



EMPREITADA DE PINTURAS RODOVIÁRIAS E SINALIZAÇÃO  
VERTICAL NO CONCELHO DE CASCAIS

CONDIÇÕES TÉCNICAS DO CADERNO DE ENCARGOS

<b>CONDIÇÕES TÉCNICAS DO CADERNO DE ENCARGOS .....</b>	<b>1</b>
<b>1. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS.....</b>	<b>10</b>
1.1 GENERALIDADES .....	10
1.2 TRABALHOS PREPARATÓRIOS .....	12
1.2.1 limpeza, desmatação e decapagem.....	12
1.2.2 Saneamentos na fundação de aterros ou no leito do pavimento em escavação	13
1.2.3 Estaleiro, acessos e Frentes de Obra.....	13
1.2.4 Protecção da Terra Arável .....	14
1.2.5 Protecção da Vegetação Existente.....	15
1.3 IMPLANTAÇÃO .....	16
1.4 HIGIENE, SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO.....	16
1.5 TRANSPORTE DE TERRAS .....	17
1.6 LIMPEZAS GERAIS.....	18
1.7 DEMOLIÇÕES.....	19
1.8 PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA.....	19
1.9 MOVIMENTO DE TERRAS .....	20
1.10 MODELAÇÃO DO TERRENO .....	21
1.11 REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	21
1.12 FUNDAÇÕES .....	22
1.13 PAVIMENTOS, REMATES E LANCIS .....	23
1.14 ESCADAS .....	24
1.15 CALDEIRAS .....	24
1.16 REVESTIMENTOS (MATERIAIS INERTES) .....	24
1.17 MUROS, MURETES E FLOREIRAS .....	24
1.18 MOBILIÁRIO URBANO, GUARDAS, CORRIMÃOS, PORTÕES E VEDAÇÕES.....	25
1.19 ILUMINAÇÃO .....	26
1.20 REDE DE REGA .....	27
1.20.1 Considerações gerais.....	27
1.20.2 Substituições .....	27
1.20.3 Estruturas existentes.....	27
1.21 REVESTIMENTO VEGETAL.....	28
1.21.1 Preparação do terreno.....	28
1.21.2 Modelação Final do Terreno .....	28
1.21.3 Espalhamento de terra vegetal.....	29
1.21.4 Plantações e Transplantações .....	29
1.21.5 Sementeiras .....	30
1.21.6 Época de Realização.....	30
1.21.7 Período de Manutenção.....	31
1.21.8 Período de Garantia .....	32
<b>2. NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS.....</b>	<b>33</b>
2.1 CONDIÇÕES GERAIS .....	33
2.1.1 Características.....	33
2.1.2 Armazenamento e Depósito.....	34
2.1.3 Condições de Aprovação .....	34
2.1.4 Elementos a Fornecer .....	35
2.1.5 Após a adjudicação .....	35
2.1.5.1 Durante a execução da obra .....	35
2.1.5.2 Após a conclusão da obra e antes da Recepção Provisória .....	35
2.1.6 Aprovação de Documentos, Equipamentos e Materiais.....	36

2.1.7	Coordenação e Integração com Outros Projectos/Instalações.....	36
2.1.8	Planeamento.....	37
2.1.9	Referências .....	37
2.1.10	Normas, Ensaios e Controlo de Qualidade.....	38
2.1.10.1	Generalidades.....	38
2.1.10.2	Controlo de qualidade de fabrico .....	38
2.1.10.3	Ensaios no local da obra.....	39
2.1.10.4	Programa de Ensaios .....	39
2.1.10.5	Relatórios .....	39
2.1.10.6	Encargos com os ensaios .....	39
2.1.10.7	Outros Serviços a Prestar pelo Empreiteiro .....	39
2.1.11	Remoção de detritos .....	40
2.1.12	Recepção Provisória e Definitiva.....	40
2.1.12.1	Vistoria.....	40
2.1.12.2	Auto de Recepção Provisória .....	41
2.1.12.3	Defeitos da Obra .....	42
2.1.12.4	Garantia da Obra.....	43
2.1.12.5	Recepção Definitiva.....	44
2.1.13	Material vegetal .....	45
2.2	MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES EM OBRA E EMPRÉSTIMOS .....	46
2.3	ÁGUA.....	46
2.4	AREIA .....	47
2.4.1	Composição.....	47
2.4.2	Substâncias Prejudiciais.....	47
2.4.3	Condições de Armazenamento.....	48
2.4.4	Documentos Normativos Aplicáveis.....	48
2.5	LIGANTES BETUMINOSOS .....	49
2.6	ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS .....	50
2.7	FILLER PARA MISTURAS BETUMINOSAS .....	50
2.8	BRITAS.....	51
2.8.1	Armazenamento.....	51
2.8.2	Ensaios .....	51
2.9	GRAVILHAS .....	52
2.10	AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA .....	52
2.11	MATERIAL DE PREENCHIMENTO.....	53
2.12	MATERIAL DE ENCHIMENTO .....	54
2.13	PEDRA PARA DRENOS E CAMADA DRENANTE.....	54
2.14	PEDRA PARA ALVENARIA .....	54
2.15	GABIÕES .....	55
2.15.1.1	Especificações.....	55
2.16	AÇO PARA ARMADURAS.....	57
2.17	AÇO INOXIDÁVEL .....	58
2.18	AÇO PARA SERRALHARIAS, MOBILIÁRIO URBANO E EQUIPAMENTO INFANTIL.....	59
2.18.1	Generalidades.....	59
2.18.2	Recepção .....	59
2.19	FERRO PARA SERRALHARIAS.....	60
2.20	ZINCO PARA METALIZAÇÕES .....	60
2.21	REDE EM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO .....	60
2.21.1	Rede .....	60
2.21.2	Arame .....	60
2.21.3	Rede .....	61
2.22	ELASTÓMERO TERMOPLÁSTICO (TPE) .....	62

