação;
- Dimensionamento dos meios humanos, com a identificação dos responsáveis técnicos pelas unidades de fabrico, transporte, espalhamento e compactação.

(a)- A capacidade nominal de uma central para misturas betuminosas é definida por dois valores:

- Débito horário normalmente conseguido para o fabrico de uma mistura betuminosa com 40% a 45% de elementos grossos, 30% a 35% de elementos médios e 18% a 20% de elementos finos, para teores de humidade natural da ordem dos 5%;
- Débito horário, em idênticas condições, quando o teor de humidade natural dos agregados for da ordem dos 3%.

A Fiscalização poderá impor a instalação de balanças com as características apropriadas para pesagem das viaturas de transporte das misturas betuminosas, junto da central de fabrico, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer pagamento pela eventual implementação da referida medida a menos que, no projecto, se contemple a instalação de tais dispositivos, a coberto de rubricas orçamentais específicas.

15.08.7.2.- CENTRAIS PARA FABRICO DAS MISTURAS BETUMINOSAS

O fabrico das misturas betuminosas a quente será assegurado por centrais do tipo contínuo ou descontínuo, que serão constituídas pelos elementos básicos que se passam a discriminar.

a)- Tremonhas de doseamento

Devem ser anexas à central tantas tremonhas de doseamento quantas forem as fracções granulométricas constituintes da mistura. A sua largura excederá sempre, em pelo menos 0,50 m, a largura do balde da pá mecânica que as alimentar.

Cada tremonha disporá de anteparos com dimensões convenientes, por forma a evitar-se misturas de agregados, sendo dotadas dos respectivos sistemas de dosagem individuais, que poderão ser volumétricos ou ponderais, excluindo-se qualquer outro processo mais grosseiro de pré-mistura.

A tolerância máxima admissível para os sistemas de dosagem será de $\pm 10\%$ nas centrais descontínuas e de $\pm 5\%$ nas centrais contínuas.



b)- Tambor-secador, sistema de reciclagem de finos e processo de aquecimento

As centrais disporão de meios mecânicos apropriados com vista à introdução da mistura de agregados no tambor-secador de maneira uniforme, com vista a garantir o fabrico da mistura a temperatura constante.

O tambor-secador deverá ser de molde a permitir baixar o teor da humidade natural dos agregados para menos de 0,5%, sem ultrapassar a temperatura máxima fixada para o ligante betuminoso e para os inertes. Com o objectivo de controlar esta temperatura, existirá um termómetro entre a saída do tambor-secador e o misturador, que permita ao operador verificar a temperatura da mistura seca de agregados.

A central deverá possuir, acoplados ao tambor-secador, dispositivos eficazes de despoeiramento, não só tendo vista evitar-se a poluição atmosférica e a contaminação das zonas adjacentes à central mas, principalmente (no plano técnico), para permitir a recuperação e a reciclagem dos finos do agregado.

O sistema de recuperação de finos deverá ser suficientemente eficaz para que não seja necessário aumentar a proporção de filer comercial na mistura, relativamente à composição estudada, em mais do que 20% (sobre o peso de filer). A reciclagem de finos recuperados deverá em princípio fazer-se através de circuito independente do utilizado para o filer comercial, muito embora a balança para pesagem, no caso de centrais descontínuas, possa ser única. Caso o sistema de aspiração/recuperação de finos não seja plenamente eficaz em termos de protecção do meio ambiente, poderá a Fiscalização impor a instalação complementar de um dispositivo de despoeiramento por via húmida, efluindo para tanque de decantação a ser limpo periodicamente.

O sistema de aquecimento do tambor secador deverá ainda estar bem afinado, especialmente quanto ao débito do compressor, que deverá ser suficiente para que a queima do combustível (obrigatoriamente pré-aquecido) no maçarico seja total, quer no sentido de não afectar a mistura em fabrico (fluidificação parcial do ligante), quer para preservação meio ambiente. Em última análise, numa central equilibrada, os efluentes da chaminé devem apresentar aspecto esbranquiçado e desvanecendo-se em poucas dezenas de metros (vapor de água e ausência de pó). Pelo contrário, se tais efluentes apresentarem cor negra e opaca, não se desvanecendo ao longo de grande distância, constitui indício de “queima deficiente”, pelo que a Fiscalização deverá interromper os trabalhos até que seja reposta a normalidade necessária.

c)- Crivagem e armazenamento de agregados secos nas centrais de tipo descontínuo

Os agregados secos emergentes do tambor-secador serão introduzidos (através de um sistema de transporte convenientemente protegido – elevador a quente) num conjunto de crivos capaz de separar e armazenar, em silos intermédios (silos quentes), as várias fracções granulométricas em que se julgou conveniente, com pleno acordo da Fiscalização, dividir os agregados, silos esses que deverão ter capacidade superior à do misturador. O sistema de crivos deverá estar convenientemente calafetado, com vista a preservar o meio ambiente envolvente da contaminação pela deposição de pó.

A central deverá dispor ainda de um sistema de alarme ou segurança (luminoso ou acústico), que funcionará sempre que o nível de agregados seja igual ou inferior a 1/3 (em volume) da capacidade de cada um dos silos quentes.

d)- Armazenamento e dosagem do filer

Quando se especificar como necessária a adição de filer comercial à mistura é obrigatório dispor, pelo menos, de um silo com dispositivos de alimentação e extracção apropriados. A capacidade do silo de filer será pelo menos correspondente a dois dias de fabrico e aquele deve estar dotado de sistema de alarme (com dispositivo acústico ou luminoso), que funcionará sempre que se atinja 1/5 da sua capacidade máxima.

Nas centrais contínuas existirá um equipamento de dosagem intermédia, que poderá ser volumétrico ou ponderal, enquanto que nas descontínuas o filer terá sempre que ser pesado separadamente, através de balança individual; em qualquer dos casos a tolerância máxima admissível será de $\pm 10\%$.



e)- Armazenamento e dosagem do ligante betuminoso

A central deverá dispor de cisternas adequadas para armazenamento do ligante betuminoso, com capacidade total que permita assegurar um fornecimento contínuo daquela e possuindo, cada uma delas, um dispositivo de aquecimento com a precisão de $\pm 10\%$.

Quando, numa mesma obra, tiver que se recorrer a diferentes tipos de ligantes betuminosos, cada um disporá de uma cisterna própria, uma vez que a mistura de dois ligantes diferentes, ainda que em pequenas percentagens, modificará, notoriamente, as suas propriedades. De igual modo, os sistemas de alimentação existentes deverão ser constituídos por um número mínimo de tubagens comuns, munidos do respectivo sistema de segurança.

O fluxo contínuo do ligante no interior das cisternas, bem como na bomba de abastecimento á central e dosagem, será assegurado por dispositivo próprio, acoplado a medidor de caudais e com a precisão de 2% (para mais ou para menos).

Todas as tubagens da cisterna, bomba de dosagem e sistema de pulverização do misturador, serão devidamente aquecidas e ao operador da central será possível, em qualquer momento, verificar a temperatura do ligante à saída da cisterna e antes de entrar no misturador, através de um termómetro com a precisão de $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$. O sistema de doseamento deverá ainda ser aferido à temperatura especificada em cada caso, dado que a viscosidade do betume varia com a temperatura.

A dosagem do ligante deverá ser efectuada através de um dispositivo ponderal ou volumétrico, com uma precisão da ordem de $\pm 2\%$. Esta precisão será controlada através de amostragem correspondente a:

- Uma amassadura, no caso das centrais descontínuas;
- 100 KN (≈ 10 toneladas de mistura betuminosa, no caso de centrais contínuas).

f)- Misturador

O misturador possuirá um número suficiente de pás ou de lâminas por forma a assegurar uma mistura homogénea, sendo convenientemente tapado para se evitar a perda dos elementos finos da mistura. Será ainda dotado de equipamento eficaz para manter constante o tempo de amassadura especificado e de um contador automático do número de amassaduras, no caso das centrais descontínuas.

Para centrais contínuas, deverá existir um registo automático com as seguintes indicações:

- Designação do tipo de mistura;
- Peso de cada amassadura e respectivos componentes;
- Temperatura do ligante;
- Hora de fabrico.

g)- Armazenamento da mistura betuminosa

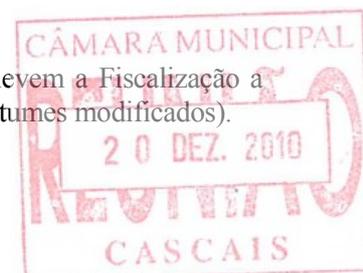
O armazenamento da mistura fabricada será efectuado através de meios que limitem o mais possível a sua segregação. A capacidade requerida dependerá da produção horária da central; no entanto, a tremonha de armazenamento terá que estar dotada de meios eficazes de aquecimento, se aquela for superior a 100 m^3 .

15.06.7.3.- UNIDADES DE TRANSPORTE

O Adjudicatário deverá dispor de uma frota de camiões dimensionada de acordo com as distâncias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar.

Todas as viaturas utilizadas, quer pertençam ou não ao Adjudicatário, deverão estar providas de:

- Caixa de recepção com uma altura tal que não haja qualquer contacto com a tremonha da espalhadora;
- Toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.
- Caixa aquecida com circuitos apropriados, em **situações específicas** que levem a Fiscalização a determiná-lo e nos casos em que tal seja imposto neste C.E. (pressupondo betumes modificados).



15.08.7.4.- ESPALHADORA-ACABADORA ("FINISHER")

O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregação visível e respeitando os alinhamentos, inclinações transversais e espessuras projectadas.

A espalhadora terá sempre que dispor de uma régua vibradora capaz de, só por si, produzir um grau de compactação mínimo de 85% e, sempre que possível, estar munida de um termómetro colocado no túnel de alimentação do sem-fim.

15.08.7.5.- COMPACTADORES

Os cilindros a utilizar na compactação das misturas serão obrigatoriamente auto propulsionados e dos seguintes tipos: estáticos, de pneus, vibradores ou mistos.

Os cilindros estáticos disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com saias de protecção e, sempre que possível, de "side-roll".

A caracterização de qualquer destes equipamentos far-se-á através do conjunto de elementos que em seguida se especificam caso a caso e a fornecer à Fiscalização antes do efectivo início dos trabalhos.

a)- Cilindros estáticos

- Peso total (mínimo e máximo);
- Largura e diâmetro das rodas ou jantes;
- Gama de velocidades;
- Tipo de transmissão (mecânica e hidráulica);
- Tipo de lastro utilizável;
- Autonomia do sistema de rega.

b)- Cilindros vibradores

- Os elementos já referidos na alínea "a";
- Carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante;
- Gamas de variação da frequência e da amplitude de vibração.

c)- Cilindros de pneus

- Os elementos já referidos na alínea "a";
- Número de pneus por eixo;
- Número de pneus motrizes;
- Carga por pneu (mínima e máxima);
- Pressão de enchimento (mínima e máxima).

d)- Cilindros mistos

- Os elementos já referidos na alínea "b";
- Número de pneus por eixo;
- Número de pneus motrizes;
- Carga por pneu (mínima e máxima);
- Pressão de enchimento (mínima e máxima).



15.08.8.- CONTROLO DE QUALIDADE EM OBRA E REGULARIDADE

Aprovado que seja, pela Fiscalização, o estudo da composição da mistura, pelo método “Marshall” ou por outro eventualmente especificado (de que é exemplo o caso das misturas envolvendo betumes modificados com borracha), estabelecer-se-á um “**fuso granulométrico de trabalho**”, afectando-se a “curva média do estudo aprovado” pelas tolerâncias a ter em conta no fabrico e especificadas em cada caso.

O “fuso de trabalho” assim definido e pressupondo o integral respeito pelo “**fuso de estudo**” especificado para cada caso, integrar-se-á no “**fuso envolvente**”, com as respectivas tolerâncias, imposto na correspondente cláusula, no âmbito do capítulo 14 deste C.E. e ao qual deve, em qualquer caso e sem tolerâncias, obedecer a mistura efectivamente aplicada em obra. Nestes termos, **o controlo de qualidade em obra reportar-se-á exclusivamente ao “fuso de trabalho”**, decorrente da aprovação do estudo e do sistema de tolerâncias fixado para cada caso neste capítulo, a menos que o Adjudicatário tenha em devido tempo solicitado uma substituição de especificação e obtido a respectiva aprovação. Porém, mesmo nesta hipótese, será estabelecido um “fuso de trabalho”, mas baseado na curva média do estudo que seja aprovado, nos moldes acima fixados e que passará a constituir o referencial granulométrico para fins do controlo de qualidade imposto neste C.E..

A execução das camadas deve ser tal que a sua superfície se apresente lisa, uniforme, isenta de fendas, de ondulações ou de materiais soltos, com as inclinações transversais de projecto e não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças em relação aos perfis longitudinal e transversal previstos, nem irregularidades que excedam os limites que, respectivamente, se especificam em cada caso para fins de verificação com recurso à régua de 3 m. A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada. Estas condições devem ser verificadas antes da construção da camada suprajacente.

Apresentar-se-á para cada mistura um ou mais quadros que discriminem quais os ensaios a ser efectuados para o controlo de qualidade, incluindo-se a recepção e verificação da conformidade de materiais e das condições de aplicação em obra, bem como as correspondentes frequências mínimas. Os “ensaios específicos” serão efectuados em Laboratório Oficial ou devidamente Certificado e os ensaios referidos como “correntes” decorrerão sob a responsabilidade directa do Adjudicatário.

15.09.- CAMADA DE BASE EM MACADAME BETUMINOSO

15.09.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO

Em princípio, a solução proposta pelo Empreiteiro no âmbito do estudo obrigatório para definir a composição da mistura de agregados face aos inertes disponíveis, deverá enquadrar-se com rigor na banda granulométrica (fuso de estudo) que a seguir se define.

Abertura das Malhas de Peneiros astm	Percentagem Acumulada do Material que passa
	Fuso A
37,5 mm (1 1/2")	--
25,0 mm (1")	100
19,0 mm (3/4")	95 - 100
12,5 mm (1/2")	60 - 91
9,5 mm (3/8")	51 - 71
4,75 mm (nº 4)	36 - 51
2,00 mm (nº 10)	26 - 41
0,850 mm (nº 20)	17 - 32
0,425 mm (nº 40)	11 - 25
0,180 mm (nº 80)	5 - 17
0,075 mm (nº 200)	2 - 8



É obrigatória a apresentação de boletins dos seguintes ensaios, para cada um inerte proposto:

- Percentagem de desgaste na máquina de "Los Angeles";
- Índices de alongamento e de lamelação;
- Ensaio de adesividade;
- Determinação dos pesos específicos e absorção de água.

O estudo para formulação deste tipo de misturas deve restringir-se ao disposto no capítulo 14 deste C.E. **não devendo**, de modo algum, **resultar da aplicação do método “Marshall”**, também não se recorrendo a este para efeitos de controlo de qualidade (se o Adjudicatário o fizer, tal não deverá ser considerado pela Fiscalização).

15.09.2.- FABRICO E APLICAÇÃO DA MISTURA

15.09.2.1.- FUSO DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS NO FABRICO

Estabelecer-se-á um “fuso granulométrico de trabalho”, mediante afectação da “curva média da composição aprovada”, pelo conjunto de tolerâncias a ter em conta no fabrico da mistura betuminosa e que se passam a especificar:

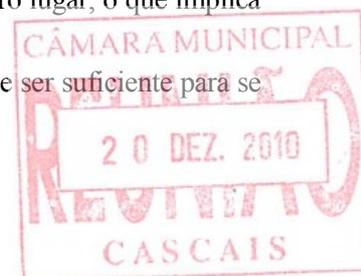
- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) – ± 1 %;
- Na percentagem que passa no peneiros ASTM n.º 80 (0,177 mm) – ± 2 %;
- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 40 (0,420 mm) – ± 3 %;
- Nas percentagens que passam nos peneiros ASTM n.º 20 (0,840 mm) e 10 (2,00 mm) – ± 4 %;
- Nas percentagens que passam no peneiro ASTM n.º 4 (4,76 mm), ou nos peneiros de malha mais larga – ± 5 %;
- Na percentagem de betume – $\pm 0,2$ %;
- Na razão "filer/betume" – $\pm 0,1$.

Para efeitos de controlo de qualidade em obra, deve considerar-se unicamente o “fuso de trabalho” que venha a ser estabelecido nos moldes acima indicados.