2.23	POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (HDPE) .....	62
2.24	COLA ESTRUTURAL .....	63
2.25	CIMENTOS E CAL HIDRÁULICA .....	63
2.25.1	Características e utilizações .....	63
2.25.2	Cimento Portland CEM 52,5R ou equivalente.....	65
2.25.3	Cimento Portland CEM I 42,5R ou equivalente.....	66
2.25.4	Cimento Portland de Calcário CEM II/A-L 42,5R ou equivalente.....	66
2.25.5	Cimento Portland de Calcário CEM II/B-L 32,5N ou equivalente.....	67
2.25.6	Cal Hidráulica Natural NHL5 ou equivalente .....	68
2.25.7	Fornecimento.....	69
2.25.8	Armazenamento.....	69
2.25.9	Ensaio.....	70
2.26	ARGAMASSAS E BETÕES .....	70
2.26.1	Argamassas.....	70
2.26.2	Betões.....	70
2.26.2.1	Classe de Resistência à Compressão .....	71
2.26.2.2	Classe de Exposição Ambiental.....	71
2.26.2.3	Classe de Teor de Cloretos.....	74
2.26.2.4	Dimensão Máxima do Agregado .....	74
2.26.2.5	Classe de Consistência.....	75
2.26.2.6	Durabilidade .....	75
2.26.2.7	Uso de Adições.....	77
2.26.2.8	Uso de Adjuvantes .....	78
2.26.2.9	Classes de Inspeção.....	78
2.26.2.10	Betão de Comportamento Especificado a Utilizar .....	79
2.27	MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE .....	80
2.27.1	Com Características de Regularização em Macadame Betuminoso.....	80
2.27.2	Com Características de Desgaste em Betão Betuminoso.....	81
2.27.3	Rega de Impregnação .....	82
2.27.4	Rega de Colagem .....	82
2.28	BLOCOS DE BETÃO PARA ALVENARIA .....	83
2.29	TIJOLO BURRO PARA CAPEAMENTO .....	83
2.30	TINTAS E VERNIZES .....	84
2.30.1	Tintas.....	84
2.30.2	Vernizes .....	84
2.31	RESINA EPOXÍDICA AGLOMERANTE DE SOLOS.....	85
2.32	ESTABILIZADOR DE SAIBROS.....	85
2.33	SAIBRO.....	86
2.34	MISTURA DE SOLO ESTABILIZADO.....	87
2.35	PEDRA PARA CALÇADAS .....	87
2.35.1	Vidraço.....	87
2.35.2	Granito .....	88
2.36	PEDRA NATURAL PARA COROAMENTO .....	88
2.36.1	Calcária.....	88
2.37	LAJETAS DE BETÃO PRÉ-FABRICADO .....	89
2.37.1	Lajetas Simples.....	89
2.37.2	Lajetas Simples Biseladas .....	89
2.37.3	Lajetas Especiais – Acabamentos tipo pedra natural.....	89
2.38	BLOCOS DE ENCAIXE DE BETÃO PRÉ-FABRICADO.....	89
2.38.1	Em Zonas de Acesso Pedonais.....	90
2.38.2	Em Zonas de Acesso Automóvel.....	90
2.39	GRELHAS DE ENRELVAMENTO DE BETÃO PRÉ-FABRICADO .....	90
2.40	GRELHAS DE ENRELVAMENTO EM PLÁSTICO RECICLADO.....	90

2.41	PAVIMENTOS DE AMORTECIMENTO À QUEDA.....	91
2.41.1	Godo de rio.....	91
2.42	LANCIS E REMATES .....	91
2.42.1	Tipos de Lancis.....	91
2.42.1.1	Lancis de calcário .....	91
2.42.1.2	Lancis de betão pré-fabricado .....	93
2.42.1.3	Lancil Guia de Alumínio Reciclado.....	93
2.42.2	Tipos de Remates .....	94
2.42.2.1	Remate em fiada de cubos de granito de aresta 0,12m.....	94
2.42.2.2	Remate em fiada dupla de cubos de granito de aresta 0,12 m.....	94
2.43	FELTROS DE POLIPROPILENO .....	94
2.43.1	Geotêxtil de 500g/m2 .....	95
2.43.2	Geotêxtil de 250g/m2 .....	95
2.43.3	Geotêxtil de 100g/m2 .....	96
2.43.4	Geotêxtil de 80g/m2 .....	96
2.44	MANTA ORGÂNICA BIODEGRADAVEL .....	96
2.45	TELAS .....	97
2.45.1	Tela de controlo de infestantes .....	97
2.45.2	Tela anti-Raízes.....	97
2.45.3	Tela laminar.....	97
2.46	MANTA ALVEOLAR DE POLIETILENO HD .....	98
2.47	MATERIAIS PARA REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E OUTROS.....	98
2.47.1	Tubagens e Acessórios .....	99
2.47.1.1	Tubo geodreno e acessórios .....	99
2.47.1.2	Tubo Corrugado de Parede Dupla e Acessórios .....	100
2.47.1.3	Tubos e Acessórios de PVC PN Rígido de 10 kg/cm2 (P.N10).....	102
2.47.1.4	Tubos e Acessórios de PEAD PN10.....	103
2.47.1.5	Manilhas de betão .....	104
2.47.2	Caixas de Inspeção, Sumidouros, Caleiras, Valetas e Ramais de Ligação: ...	107
2.47.2.1	Câmaras de visita.....	107
2.47.2.2	Sumidouros .....	108
2.47.2.3	Caleiras sumidouro.....	109
2.47.2.4	Valetas em betão pré-fabricado .....	109
2.48	MADEIRAS.....	109
2.48.1	Características Gerais .....	109
2.49	MATERIAL DE REGA .....	110
2.49.1	Materiais não especificados.....	110
2.49.2	Tubos de polietileno de alta densidade.....	111
2.49.3	Uniões e acessórios de ligação.....	111
2.49.4	Tubos de polietileno de Baixa Densidade (PEBD) .....	112
2.49.4.1	Tubagem de distribuição .....	112
2.49.4.2	Tubo de polietileno com gotejadores incorporados .....	112
2.49.4.3	Acessórios.....	113
2.49.4.4	Válvula de lavagem .....	113
2.49.4.5	Válvula de alívio de ar .....	113
2.49.4.6	Anéis de fim de linha .....	114
2.49.5	Aspersores .....	114
2.49.6	Pulverizadores .....	114
2.49.7	Electroválvulas.....	114
2.49.8	Cabos eléctricos .....	114
2.49.9	Filtro de Discos .....	115
2.49.10	Reguladores de pressão .....	115
2.49.11	Programadores de Rega .....	115
2.49.12	Consola de Programação .....	116
2.49.13	Válvulas de seccionamento .....	117