15.09.2.2.- PARTICULARIDADES DO PROCESSO CONSTRUTIVO

Não devem ser aplicadas camadas com espessura inferior a 0,09 m ou superior a 0,17 m, com tolerância de 0,01 m em casos pontuais. O processo de compactação e regularização deve ser tal que seja observado o seguinte:

- Na compactação poderá ser utilizado em primeiro lugar um cilindro de jantes lisas, vibrador, com peso por metro de geratriz vibrante não inferior a 30 KN, as primeiras passagens sendo estáticas e seguindo-se a operação com vibração, envolvendo o limite máximo de 6 passagens;
- Concluída aquela vibração, deve actuar um cilindro de pneus (com pressão da ordem dos 0,6 MPa e um peso por roda não inferior a 60 KN) enquanto se mantiver superior a 60 °C a temperatura do macadame betuminoso e com o mínimo de 4 passagens completas;
- O procedimento descrito é o corrente para espessuras até 0,13 m e, quando se tenha que executar espessuras superiores, poderá ser necessário recorrer a espalhadoras com alto poder de compactação ou então, passar a actuar com os cilindros de pneus em primeiro lugar, o que implica cuidados acrescidos;
- De qualquer modo, o equipamento a utilizar na densificação da camada, deve ser suficiente para se garantir as características fixadas neste C.E.;



- Será obrigatória a realização de um trecho experimental para se comprovar que o equipamento de compactação garantirá, para a compactação "in situ", quando verificada sobre um conjunto de 5 "carotes", valores **médio** e **mínimo** respectivamente de **92%** e de **90%** em relação à "**baridade máxima teórica**" e, ainda, um valor **mínimo de 98%** relativamente à "**baridade de referência**", entendendo-se esta como o valor a partir do qual não se regista acréscimo de baridade com novas passagens no âmbito da experimentação, **tomando-se**, no controlo de qualidade, o **critério** que se revelar **mais restritivo**;
- Não serão permitidas mais do que 6 passagens do cilindro vibrador pelo que, durante o trecho experimental, deverão ser tentadas 4 (o n.º mais frequente) a 6 passagens a vibrar, sendo as restantes, a efectuar por cilindro de pneus, em número tal que deixe de produzir-se qualquer densificação na camada;
- Deverá também afinar-se, no trecho experimental, para espessuras superiores a 0,13 m, a técnica de "cilindro de pneus à frente", tentando ajustar a pressão dos pneus às diversas fases da operação e reservando os cilindros de jante metálica lisa para a tarefa de eliminar os vincos residuais, em regime estático;
- Se os resultados com este procedimento forem mais favoráveis do que os da técnica tradicional para espessuras inferiores a 0,13 m, deverá então optar-se de forma sistemática por este regime de compactação, puramente estático;
- Em face dos resultados do trecho experimental a Fiscalização aprovará ou não o equipamento de espalhamento e compactação, podendo determinar a sua substituição parcial ou total ou, ainda, eventual ajustamento à composição do macadame betuminoso em matéria de granulometria sem, contudo, alterar as suas características mecânicas básicas.

A camada de base em mistura betuminosa para tal especificamente formulada não deve ser sujeita ao tráfego de obra durante um tempo significativo. Assim, deve o Adjudicatário promover todas as medidas possíveis para minimizar o tráfego de obra sobre aquela camada, preservando-a (é, estruturalmente, fundamental) a qual terá de ser recoberta tão cedo quanto for possível. A Fiscalização deve impor essa orientação, promovendo, ainda, que a circulação do tráfego de obra sobre a camada se proceda de forma planeada, distribuindo-se o mais possível por toda a largura disponível.

15.09.3.- REGULARIDADE DA CAMADA

A superfície da camada não poderá, em qualquer ponto, apresentar diferenças que se revelem superiores a $\pm 0,015$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal projectados, nem qualquer irregularidade que seja superior a 0,010 m ou a 0,008 m, quando se verifique com uma régua de 3 m, respectivamente nos sentidos transversal e longitudinal. No quadro seguinte são indicados os limites admissíveis para o IRI, na consecução da regularidade óptima para este tipo de camada.

Valores do IRI admissível, calculados por troços de 100 m

Percentagem da extensão da camada em análise / IRI admissível		
50 % ≤ 3,5 m/Km	80 % ≤ 5,0 m/Km	100 % ≤ 6,5 m/Km

No caso de se comprovar uma geometria distinta da fixada no projecto, com as tolerâncias indicadas, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se proceder às necessárias correcções. Em princípio e no caso de uma deficiência de material, a compensação deverá ser feita à custa de um acréscimo na espessura da camada seguinte sem prejuízo da manutenção do desempenho estrutural previsto para o pavimento, na sua globalidade.

Em qualquer caso, caberá à Fiscalização determinar o modo de resolver a situação. Excessos pontuais de espessura poderão determinar recurso à fresagem para remover os pontos altos.



Em termos do IRI poderá tolerar-se que se registem valores $\leq 3,5$ m/Km apenas em 30 % da extensão interessante e $\leq 6,5$ m/Km apenas em 85 % dessa extensão, sob condição de se aumentar em 0,01 m as espessuras mínima e média da camada suprajacente, visando incrementar a sua capacidade para atenuar a irregularidade. Porém este procedimento dependerá da existência ou não de restrições altimétricas e da anuência da Fiscalização, o mesmo sucedendo em caso de incumprimento, por defeito, das espessuras preconizadas no projecto para as camadas em macadame betuminoso, sendo a respectiva tolerância de $\pm 0,01$ m.

15.09.4.- CONTROLO DE QUALIDADE

Descriminam-se seguidamente os ensaios a ser efectuados para o controlo de qualidade bem como as correspondentes frequências mínimas.

Base em macadame betuminoso – gravilhas e murraças (para cada uma)

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ;
Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles" (LNEC E-237)	2 iniciais e 1 por cada 10.000 m ³ , ou quando houver motivo para a Fiscalização o determinar;
Índices de lamelação e alongamento (BS 812)	2 iniciais e 1 por cada 2.500 m ³ ;
Ensaio de adesividade (JAE P9-53)	2 iniciais e 1 por cada 10.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir;
Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ .

Base em macadame betuminoso – areia e pó de granulação

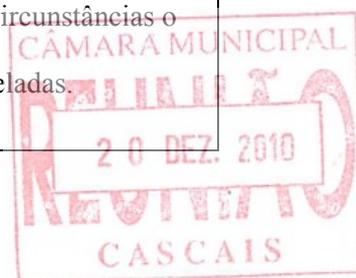
Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ;
Ensaio de adesividade (JAE P9-53)	2 iniciais e 1 por cada 10.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir;
Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ .

Base em macadame betuminoso – filer

Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233): 1 ensaio por cada 50 toneladas, cobrindo todos os fornecimentos (salvo quando se utilizar cimento ou cal hidráulica com certificado de fabrico, caso em que a Fiscalização poderá dispensar o controlo ou fixar uma frequência face a suspeição fundamentada).

Base em macadame betuminoso – fabrico e aplicação em obra

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada dia de trabalho ou por cada 1.000 toneladas;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	1 por cada 2.000 toneladas;
Percentagem em betume, pelo método de Kumagawa (LNEC E-268)	1 por cada dia de trabalho ou por cada 1.000 toneladas;
Percentagem em betume, determinada por centrifugação (ASTM D 2172)	Eventualmente, quando as circunstâncias o determinem
Baridade de misturas compactadas (ASTM D 2726)	1 por cada 500 toneladas.



Em virtude do método para determinação da percentagem de betume mediante centrifugação ser susceptível de conduzir a sistemáticos erros por excesso, só deverá ser utilizado e por constituir ensaio expedito, quando a Fiscalização pretenda verificar a eventual suspeita de carência de ligante relativamente ao valor especificado neste C.E. e à respectiva tolerância. Está, portanto, erradicada (para o macadame betuminoso, cuja formulação é de “receituário”, baseado em estudos de âmbito alargado – levados a efeito ao abrigo do Acordo de Colaboração que vigorou entre a JAE e o LNEC e que proporcionou ampla divulgação) a possibilidade de recurso a tal processo no controlo de qualidade corrente em obra.

15.09.5.- DISPOSIÇÃO COMPLEMENTAR – RUÍNA EXTEMPORÂNEA

Na eventualidade de não se terem implementado as medidas cautelares, daí resultando um visível estado de fissuração primária, deverá proceder-se à completa demolição das secções da base em macadame betuminoso nesse estado, a toda a largura de uma via e com a extensão mínima de 10 m, procedendo-se a nova preparação da superfície exposta e à sequente reconstrução da camada, devendo o Adjudicatário assumir por inteiro os encargos daí resultantes, a menos que a fissuração resulte de excessiva exposição ao tráfego da responsabilidade do Dono da obra.

15.10.- CAMADA DE LIGAÇÃO E REGULARIZAÇÃO EM BETÃO BETUMINOSO “0/14”

15.10.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO

Em princípio, a solução proposta pelo Empreiteiro para a composição da mistura de agregados, deve enquadrar-se na banda granulométrica (fuso de estudo) inserida na página seguinte.

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
¾” (19,0 mm)	100 %
½” (12,7 mm)	82 % – 88 %
3/8” (9,52 mm)	69 % – 79 %
n.º 4 (4,76 mm)	49 % – 61 %
n.º 10 (2,00 mm)	33 % – 39 %
n.º 40 (0,420 mm)	14 % – 18 %
n.º 80 (0,177 mm)	10 % – 13 %
n.º 200 (0,074 mm)	6 % – 9 %

15.10.2.- FABRICO E APLICAÇÃO DA MISTURA

15.10.2.1.- FUSO DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS NO FABRICO

Estabelecer-se-á um “fuso granulométrico de trabalho”, mediante afectação da “curva média da composição aprovada”, pelo conjunto de tolerâncias a ter em conta no fabrico da mistura betuminosa e que se passam a especificar:

- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) – ± 1 %;
- Nas percentagens passando nos peneiros ASTM n.º 80 (0,177 mm) e n.º 40 (0,420 mm) – ± 2 %;
- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 10 (2,00 mm) – ± 3 %;
- Nas percentagens que passam no peneiro ASTM n.º 4 (4,76 mm), ou nos peneiros de malha mais larga – ± 4 % e na percentagem incorporada de filer comercial controlado – $\pm 0,5$ %;
- Na percentagem de betume – $\pm 0,2$ % e na razão “filer/betume” – $\pm 0,1$.



15.10.2.2.- PARTICULARIDADES DO PROCESSO CONSTRUTIVO

A mistura, depois de aplicada, deve patentear uma baridade superior a 98% da baridade de referência, correspondente àquela que será obtida nos provetes “Marshall” para a “percentagem óptima” de betume determinada no estudo da composição. Para a consecução daquele objectivo e também para se poder executar juntas longitudinais e transversais com a qualidade desejável, deverá a mistura betuminosa apresentar boa trabalhabilidade na aplicação em obra. Se tal não se verificar, poderá a Fiscalização determinar ajustamentos à mistura, nomeadamente impondo o recurso a areia natural, na proporção conveniente, mas com o limite de 8 % sobre o peso total de inertes.

A espessura mínima da camada deverá ser de 0,04 m quando se utilize inertes provenientes de rochas de textura fina e de 0,05 m quando a sua composição integre inertes de origem granítica. A espessura da camada não deve ultrapassar 0,08 m.

O recurso a cilindro vibrador nestas camadas deve confinar-se à execução das juntas longitudinais, devendo utilizar-se cilindros vibradores de pequeno formato (peso reduzido) com carga estática por unidade de comprimento de geratriz vibrante não excedendo 10 KN/m. O mesmo princípio se aplica a intervenções de âmbito mais reduzido, tais como o acabamento de juntas transversais e das áreas contíguas a caixas de visita ou a lancis.

15.10.3.- REGULARIDADE DA CAMADA

A superfície da camada não poderá, em qualquer ponto, registar diferenças que sejam superiores a $\pm 0,008$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal projectados, nem qualquer irregularidade superior a 0,005 m ou a 0,003 m, quando se verifique com a régua de 3 m, respectivamente nos sentidos transversal e longitudinal.

Caso se comprove uma geometria distinta da fixada no projecto, com as tolerâncias indicadas, não será permitido executar fresagens ou camadas delgadas em áreas restritas. Caberá, então, à Fiscalização, determinar o modo de resolver a situação.

15.10.4.- CONTROLO DE QUALIDADE

Descriminam-se seguidamente os ensaios a ser efectuados para o controlo de qualidade bem como as correspondentes frequências mínimas.

Betão betuminoso “0/14”, Desgaste – gravilhas e murraças (para cada uma)

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ;
Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles" (LNEC E-237)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ , ou quando houver motivo para a Fiscalização o determinar;
Índices de lamelação e alongamento (BS 812)	2 iniciais e 1 por cada 1.500 m ³ ;
Ensaio de adesividade (JAE P9-53)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir;
Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581)	2 iniciais e 1 por cada 3.000 m ³ .



Betão betuminoso “0/14”, Desgaste – areia e pó de granulação

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233) Ensaio de adesividade (JAE P9-53) Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ; 2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir; 2 iniciais e 1 por cada 3.000 m ³ .

Betão betuminoso “0/14”, Desgaste – fabrico e aplicação em obra

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233) Equivalente de areia (LNEC E 199) Ensaio "Marshall" (ASTM D 1559) { inclui: força de rotura, deformação, porosidade e grau de saturação } Resistência conservada, em provetes “Marshall” (ASTM D 1075) Percentagem em betume, pelo método de Kumagawa (LNEC E-268) Percentagem em betume, determinada por centrifugação (ASTM D 2172) Baridade de misturas compactadas (ASTM D 2726)	1 por cada dia de trabalho ou por cada 1.000 toneladas; 1 por cada 2.000 toneladas; 1 por cada dia de trabalho ou por cada 250 toneladas; 2 por cada semana de trabalho ou por cada 2.000 toneladas; 1 por cada dia de trabalho ou por cada 1.000 toneladas; Eventualmente, quando as circunstâncias o determinem 1 por cada 500 toneladas.

Betão betuminoso “0/14”, Desgaste – filer

Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233): 1 ensaio por cada 50 toneladas, cobrindo todos os fornecimentos (salvo cimento ou cal hidráulica com certificado).

Betão betuminoso “0/14”, Desgaste – gravilhas e murraças

Ensaio específicos (§)	Frequência
Ensaio de polimento acelerado do agregado (Procedimento LNEC)	2 iniciais e 1 por cada 10.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir.

(§) – Para este ensaio, o recurso a Laboratório Oficial ou Certificado constituirá opção do Adjudicatário, ou seja, poderá o Empreiteiro assumir a sua realização no caso de possuir o equipamento para tal necessário e sob condição da Fiscalização o permitir.



15.11.- CAMADAS DE DESGASTE, OU DE OUTROS TIPOS, EM ISTURABETUMINOSA DESCONTÍNUA, COM BETUMES MODIFICADOS A PARTIR DE BORRACHA VULCANIZADA RECICLADA DE PNEUS

15.11.1.- ESTUDO DA COMPOSIÇÃO

Em princípio, a solução proposta pelo Empreiteiro para a composição da mistura de agregados, deve enquadrar-se na seguinte banda granulométrica (fuso de estudo):

Peneiro ASTM (abertura das malhas)	Percentagem acumulada do material que passa
¾" (19,0 mm)	100 %
½" (12,7 mm)	80 % – 96 %
3/8" (9,52 mm)	64 % – 76 %
n.º 4 (4,76 mm)	30 % – 40 %
n.º 10 (2,00 mm)	14 % – 22 %
n.º 40 (0,420 mm)	5 % – 11 %
n.º 200 (0,074 mm)	3 % – 4 %

15.11.2.- FABRICO E APLICAÇÃO DA MISTURA

15.11.2.1.- FUSO DE TRABALHO E TOLERÂNCIAS NO FABRICO

Estabelecer-se-á um “fuso granulométrico de trabalho”, mediante afectação da “curva média da composição aprovada”, pelo conjunto de tolerâncias a ter em conta no fabrico da mistura betuminosa e que se passam a especificar:

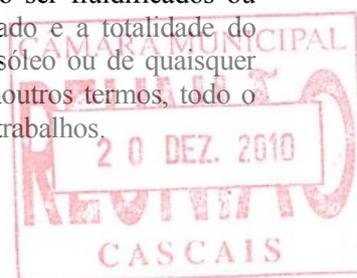
- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) – ± 1 %;
- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 40 (0,420 mm) – ± 2 %;
- Na percentagem que passa no peneiro ASTM n.º 10 (2,00 mm) – ± 3 %;
- Nas percentagens que passam no peneiro ASTM n.º 4 (4,76 mm), ou nos peneiros de malha mais larga – ± 4 %;
- Na percentagem incorporada de filer comercial controlado – $\pm 0,6$ %;
- Na percentagem de ligante (BMB) – $\pm 0,3$ %.

15.11.2.2.- DISPOSIÇÕES GERAIS

Nas operações de fabrico, transporte e aplicação deste tipo de misturas betuminosas, deverão na generalidade ser cumpridas as especificações expressas no sub-capítulo **15.12** deste C.E. (a não ser que se imponham condições mais restritivas no presente sub-capítulo) e em particular, as estipuladas nas cláusulas 15.12.3 (preparação da superfície a recobrir), 15.12.4 (relativa ao fabrico, transporte e espalhamento das misturas betuminosas a quente) e 15.12.7 (equipamento). Poderão ser utilizadas centrais contínuas ou descontínuas no fabrico deste tipo de mistura.