2.49.14	Válvulas de acoplamento rápido .....	118
2.49.14.1	Tomada de Água .....	118
2.49.14.2	Chave de Baioneta para Tomada .....	118
2.49.14.3	Joelho giratório para mangueira .....	118
2.49.15	Caixas para Válvulas e Contador .....	118
2.49.15.1	Caixas para Válvulas .....	119
2.49.15.2	Caixa para Contador .....	119
2.50	<b>MATERIAL VEGETAL .....</b>	<b>120</b>
2.50.1	Árvores .....	120
2.50.1.1	Folhosas .....	120
2.50.1.2	Parâmetros dendrométricos .....	120
2.50.1.3	Sistema radicular .....	120
2.50.1.4	Coníferas .....	121
2.50.1.5	Parâmetros dendrométricos .....	121
2.50.1.6	Sistema aéreo .....	121
2.50.1.7	Sistema radicular .....	121
2.50.2	Cicadáceas .....	122
2.50.2.1	Parâmetros dendrométricos .....	122
2.50.3	Arbustos, Sub-arbustos e Trepadeiras .....	122
2.50.4	Herbáceas .....	123
2.50.5	Bolbos e Bolbilhos .....	124
2.51	<b>APROVISIONAMENTO, TRANSPORTE E ENTREGA EM OBRA .....</b>	<b>124</b>
2.52	<b>SEMENTES .....</b>	<b>126</b>
2.53	<b>SISTEMAS DE TUTORAGEM E ANCORAGEM .....</b>	<b>128</b>
2.53.1	Tutores em Madeira de Pinho .....	128
2.53.2	Escoras em Ferro .....	128
2.53.3	Elementos de Ancoragem .....	128
2.53.4	Cabos Tensores .....	128
2.54	<b>ATILHOS EM MATERIAL ELÁSTICO .....</b>	<b>128</b>
2.55	<b>TERRA VIVA .....</b>	<b>129</b>
2.56	<b>FERTILIZANTES E CORRECTIVOS .....</b>	<b>130</b>
2.56.1	Fertilizante .....	130
2.57	<b>CORRECTIVO .....</b>	<b>130</b>
2.57.1	Fixadores .....	130
2.58	<b>“MULCH” DE CASCA DE PINHEIRO .....</b>	<b>131</b>
2.59	<b>MATERIAIS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉCTRICA E APARELHOS DE ILUMINAÇÃO</b>	<b>131</b>
2.59.1	Rede de alimentadores .....	131
2.59.2	Aparelhos de iluminação .....	131
2.60	<b>MATERIAIS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS .....</b>	<b>132</b>
2.61	<b>MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS .....</b>	<b>132</b>
<b>3.</b>	<b>MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....</b>	<b>132</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	132
3.2	TRABALHOS PREPARATÓRIOS – ESTALEIRO, DEPÓSITOS, VAZADOUROS, CIRCULAÇÕES .....	132
3.3	PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO E ÁREA ENVOLVENTE .....	133
3.4	IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM .....	134
3.4.1	Decapagem .....	134
3.4.2	Armazenamento de Terra Viva .....	134
3.5	MOVIMENTO DE TERRAS .....	135
3.5.1	Escavações .....	135
3.5.2	Aterros .....	136

3.5.3	Transporte de Terras.....	137
3.6	FRESAGEM DE CAMADAS DE PAVIMENTO EXISTENTE.....	138
3.6.1	em misturas betuminosas.....	138
3.6.2	em betão de cimento.....	138
3.7	DEMOLIÇÕES.....	138
3.7.1	Escarificação/demolição de pavimentos.....	138
3.7.2	Demolição de estruturas construídas.....	138
3.8	ABATE DE ÁRVORES.....	139
3.8.1	Condições gerais.....	139
3.8.2	Abates.....	140
3.9	INTERVENÇÃO EM TALUDES.....	141
3.9.1	Aplicação de rede em malha Hexagonal.....	141
3.9.1.1	Modo de Execução.....	141
3.9.2	Aplicação de manta alveolar.....	142
3.9.3	Drenagem.....	142
3.9.4	Sistema de gabiões.....	142
3.9.4.1	Preparação.....	142
3.9.4.2	Montagem.....	143
3.9.4.3	Enchimento.....	144
3.10	BETÕES E ARGAMASSAS.....	145
3.10.1	Modo de preparação.....	145
3.10.1.1	Argamassas.....	146
3.10.1.2	Betões.....	146
3.10.1.3	Betão de limpeza sob sapatas.....	147
3.10.1.4	Fundações.....	147
3.10.2	Trabalhos em Betão Simples e Armado.....	147
3.10.2.1	Verificação e Fiscalização.....	147
3.10.2.2	Recepção.....	150
3.10.2.3	Rejeição de Betões.....	151
3.10.2.4	Ensaio de Carga.....	151
3.10.3	Trabalhos em Betão Armado.....	152
3.10.3.1	Nivelamentos e Tolerâncias.....	152
3.10.3.2	Betonagem e Desmoldagem.....	153
3.10.3.3	Moldes.....	155
3.10.3.4	Cavaletes e Outras Estruturas Provisórias.....	157
3.10.3.5	Trabalhos em Betão Armado TC-10.0s - Descimbramento.....	160
3.10.3.6	Armaduras.....	161
3.10.3.6.1	Armaduras Passivas.....	161
3.10.4	Execução de Muros, Muretes, Floreiras e Escadas de Betão.....	162
3.10.4.1	Capeamento.....	163
3.10.4.2	Sistema de drenagem.....	163
3.11	ALVENARIAS DE BLOCOS DE BETÃO.....	164
3.11.1.1	Reboco de alvenaria.....	164
3.11.2	Muro de Alvenaria de pedra.....	165
3.11.3	Assentamento de tijolo burro.....	165
3.12	PAVIMENTOS, LANCIS, REMATES E REVESTIMENTOS.....	166
3.12.1	Abertura de Caixa, base e sub-base.....	166
3.12.1.1	Caixa de base.....	166
3.12.1.2	Saneamento do Leito do Pavimento.....	166
3.12.1.3	Destruição da vegetação por aplicação de herbicida total.....	167
3.12.1.4	Camadas granulares.....	167
3.12.1.4.1	Camadas de Sub-base e base de pavimentos.....	167
3.12.1.5	Solos Seleccionados para camadas de sub-base.....	169
3.12.1.6	Agregado britado de granulometria extensa para sub-base e base.....	169
3.12.2	Aterro das Valas.....	170
3.12.3	Tipos de Pavimentos, Remates e Revestimentos.....	170