O ligante será um betume modificado com borracha (BMB) fabricado e fornecido conforme se especifica na cláusula **14.08.3.2** deste C.E., incluindo-se o correspondente controlo de qualidade. Face à especificidade do ligante e muito em especial à sua alterabilidade com o tempo de armazenamento, será interrompido o seu fabrico e sequente fornecimento sempre que o Adjudicatário não disponha em obra dos inertes e do betume de base suficientes para cobrir as necessidades de três dias de produção, a não ser que falem apenas três ou menos dias para o término dessa produção.

Em circunstância alguma o betume de base ou o ligante produzido poderão ser fluidificados ou fluxados. Assim, qualquer lote de ligante afectado desse modo deverá ser rejeitado e a totalidade do equipamento a utilizar no fabrico da mistura terá que ser purgado de querosene, gasóleo ou de quaisquer outros solventes a que normalmente se recorre para efectuar a respectiva limpeza; noutros termos, todo o sistema produtivo deverá ser purgado de fluidificantes ou fluxantes antes do início dos trabalhos.



Face às temperaturas exigíveis quando do espalhamento da MBD–BMB, todas as viaturas utilizadas no transporte deverão obrigatoriamente circular cobertas, mesmo no caso de distâncias muito reduzidas, para se atender a eventuais tempos de espera.

15.11.2.3.- FABRICO DA MISTURA

15.11.2.3.1.- Disposições associadas à utilização da central de fabrico

Apresentam-se, a seguir, os procedimentos específicos referentes a centrais.

O filer comercial controlado deve ser misturado mecanicamente com o agregado mineral antes de se introduzir o betume modificado. Se for utilizado um misturador de tambor (central contínua), o filer deverá ser adicionado e minuciosamente dispersado, mecanicamente, antes da mistura entrar no tambor secador. O filer deverá ser pesado numa cinta de pesagem ou com outro sistema aprovado, com um totalizador de peso, antes de entrar num dispositivo de pré-mistura mecânica. Esse dispositivo deve ser do tipo “misturador de argamassas” (“pugmill” type), dotado pelo menos com dois eixos motorizados, munidos de pás misturadoras, e deverá ser regulado de modo a que a mistura do filer com o agregado seja movimentada pelas pás misturadoras num plano praticamente horizontal, sem a ajuda da correia transportadora, sobre uma distância de, pelo menos, um metro. Não são admissíveis pré-misturadores que permitam que a mistura do filer com o agregado escorra através das lâminas para uma cinta ou calha.

A capacidade do pré-misturador não deverá ser excedida face à velocidade com que se lhe introduzam materiais. Deve ser instalado um sistema adequado de “sinalização confirmativa” bem como um interruptor accionável pela proximidade de limite, que possibilite o controlo da introdução de “materiais para mistura”, a partir da unidade de processamento. O referido sistema de sinalização “positiva” deverá ser colocado entre o contador (totalizador de peso) e o tambor secador e, quando esteja a central em laboração, fará cessar automaticamente o processo de mistura caso o filer comercial controlado deixe de ser introduzido na pré-mistura.

No caso de ser utilizada uma central descontínua o processo é simplificado, já que basta promover a adição e a minuciosa dispersão do filer no seio do agregado, com recurso ao misturador da central, antes de se adicionar o ligante modificado.

O Adjudicatário deverá apresentar diariamente, à Fiscalização, documentação comprovativa de que foi realmente incorporada na mistura betuminosa a quantidade prevista de filer.

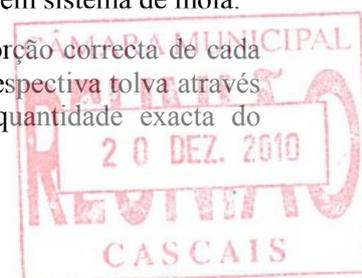
Em princípio, nenhum material fino que seja recuperado pelo sistema colector de poeiras da central deverá voltar a ser incorporado na mistura, a menos que a Fiscalização, com base no resultado dos estudos efectuados ou dos ensaios que estão previstos, determine que esse material pode ser utilizado.

Assim, se a Fiscalização entender ser necessário ou conveniente utilizar uma determinada fracção de finos recuperados, deverá promover-se medidas adequadas para que a sua incorporação na mistura se processe em moldes que garantam uma dispersão uniforme desses finos no seio do agregado. Caso esse objectivo não seja alcançado, por quaisquer motivos (tipo de central, quebra acentuada no rendimento da produção, etc.), não poderá ser concedida autorização para aquela reutilização.

O agregado, filer e ligante betuminoso, serão proporcionalmente combinados em função do volume, do peso ou, ainda, de uma conjugação entre peso e volume.

Quando agregados, filer e ligante, são ponderalmente dosificados, todas as caixas, funis de carga, baldes ou tolvas empregues para a pesagem dos materiais, juntamente com placas de qualquer tipo usadas no processamento dos materiais, devem ser isoladas das vibrações ou dos movimentos do resto da unidade em pleno funcionamento, de modo a não permitir que o erro na pesagem, que ocorre quando a unidade de processamento esteja em laboração, ultrapasse 2% em qualquer circunstância, ou 1,5% em amassadura singular. A introdução do ligante betuminoso será controlada com recurso a um sistema automático, completamente sintonizado com os controlos respeitantes ao agregado e ao filer. O ligante betuminoso deverá ser pesado num balde aquecido, isolado e suspenso em balança sem sistema de mola.

Quando agregados, filer e ligante forem controlados pelo volume, a proporção correcta de cada fracção granulométrica do agregado, a introduzir na mistura, deve ser retirada da respectiva tolva através de um alimentador contínuo aprovado pela Fiscalização, que irá fornecer a quantidade exacta do



agregado, proporcionalmente ao ligante betuminoso e de modo a que a proporção de cada fracção granulométrica possa ser ajustada separadamente. O alimentador contínuo do agregado deve ser operado eléctrica ou mecanicamente.

15.11.2.3.2.- Aquecimento e secagem dos inertes

Uma sonda ou outro instrumento de registo termométrico aprovado, sensível a uma gama de flutuações térmicas não inferior a 5 °C por minuto, deve ser colocado na calha de descarga do tambor secador, de modo a que possa registar automaticamente a temperatura da mistura betuminosa. Deverá ser entregue à Fiscalização uma cópia desse registo no final de cada jornada de trabalho. As operações de aquecimento e secagem dos inertes devem ser efectuadas de forma a impedir que o agregado fique contaminado por óleo combustível ou por óxidos de carbono.

15.11.2.3.3.- Disposições relativas ao processo de mistura

A taxa de produção da central de fabrico deverá possibilitar a obtenção de uma mistura cuidada e uniforme dos materiais componentes. Assim, o tempo de mistura em relação ao fluxo quantitativo dos materiais misturados, deve ser devidamente estudado e submetido à aprovação da Fiscalização. Esta reserva-se o direito de poder alterar os dois parâmetros correlacionados, se entender que isso é necessário para melhorar as características mecânicas e a durabilidade da mistura betuminosa.

Deve ser instalado um sistema adequado de “sinalização confirmativa”, bem como um interruptor accionável pela proximidade de limite, que possibilite indicação do nível dos inertes em cada tolva e impeça que a central continue a funcionar caso aquele nível atinja determinado valor mínimo de segurança em qualquer tolva. Cada uma destas terá uma calha de extravasamento e/ou uma divisória para impedir que o material eventualmente excedentário se misture com o das tolvas adjacentes.

A temperatura do ligante modificado, na altura da descarga do misturador, não deverá em circunstância alguma exceder 180 °C. A não satisfação deste pressuposto constitui motivo para rejeição imediata e liminar do material produzido. Se a mistura betuminosa for descarregada do misturador para um funil de descarga, esse funil deve estar construído de modo a que se minimize o processo de segregação.

15.11.2.4.- APLICAÇÃO E ACABAMENTO DA MISTURA

15.11.2.4.1.- Espalhamento da mistura

As camadas devem ser espalhadas e acabadas com pavimentadoras dotadas de autopropulsão, salvo em situações nas quais a Fiscalização considere impraticável o recurso a esse tipo de equipamento.

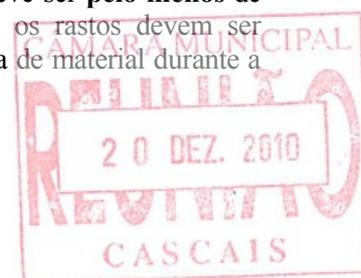
De modo a conseguir-se, tanto quanto for possível, uma operação contínua, a velocidade da pavimentadora deverá ser bem coordenada com a produção da central de fabrico. Se a pavimentadora se mantiver parada mais do que 3 minutos, ou se decorrer um intervalo de 3 ou mais minutos entre o fim da descarga de um camião e o início da descarga de outro, a pavimentadora deverá ser afastada da camada, para permitir que os cilindros compactem essa área. Uma junta de construção transversal deverá então ser realizada, segundo as especificações deste Caderno de Encargos ou segundo uma metodologia aprovada pela Fiscalização. O Adjudicatário obriga-se a dimensionar os meios de transporte, de modo a garantir que exista sempre um camião cheio com mistura, nas devidas condições, em espera junto à pavimentadora.

A mistura betuminosa deverá, sempre que tecnicamente possível, ser colocada em obra com recurso a vigas de nivelamento com 15 m.

A anteceder o espalhamento, haverá que se aguardar a finalização do processo de rotura da emulsão modificada, oportunamente aplicada em rega de colagem, à taxa especificada no Projecto de execução.

15.11.2.4.2.- Compactação da mistura

A temperatura deste tipo de mistura betuminosa no início da compactação deve ser **pelo menos de 150 °C**. Só devem ser utilizados cilindros de **rasto liso** estáticos e vibradores; os rastos devem ser humedecidos com água ou, se necessário, com água e sabão, para impedir a aderência de material durante a sua actuação.



O Adjudicatário deverá utilizar, no mínimo, um cilindro estático e dois vibradores (ou mais, em função da largura de espalhamento), por forma a cobrir a largura total da pavimentadora (passagem inicial no sentido da progressão). Para camadas com uma espessura nominal de 2,5 cm ou inferior, poderá ser utilizado um mínimo de 3 cilindros estáticos; excepto nestes casos, devem existir cilindros vibradores suficientes para se cobrir a largura total da pavimentadora na passagem inicial (no sentido da progressão), enquanto deve subsistir um cilindro estático disponível para proceder à passagem final. Se a produção de mistura betuminosa exceder as 160 toneladas por hora, deverá ser ainda disponibilizado um compactador estático adicional.

Os cilindros devem ter um peso superior a 80 KN (cerca de 8,2 toneladas) e ser operados com o rolo de tracção na posição dianteira; serão, ainda, equipados com pás e sistemas de humidificação para impedir a aderência da mistura betuminosa às jantes.

Os cilindros vibradores não devem ser utilizados na densificação de camadas com uma espessura nominal igual ou inferior a 2,5 cm. Todavia e para a restante gama de espessuras, deverá utilizar-se os cilindros vibradores na execução da passagem inicial, os quais serão mantidos atrás da pavimentadora, a uma distância não superior a 50 m.

A actuação dos restantes compactadores deve seguir-se o mais perto possível e, com este segundo conjunto de cilindros, procurar-se-á efectuar tantas passagens quantas as possíveis, **antes** da temperatura da mistura betuminosa baixar **dos 120 °C**.

Quanto à utilização dos cilindros vibradores para além da primeira passagem, deverá ser muito bem ponderada, de acordo com o parecer da Fiscalização e atendendo às condições da estrutura do pavimento em presença e da respectiva infraestrutura de apoio, no sentido de ser preservada a integridade estrutural daquele.

Quando a temperatura ambiente for inferior aos 15 °C, o Adjudicatário deverá, obrigatoriamente, diminuir o afastamento máximo acima referido para 30 m e, ainda, disponibilizar na frente de trabalho, no mínimo, mais um cilindro estático e outro de tipo vibrador, sem prejuízo da Fiscalização determinar, a todo o tempo, um reforço ainda maior em função das condições locais.

Para se obter a baridade especificada, determinar o número de passagens e o peso dos compactadores e afinar o procedimento (incluindo ajustamento da frequência de vibração para a primeira passagem e, eventualmente, o estabelecimento do número de passagens com vibração), será indispensável realizar um troço experimental com o mínimo de 20 m de comprimento e a largura de uma via.

15.11.2.4.3.- Motivos para suspensão das operações

Quando a temperatura ambiente for **inferior a 10 °C**, os trabalhos de aplicação deste tipo de mistura devem ser imediatamente suspensos. Caso o Adjudicatário não forneça à Fiscalização os resultados dos ensaios estipulados para “primeiras amostras” dentro de **2 horas** após início da pavimentação, aquela poderá determinar interrupção dos trabalhos até que lhe sejam submetidos, para apreciação, esses resultados.

15.11.3.- **REGULARIDADE DA CAMADA**

15.11.3.1.- QUANDO CONSTITUA CAMADA DE DESGASTE

A superfície da camada não poderá, em qualquer ponto, registar diferenças que sejam superiores a $\pm 0,008$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal projectados, nem qualquer irregularidade superior a 0,005 m ou a 0,003 m, quando se verifique com a régua de 3 m, respectivamente nos sentidos transversal e longitudinal. No quadro seguinte são indicados os limites admissíveis para o IRI, na consecução da regularidade óptima para este tipo de camada.

Valores do IRI admissível, calculados por troços de 100 m

Percentagem da extensão da camada em análise / IRI admissível		
50 % ≤ 1,5 m/Km	80 % ≤ 2,5 m/Km	100 % ≤ 3,0 m/Km



Caso se comprove uma geometria distinta da fixada no Projecto, com as tolerâncias indicadas, não será permitido executar fresagens ou aplicar camadas delgadas em áreas restritas. Caberá à Fiscalização determinar o modo de resolver a situação.

15.11.3.2.- SE APLICADA EM CAMADA DE LIGAÇÃO OU COMO INTERFACE “ANTI-FISSURAS”

Em relação à situação antecedente, as diferenças máximas indicadas serão, pela mesma ordem e em idênticas condições, de $\pm 0,012$ m, 0,008 m e 0,005 m, a ser verificadas com uma régua de 3 m. No quadro seguinte são indicados os limites admissíveis para o IRI (regularidade óptima) para este tipo de camada.

Valores do IRI admissível, calculados por troços de 100 m

Percentagem da extensão da camada em análise / IRI admissível		
50 % $\leq 2,5$ m/Km	80 % $\leq 3,5$ m/Km	100 % $\leq 4,5$ m/Km

Caso se comprove uma geometria distinta da fixada no Projecto, com as tolerâncias indicadas, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se proceder às necessárias correcções. Em princípio e no caso de uma deficiência de material, a compensação deverá ser feita à custa de um acréscimo na espessura da camada seguinte sem prejuízo da manutenção do desempenho estrutural previsto para o pavimento, na sua globalidade. Em qualquer caso, caberá à Fiscalização determinar o modo de resolver a situação. Excessos pontuais de espessura poderão determinar recurso à fresagem para remover os pontos altos.

Em termos do IRI poderá tolerar-se que se registem valores $\leq 2,5$ m/Km apenas em 40 % da extensão interessante e $\leq 4,5$ m/Km apenas em 90 % dessa extensão, sob condição de se aumentar em 0,01 m as espessuras mínima e média da camada suprajacente, visando incrementar a sua capacidade para atenuar a irregularidade. Porém este procedimento dependerá da existência ou não de restrições altimétricas e da anuência da Fiscalização, o mesmo sucedendo em caso de incumprimento, por defeito, das espessuras preconizadas no projecto para as camadas em macadame betuminoso, sendo a respectiva tolerância de $\pm 0,01$ m.

15.11.3.3.- SE CONSTITUIR UMA CAMADA DE BASE

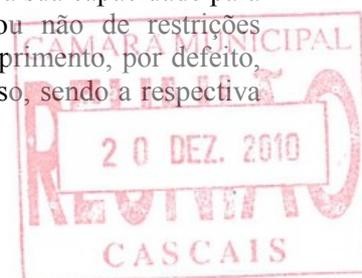
Em relação à situação antecedente, as diferenças máximas indicadas serão, pela mesma ordem e em idênticas condições, de $\pm 0,015$ m, 0,010 m e 0,008 m, a ser verificadas com uma régua de 3 m. No quadro seguinte são indicados os limites admissíveis para o IRI (regularidade óptima) para este tipo de camada.

Valores do IRI admissível, calculados por troços de 100 m

Percentagem da extensão da camada em análise / IRI admissível		
50 % $\leq 3,5$ m/Km	80 % $\leq 5,0$ m/Km	100 % $\leq 6,5$ m/Km

Caso se comprove uma geometria distinta da fixada no Projecto, com as tolerâncias indicadas, o procedimento a adoptar será idêntico ao do caso antecedente.

Em termos do IRI poderá tolerar-se que se registem valores $\leq 3,5$ m/Km apenas em 30 % da extensão interessante e $\leq 6,5$ m/Km apenas em 85 % dessa extensão, sob condição de se aumentar em 0,01 m as espessuras mínima e média da camada suprajacente, visando incrementar a sua capacidade para atenuar a irregularidade. Porém este procedimento dependerá da existência ou não de restrições altimétricas e da anuência da Fiscalização, o mesmo sucedendo em caso de incumprimento, por defeito, das espessuras preconizadas no projecto para as camadas em macadame betuminoso, sendo a respectiva tolerância de $\pm 0,01$ m.



15.11.4.- CONTROLO DE QUALIDADE

Na cláusula 15.18.2.4.3 referiram-se ensaios a incidir sobre “primeiras amostras” e que se devem apresentar dentro das 2 horas seguintes ao início da pavimentação. Um deles diz respeito à determinação da “Viscosidade a 175 °C (ASTM D 2196)” do ligante (cláusula 14.08.3.2.6 deste C.E.); os outros definem-se na presente cláusula.

Descriminam-se seguidamente os ensaios a ser efectuados para o controlo de qualidade bem como as correspondentes frequências mínimas.

MBD–BMB, Diversas aplicações – gravilhas e murraças (para cada uma)

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ;
Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles" (LNEC E-237)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ , ou Quando houver motivo para a Fiscalização o determinar;
Índices de lamelação e alongamento (BS 812)	2 iniciais e 1 por cada 1.500 m ³ ;
Ensaio de adesividade (JAE P9-53)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir;
Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581)	2 iniciais e 1 por cada 3.000 m ³ .

MBD–BMB, Diversas aplicações – areia e pó de granulação

Ensaio corrente	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	2 iniciais e 1 por cada 500 m ³ ;
Ensaio de adesividade (JAE P9-53)	2 iniciais e 1 por cada 5.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir;
Massa volúmica e absorção de água de inertes (NP 954; NP 581)	2 iniciais e 1 por cada 3.000 m ³ .

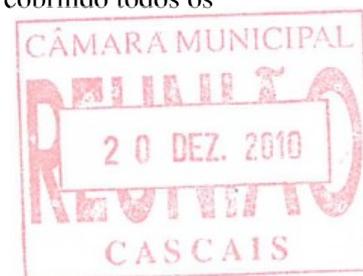
MBD–BMB, Diversas aplicações – gravilhas e murraças

Ensaio específico (§)	Frequência
Ensaio de polimento acelerado do agregado (Procedimento LNEC)	2 iniciais e 1 por cada 10.000 m ³ , ou quando houver motivo para o repetir.

(§) – Para este ensaio, o recurso a Laboratório Oficial ou Certificado constituirá opção do Adjudicatário, ou seja, muito embora se contabilize como “ensaio específico”, poderá o Empreiteiro assumir a sua realização no caso de possuir o equipamento para tal necessário e sob condição da Fiscalização ter a possibilidade de, a todo o tempo, acompanhar ou mandar fazê-lo por terceiros, o respectivo desenvolvimento. No caso de se tratar de inertes largamente aplicados e com bons resultados, pode a Fiscalização aceitar somente os 2 ensaios iniciais de confirmação, dispensando os demais.

MBD–BMB, Diversas aplicações – filer

Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233): 1 ensaio por cada 50 toneladas, cobrindo todos os fornecimentos (salvo cimento ou cal hidráulica com certificado).



MBD–BMB, Diversas aplicações – fabrico e aplicação em obra

Ensaio correntes	Frequência
Granulometria de solos e agregados (E 196, E 233)	1 por cada dia de trabalho ou por cada 1.000 toneladas;
Equivalente de areia (LNEC E 199)	1 por cada 2.000 toneladas;
Valor de Azul de metileno (NF P 18-592)	- Idem;
Ensaio "Marshall" (ASTM D 1559) { inclui: porosidade e VMA (ou grau de saturação em betume) }	1 por cada dia de trabalho ou por cada 250 toneladas;
Resistência conservada, em provetes "Marshall" (ASTM D 1075)	2 por cada semana de trabalho ou por cada 2.000 toneladas;
Percentagem em betume, pelo método de Kumagawa (LNEC E-268)	1 por cada dia de trabalho ou por cada 1.000 toneladas;
Percentagem em betume, determinada por centrifugação (ASTM D 2172)	Eventualmente, quando as circunstâncias o determinem
Baridade de misturas compactadas (ASTM D 2726)	1 por cada 500 toneladas.

Os ensaios a incidir sobre as “primeiras amostras” recolhidas no início de cada dia de trabalho e respeitantes à mistura betuminosa, deverão ser os que seguidamente se indicam.

a)- Para controlo da percentagem de finos na mistura

Agregados – determinação da quantidade de material que passa no peneiro ASTM n.º 200 (0,074 mm) – LNEC E 235 – frequência mínima de 4 ensaios por cada dia de trabalho ou por cada 250 toneladas.

b)- Para controlo expedito da percentagem de ligante na mistura

Ligante – determinação da percentagem de ligante na mistura, por método que se possa considerar expedito e relativamente fiável, a confirmar no dia seguinte pelos resultados obtidos com aplicação do método de Kumagawa (LNEC E-268) e que seja aprovado pela Fiscalização – frequência mínima de 4 ensaios por dia de trabalho ou por cada 250 toneladas. Em princípio, preconiza-se recurso a “gaveta nuclear”, que deverá ser calibrada para este tipo de mistura com base no método de Kumagawa (sendo de efectuar uma calibragem por cada quinzena de trabalho).

15.12.- MARCAS RODOVIÁRIAS (SINALIZAÇÃO HORIZONTAL)

15.12.1.- MATERIAL DE APLICAÇÃO A FRIO

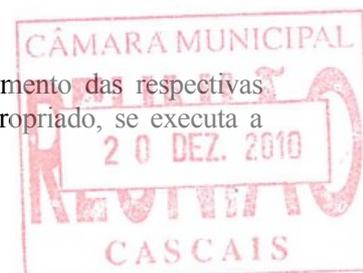
15.12.1.1.- PRÉ-MARCAÇÃO

A **pré-marcação é obrigatória**, não sendo permitido o início da marcação sem que aquela tenha sido revista e aprovada pela Fiscalização. Sempre que seja possível apoiar mecanicamente a marcação de uma linha na pré-marcação de outra que lhe seja paralela, a pré-marcação da primeira poderá ser dispensada (caso da marcação de guias apoiadas na pré-marcação do eixo).

15.12.1.1.1.- Processos para se executar a pré-marcação

a)- Manual

Por meio de um cordel suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respectivas marcas, ao longo do qual, por intermédio de um pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a



piquetagem por pontos, por pequenos traços ou por uma linha contínua fina, ou recorrendo a pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

b)- Mecânico

Não dispensando a pré-marcação manual, sobre a qual ele terá que se apoiar, o processo mecânico é utilizado a partir da máquina de marcação, mediante utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

15.12.1.1.2.- Elementos a definir e/ou a assinalar com a pré-marcação

a)- Nas linhas longitudinais

- Piquetagem;
- Indicação dos limites das zonas com diferentes relações traço/espço;
- Indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

b)- Nas marcas diversas

- Pintura de referência, para implantação dos moldes de execução.

15.12.1.2.- PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidade, de detritos e de poeiras. O Empreiteiro será responsável pelo insucesso das pinturas, se causado por deficiente preparação da superfície. Caso se trate de um pavimento velho e polido, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas à situação em presença, a fim de se garantir uma aderência conveniente das marcas.

15.12.1.3.- MARCAÇÃO EXPERIMENTAL

Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto a dimensões, largura, homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro e, ainda, para se regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos e no compressor, temperatura) deve ser feita uma marcação experimental fora da zona da obra e em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível com características semelhantes às da superfície a marcar. A passagem à correspondente marcação definitiva dependerá de parecer positivo da Fiscalização, face aos resultados obtidos, quer em observação diurna, quer nocturna (retroreflexão).

15.12.1.4.- MARCAÇÃO

15.12.1.4.1.- Aprovação da pré-marcação

A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação, como já foi referido.

15.12.1.4.2.- Processo de marcação

Para execução das marcas rodoviárias (marcação) deverão ser utilizados, para se aplicar o material termoplástico, os processos a seguir discriminados.

a)- Manual (por moldagem)

Este processo deverá ser utilizado na execução de:

- Marcas transversais e barras em zonas mortas;
- Setas (de selecção, de desvio e outras);
- Símbolos (sinais e outros);
- Inscricções (números e letras).

Estas marcas rodoviárias serão executadas em sobreespessura e por colagem gravítica, mediante espalhamento manual com emprego de moldes. A espessura seca do material aplicado deverá apresentar um valor entre 2,0 e 3,0 mm.



A temperatura de aplicação deverá situar-se entre 10°C e 35 °C. A mistura deve ter a proporção de 100 para 1 (material/endurecedor) e uma duração para aplicação de, pelo menos, 15 minutos.

O rendimento deverá ser de 4,0 Kg/m² para a espessura recomendada.

15.12.1.5.- APROVAÇÃO DAS MARCAS

Todas as marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou quanto à eficácia), serão rejeitadas e como tal removidas, podendo, contudo, ser repetida a execução, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma rectificação conveniente e susceptível de ser aceite pela Fiscalização.

A remoção de marcas deverá ser efectuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificação da rejeição. Se o Empreiteiro não o fizer nesse prazo, ficará sujeito aos encargos resultantes da remoção que a Fiscalização mande executar por terceiros.

15.12.1.6.- ELIMINAÇÃO DE MARCAS

Na eventualidade de ter que se apagar marcas rodoviárias existentes, com o fim de se executar uma nova marcação, o processo de eliminação a utilizar deverá ser escolhido de entre os seguintes:

- Decapagem por projecção de um abrasivo sob pressão, não podendo aquele abrasivo ser areia, excepto quando a decapagem for executada com presença de água;
- Decapagem mecânica, utilizando-se decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias para o efeito.

Caso as marcas a eliminar sejam de material termoplástico, obtêm-se melhores resultados com tempo frio, para ambos os processos indicados.

Quando aplicado qualquer dos processos descritos, devem ser tomadas as seguintes precauções:

- Quando a circulação na via se mantiver, deve a zona afecta aos trabalhos ser convenientemente isolada, a fim de que a segurança da circulação de peões e veículos não seja afectada pelos materiais ou agentes envolvidos na obra;
- Após a decapagem, deverá ter-se o cuidado de remover, quer os detritos do material termoplástico, quer os abrasivos utilizados.

Não será permitida, em caso algum, a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas.

15.12.2.- LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

a)- Durante a execução dos trabalhos e, sempre que o entender, a Fiscalização reserva-se o direito de tomar amostras e mandar proceder às análises e ensaios que julgar convenientes para verificação das características dos materiais utilizados.

Essas amostras serão, em geral, tomadas em triplicado, e levarão as indicações necessárias à sua identificação.

b)- Todas as análises e ensaios necessários serão em princípio efectuados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou por Laboratório Certificado que o Dono da obra entenda adequado, por conta do Adjudicatário.



15.13.-SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE GUIAMENTO E DE BALIZAGEM

15.13.1.- ARMAZENAMENTO DOS SINAIS

Todos os sinais e respectivos componentes deverão ser armazenados em local fechado, limpo e arejado.

15.13.2.- MONTAGEM DOS SINAIS

a)- Sinais de pequena dimensão

Na montagem dos sinais de pequena dimensão devem seguir-se os esquemas de montagem do respectivo desenho de pormenor. Trata-se de um processo tipificado e de fácil execução.

b)- Sinais de média e grande dimensão

Os dispositivos de fixação de painéis de sinalização nos seus suportes (prumos) devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos seus pontos de fixação.

A sequência seguida na montagem será a que melhor se adapte à natureza e localização do sinal, recomendando-se, no entanto, que se proceda em primeiro lugar à montagem dos perfilados ou chapas nos suportes, mediante aperto suave, só depois se fazendo a verificação e o acerto posicional, concluindo-se com o aperto definitivo.

15.13.3.- LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS

A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustamentos posicionais para melhor adaptação a eventuais condicionalismos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas dos sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja directamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.

Deverá ter em conta o Regulamento de Sinalização de Trânsito

15.13.4.- IMPLANTAÇÃO TRANSVERSAL DOS SINAIS

Sinais de pequena dimensão e sinais complementares

Os sinais serão implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que digam respeito, no limite exterior da berma em secção corrente. Em ilhas, nos separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite da faixa de rodagem. Sempre que for necessário utilizar sinais em duplicado, terão que surgir forçosamente sinais do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro, colocado à direita.

Os sinais serão implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100 °, medido pelo tardoz dos mesmos, quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.

15.13.5.- IMPLANTAÇÃO VERTICAL DOS SINAIS

Devem ser respeitados os esquemas de implantação indicados nos documentos normativos, sobre sinalização vertical, que estiverem em vigor no país. Em qualquer caso deverá a Fiscalização, em tempo oportuno, obter a ratificação da Entidade que irá explorar a via, relativamente à implementação do esquema projectado, face à eventual conveniência em executar a sinalização em moldes renovados. Deverá ainda ser tido em conta o conjunto de disposições seguidamente consignadas.



Sinais de pequena dimensão

Todos os sinais denominados **de código**, deverão ser colocados a 2,20 m de altura (do solo à base do sinal), devendo este valor ser reduzido para 2,00 m no caso de dois sinais colocados no mesmo poste. Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

15.13.6.- COLOCAÇÃO

a)- Sinais com uma placa num só poste

Serão encastrados num maciço cúbico em betão C16/20 com 0,50 m de aresta, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

b)- Sinais com duas placas num só poste

Serão encastrados num maciço paralelepípedo em betão C16/20, com 0,50 por 0,90 m de secção e 0,50 m de altura, a profundidade tal que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

c) - Sinais com dois ou mais postes

Serão encastrados num ou mais maciços em betão C16/20, com as dimensões dos quadros respectivos e a uma profundidade de acordo com o desenho tipo respectivo.

15.13.7.- ESTRUTURAS EM PÓRTICO OU SEMI-PÓRTICO

A implantação de estruturas em pórtico ou semi-pórtico implicará sempre prévio reconhecimento do local, para verificação dos seguintes valores:

- Comprimento da travessa, no caso dos pórticos;
- Comprimento do braço, no caso dos semi-pórticos;
- Altura do maciço de fundação.

Valores estes determinados com base nos critérios de implantação definidos no desenho de pormenor respectivo e nos condicionalismos locais inventariados.

A implantação definitiva deverá garantir perpendicularidade entre a travessa ou o braço e o eixo da via, para além do perfeito nivelamento da estrutura.

Os maciços de fundação terão as dimensões indicadas no desenho respectivo e serão em betão hidráulico B20. A colocação das estruturas metálicas do pórtico ou semi-pórtico sobre aqueles maciços de fundação, só será permitida 15 dias após a betonagem dos mesmos.

As estruturas metálicas levarão, além da protecção por metalização e pintura, uma camada de “pintura betuminosa” nas faces em contacto com o betão.

15.13.8.- ESCAVAÇÕES PARA MACIÇOS DE FUNDAÇÃO DE SINAIS

Os caboucos para os maciços de fundação serão, em princípio, levados até à profundidade indicada nos desenhos de execução podendo no entanto, de acordo com a Fiscalização, a fundação ser alterada de acordo com as condições reais reveladas. A escavação será completada pelo saneamento cuidado das soleiras e paredes dos caboucos, de modo a que no final estas superfícies se apresentem completamente limpas e isentas de materiais soltos, não se podendo iniciar a betonagem sem que a Fiscalização o autorize expressamente.



As escavações serão conduzidas de modo que fique salvaguardada a completa segurança do pessoal contra desmoronamentos, ou outros perigos, e assegurada a correcta execução das operações de betonagem, procedendo-se, para isso, a todas as entivações e escoramentos que a Fiscalização reconheça como necessários.

Nos preços contratuais encontram-se incluídos todos os trabalhos relativos à completa execução das escavações, tais como a elevação, remoção, carga, transporte a vazadouro, a depósito e vice-versa, entivações, esgotos, compactação, regularização e percentagens de empolamento, ou quaisquer trabalhos subsidiários necessários à segurança do pessoal e à correcta execução das operações de betonagem, ficando bem esclarecido que o Adjudicatário se inteirou no local, antes da elaboração da sua proposta, de todas as particularidades do trabalho, não lhe assistindo nenhum direito a indemnização no caso das condições de execução se revelarem diferentes daquelas que inicialmente previra. Para efeitos de medição, o volume a considerar será obtido a partir dos perfis teóricos da escavação.

15.13.9.- BETÃO

O fabrico do betão será obrigatoriamente feito por meios mecânicos ligeiros e deve ocorrer na ocasião do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo de rejeitar todo o material que comece a fazer presa ou que seja remolhado. O seu fabrico, cura, moldagem, desmoldagem e controlo de qualidade deverá respeitar tudo quanto sobre a matéria se especifique na legislação citada no sub-capítulo 14.13 deste Caderno de Encargos (referente a “materiais para obras de arte correntes”).

15.14.-TRABALHOS DIVERSOS

15.14.1.- AGLOMERADO DE CORTIÇA

O aglomerado de cortiça a empregar eventualmente, deverá ser fixado, por colagem, de forma eficiente.

Deverão tomar-se precauções particulares para que não seja danificado nem se desloque aquando das operações de betonagem.