3.12.3.1	Gravilha sobre terra compactada .....	170
3.12.3.2	Pavimento em solo estabilizado.....	171
3.12.3.3	Pavimento em saibro .....	172
3.12.3.3.1	Abertura de caixa e compactação do fundo .....	172
3.12.3.3.2	Execução de Bases .....	172
3.12.3.3.3	Colocação de saibro .....	173
3.12.3.3.4	Cuidados após a execução.....	173
3.12.3.4	Pavimento em Betão betuminoso.....	173
3.12.3.4.1	Dimensionamento do pavimento .....	173
3.12.3.4.2	Critérios de Dimensionamento.....	173
3.12.3.4.3	Análise Estrutural.....	174
3.12.3.4.4	Estrutura de pavimento.....	174
3.12.3.4.5	Pavimento em Betão Betuminoso - Faixa de Rodagem .....	175
3.12.3.4.6	Pavimento em Betão Betuminoso – Estacionamentos .....	175
3.12.3.4.7	Recarga de Pavimento em Betão Betuminoso - Faixa de Rodagem .....	176
3.12.3.5	Pavimento em saibro estabilizado.....	176
3.12.3.5.1	Preparação do local de aplicação .....	176
3.12.3.5.2	Colocação do Activ-Sol ou equivalente.....	177
3.12.3.5.3	Cuidados após a execução.....	177
3.12.3.5.4	Recomendações.....	177
3.12.3.6	Pavimento com resina aglomerante .....	177
3.12.3.6.1	Prescrições relativas à camada de suporte:.....	177
3.12.3.6.2	Prescrições relativas ao pavimento permeável:.....	178
3.12.3.6.2.1	Colocação em obra da argamassa sintética PPA ou equivalente:.....	178
3.12.3.7	Calçada de vidro e de cubos de granito .....	181
3.12.3.8	Pavimento em lajetas de betão pré-fabricado.....	183
3.12.3.9	Pavimento em blocos de betão pré-fabricado.....	183
3.12.3.10	Pavimento em grelhas de enlramento de betão pré-fabricado .....	184
3.12.3.11	Aplicação de grelhas de enlramento em plástico reciclado .....	184
3.12.3.12	Abertura e Preparação de Caldeiras .....	185
3.12.3.13	Assentamento de lancis de cantaria e de betão pré-fabricado .....	185
3.12.3.14	Fixação de lancis metálicos.....	186
3.12.3.14.1	Fixação de guia de alumínio .....	186
3.12.3.15	Revestimento com gravilha .....	187
3.13	PINTURA .....	187
3.13.1	Condições comuns.....	187
3.13.2	Pintura de emulsão em paramentos de cimento ou em rebocos sobre betão ..	190
3.13.3	Pintura sobre metal .....	190
3.13.4	Recepção .....	191
3.14	PINTURA DE PEÇAS METÁLICAS .....	191
3.15	METALIZAÇÃO.....	192
3.16	GALVANIZAÇÃO A QUENTE.....	193
3.17	REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	193
3.17.1	Abertura e tapamento de valas .....	193
3.17.2	Assentamento das Tubagens.....	195
3.17.2.1	Tubo de P.V.C. – Rígido de 10 kg/cm2 (P.N10).....	196
3.17.2.2	Tubo Corrugado .....	197
3.17.3	Execução de Caixas, Sumidouros, Caleiras, Valetas e Ramais de Ligação:....	198
3.17.4	Ensaíos .....	198
3.17.4.1	Vistoria da Rede:.....	198
3.17.4.2	Ensaíos de Estanquicidade: .....	198
3.18	REDE DE REGA .....	199
3.18.1	Piquetagem .....	199
3.18.2	Abertura de valas.....	199
3.18.3	Tubagem .....	200
3.18.4	Colocação de pontos de rega.....	200
3.18.5	Tapamento de valas.....	201

3.18.6	Válvulas de passagem.....	201
3.18.7	Caixas para válvulas de controlo.....	202
3.18.8	Cabo de alimentação dos controladores.....	202
3.18.9	Ligações à rede Principal.....	202
3.18.10	Prova de ensaio da canalização.....	203
3.19	FIXAÇÃO DE GUARDAS, VEDAÇÕES, PORTÕES E CORRIMÃOS METÁLICOS.....	203
3.19.1	Vedações metálicas.....	204
3.20	FIXAÇÃO DE VEDAÇÕES/PALIÇADAS EM MADEIRA.....	204
3.21	MOBILIÁRIO URBANO E ESTRUTURAS DE APOIO.....	205
3.22	ESPAÇO DE JOGO E DE RECREIO.....	205
3.22.1	Pavimentos de amortecimento à queda.....	205
3.22.1.1	Caixa de godó de rio.....	205
3.22.1.1.1	Abertura de caixa.....	205
3.22.1.1.2	Execução da Base.....	205
3.22.1.1.3	Aplicação de godó de rio.....	206
3.22.1.2	Pavimento amortecedor de borracha.....	206
3.22.1.2.1	Abertura de caixa.....	206
3.22.1.2.2	Preparação da sub-base.....	206
3.22.1.2.3	Execução da Base.....	206
3.22.1.2.4	Aplicação de placas de borracha.....	206
3.22.2	Equipamentos Infantis.....	207
3.22.3	Painel Informativo.....	207
3.22.4	Inspeção e Recepção Provisória.....	208
3.22.5	Programa de Manutenção e Inspeção Periódicas.....	208
3.22.5.1	Manutenção semanal.....	209
3.22.5.2	Inspeção Final.....	209
3.23	ZONAS VERDES – DRENAGEM.....	210
3.23.1	Valas de drenagem.....	210
3.23.2	Poço drenante.....	210
3.24	ZONAS VERDES – PREPARAÇÃO DO TERRENO.....	210
3.24.1	Modelação do terreno.....	210
3.24.2	Mobilização.....	211
3.24.3	Despedrega ou Retirada de Restos de Obra (entulhos de construção civil) ....	211
3.24.4	Espalhamento de Terra Viva.....	211
3.24.5	Regularização Prévia.....	212
3.24.6	Fertilização.....	212
3.24.6.1	Árvores.....	212
3.24.6.2	Geral.....	212
3.24.7	Aplicação de Telas.....	212
3.24.7.1	Tela de Controlo de infestantes.....	212
3.24.7.2	Tela anti-raízes.....	213
3.25	ZONAS VERDES – PLANTAÇÕES.....	213
3.25.1	Arvores, palmeiras e cícadáceas.....	214
3.25.2	Arbustos.....	215
3.26	ZONAS VERDES – TRANSPLANTAÇÕES.....	216
3.26.1	Árvores.....	216
3.26.1.1	Época.....	216
3.26.1.2	Procedimentos.....	216
3.27	SISTEMAS DE TUTORAGEM.....	218
3.28	ZONAS VERDES – SEMENTEIRAS.....	219
3.28.1	Sementeira de Relvado.....	219
3.28.2	Hidrossementeira de prado.....	220
3.29	APLICAÇÃO DE “MULCH”.....	220
3.30	TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS.....	221

## 1. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

### 1.1 GENERALIDADES

Fazem parte integrante do presente CADERNO DE ENCARGOS / CONDIÇÕES TÉCNICAS todos os fornecimentos, trabalhos e o seu modo de execução, descritos nas listas de preços e mapas de acabamentos que o Empreiteiro se obriga a cumprir na íntegra.