15.14.2.- METALIZAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS

Galvanização a quente

A espessura do recobrimento medir-se-á em superfícies representativas, em que não surjam imperfeições causadas por furos, soldaduras, etc.

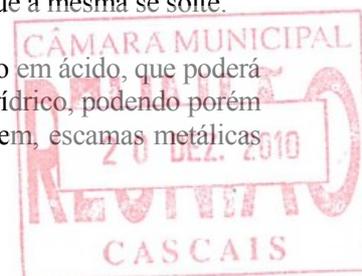
A espessura mínima deste recobrimento será igual a 80 microns com um peso mínimo de 550 g/m².

A superfície de recobrimento ficará lisa e isenta de manchas, bolhas ou outras deficiências. Serão apenas toleradas manchas de cor cinzenta escura dispersas, com superfície não superior a 10 mm², ou outras pequenas deficiências suficientemente dispersas para não prejudicar o fim em vista nem o aspecto de pormenor, não sendo portanto permitidas manchas de ferrugem ou quaisquer irregularidades que se possam desprender com facilidade.

A camada de zinco será livre de poros observáveis à vista e de zonas onde se verifique a formação de sais.

A aderência do zinco será comprovada por dobragem de uma barra em torno de um mandril com diâmetro igual a 5 vezes a espessura da mesma sem deslocamento, ou pela acção de um martelo de ponta aguçada que deverá imprimir marcas bem definidas na camada de recobrimento sem que a mesma se solte.

Os elementos a tratar em banho de zinco serão previamente limpos por imersão em ácido, que poderá eventualmente ser combinado com outros métodos de limpeza. Utilizar-se-á ácido clorídrico, podendo porém utilizar-se os ácidos sulfúrico ou nítrico. Quando as peças a zincar apresentem ferrugem, escamas metálicas



ou escória de soldadura, proceder-se-á à sua limpeza com auxílio de martelo raspador e escova. As peças serão em seguida lavadas com bastante água e sujeitas a galvanização dentro da meia hora imediata, para que se não forme ferrugem novamente.

Entre a lavagem e a submersão no zinco tratar-se-ão as peças com um fundente, em geral constituído por cloreto de zinco e cloreto de amónio em partes iguais.

Metalização por projecção

As peças de grandes dimensões, e quando expressamente autorizado pela Fiscalização, poderão ser metalizadas por projecção, segundo as mais aperfeiçoadas técnicas.

Para tal, em oficina, as peças depois de executadas serão limpas a jacto de areia ou de grenalha, até aparecer o são do metal, e depois metalizadas a zinco com a espessura de 80 microns.

Será substituída toda e qualquer peça que após a limpeza se mostre com cavidades, reentrâncias ou outros defeitos, procedendo-se a nova limpeza após a substituição e assim sucessivamente até as peças se mostrarem impecáveis.

Âmbito de aplicação

O disposto neste ítem relativamente à galvanização e cuidados de fabrico, tem aplicação a todas as peças metálicas galvanizadas, aplicadas na obra.

15.15.- TRABALHOS NÃO ESPECIFICOS

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, as indicações do projecto e as instruções da Fiscalização.

15.16.- TÉCNICAS COMPLEMENTARES E/OU ESPECIAIS

15.16.1.- ASSENTAMENTO DE CALÇADA EM PASSEIOS

Os cubos deverão ser de granito assente sobre uma camada de areia que cumprirá o especificado na cláusula 14.17.1 e será espalhada numa espessura da ordem dos 0,05 m, regularizada através de régua e não devendo ser compactada.

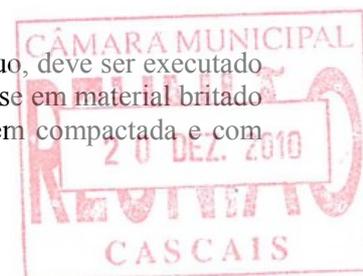
As pedras serão dispostas em fiadas rectilíneas consecutivas e com as juntas desencontradas, deixando-se com releixo, ou seja, mais altas do que deverão ficar definitivamente, acompanhando as juntas com areia e cobrindo-as depois por uma delgada camada de areia. Feito isto faça-se a calçada com recurso aos maços de calceteiro, ou comprime-se com placa vibradora até levar as pedras à altura devida.

O maço deve ter um peso mínimo de 150 KN (cerca de 15 Kgf) e um diâmetro na base compreendido entre 0,20 e 0,30 m. As juntas entre pedras contíguas não podem ser superiores a 0,01 m. A superfície acabada da calçada não deverá apresentar depressões superiores a 0,010 m, em qualquer direcção, quando verificada com a régua de 3 m.

15.16.2.- PAVIMENTO DE PASSEIOS EM BLOCOS OU LAJETAS DE BETÃO PRÉ-FABRICADOS

Os blocos ou lajetas de betão pré-fabricados a utilizar devem satisfazer ao especificado na cláusula 14.16.2 deste Caderno de Encargos.

O pavimento em blocos, com uma forma que possibilite o seu encaixe mútuo, deve ser executado segundo o desenho padrão indicado pelo fornecedor e assente sobre a camada de base em material britado de granulometria extensa preconizada no projecto, a qual se deverá apresentar bem compactada e com



uma regularidade superficial que não permita, em qualquer ponto, diferenças superiores a $\pm 0,012$ m em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem quaisquer irregularidades superiores a 0,008 m ou a 0,006 m, quando verificadas com régua de 3 m, respectivamente nos sentidos transversal e longitudinal.

O assentamento dos blocos será antecedido do espalhamento, sobre a base de granulometria extensa, de uma camada de areia em conformidade com as condições especificadas na cláusula **14.17.1** deste C.E., na espessura de 0,04 m e regularizada através de uma régua, não devendo ser pisada nem compactada antes da aplicação dos blocos. Estes devem ser colocados sobre a areia com uma folga entre 1 e 2 mm.

Imediatamente após conclusão de uma área confinada de blocos (um trecho de passeio entre duas esperas, por exemplo), proceder-se-á a passagens com placa vibradora cujas características se adequem ao fim em vista, em número tal que resulte um pavimento claramente estável, devendo-se assumir todas as precauções para evitar degradações eventuais nos blocos (em resultado de vibração excessiva); caso tal venha a suceder, deverão ser levantados e substituídos os blocos afectados daquela maneira.

Como tratamento final deverá proceder-se ao espalhamento de uma areia fina (granulometria nominal 0/3 mm) sobre a superfície pavimentada, vassourando-a de tal modo que fiquem bem preenchidas todas as juntas entre blocos. Os excessos de areia deverão ser removidos do local, logo que os trabalhos sejam dados por concluídos.

15.16.3.- ASSENTAMENTO OU LEVANTAMENTO E REASSENTAMENTO DE CALÇADA

No levantamento e reassentamento de calçada em cubos ou paralelepípedos de pedra, deverá remover-se completamente a antiga areia de assentamento para vazadouro, colocando à vista a base granular britada. A areia de reassentamento cumprirá o especificado na cláusula **14.17.1** deste C.E. e será espalhada numa espessura da ordem dos 0,05 m, bem regularizada através de régua e não devendo ser compactada. No caso de cubos, promover-se-á a rotação da face a expor e, no caso de paralelepípedos proceder-se-á à sua fractura a meio (caso no Projecto nada se especifique em contrário), com vista a obter faces passíveis de conferir uma textura superficial conveniente.

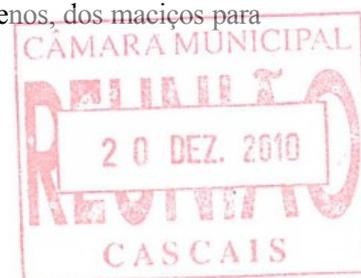
Quando se proceda a assentamento de calçada nova os cubos ou paralelepípedos de pedra devem satisfazer as especificações consignadas na cláusula **14.16.2** deste Caderno de Encargos.

No assentamento ou reassentamento da calçada, as pedras serão dispostas em fiadas rectilíneas consecutivas e com as juntas desencontradas, deixando-se com releixo, ou seja, mais altas do que deverão ficar definitivamente, acompanhando as juntas com areia e cobrindo-as depois por uma delgada camada de areia. Feito isto maça-se a calçada com recurso aos maços de calceteiro, ou comprime-se com placa vibradora até levar as pedras à altura devida.

O maço deve ter um peso mínimo de 150 KN (cerca de 15 Kgf) e um diâmetro na base compreendido entre 0,20 e 0,30 m. As juntas entre pedras contíguas não podem ser superiores a 0,01 m. A superfície acabada da calçada não deverá apresentar depressões superiores a 0,010 m, em qualquer direcção, quando verificada com a régua de 3 m.

15.16.4.- ASSENTAMENTO DE LANCIS EM BETÃO OU EM PEDRA

Os lancis assentarão sobre uma fundação em betão magro ou C16/20, conforme os casos, de modo que apresentem, na forma definitiva, o espelho acima do pavimento preconizado nas peças escritas e/ou desenhadas do projecto. Quando bordejarem os pavimentos de vias submetidas a tráfego de automóveis ligeiros e veículos pesados ou de baías de estacionamento, a correspondente fundação deverá assentar um pouco abaixo da superfície do leito de pavimento (cerca de 0,10 m), com vista a proporcionar uma boa contenção lateral às camadas dos pavimentos a executar posteriormente (só poderão ser iniciados os trabalhos de pavimentação nos troços em que tenha sido dada por concluída a execução, pelo menos, dos maciços para fundação dos lancis).



Os lancis, quer em alinhamento recto quer em curva, devem ficar perfeitamente alinhados e desempenados, tanto no seu espelho como na face superior. As juntas não deverão exceder 3 mm e serão devidamente preenchidas com uma argamassa fina.

15.17.- OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

15.17.1.- ARGAMASSAS

As argamassas do TIPO I são empregues no assentamento das guardas metálicas, tampas e ainda no reboco de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessário utilizá-la e a Fiscalização o permita.

O fabrico das argamassas será feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricadas manualmente em estrados de chapa de aço.

Neste caso, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão com a água necessária até que a argamassa fique homogénea e, no caso da argamassa do tipo II, em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante.

As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro.

15.17.2.- BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Em tudo quanto disser a respeito à composição, fabrico e colocação em obra dos betões e as restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP EN 206-1.

15.17.2.1.- COMPOSIÇÃO DE BETÕES

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

Faz-se excepção a esta regra no caso do betão para o tabuleiro, cujos estudos serão feitos com maior antecedência para se poderem determinar antes do início da construção a curva de endurecimento do betão para idades até 120 dias, módulos de elasticidade e os parâmetros de fluência e retracção.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características no laboratório da obra.

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no laboratório da obra, segundo um plano a estabelecer pela Fiscalização, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da obra. Nos cimentos a utilizar ter-se-á em especial atenção o disposto no Capítulo 14 deste Volume.

Na composição dos betões poderá o Adjudicatário utilizar, respeitando o disposto na NP EN 206-1, por sua conta os adjuvantes cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água-cimento.

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização os adjuvantes que pretende utilizar, ficando proibida a utilização de adjuvantes à base de cloretos ou quaisquer produtos corrosivos.

Sempre que a Fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares em laboratório oficial, por conta do Adjudicatário.



15.17.2.2.- PREPARAÇÃO DOS BETÕES

O betão será feito por meios mecânicos em betoneiras, obedecendo os materiais que entram na sua composição as condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitado a NP EN 206-1.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso para todos os tipos de betões.

A central, a instalar em obra, deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas, para que a quantidade de água e materiais introduzidos em cada amassadura sejam as constantes do estudo aprovado.

Não será permitida a fabricação de misturas secas, com vista a ulterior adição de água.

A consistência normal das massas, a verificar por meio do cone de Abrams ou do estrado móvel, e a quantidade de água necessária será determinada nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada e com os processos de vibração adoptados para a colocação do betão, sendo verificada à saída da central e no local de aplicação.

A quantidade de água deverá ser corrigida, de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água-cimento seja a recomendada nos estudos de qualidade dos betões.

A distância entre a central de betonagem e os locais de aplicação será a menor possível, devendo ser submetido a aprovação da Fiscalização um plano de transporte em que se enumere o meio de transporte, percurso e tempo previsto desde a confecção do betão até à sua colocação.

15.17.2.3.- BETONAGEM E DESMOLDAGEM

A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas no REBAP e na NP EN 206-1, atendendo ainda ao indicado neste Caderno de Encargos e no projecto.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. Não se tolerará que o período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração exceda meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estas tolerâncias ser reduzidas se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração.

A vibração, será feita de maneira uniforme, até que a água da amassadura reflua a superfície, e por forma a que o betão fique homogéneo.

As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da fiscalização, devendo os vibradores para pervibração ser de frequência elevada (9.000 a 20.000 ciclos por minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas.

Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas pelos meios que o Adjudicatário entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios, figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas também impermeáveis.

Se a temperatura no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida.



Para temperaturas compreendidas entre 0 (zero) e + 5 (cinco) graus centígrados as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam escrupulosamente observadas as medidas indicadas no artigo 5.10 da NP EN 206-1.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a + 35 (trinta e cinco) graus centígrados a betonagem não será permitida a não ser com autorização expressa da Fiscalização e com rigoroso cumprimento das condições do artigo 5.10 da acima citada Norma Portuguesa.

Para cumprimento do estipulado na alínea anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas dos dias de efectivação das operações a que se referem os citados artigos, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas, procurando-se sempre a redução dos esforços de contracção entre camadas de betão de idade diferentes.

As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem, as superfícies de betão das juntas serão tratadas convenientemente, de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão nas superfícies de interrupção pequenas caixas de endentamento e pedras salientes; se se notar presa de betão nas juntas, serão as superfícies lavadas a jacto de ar e de água, e retirada a "nata" que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação, a executar posteriormente, deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga a atrás indicada.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares e encontros), as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam rigorosamente com as juntas da cofragem.

As juntas de betonagem do tabuleiro serão lavadas com jacto de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.

Nas juntas de betonagem será obrigatório o emprego de cola ou argamassa apropriada, à base de resinas "epoxi", ficando o seu emprego ao critério da Fiscalização.

Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária por forma a conseguir-se uma junta convenientemente orientada; mas antes de se recommençar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela inertes com possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recommençando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Todas as arestas das superfícies de betão serão obrigatoriamente chanfradas a 45 graus, tendo 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer este corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

A desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos, 2/3 do valor característico, e nunca antes de 3 dias após a última colocação de betão.



15.17.2.4.- CONTROLO DE QUALIDADE

Controlo das Características dos Betões

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões, de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos no CONTROLO DE QUALIDADE.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a Especificação E 255 - 1971 do LNEC.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, para os diferentes tipos de betões, afim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo
- Data do fabrico
- Data do ensaio
- Idade
- Tipo, classe e qualidade
- Dosagem
- Quantidade de água de amassadura
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo
- Resistência obtida no ensaio
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:



$$R_{3/R28} = 0,40$$

$$R_{7/R28} = 0,65$$

$$R_{14/R28} = 0,85$$

$$R_{90/R28} = 1,20$$

- Peso do cubo

- Observações

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerarem convenientes. O Adjudicatário receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".

Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório oficial depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Adjudicatário um ofício da Fiscalização, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório.

Para o efeito, o Adjudicatário obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente à Fiscalização.

O controlo de aceitação será efectuado para cada tipo de elemento estrutural separadamente, segundo os critérios seguintes:

- número de amostras inferior a 6

Cada controlo de aceitação será representado por três amostras.

Sendo R1, R2 e R3 a resistência das últimas três amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo Rmin a menor de todas, considera-se o controlo como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

$$R_m > (f_{ck} + 5) \text{ MPa}$$

$$R_{min} > (f_{ck} - 1) \text{ MPa}$$

em que:

$$R_m = (R_1 + R_2 + R_3) / 3$$

- número de amostras igual ou superior a 6

Sendo R1, R2, ... Rn, a resistência das últimas n amostras consecutivas, médias das resistências dos provetes de cada amostra, e sendo Rmin a menor de todas, considera-se o controlo como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

$$R_m > f_{ck} + \lambda \sigma$$

$$R_{min} > f_{ck} - k$$



em que:

σ - é o desvio padrão das resistências do conjunto de amostras.

λ e k - são os valores indicados no Quadro seguinte de acordo com o número n de amostras do conjunto.

n	λ	k
6	1.87	3
7	1.77	3
8	1.72	3
9	1.67	3
10	1.62	4
11	1.58	4
12	1.55	4
13	1.52	4
14	1.50	4
15	1.48	4

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem consistências até 15 cm e para os restantes consistências até 5 cm.

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência a compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias afim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos (aplicação do pré-esforço, avanço dos cimbres e dos moldes, entradas em cargas, etc.).

Serão realizados os provetes que a Fiscalização determinar, para determinação dos módulos de elasticidade dos betões com várias idades, e para quantificar os parâmetros de retracção e de fluência reais, valores esses essenciais para a correcta execução da obra.