O Empreiteiro deverá inteirar-se no local da obra e junto da Fiscalização do volume e natureza dos trabalhos a executar, porquanto não serão atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento da falta de previsão dos mesmos.

Dever-se-á ainda contar com a execução dos trabalhos e fornecimentos, que, embora não explicitamente descritos neste Caderno de Encargos, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos deverão ser realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes, bem como a conservação e todos os encargos inerentes, serão por conta do Empreiteiro.

Os trabalhos que constituem a presente Empreitada deverão ser executados com toda a solidez e perfeição, e de acordo com as melhores regras da arte de construir. Entre diversos processos de construção, que porventura possam ser aplicados, deve ser sempre escolhido aquele que conduz a maior garantia de duração e acabamento.

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

Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

- a) Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste caderno de Encargos;
- b) Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis.

Os materiais pré-fabricados de betão, metálicos, PVC ou outros devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade de fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Estes materiais, além das normas e regulamentos nacionais e estrangeiros já referidos, devem cumprir as especificações próprias do fabricante.

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.

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

A Fiscalização reserva-se o direito de, durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o estipulado neste Caderno de Encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha. Os encargos daí resultantes são por conta do Empreiteiro. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao Empreiteiro na execução da obra.

Constituem encargos do Empreiteiro a instalação das canalizações para a condução da água para a obra, a sua ligação à conduta da rede de abastecimento público e bem assim o pagamento da água em todos os trabalhos da Empreitada a eles ligados.

Antes do início de qualquer trabalho, o Empreiteiro deverá dar imediato conhecimento à Fiscalização de qualquer erro de dimensionamento que verifique no projecto, cabendo-lhe toda a responsabilidade pelas correcções de diferenças que posteriormente se venham a verificar, mesmo que isso obrigue a demolir trabalho já executado.

O Empreiteiro deverá ter na obra o material topográfico necessário à implantação e verificação dos trabalhos.

## 1.2 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

### 1.2.1 LIMPEZA, DESMATAÇÃO E DECAPAGEM

As superfícies de terrenos a escavar ou a aterrar, devem ser previamente limpas de construções, pedra grossa, detritos e vegetação lenhosa (arbustos e árvores) conservando, todavia, a vegetação subarbusciva e herbácea, a remover com a decapagem.

A limpeza ou desmatação deve ser feita em toda a área abrangida pelo projecto, e inclui a remoção das raízes e dos remanescentes dos cortes de árvores.

Quando a fundação do aterro é caracterizada como compressível, a desmatação não deverá incluir, em princípio, as espécies arbustivas.

Nas situações em que esteja prevista a utilização de geotêxtil a desmatação deverá incluir todas as espécies cujo porte possa causar danos ao geotêxtil. Nestes casos não se procederá ao seu desenraizamento.

A vegetação arbórea e arbustiva existente e que será preservada, será protegida dos trabalhos de construção e das áreas de circulação. A identificação e isolamento destas áreas devem ser claros, através de vedação, e o material utilizado será durável e resistente. A remoção de qualquer exemplar arbóreo ou arbustivo deverá ser assinalada e comunicada à Fiscalização pelo Empreiteiro. A remoção de tais exemplares de vegetação só será efectuada após a aprovação da Fiscalização.

A áreas dos terrenos a escavar devem ser previamente decapadas da terra arável e da terra vegetal ou com elevado teor de matéria orgânica qualquer que seja a sua espessura. Esta operação deve ser sempre estendida às áreas a ocupar pelos caminhos paralelos ou outros equipamentos (restabelecimentos, áreas de serviço etc.) e ser executado de forma bastante cuidada para evitar posteriores contaminações dos materiais a utilizar nos aterros.

A terra vegetal proveniente da decapagem será aplicada imediatamente ou armazenada em locais aprovados pela Fiscalização para posterior aplicação ou conduzidas a depósito definitivo, ficando a cargo do Adjudicatário quaisquer indemnizações que porventura tenham lugar. Não é permitida a colocação provisória em cordão ao longo do traçado.

Desde que, por razões ambientais, não haja a conveniência em salvaguardar todas as terras vegetais disponíveis, e no caso de solo de fundação não ser compressível, a decapagem só deve ser realizada quando os aterros tiverem uma altura não superior a 3 metros.

Acréscimo precisa que a operação de decapagem, definida em projecto, nada tem a ver com saneamentos.

Todos os entulhos, lixos e desperdícios resultantes da construção da obra deverão ser removidos a vazadouro.

A aplicação destas normas será assegurada pelo Empreiteiro e inclui as medidas de protecção descritas, assim como todos os trabalhos de manutenção (mecânicos, químicos e biológicos do solo, etc.), durante todo o período em que durem os trabalhos de construção.

## 1.2.2 SANEAMENTOS NA FUNDAÇÃO DE ATERROS OU NO LEITO DO PAVIMENTO EM ESCAVAÇÃO

Entende-se por saneamento a remoção de solos de má qualidade.

Estes trabalhos, normalmente realizados na preparação das fundações dos aterros ou á cota onde assenta o do leito do pavimento em escavação, incluem ainda, o seu transporte a vazadouro, o espalhamento de acordo com as normas de boa execução de modo a evitar futuros escorregamentos e alterações no sistema de drenagem natural e as indemnizações a pagar por depósito.

Para efeitos de medição, só será considerado como saneamento quando esta remoção for realizada em zonas pontuais e quando haja necessidade de se recorrer a equipamento específico para este fim como seja o caso junto ás linhas de água ou zonas de abatimento de pavimento.

## 1.2.3 ESTALEIRO, ACESSOS E FRENTES DE OBRA

O estaleiro a implantar, em conformidade com o tipo de obra a executar, deverá obedecer às normas estabelecidas em vigor. A degradação inerente à ocupação do estaleiro deve ser recuperada pelo Empreiteiro, e à sua custa, assim que este for retirado.