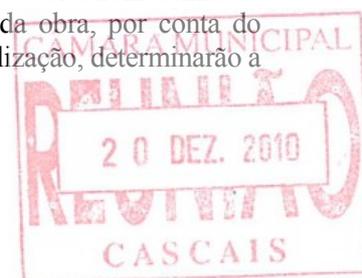
Rejeição dos Betões

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado, poderá, a seu juízo, ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

- Proceder-se-á, por conta do Adjudicatário, a realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afectem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite.

- Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:

- Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por conta do Adjudicatário, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida.



- Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Adjudicatário será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

Ensaios de Carga

Quando se verificar que a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Adjudicatário a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização do ensaio de carga, são da conta do Adjudicatário, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efectuar, serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização e aprovado pelo Projectista.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projecto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

15.17.3.- ARMADURAS ORDINÁRIAS

As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projecto, e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados, de argamassa ou de micro-betão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esses dotados de arames de fixação.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP.

Permite-se o emprego de soldadura eléctrica por contacto, de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no Capítulo 14 deste Volume, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.

Todos os encargos para controlo das características dos aços, especificamente mencionados, ou não, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

15.17.4.- MOLDES

Os moldes terão de satisfazer ao especificado no REBAP e neste Caderno de Encargos.

Os moldes serão metálicos ou de madeira. No caso de serem de madeira utilizar-se-á contraplacado ou tábuas de pinho de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não



permitir a fuga da calda de cimento através das juntas e conferir as superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular.

As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50 cm.

O contraplacado terá uma espessura e composição proposta pelo Adjudicatário e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações, e das cargas previstas para a sua utilização.

O Adjudicatário obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas, e a propo-la à Fiscalização, a qual se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender dêem à obra o aspecto estético julgado mais conveniente.

O estudo referido será executado de acordo com as especificações a indicar oportunamente, tendo-se desde já em atenção que a disposição das tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos, etc., deverá ser devidamente fixada para que as superfícies vistas da moldagem apresentem um aspecto agradável

A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua segurança.

Os moldes para as diferentes partes da obra deverão ser montados com solidez e perfeição, por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem, e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

Os limites de tolerância na implantação dos moldes são os seguintes:

- Três centímetros, em valor absoluto, medidos em relação a piquetagem geral;
- Um centímetro, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo apoio;
- Dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de apoios diferentes. Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

As superfícies interiores dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armaduras, com produto apropriado previamente aceite pela Fiscalização, para evitar a aderência do betão.

Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se forem de madeira ou de contraplacado, molhados com água durante várias horas.

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-à admitir excepcionalmente a sua correcção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco ou por outro processo que a Fiscalização determinar), mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Adjudicatário e nas condições em que vier a ser exigida.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes

No fim do emprego, os moldes serão pertença do Adjudicatário.



15.17.5.- CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização, os projectos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir as obras segundo os processos indicados nos desenhos de construção.

É obrigação do Adjudicatário o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução das obras, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita a segurança.

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cimbres e restantes estruturas provisórias, dentro das condições atrás estipuladas, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Adjudicatário a apresentar à Fiscalização os seus projectos para aprovação os quais consistirão na verificação da segurança e no cálculo das deformações, e ainda nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

Os cavaletes e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Eurocódigo 3, o RSA - Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e o estabelecido nestas Cláusulas Especiais.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes serão calculadas tendo em atenção que se não devem exceder as seguintes tensões unitárias:

- Compressão em flexão	12 MPa
- Compressão paralela às fibras	9 MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura	2,4 MPa
- Compressão parcial normal às fibras	3,6 MPa
- Corte	1,2 MPa

Admitem-se, para madeiras duras, tensões até 50% superiores às indicadas, quando devidamente justificadas por ensaios. Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de acções possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

Nos projectos dos cavaletes ter-se-á em particular atenção as contraflechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

Os cimbres para construção dos tabuleiros, e restantes cavaletes, não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores respectivamente a três e a um centímetro em qualquer ponto.

Para medir os assentamentos e as deformações dos mesmos serão colocadas marcas de nivelamento preciso e efectuados os nivelamentos, trabalhos esses que serão realizados pelo Adjudicatário, à sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.

Todos os materiais empregues nos cimbres, cavaletes e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sua utilização.

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado neste Caderno de Encargos, na NP EN 206-1 e no REBAP, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.



15.17.6.- PLANO DE NIVELAMENTO, TOLERÂNCIAS

O Adjudicatário obriga-se a apresentar à aprovação da Fiscalização, um plano completo de nivelamento de precisão do tabuleiro, através do qual serão controladas as deformações e os alinhamentos em todas as fases de execução, nomeadamente antes e depois das betonagens da laje do tabuleiro.

Desse plano constará a relação detalhada da aparelhagem a empregar nas obras, a qual nelas deverá permanecer, com a descrição das suas características, grau de precisão e forma de utilização.

Compete ainda ao Adjudicatário apresentar após a conclusão das obras, aquando das recepções provisória e definitiva da empreitada, nivelamentos de precisão relacionados com os executados durante o período de construção, nivelamentos esses que deverão ser feitos na presença da Fiscalização.

As tolerâncias, para os desvios das partes constituintes das obras em relação às cotas do projecto, aquando da sua recepção, serão as seguintes:

- Pilares e encontros

+ ou - 4 cm em relação aos pilares vizinhos;

+ ou - 2 cm em relação a qualquer ponto da peça em causa.

- Tabuleiro

+ ou - 3 cm em relação aos pilares ou aos encontros;

+ ou - 1 cm em relação a qualquer outra parte do tabuleiro. Simultaneamente, não poderão existir irregularidades superiores a 2 cm, quando medido com a régua de 3 m.

- Obra em geral

+ ou - 6 cm em relação às suas bases de implantação.

Todas as operações de nivelamento, durante as fases de construção, serão da obrigação do Adjudicatário, que as registará cuidadosamente entregando logo após a sua realização os registos à Fiscalização, considerando-se o custo dessas operações como já incluído nos preços dos materiais.

15.17.7.- ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES VISTAS DE BETÃO

Exige-se a perfeita execução dos moldes de betão da estrutura, de modo a evitar-se o reboco das superfícies acabadas.

Se o aspecto obtido após a desmoldagem não for satisfatório, embora aceitável do ponto de vista da estabilidade, será o Adjudicatário obrigado a efectuar, à sua custa, o tratamento das superfícies que lhe for indicado pela Fiscalização (reboco, bujardagem, pintura ou outro).

Em qualquer caso, as superfícies vistas de betão serão rebarbadas e bem limpas de todas as escorrências aderentes.

15.17.8.- ENSECADEIRAS

As enscadeiras que se mostrem necessárias realizar deverão ser suficientemente resistentes aos impulsos estáticos e dinâmicos de todas as acções a que estejam sujeitas, sendo da conta do Adjudicatário os encargos resultantes da sua má vedação.



O Adjudicatário deverá apresentar com pelo menos, 30 dias de antecedência à aprovação da Fiscalização, o projecto das ensecadeiras. O projecto deve incluir os cálculos das diversas peças resistentes e comprimentos de cravação assim como os desenhos necessários para ajuizar da solução proposta. O projecto deve ter em atenção a facilidade de desmontagem para não complicar a manobra da betonagem, tendo sempre presente a segurança global dos contraventamentos superiores.

Terá ainda em atenção a estabilidade do fundo das fundações, de modo a não haver levantamento dos fundos de fundação.

A Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar o tipo de ensecadeira proposta se o estudo apresentado não conduzir a resultados satisfatórios, devendo neste caso o Adjudicatário apresentar outra solução.

15.17.9.- ESCAVAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE SAPATAS

Sempre que as características dos terrenos o exijam, as escavações serão efectuadas ao abrigo de entivações ou ensecadeiras, conforme as circunstâncias, pelos processos que o Adjudicatário entender utilizar, desde que aceites pela Fiscalização.

As escavações só poderão ser iniciadas após aprovação do projecto da entivação ou ensecadeira. Deverão ser executadas até à cota dos desenhos de construção.

As escavações serão executadas com observância da implantação e das características geométricas indicados nos desenhos de construção.

Os produtos das escavações serão removidas para local apropriado a indicar pela Fiscalização, sendo regularizada em depósito.

Em tudo o que lhes diga respeito, a execução destes trabalhos deverá ainda ser efectuada de acordo com o estipulado em TERRAPLENAGEM - Capítulo 15.

15.17.10.- CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DAS SAPATAS

Os maciços das sapatas, serão executados em princípio, por processos tradicionais, desde que aceites pela Fiscalização.

Deverá ser proposto um plano de betonagem dos maciços prevendo betonagem contínua.

Em todas as fundações será executada uma camada de betão de regularização, conforme se indica nos desenhos. A escavação a efectuar deverá contar com essa espessura do betão.

Da superfície superior do betão será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão e só depois se colocarão as armaduras.

Os maciços serão fundidos lateralmente contra a rocha ou contra as cofragens específicas previstas. Deverão ser apresentados os tipos e desenhos de cofragem preconizados.

As operações de betonagem serão conduzidas por forma a que não haja arrastamento da leitada do betão.

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

15.17.10.1.- ATERROS DAS ESCAVAÇÕES

Uma vez betonadas as fundações e executados os paramentos em elevação até uma altura suficiente, os volumes de escavação remanescentes serão aterrados.



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

A espessura máxima das camadas elementares de aterro, obtidas após a compactação, quando esta puder ser realizada, não deverá exceder 20 cm.

Onde tal for possível os aterros serão compactados a uma densidade seca igual a 90% do ensaio Proctor modificado.

15.17.11.- CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DOS ENCONTROS

A betonagem de cada elemento constitutivo dos encontros só será iniciada quando completamente montada a sua armadura e colocados os seus moldes.

As armaduras serão montadas com a disposição e rigor indicados nos desenhos de construção, sendo convenientemente atadas nos seus lugares e só depois se colocarão os moldes a toda a altura da betonagem, devidamente escorados para que se não desloquem durante a execução dos trabalhos.

Os varões de aço que constituem a armadura longitudinal dos elementos sobrepostos serão suficientemente prolongados para a ligação dessas armaduras com as do troço seguinte, em conformidade com o especificado no REBAP.

Em casos a aprovar pela Fiscalização, poder-se-ão empregar pontas de ferro para facilidade de execução, mas tais pontas terão o diâmetro e a disposição das armaduras previstas no projecto, e o seu comprimento será, pelo menos, o necessário para se estabelecer a sobreposição regulamentar.

A betonagem em elevação de cada troço será contínua, não se admitindo interrupções.

Os moldes das paredes dos encontros, montantes das estruturas porticadas e muros de ala, poderão ter janelas a diversas alturas e posições, sempre do lado interior ou nas zonas que irão ficar cobertas pelas terras dos acessos, janelas essas com dimensões que permitam lançar o betão e introduzir os vibradores.

O Adjudicatário obriga-se a propôr um plano de betonagem para os encontros e para os pilares, no qual observará o estipulado neste Caderno de Encargos.

O acabamento dos aterros dos encontros será efectuado em plantação vegetal adequada que estabilize os finos do material de aterro.

15.17.12.- CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DO TABULEIRO

A execução do tabuleiro, em fase única ou em várias fases, compreende:

- montagem do cavalete;
- montagem de moldes, fabrico e colocação de armaduras;
- nivelamentos e demais operações necessárias;
- betonagem;
- desmontagem de cofragem e cimbres.

O Adjudicatário deverá propôr à Fiscalização para aprovação, uma sequência construtiva adaptada aos meios que se propõe empregar e no respeito pelo plano de trabalhos.



A betonagem de cada fase será feita de modo contínuo, sem juntas de betonagem, após montagem de toda a armadura.

Deve ter-se especial cuidado na amarração das cofragens interiores, de modo a ficarem indeformáveis, durante a betonagem.

A betonagem das superestruturas só será feita após a confirmação das cotas e após uma verificação cuidada dos cavaletes que obviamente serão calculados em conformidade com o plano de betonagem.

O Adjudicatário pode propor processo construtivo diverso.

Em todo o caso, qualquer que seja o processo construtivo, o Adjudicatário terá que submeter à aprovação da Fiscalização com a antecedência mínima de 60 dias, o projecto do processo construtivo e cimbre que pretende utilizar na execução dos tabuleiros.

O cavalete no atravessamento das linhas de água não deverá, em princípio, ter prumos no leito deste, respeitando o determinado pela Autoridade competente.

15.17.13.- EXEUÇÃO DOS ATERROS JUNTO AOS ENCONTROS E MUROS

Prescrições constantes de TERRAPLENAGEM - Capítulo 15, Aterros Técnicos, deste Caderno de Encargos.

15.17.14.- LAJES DE TRANSIÇÃO

As lajes de transição serão betonadas sobre uma camada de betão de regularização, estendido sobre os aterros de acesso.

No fim das lajes de transição, deverá ser executado um dreno transversal, a toda a largura da plataforma.

15.17.15.- TRABALHOS DIVERSOS

15.17.15.1.- AGLOMERADO DE CORTIÇA

O aglomerado de cortiça a empregar eventualmente, deverá ser fixado, por colagem, de forma eficiente.

Deverão tomar-se precauções particulares para que não seja danificado nem se desloque aquando das operações de betonagem.

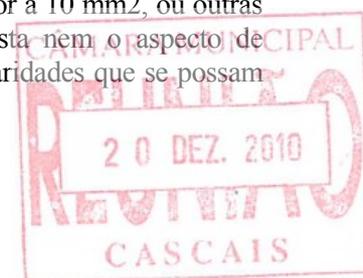
15.17.15.2.- METALIZAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS

Galvanização a quente

A espessura do recobrimento medir-se-á em superfícies representativas, em que não surjam imperfeições causadas por furos, soldaduras, etc.

A espessura mínima deste recobrimento será igual a 80 microns com um peso mínimo de 550 g/m².

A superfície de recobrimento ficará lisa e isenta de manchas, bolhas ou outras deficiências. Serão apenas toleradas manchas de cor cinzenta escura dispersas, com superfície não superior a 10 mm², ou outras pequenas deficiências suficientemente dispersas para não prejudicar o fim em vista e o aspecto de pormenor, não sendo portanto permitidas manchas de ferrugem ou quaisquer irregularidades que se possam desprender com facilidade.



A camada de zinco será livre de poros observáveis à vista e de zonas onde se verifique a formação de sais.

A aderência do zinco será comprovada por dobragem de uma barra em torno de um mandril com diâmetro igual a 5 vezes a espessura da mesma sem deslocamento, ou pela acção de um martelo de ponta aguçada que deverá imprimir marcas bem definidas na camada de recobrimento sem que a mesma se solte.

Os elementos a tratar em banho de zinco serão previamente limpos por imersão em ácido, que poderá eventualmente ser combinado com outros métodos de limpeza. Utilizar-se-á ácido clorídrico, podendo porém utilizar-se os ácidos sulfúrico ou nítrico. Quando as peças a zincar apresentem ferrugem, escamas metálicas ou escória de soldadura, proceder-se-á à sua limpeza com auxílio de martelo raspador e escova. As peças serão em seguida lavadas com bastante água e sujeitas a galvanização dentro da meia hora imediata, para que se não forme ferrugem novamente.

Entre a lavagem e a submersão no zinco tratar-se-ão as peças com um fundente, em geral constituído por cloreto de zinco e cloreto de amónio em partes iguais.

Metalização por projecção

As peças de grandes dimensões, e quando expressamente autorizado pela Fiscalização, poderão ser metalizadas por projecção, segundo as mais aperfeiçoadas técnicas.

Para tal, em oficina, as peças depois de executadas serão limpas a jacto de areia ou de grenalha, até aparecer o são do metal, e depois metalizadas a zinco com a espessura de 80 microns.

Será substituída toda e qualquer peça que após a limpeza se mostre com cavidades, reentrâncias ou outros defeitos, procedendo-se a nova limpeza após a substituição e assim sucessivamente até as peças se mostrarem impecáveis.

Âmbito de aplicação

O disposto neste ítem relativamente à galvanização e cuidados de fabrico, tem aplicação a todas as peças metálicas galvanizadas, aplicadas na obra.

15.17.16.- CONTROLO DE QUALIDADE

Para além das prescrições constantes deste Capítulo, o controlo de qualidade deverá ser realizado de acordo com o tipo e frequência dos ensaios definidos no CONTROLO DE QUALIDADE, deste Caderno de Encargos.

15.18.- ILUMINAÇÃO PÚBLICA

15.18.1.- VALAS E TRAVESSIAS

As valas para assentamento dos cabos serão abertas ao longo dos passeios ou bermas, embora para melhor percepção, os desenhos nem sempre assim o representem, com uma profundidade mínima de 80 cm.

Nas travessias de arruamentos, ou serventias onde se preveja tráfego automóvel, as canalizações serão protegidas por tubo de PVC, resistente a uma pressão de 6 Kg/cm², com um diâmetro de 100 mm.

Na vizinhança de travessias e cruzamentos com outras canalizações subterrâneas, deverá assegurar-se uma conveniente sinalização dos cabos. De igual modo se recomenda que nas mudanças de direcção e nos percursos irregulares se coloque no pavimento uma sinalização durável, para referenciar convenientemente o desenvolvimento dos traçados.