As frentes de obra serão iluminadas, limpas e seguras. As frentes de obra e o estaleiro deverão ser vedados com barreiras provisórias, visualmente agradáveis e opacas, com alguma percentagem de painéis transparentes, por forma a permitir, por parte da população residente, um acompanhamento do avanço das obras.

A degradação inerente à ocupação do estaleiro, acessos temporários e actividades de construção será posteriormente recuperada e integrada paisagisticamente pelo Empreiteiro, após a conclusão das obras.

#### 1.2.4 PROTECÇÃO DA TERRA ARÁVEL

Para se evitar a destruição do solo (terra arável), deverá proceder-se às seguintes medidas de preservação/protecção:

- A equipa projectista definirá em reunião prévia ao início dos trabalhos de movimentação de terras, todo o solo localizado no interior dos limites de intervenção a reutilizar em zonas verdes, o qual será previamente decapado para obtenção de terra arável, numa espessura média de 0,40 m e armazenado em “pargas” em locais de fácil acesso, para posterior reutilização;
- a zona escolhida para armazenamento da terra vegetal proveniente da decapagem será sujeita à aprovação da Fiscalização, devendo possuir boa drenagem. A área deve primeiro ser cuidadosamente limpa de vegetação;
- a terra viva será armazenada em pargas cujas dimensões não excedam 1,50 metros de altura e 4,00 metros na face superior;
- as “pargas” de forma trapezoidal, estreitas e compridas, deverão ter 2,5 a 3 m de largura da base e 1 a 1,5 m de altura, com a parte superior ligeiramente convexa para permitir boa infiltração da água. A terra acumulada não deverá ser pisada nem calcada e será protegida com vedação apropriada;
- caso o armazenamento se mantenha por mais de um ano, deverá proceder-se à incorporação de fertilizantes químicos e orgânicos ou, em alternativa, deverão ser semeadas com vegetação herbácea com o objectivo de garantir o arejamento e a manutenção das características físico-químicas da terra. Para tal, utilizar-se-á uma leguminosa, como, por exemplo, o *Lupinus luteus* (tremocilha), que será enterrada quando em floração;
- O espalhamento do solo em camada uniforme sobre as áreas a revestir deverá ser precedido de operações de descompactação da superfície que o irá receber, de preferência antes do Outono;
- Não é permitido contaminar os solos na área de projecto com produtos nocivos: águas utilizadas na construção, corantes, dissolventes, óleos minerais, ácidos, lixívias, cimento ou outros aglomerantes;
- Não devem ser efectuadas regas com águas residuais da construção;

- Não é permitido fazer lume dentro da área alvo de requalificação paisagística;
- Não é permitido verter águas da construção sobre os solos na área de intervenção.

## 1.2.5 PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE

A vegetação arbóreo-arbustiva e herbácea, existente nas áreas não atingidas por movimentos de terra, ainda que no interior dos limites da área de intervenção será protegida, de modo a não ser afectada com o movimento de máquinas e viaturas, ou pela localização de estaleiros, depósitos de materiais, instalações de pessoal ou outras.

Competirá ao Empreiteiro tomar as disposições adequadas para esse efeito, depois de submetidas à Fiscalização, designadamente instalando vedações e resguardos em todas as áreas onde se desenvolvem trabalhos, incluindo as zonas de estaleiro e parques de máquinas, e em todas as áreas onde for conveniente e/ou necessário.

Antes do início da desmatação da zona onde a requalificação vai ser implementada, incluindo a abertura de novos acessos, os exemplares de árvores ou arbustos que apresentem valor ecológico ou ornamental que segundo o RUEM justifique o custo de protecção ou o seu transplante, deverão ser marcados com cintas e proceder-se ao seu transplante de acordo com as condições óptimas para cada espécie.

As áreas onde ocorram trabalhos com meios mecânicos ou acções susceptíveis de provocar compactações ou outras acções físicas prejudiciais às árvores ou arbustos a manter, deverão ser delimitadas com vedações efémeras em madeira ou outros materiais similares, de forma a proteger eficazmente os elementos arbóreos (tronco, copa e sistema radicular). Estas vedações/protecções deverão ser colocadas com um afastamento mínimo ao tronco de 3,5 vezes o perímetro do tronco medido a 1 metro do solo (P.A.P.), atingindo um mínimo de 1,5 m a 1,2 m de altura.

Qualquer acção de obra que preveja uma maior aproximação (inferior a 3,5 vezes o P.A.P.) às árvores a preservar ou qualquer escavação, em que se observe a necessidade de interceptar raízes com diâmetros superiores a 2 cm, deverá ser previamente acordada com a Fiscalização.

A par das medidas atrás enunciadas deverá cumprir-se na íntegra o “Regulamento dos Parques e Espaços Verdes Municipais”, Edital nº216/2011, Cap. IV – “Da Protecção das Árvores”, onde está definida a postura municipal sobre a Protecção de Árvores e Arbustos em Arruamentos Públicos, Parques e Jardins Municipais.

### 1.3 IMPLANTAÇÃO

Antes de se iniciar qualquer trabalho o Empreiteiro procederá, à sua custa, à implantação e demarcação definitiva das obras a executar.

O Empreiteiro terá um prazo de 5 dias úteis para verificação no local e apresentação, se for caso disso, de observações assinalando as deficiências que eventualmente encontre, deficiências que serão objecto de uma verificação com o Dono de Obra.

As implantações e demarcações serão verificadas pela Fiscalização, que as aprovará no caso de estarem conforme o projecto.

Para que o Empreiteiro execute a implantação dos trabalhos, a Fiscalização indicará o locais ou locais em que ele deverá colocar uma ou as marcas de nivelamento necessárias, bem definidas, verificadas pela Fiscalização e nas quais se apoiarão as implantações ou piquetagem.

Todos os danos resultantes da não observação destas normas serão integralmente suportados pelo Empreiteiro.

### 1.4 HIGIENE, SEGURANÇA E SINALIZAÇÃO

O Empreiteiro deverá colocar sinalização nas vias de acesso, na área envolvente da obra e em todos os pontos em que se considere necessário, de forma a alertar os utentes para a existência de possíveis perigos.

Serão da responsabilidade do Empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta de sinalização, ou a sua deficiência, possam ocasionar quer à obra, quer a terceiros.

O Empreiteiro é obrigado a cumprir o estipulado em todos os documentos de prevenção de riscos profissionais (nomeadamente, no Plano de Segurança e de Saúde, Procedimentos gerais de segurança, etc.) e na legislação aplicável em matéria de segurança e saúde.