Após a abertura das valas o seu fundo deverá ser devidamente regularizado e coberto por uma camada de areia limpa, de granulometria fina e regular, isenta de sais, com espessura de pelo menos 0,10 m.

Depois do assentamento dos cabos, proceder-se-á à sua cobertura com uma nova camada de areia com as características referidas anteriormente, sobre a qual será instalada uma nova camada de terra cirandada, isenta de pedras, com cerca de 0,30m de espessura.

Sobre esta cobertura assentará a rede de sinalização, normalizada pela EDP.

O raio de curvatura dos cabos não deverá ser inferior a 10 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

As extremidades dos cabos serão devidamente isoladas contra a penetração de humidade, através de massa silicone e mangas termoretrácteis.

Todas as ligações serão efectuadas por meio de terminais próprios de cravar. No caso de ligação de cobre/alumínio, os terminais serão do tipo bimetálico.

Em todos os pontos de ligação a bainha metálica dos cabos será ligada à terra das colunas de iluminação.

A posição relativa das canalizações eléctricas enterradas, quando estabelecidas nos passeios, em relação aos edifícios e demais canalizações que possam existir nas proximidades (águas, telecomunicações, gás, cabos de média tensão), serão respeitando as especificações técnicas que a seguir se indicam:

1- Águas, Esgotos e Gás

A distância a respeitar na vizinhança dos cabos com estas infra-estruturas será de 0,20 m no entanto, em casos devidamente justificados, poderá ser reduzida, desde que sejam tomadas medidas adicionais, nomeadamente a separação das canalizações por intermédio de materiais incombustíveis, que garantam uma protecção eficiente.

Na presença de canalizações de gás deverão ser garantidas boas condições de ventilação das condutas e câmaras de visita, a fim de se evitar a acumulação de gases.

2- Telecomunicações

Na vizinhança deverá ser mantida a distância mínima, em projecção horizontal de 0,40m entre os cabos de I.P. e o de telecomunicações. Se esta distância for inferior à indicada, deverão os cabos de energia ficar separados dos de telecomunicações por tubos ou divisórias, de material resistente e incombustível.

Nos cruzamentos a distância mínima, deverá ser de 0,20 m. Se o cabo de I.P. cruzar superiormente o de telecomunicações, deverá o primeiro ser enfiado em tubo com resistência mecânica apropriada. Na situação contrária (o cabo de I.P. cruza inferiormente o de telecomunicações), deverá ser colocado sobre o cabo de telecomunicações um conjunto contínuo de placas de betão ou tijoleiras.

15.18.2.- PROTECÇÃO DAS PESSOAS

Contra contactos directos será realizada pela utilização de materiais e equipamentos isolados, instalados às distâncias regulamentares, evitando os riscos de contacto com as partes activas dos materiais e dos aparelhos eléctricos.

A protecção contra contactos indirectos é assegurada pela ligação de todas as massas metálicas ao neutro e a ligação deste à terra, em vários pontos das Redes de Distribuição de Iluminação Pública.



15.18.3.- LIGAÇÕES À TERRA

Na rede de I.P., será adoptado o sistema de terra pelo neutro. O neutro, será ligado na portinhola da coluna, ao ponto de terra da coluna com condutor VV 1 x 16 mm², de cor azul.

Nas colunas de IP, esta terra será reforçada por eléctrodos. A fixação dos cabos de terra aos eléctrodos, será efectuada por soldadura ou ligadores em cobre.

Será utilizado cabo XV 1 x 35 mm², de cor verde amarelo, para interligar o ponto de terra da coluna e o eléctrodo de terra.

Os eléctrodos de terra, serão constituídos por varetas de aço com 2 m, recobertas a cobre por anodização, com a espessura mínima de 0.7 mm, sendo os condutores de terra ligados a estes por soldadura aluminotérmica. As varetas serão enterradas verticalmente, ficando o bordo superior à profundidade de 80 cm. Serão da ERICO (ex-Aarding), ou equivalente.

O valor da resistência de terra de qualquer eléctrodo, individualmente, não deverá ser superior a 20 Ω . O valor da resistência de terra do neutro, não deverá ser superior a 10 Ω , nas condições mais desfavoráveis, em cada quilómetro ou fracção, ao longo das canalizações principais e ramais, nem a resistência global de terra do neutro ser superior a 5 Ω , conforme estipulado no Art. 155.º do RSRDEEBT e dado que o sistema adoptado é o de TERRA PELO NEUTRO.

Em todos os pontos em que eventualmente seja omissa, observar-se-á rigorosamente o que se encontra determinado na legislação em vigor, determinações operacionais da EDP, Normas Portuguesas e respectivas Especificações Técnicas.

Principais ligações à terra – casos gerais (Segundo o documento DRE-C11-040/N da EDP):

- Todas as colunas devem ser ligadas ao respectivo eléctrodo de terra.
- O terminal de terra do fuste da coluna é ligado ao eléctrodo de terra através de cabo VV 1x35, com bainha exterior preta e isolamento azul.
- A resistência global desta terra não deve exceder 10 Ω .
- O terminal de neutro existente no quadro do fuste da coluna é ligado ao terminal de terra do mesmo fuste, através de cabo H07V-R 16.
- As armaduras dos cabos que “entram” ou “saem” nas colunas são ligadas ao terminal de terra do fuste através de trança de cobre estanhado de 16mm² (14x5,1mm).
- Devem ter-se em conta as instruções do fabricante e o tipo de terminações.

15.18.4.- EXECUÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Todos os trabalhos deverão ser executados em conformidade com o presente projecto, partes escritas e desenhadas, tendo presentes as regras da boa arte, utilizando materiais e equipamentos de primeira qualidade como exige o serviço público de distribuição de energia eléctrica.

Os trabalhos serão fiscalizados pelo requerente ou seu representante legal e ainda pelas entidades oficiais com jurisdição sobre a matéria quer quanto à execução quer quanto à escolha e qualidade dos materiais a aplicar.



15.19.- INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

15.19.1.- MEDIDAS CAUTELARES

15.19.1.1.- LIMPEZA E DESMATAÇÃO

No início da obra e antes de quaisquer outros trabalhos será instalada uma vedação provisória de delimitação da obra nos perímetros das zonas de estaleiro e nas zonas previstas para depósito de terras vivas e de composto.

Toda a vegetação arbórea e arbustiva, existente nas áreas não atingidas por movimentos de terras será protegida, de modo a não ser afectada com a localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal e outros, ou com o movimento de máquinas e viaturas. Compete ao empreiteiro tomar as disposições adequadas para o efeito, designadamente instalando vedações e resguardos onde for conveniente e necessário.

Todas as árvores com DAP superior a 15 cm, serão abatidas, cortadas, desramadas e limpas de modo a serem cabalmente aproveitados todos os materiais para formação de "composto", por escassilhamento, com excepção dos toros destinados a venda de madeira.

Todos os materiais vegetais provenientes da desmatação e desenraizamento a executar após o abate das árvores, serão também escassilhados para formação de composto.

Todo o material proveniente das operações de escassilhamento será conduzido a zonas de depósito, onde será colocado em pargas.

15.19.1.2.- DECAPAGEM E ARMAZENAMENTO DA TERRA VIVA

15.19.1.2.1 - VOC

No início dos trabalhos de movimentação de terras proceder-se-á à decapagem de terra viva.

A decapagem incidirá sobre os solos mais ricos em matéria orgânica, numa espessura variável, de acordo com as características do terreno, correspondendo apenas à terra viva – camada onde se desenvolve o sistema radicular das plantas.

As terras aráveis provenientes da decapagem, serão removidas para depósitos especiais ou colocadas lateralmente, de acordo com as possibilidades da obra e as instruções da fiscalização, arrumadas sempre em pargas (com altura não superior a 1,5m e com recobrimento herbáceo através de sementeira) e defendidas do arrastamento das águas superficiais.

15.19.1.3.- TRANSPLANTES

Se durante o decorrer da obra, se verificar que uma árvore existente colide com qualquer um dos trabalhos a realizar, a mesma deverá ser transplantada para o local mais próximo possível da sua implantação actual. A árvore em causa deverá ser preparada para este tipo de operação, por Técnico habilitado para esse efeito.

15.19.1.4.- LIMPEZA E REMOÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS

Em todo o troço da Ribeira de Sassoeiros abrangido por este projecto (entre a A5 e a Av. Sá Carneiro) deverá ser feita uma limpeza selectiva, ou seja, deverão ser removidos todos os exemplares das espécies *Rubus ulmifolius* (silvas) e *Arundo donax*(canas). Caso se encontrem outras espécies invasoras, deverão também ser eliminadas e removidas do local.



15.19.2.- PAVIMENTOS E LANCIS

15.19.2.1.- PAVIMENTO EM SAIBRO

O trabalho tem início com a compactação da caixa.

Após a compactação da caixa será feita uma rega com herbicida para evitar o aparecimento de ervas no pavimento. O herbicida a aplicar será sujeito à aprovação da fiscalização e a dosagem a empregar bem como o processo de utilização serão os recomendados pelo fornecedor.

Sobre a caixa será espalhada uma camada drenante em brita com 0,15m de espessura.

O espalhamento do saibro deverá ser realizado em duas camadas. Após cada camada serão efectuadas regas e cilindramento, até se obter uma perfeita compactação e espessura final de 0.05m depois do recalçamento.

15.19.2.2.- LANCIL/GUIA DE BETÃO

O lancil da zona de saibro será em guia de betão pré-moldado de secção 0,08x0,25 m e comprimento de 1,0 m.

As peças deverão ser colocados ao alto, ser enterrados aproximadamente 0,20 m de modo a haver um rebaixo de cerca de 0,05 m entre o topo do lancil e o nível do pavimento.

O solo na zona contígua aos lancis deverá ser bem calcado e compactado e as juntas entre os elementos deverão no final ficar reduzidas ao mínimo.

15.19.3.- PREPARAÇÃO DO TERRENO

15.19.3.1.- MODELAÇÃO DO TERRENO

15.19.3.1.1 – Acabamento dos Taludes

O acabamento da modelação dos taludes em tosco deverá ser realizado de modo a garantir alguma rugosidade, embora garantindo a geometria indicada, e ficar limpo de pedras com dimensões superiores a 15cm (à excepção das zonas rochosas), de raízes e de troncos de árvores.

Caso seja necessário o espalhamento de terra viva, antes do seu espalhamento a superfície dos taludes deverá apresentar um grau de rugosidade apreciável e ausência de sulcos verticais que facilitem a erosão superficial.

Este objectivo será conseguido através de uma mobilização superficial do solo até cerca de 0,10 ou 0,15m, por via de uma escarificação com “Klodbuster”.

Sulcos de erosão mais profundos deverão ser previamente preenchidos com materiais granulares, por forma a garantir a sua consolidação e posterior fixação da terra viva.

Terminadas as operações descritas no número anterior, e aprovado pela fiscalização o acabamento dos toscos, iniciar-se-ão os trabalhos de preparação dos taludes para o recebimento das terras aráveis que constarão de uma mobilização superficial de modo a garantir:

- O não escorregamento da terra arável;



- O estabelecimento de uma continuidade entre o solo do talude e a terra arável de recobrimento.

Se não houver necessidade de espalhamento de terra viva deverá apenas proceder-se a uma mobilização superficial do solo pelo método anteriormente referido.

15.19.3.2.- COLOCAÇÃO DA TERRA ARÁVEL E FERTILIZAÇÃO

15.19.3.2.1 – Espalhamento da Terra Viva

O espalhamento de terra viva, se necessário, só poderá iniciar-se após a modelação e regularização, de acordo com o projecto, ter sido aprovada pela Fiscalização.

Antes de se efectuar o espalhamento da terra arável deverá proceder-se à incorporação nesta do composto resultante do escassilhamento dos materiais de desmatação.

Terminados os trabalhos anteriores e aprovados pela fiscalização, poderá iniciar-se o espalhamento da terra arável que será feito com uma espessura variável, não inferior a 0,15 m, de acordo com as características do terreno e a inclinação dos taludes.

Seguidamente, proceder-se-á à regularização da camada de terra arável, recorrendo, quando necessário, a uma ligeira compactação. O espalhamento da terra arável poderá ser feito manual ou mecanicamente e a técnica de compactação deverá ser proposta pelo sub-empregado e aprovada pela fiscalização.

Nos taludes rochosos não se procederá ao espalhamento de terra viva.

No remate com o pavimento, a terra deverá ficar 0,05m abaixo da cota superior do pavimento.

15.19.3.2.1.1 – Fertilizante Mineral

- Sementeiras

Toda a superfície a semear deverá ser adubada com 100g/m² de um adubo complexo granulado, de fórmula 10.10.10 ou equivalente, de preferência com elementos mínimos.

Os fertilizantes deverão ser espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados nele, manual ou mecanicamente.

- Plantações

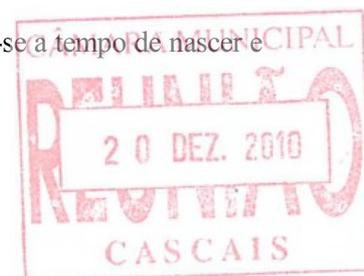
A fertilização das covas das árvores e dos arbustos será feita à razão de 100 g de adubo químico ternário por cada cova.

Aplicar-se-ão ainda 5 kg de correctivo orgânico e em caso de necessidade, 100 a 150g de um correctivo cálcico por cada árvore ou arbusto plantados.

15.19.4.- SEMENTEIRAS

Utiliza-se para a vegetação herbácea, dos taludes, rotundas, áreas de expropriação e para o recobrimento das pargas de terra arável.

A sementeira destinada a combater a erosão nas superfícies inclinadas realiza-se a tempo de nascer e se desenvolver antes do período de chuvas, recorrendo se necessário a regas.



As sementeiras deverão efectuar-se no período que decorre entre meados de Setembro e meados de Novembro. A execução de sementeiras fora do período referido só será autorizada pela Fiscalização a título excepcional e mediante proposta devidamente justificada do Adjudicatário.

A sementeira é feita sobre o terreno devidamente preparado (limpo, regularizado e fertilizado) e de modo a cobrir com regularidade a superfície do terreno.

O método de sementeira que se entende como mais adequado é o método de hidrossementeira. Em situações pontuais a Fiscalização poderá utilizar, para além da hidrossementeira, o método de sementeira clássico.

O método de hidrossementeira consiste na projecção de uma mistura hídrica, contendo o lote de sementes, os fertilizantes, os correctivos e os estabilizadores.

A composição da mistura e respectivas quantidades serão resultantes das especificações do projecto.

Na hidrossementeira efectuada em taludes desprovidos de terra viva, serão adicionados os fixadores e protectores definidos no projecto ou propostos pelo Adjudicatário e aceites pela Fiscalização, com vista ao sucesso dos trabalhos.

A hidrossementeira será realizada em duas aplicações, de acordo com as especificações do projecto, mas compreendidas num intervalo que mediará entre as 4 e as 6 semanas.

A sementeira clássica consiste no espalhamento manual ou mecânico das sementes à superfície do terreno, após o que se procederá ao seu enterramento

Este enterramento poderá ser feito picando o terreno com um ancinho seguido de uma rolagem, ou por meio de duas passagens com rolo tipo “Cross Kill”.

Imediatamente a seguir deverá proceder-se à primeira rega, devendo água ser pulverizada e distribuída de forma homogénea.

Sempre que a sementeira seja executada por métodos tradicionais, as sementes devem ser agrupadas por calibres e semeadas separadamente para melhor uniformidade de distribuição. As sementes finas são distribuídas a lanço e enterradas por ancinhagem e as sementes grossas semeadas ao covacho.

15.19.4.1.- TIPO DE SEMENTEIRA

As sementeiras a aplicar são as seguintes:

15.19.4.1.1 – Pargas de Terra Viva

Nas pargas de terra arável far-se-á uma sementeira de tremocilha (3 g/m²) e centeio (5 g/m²) se a sementeira for executada no Outono, ou de abóbora (0,5 g/m²) caso a sementeira seja na Primavera.

15.19.4.1.2 – Taludes, Faixas de Expropriações e Rotundas

A composição da misturas a utilizar é a seguinte:

Mistura 1 (Herbáceas – gramíneas e leguminosas) 30g/m²

A aplicar em toda a superfície dos taludes, áreas de expropriação e rotundas:



Dactylis glomerata	15%
Festuca rubra rubra	25%
Lolium rigidum	40%
Poa pratensis	5%
Trifolium incarnatum	8%
Trifolium repens	7%

15.19.4.2.- SEMENTEIRA ESTABILIZADA

Nas zonas de talude com inclinação superior a 1/3 e sempre que seja considerado vantajoso, a sementeira será feita pelo método de hidrosementeira, utilizando a mesma composição de mistura de sementes e os seguintes materiais:

- Correctivo orgânico tipo "Biohum"	g/m2	30
- Fixador tipo "Biovert Stabile"	g/m2	30
- Arejador de solo tipo "Biomulch"	g/m2	100
- Adubo Composto N.P.K. 10.10.10	g/m2	75

Nas zonas de talude a hidrosementeira será feita separadamente para as herbáceas e para os arbustos. A primeira aplicação será efectuada para as sementes das herbáceas, fazendo-se uma segunda 4 a 6 semanas depois (quando as herbáceas tiverem cerca de 10 cm de altura) para as espécies arbustivas. Na altura desta segunda sementeira será também feito um reforço da sementeira de herbáceas, abrangendo a totalidade do talude, na ordem dos 10 g/m2, caso se verifique um deficiente desenvolvimento na cobertura dos taludes.