É responsabilidade do Empreiteiro e dos Subempreiteiros a manutenção de um técnico responsável pela Higiene, Segurança e Saúde no trabalho aceite pelo Dono da Obra, podendo este determinar a qualquer momento a sua substituição nos casos de reconhecida falta de competência, de assiduidade ou empenho e dedicação na função.

É também da sua responsabilidade a garantia dos seguros de acidentes de trabalho e outros que devam ser exigidos face a riscos especiais, verificando-se no início dos trabalhos a sua validade e forma de cobertura. Esta deve abranger todo o pessoal empregue no estaleiro, incluindo os Subempreiteiros e trabalhadores independentes. Cópias das apólices destes seguros deverão constar do processo do Plano de Segurança e de Saúde.

Devem ser fornecidos semanalmente à Fiscalização, os dados relativos ao pessoal em obra, nomeadamente n.º. de trabalhadores, n.º. de horas de trabalho, listagens de incidentes e das inspeções médicas aos trabalhadores. Deve igualmente, comprovar-se a legalidade da situação dos novos trabalhadores não nacionais, mediante a apresentação dos seus documentos de legalização de permanência em território nacional e da autorização de trabalho em Portugal.

## 1.5 TRANSPORTE DE TERRAS

**Incluem-se em transporte de terras as seguintes operações de condução das terras que ocorram nos seguintes percursos:**

- dos locais de extracção aos vazadouros ou depósitos permanentes;
- dos locais de origem aos aterros previstos;
- dos locais de aquisição aos locais dos aterros com os compostos orgânicos compactados;
- do depósito da obra para o local do aterro.

Em qualquer regime de Empreitada, os erros ou omissões do projecto ou do Caderno de Encargos relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos e às condições de carga e descarga, não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispor oportunamente do equipamento necessário.

O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensões ou peso, provocar danos às obras em curso ou às construções existentes.

Eventuais danos nas construções ou vias de comunicação imputáveis ao transporte, no âmbito da obra, serão da responsabilidade do Empreiteiro.

O Empreiteiro obrigatoriamente garantirá a manutenção e limpeza dos trajectos utilizados, dentro e fora do estaleiro.

Os danos causados nas vias públicas, as eventuais licenças de transporte especial, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultante do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras serão encargo do Empreiteiro.

O critério de medição é o metro cúbico, medido pelas figuras geométricas da escavação, sem considerar empolamentos, incluindo carga, transporte, descarga, espalhamento, eventuais indemnizações por depósito: terras ou produtos de escavação conduzidos a vazadouro fora da obra.

As condições de preço do frete compreendem carga, transporte e descarga de produtos da escavação que se destinem a vazadouro fora do local da obra.

## 1.6 LIMPEZAS GERAIS

O objectivo da presente especificação é a definição das regras a cumprir na execução de limpezas gerais da área a intervir:

Antes de iniciar qualquer das fases de um trabalho, o Empreiteiro deve proceder à limpeza da área de intervenção com retirada de todos os materiais estranhos – lixos, troncos mortos, vegetação morta, pedras, restos de cimentos e outros objectos, etc.

O Empreiteiro deverá manter durante toda a fase de obra a área de intervenção limpa de lixos e materiais estranhos à execução dos trabalhos.

No final dos trabalhos o Empreiteiro deverá proceder à limpeza da totalidade da área de intervenção.

Será da responsabilidade do Empreiteiro a remoção de todos os materiais a vazadouro externo à zona de intervenção.

## 1.7 DEMOLIÇÕES

As demolições a executar deverão ser as previstas na Planta de Amarelos e Vermelhos, de acordo com o projecto.

## 1.8 PIQUETAGEM E IMPLANTAÇÃO TOPOGRÁFICA

Após as limpezas e desmatações previstas, dez dias úteis antes de iniciar qualquer das fases de trabalho, o Empreiteiro deve proceder à implantação do projecto e piquetagem, com base nos desenhos da Especialidade em suporte informático.

A altimetria encontra-se inscrita nos desenhos e corresponde ao Nivelamento Geral do País (N.G.P.). Dentro do recinto existem marcações - referência fixas, referidas àqueles sistemas para suporte às piquetagens a efectuar. Estas estações serão indicadas pela Fiscalização.

O plano de implantação e piquetagem será submetido, pelo Empreiteiro, à aprovação do Dono da Obra que o aprovará ou modificará no prazo de 10 dias úteis.

O Empreiteiro deverá dar imediato conhecimento à Fiscalização de quaisquer

desajustamentos que porventura encontre nas dimensões e cotas.

Na piquetagem dos trabalhos, serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10cm de diâmetro na cabeça, cravadas pelo menos 50cm. Estas mestras serão niveladas e numeradas sendo as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência fixa.

O Empreiteiro obriga-se a conservar as estacas e referências de base, bem como a recolocá-las à sua custa em condições idênticas, quer em posição definitiva, quer numa outra, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de o Dono da Obra ter concordado com a modificação da piquetagem.

A Fiscalização poderá em qualquer ocasião proceder à verificação das implantações efectuadas, sem que daí resulte qualquer alteração nas obrigações e responsabilidades futuras do Empreiteiro. O Empreiteiro fornecerá todo o pessoal necessário à realização de qualquer verificação da implantação.

## 1.9 MOVIMENTO DE TERRAS

O trabalho de movimento de terras compreende a execução de escavações e aterros e ainda os trabalhos de compactação, regularização e acabamento, tudo de acordo com as dimensões e cotas do projecto e especificações do presente Caderno de Encargos.

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

A Fiscalização reserva-se o direito de alterar rasantes e cotas do projecto, se daí resultar uma maior economia para a obra ou se isso for julgado conveniente para a melhoria do trabalho, sem que tal traga modificações ao preço unitário proposto.

Após uma decapagem geral das zonas a escavar, tal como previsto nas Medidas Cautelares, as escavações serão executadas de forma que o terreno fique a cotas superiores às definitivas, para que após a compactação se obtenham as cotas do projecto.

Se o Empreiteiro, por negligência ou outro motivo escavar o terreno abaixo das cotas indicadas, deverá corrigir essas zonas escavadas em excesso, com materiais e processos indicados pela Fiscalização, sem direito a qualquer indemnização.

Se, durante a execução dos trabalhos, for necessário interceptar o sistema de drenagem superficial ou subterrâneo, sistemas de esgotos, condutas ou estruturas semelhantes e enterradas, será da responsabilidade do Empreiteiro a adopção de todas as medidas necessárias para manter em funcionamento os referidos sistemas ou estruturas, devendo o Empreiteiro informar a Fiscalização que dará as devidas instruções e, se necessário, tomará as providências que se imponham.