15.19.4.3.- EMPALHAMENTO

No caso de não se utilizar um protector de semente tipo "Biomulch", após a sementeira dever-se-á proceder ao empalhamento da superfície dos taludes empregando 0,400 kg/m2 de palha de cereais, fixada com emulsão betuminosa à razão de 0,150 a 0,250 kg/m2.

15.19.5.- PLANTAÇÕES

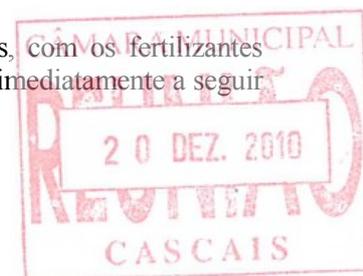
15.19.5.1.- ÁRVORES

As plantações deverão ser efectuadas no período que decorre entre os finais de Novembro e a primeira quinzena de Março, sempre em data posterior à época das sementeiras.

Deverá evitar-se a acumulação de grandes quantidades de plantas nos locais de plantação, devendo ser transportado para o local apenas o número necessário para um dia de trabalho. Caso se verifique a impossibilidade de plantar a totalidade no próprio dia, as plantas sobrantes deverão ser abaceladas em locais abrigados, e regadas de seguida.

A plantação de árvores será feita em covas, com 1.00x1.00x1.00m cheias de terra arável, incorporando 100g de adubo 10.10.10. e 5 Kg de correctivo orgânico industrial.

Após a mistura íntima entre a terra retirada quando da abertura das covas, com os fertilizantes definidos em projecto, proceder-se-á ao preenchimento destas com a terra fertilizada; imediatamente a seguir proceder-se-á a uma ligeira compactação.



Depois das covas cheias com terra fertilizada e compactada, abrem-se pequenas covas de plantação com a medida do sistema radicular ou do torrão, após o que se procederá à plantação propriamente dita.

Depois de se ter procedido à plantação e à fixação das plantas aos respectivos tutores, deverá abrir-se uma caldeira e proceder de imediato a uma abundante rega, para que se dê a necessária aderência entre a terra e as raízes.

15.19.5.2.- ARBUSTOS

Após o fim da plantação das árvores, proceder-se-á à plantação dos arbustos, seguindo-se os mesmos preceitos indicados para as árvores.

A plantação de arbustos será feita ao em covas de 0,40x0,40x0,40 cheias com terra arável, incorporando 15g de adubo químico ternário 10.10.10., e 1 kg de correctivo orgânico industrial.

As plantações de arbustos a executar nos taludes serão feitas de acordo com os desenhos de pormenor.

15.19.6.- EQUIPAMENTO

Bancos do tipo “LARUS – Design urbano, Linha Balarés” ou equivalente.

Este equipamento corresponde a bancos em betão armado sem costas, que, devido ao seu peso, não necessita de sistema de retenção ao solo, pelo que deverá apenas ser apoiado e nivelado.

15.19.7.- ÉPOCA DE REALIZAÇÃO

Os trabalhos de modelação e preparação do terreno deverão ser efectuados durante a Primavera e Verão, de modo a que as plantações e sementeiras se possam fazer no Outono, logo no início das primeiras chuvas, permitindo assim às plantas aproveitar as condições hídricas mais favoráveis para o desenvolvimento do seu sistema radicular.

A calendarização das plantações e sementeiras deverá ser feita de modo a que todos os trabalhos, incluindo os retanches necessários, fiquem concluídos até finais de Março.

15.19.8.- PERÍODO DE GARANTIA

Durante o período de garantia, que corresponde ao da obra geral, o adjudicatário deverá refazer, na época própria, as deficiências nas sementeiras efectuadas e reparar as zonas que tenham sido erosionadas.

No final do período de garantia as superfícies semeadas não deverão apresentar peladas com áreas superiores a 1,00m². Se tal se verificar, o adjudicatário deverá ressemeiar essas parcelas na época de sementeira imediatamente a seguir. Essa obrigação constará da nota final de recepção da obra.

Tal como para as sementeiras, as plantações dos taludes deverão, no mínimo, apresentar um sucesso de 90% devendo o empreiteiro, em caso contrário, proceder às substituições necessárias.

Ficam excluídos da garantia os casos graves de erosão provocados por chuvas torrenciais e os estragos produzidos pela eventual ocorrência de incêndios ou por pastoreio indevido de animais.



15.19.9.- CONSERVAÇÃO

15.19.9.1.- DISPOSIÇÕES GERAIS

A conservação e manutenção do revestimento vegetal deverá ser considerada desde o início dos trabalhos até ao final do período de garantia da empreitada.

15.19.9.2.- PLANTAÇÕES

A manutenção das plantações deverá contemplar todas as operações necessárias à manutenção das boas condições vegetativas e sanitárias: regas, fertilizações, retanchas, inspecção de tutores, tratamentos fitossanitários, se aplicáveis.

À data da recepção definitiva, pelo menos 80 % das espécies plantadas deverão apresentar desenvolvimento correspondente ao prazo de duração do período de garantia da obra, sendo que as restantes, designadamente as retanchadas na fase final do citado período de garantia, nunca poderão ter dimensões inferior ao máximo estipulado na Cláusula 3.3.2.

Se esta situação não se encontrar cumprida, o prazo de garantia e respectiva manutenção, serão prolongados por um período que a Concessionária considerar necessário e suficiente para garantir o sucesso das novas plantações.

15.19.9.3.- SEMENTEIRAS

O Empreiteiro deverá assegurar a homogeneidade da cobertura vegetal dos taludes (controlo da erosão, “peladas”, etc.), procedendo às fertilizações, e ressementeiras que se verifiquem necessárias e impedir que a vegetação invada a plataforma, obstrua a sinalização ou constitua perturbação ao normal funcionamento da drenagem, realizando ceifas e roçagens. Deverá também garantir, a presença de todas as espécies arbustivas e arbóreas semeadas, em função da sua percentagem na mistura.

Sempre que se verifiquem situações em que se considere deficiente o número de espécies arbóreo e arbustivas presentes, o Empreiteiro será obrigado a proceder à ressementeira das espécies em falta.

Para efeitos de recepção definitiva, sempre que forem verificadas situações pontuais com deficiente cobertura vegetal, estas, no seu conjunto, nunca poderão corresponder a áreas parciais superiores a 20% da área total semeada. Se as zonas de cobertura deficiente ultrapassarem este valor, o Empreiteiro será obrigado a proceder às ressementeiras necessárias. Em zonas isoladas, a falta de vegetação nunca poderá ser superior a 10 m².

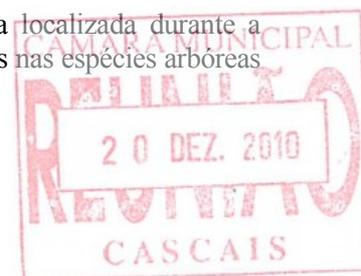
Se estas situações não se encontrarem cumpridas, o prazo de garantia e respectiva manutenção, serão prolongados por um período que a Concessionária considerar necessário e suficiente para garantir o sucesso das novas sementeiras.

15.19.9.4.- REGAS

Durante a Primavera e o Verão imediatos à execução dos trabalhos, todas as plantas provenientes da plantação deverão ser regadas com frequência de cerca de 15 dias.

No mesmo período, sempre que se verifiquem sintomas de emurchecimento da vegetação semeada, deverão igualmente executar-se regas quinzenais.

No segundo ano e se as condições o determinarem deverá fazer-se a rega localizada durante a Primavera e Verão nas plantas que necessitarem. Deverão efectuar-se regas localizadas e arbustivas, plantadas em todas as zonas da obra.



Para favorecer a eficácia da rega, deverão ser abertas caldeiras em todas as árvores e arbustos plantados. A sua dimensão será em função do tamanho da planta, por forma a armazenar uma quantidade de água ajustada ao porte da mesma.

No caso de plantações em taludes, a caldeira deverá ser realizada com os cuidados necessários para garantir a sua estabilidade, sendo mais indicada uma forma elíptica para se adaptar à inclinação do talude.

As caldeiras deverão ser refeitas sempre que necessário, de modo a repor a sua capacidade de armazenamento de água.

As regas manuais deverão realizar-se sem jacto forte, de modo a evitar erosão junto ao pé da planta.

As regas a efectuar fora do período normal, motivados por períodos de seca excepcionais, constituirão também encargo do Adjudicatário.

15.19.9.5.- MONDAS

Deverão realizar-se mondas químicas de plantas infestantes sempre que se considere necessário para evitar concorrência com a vegetação a instalar.

15.19.9.6.- FERTILIZAÇÃO

15.19.9.6.1- VOC

Durante a Primavera seguinte à execução dos trabalhos de revestimento vegetal, deverá proceder-se, se necessário, a uma fertilização geral dos terrenos com adubo mineral azotado. A aplicação será feita em cobertura e na quantidade de 15 g/m². Durante o período de garantia, esta operação será realizada anualmente, ou sempre que se justifique.

No que respeita à fertilização localizada das espécies arbóreas e arbustivas, deverá ser efectuada, durante o período de garantia, no mínimo duas vezes por ano, nas quantidades mínimas equivalentes a 30% do indicado na Cláusula 5.2.3, excepto se tiver sido aplicado fertilizante mineral de libertação lenta, sendo suficiente, nesse caso, uma única aplicação. Esta periodicidade poderá ser alterada sempre que a Fiscalização o entender justificável. Deverão ser cuidadosamente aplicados na periferia do sistema radicular.

15.19.9.6.2- VALORIZAÇÃO DA RIBEIRA DE SASSEIROS

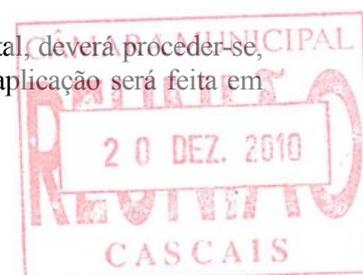
15.19.9.6.2.1- Árvores

A fertilização das covas das árvores far-se-á à razão de 0,1 m³ de estrume cavalari bem curtido ou 2 kg de composto orgânico Campo Verde por cada cova, acrescido de 2 Kg de adubo composto, em qualquer das alternativas. Os fertilizantes deverão ser espalhados sobre a terra das covas e depois serão bem misturados com esta, quando do enchimento das mesmas. O enchimento das covas deverá ter lugar com a terra não encharcada ou muito húmida e far-se-á calcamento, a pé, à medida que se proceder ao seu enchimento.

15.19.9.6.2.2- Herbáceas

Far-se-ão duas adubações de cobertura com adubo composto, doseando 150 g/m² a ter lugar no início da Primavera e do Outono. Após a monda e sacha do terreno, a incorporação do adubo far-se-á por distribuição superficial com rega imediatamente posterior.

Durante a Primavera seguinte à execução dos trabalhos de revestimento vegetal, deverá proceder-se, se necessário, a uma fertilização geral dos terrenos com adubo mineral azotado. A aplicação será feita em



cobertura e na quantidade de 15 g/m². Durante o período de garantia, esta operação será realizada anualmente, ou sempre que se justifique.

No que respeita à fertilização localizada das espécies arbóreas e arbustivas, deverá ser efectuada, durante o período de garantia, no mínimo duas vezes por ano, nas quantidades mínimas equivalentes a 30% do indicado na Cláusula 5.2.3, excepto se tiver sido aplicado fertilizante mineral de libertação lenta, sendo suficiente, nesse caso, uma única aplicação. Esta periodicidade poderá ser alterada sempre que a Fiscalização o entender justificável. Deverão ser cuidadosamente aplicados na periferia do sistema radicular.

15.19.9.7.- RESSEMENTEIRAS

No período compreendido entre meados de Setembro e meados de Novembro do ano seguinte à execução das sementeiras, deverão ser ressemeadas todas as zonas que se apresentem deficientemente revestidas, nos termos do ponto 10.1.2 deste Caderno de Encargos, e, se necessário, esta operação deverá repetir-se todos os anos, durante o prazo de garantia.

15.19.9.8.- RETANCHAS

No período compreendido entre os finais de Novembro e a primeira quinzena de Março do ano seguinte à execução das plantações, deverão ser substituídas todas as árvores e arbustos que tenham morrido ou apresentem um deficiente desenvolvimento vegetativo e/ou sanitário.

As substituições serão feitas por exemplares da mesma espécie e que se apresentem bem conformados, com um grau de desenvolvimento normal para a idade e em bom estado fitossanitário.

15.19.9.9.- INSPECÇÃO DE TUTORES

Os tutores deverão ser regularmente inspeccionados, particularmente após ventos fortes e/ou chuvadas, para garantir que as espécies se desenvolvam com porte vertical, mesmo que as condições sejam adversas, devendo ser corrigidos ou substituídos sempre que as circunstâncias o justificarem.

Deverão ser substituídos os atilhos em função do crescimento da árvore, de modo a evitar o estrangulamento do seu tronco e efectuado o refixamento e/ou substituição das varas, quando as mesmas não se encontrem em condições de garantir a qualidade das plantas.

15.19.9.10.- TRATAMENTOSFITOSSANITÁRIOS

Sempre que forem detectados sintomas e/ou sinais de ataque de pragas ou doenças no material vegetal plantado, o Empreiteiro terá que efectuar o tratamento conveniente, com prévio conhecimento da Fiscalização.

15.19.9.11.- CORTES DE VEGETAÇÃO

Durante o período de garantia da obra deverão ser feitas ceifas e roçagens da vegetação, tendo em vista o corte e remoção da vegetação seca ou queimada, a eliminação das espécies consideradas como invasoras e das que se desenvolvam junto às bermas, impedindo assim a perfeita visibilidade dos reflectores dos delineadores, da sinalização vertical e dos S.O.S.

A vegetação deverá ser sempre cortada, à excepção das espécies consideradas como invasoras, que deverão ser arrancadas e queimadas.

São consideradas invasoras as espécies constantes no Anexo I do Decreto-Lei n.º565/99 de 21 de Dezembro, das quais se destaca: Acacia melanoxylon (Mimosa), Acacia dealbata (Acácia), Robinea pseudoacacia (Falsa-acácia), Carpobrotus edulis (Chorão), Ipomea acuminata, Ailanthus altissima (Árvore do Paraíso), Hakea sericea e Hakea salicifolia.



Toda a vegetação herbácea, arbustiva e arbórea que se encontre instalada nos taludes, deverá ser cortada numa faixa de 2m de largura medidos a partir do topo da valeta longitudinal ou da crista dos taludes de aterro.

Todos os exemplares da espécie *Rubus ulmifolius* (Silva) que se encontrem nos taludes, deverão ser cortados e queimados independentemente do local onde se encontrem.

Constitui encargo do Adjudicatário a remoção para o exterior da obra e transporte a vazadouro de todo o material cortado, não sendo permitido a realização de queimadas na zona ou na proximidade da estrada.

O período de realização destes trabalhos terá início no mês de Abril e terminará no mês de Outubro, tendo-se em atenção o ciclo vegetativo das espécies, por forma a que os cortes não sejam efectuados após a frutificação e maturação das herbáceas infestantes.

Todas as valetas, incluindo aquelas que se encontram nas banquetas e cristas de talude, deverão manter-se desafogadas de vegetação; para tal deverá efectuar-se o corte de toda a vegetação arbórea e arbustiva numa faixa de um metro para cada lado da valeta.

A frequência destes trabalhos será determinada pelo desenvolvimento da vegetação que nunca deverá ser superior a 0,30 m de altura.

15.19.9.12.- LIM PEZA DO SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Deverão ser efectuadas ceifas, roçagens, remoção da vegetação e dos materiais depositados, junto de todos os órgãos do sistema de drenagem superficial da Auto-estrada (valetas da plataforma ou das banquetas, caleiras/valetas do separador e respectivos órgãos evacuadores e caixas de ligação, valas de pé de talude e de crista, descidas de água em taludes, dissipadores, etc.) e da drenagem transversal (bocas das passagens hidráulicas) de modo a garantir a operacionalidade de todo o sistema.

A periodicidade de execução destes trabalhos, será condicionada pela época das chuvas (Outono /Primavera) em que a limpeza e inspecção do sistema deverá ser mais rigorosa e determinada, igualmente, pelo desenvolvimento da vegetação que nunca deverá ultrapassar 0,40 m.

15.19.9.13.- PROGRAMA DE TRABALHOS

Após a conclusão dos trabalhos de instalação e antes do início do prazo de garantia respeitante a este tipo de trabalhos, o Empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização, o programa geral de trabalhos a prosseguir para a realização da manutenção contratual, detalhando as operações a realizar em cada época. Esse programa deverá ser actualizado sempre que as circunstâncias o determinem.

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