#### 1.10 MODELAÇÃO DO TERRENO

As zonas verdes deverão ser modeladas tendo em consideração as cotas propostas, pelo que será necessário modelar o terreno estabelecendo uma correcta articulação com os pavimentos, muros e muretes de contenção de terra definidos em projecto.

Também para escoamento das águas pluviais, a implantação dos pavimentos deverá ter inclinações para os arruamentos, caldeiras e zonas verdes projectadas.

**NOTA IMPORTANTE:** antes do início do trabalho o Empreiteiro deverá proceder a uma piquetagem rigorosa dos trabalhos, devendo participar por escrito à Fiscalização qualquer anomalia que encontre devida a incorrecções do projecto.

#### 1.11 REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

A implantação das grelhas e sumidouros deverá ser feita de acordo com os trabalhos e as cotas de implantação definidas nas peças desenhadas. Os trabalhos de execução da rede de drenagem incluem a construção de sumidouros, caleiras, caixas de visita, caixas de recepção e fornecimento e colocação de colectores e drenos.

Em todas as mudanças de direcção e com um certo espaçamento nos troços rectos, serão construídas caixas de visita.

A rede com o traçado dos colectores apresentada nos respectivos planos da Especialidade é essencialmente diagramática. A localização exacta de todos os sumidouros, caleiras e caixas de visita, deve ser estabelecida pelo Empreiteiro na altura da construção. Por facilidade de representação gráfica, alguns dos órgãos de drenagem podem não ser representados no local exacto de implantação.

As caixas de recepção destinam-se a receber as águas recolhidas pelos drenos que em seguida serão encaminhadas, através de colectores para a restante rede de drenagem. Deste modo, evita-se o desperdício de geodreno a fazer atravessamentos debaixo de pavimentos impermeáveis.

A ligação da rede de drenagem superficial será feita em obra, com ligação à rede geral de esgotos pluviais (de acordo com o Projecto da Especialidade).

A entrega das telas finais devidamente cotadas e informadas de acordo com a execução em obra, deverá ser facultada pelo Empreiteiro, em conformidade com o exigido pelas Águas de Cascais.

## 1.12 FUNDAÇÕES

As fundações deverão atingir as cotas indicadas no projecto.

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

Os trabalhos de escavação devem ser conduzidos de modo a se impedir o fluxo de água às paredes das escavações, as quais devem de ser mantidas sem água.

O enchimento dos caboucos e a execução de fundações de tipo especial serão efectuados pela forma e com o emprego dos materiais fixados no Projecto.

Na sua execução o Empreiteiro deverá prever a realização dos trabalhos inerentes a essas fundações, bem como a travessia de canalizações e cabos, que porventura existam, sendo responsável por quaisquer danos que lhes ocasione.

Antes de se iniciar o enchimento dos caboucos, o Empreiteiro deverá certificar-se da boa compactação da base em que assenta a fundação, da sua entivação, quando necessária, e da drenagem das águas após o que solicitará a aprovação da Fiscalização.

**NOTA IMPORTANTE:** Deverão ser respeitadas todas as cotas altimétricas definidas na obra e as respectivas inclinações atribuídas aos pavimentos, devendo por isso ser efectuada uma piquetagem cuidadosa do terreno para evitar futuras acumulações de água.

#### 1.13 PAVIMENTOS, REMATES E LANCIS

Deverão ser executados os pavimentos com os materiais e estereotomias indicados nas peças desenhadas das respectivas Especialidades, devendo ser respeitadas as profundidades e especificações das respectivas caixas de sub-base e base.

Deverão ser utilizados lancis e remates indicados nas peças desenhadas das Especialidades, respeitando-se os materiais especificados, bem como o posicionamento relativo aos pavimentos ou a zonas verdes adjacentes.

É fundamental a articulação entre a planta de pavimentos propostos e a planta de intervenção no existente, onde estão indicadas as superfícies dos pavimentos a manter.

#### **Piquetagem**

A implantação dos pavimentos será feita com o auxílio de estacas cotadas que definam correctamente os contornos e as cotas a estabelecer em obra.

**NOTA IMPORTANTE:** antes do início do trabalho o Empreiteiro deverá proceder a uma piquetagem rigorosa dos trabalhos, devendo participar por escrito à Fiscalização qualquer anomalia ou dúvida que encontre.

## 1.14 ESCADAS

As escadas serão construídas de acordo com as indicações do projecto geral e da Especialidade no que respeita aos materiais, estereotomias e dimensionamento, com as necessárias adaptações, aprovadas pelo projectista e/ou Fiscalização, de forma a ser vencida de forma regular a diferença de cotas entre as duas plataformas a ligar. As fundações deverão garantir a estabilidade dos maciços, sendo que, caso se verifique a necessidade de proceder a alterações ao projecto, quanto a este ponto, deverão estas, caso sejam propostas pelo Empreiteiro, merecer a aprovação do projectista e/ou Fiscalização.

## 1.15 CALDEIRAS

As caldeiras das árvores (exemplares existentes) serão executadas com lancil de calcário, betão ou metálico, assentes sobre argamassa de betão, em caldeiras rectangulares ou circulares, respectivamente, de acordo com a planimetria e pormenorização expressa nas peças desenhadas.

## 1.16 REVESTIMENTOS (MATERIAIS INERTES)

Deverão ser utilizados os revestimentos indicados nas peças desenhadas, de acordo com as especificações técnicas (dimensão, cor, etc), bem como a espessura, remates e posição relativa em relação aos pavimentos ou zonas verdes na envolvente.

## 1.17 MUROS, MURETES E FLOREIRAS

Os muros, muretes e floreiras serão implantados de acordo com as indicações de projecto e construídos conforme a respectiva pormenorização quanto às suas dimensões, forma, materiais utilizados e acabamento superficial.

No caso de muros de suporte de terras, se se verificarem em obra discrepâncias entre as cotas reais do terreno e o que está previsto em projecto, deverão ser contempladas as necessárias alterações, a executar segundo indicações do projectista e/ ou da Fiscalização, de forma a garantir a segurança e estabilidade quer dos muros, quer das terras suportadas. Estas alterações poderão igualmente ser propostas pelo Empreiteiro e sujeitas a aprovação da Fiscalização.

Deverá ser eficazmente garantida a drenagem interna dos muros construídos, sendo respeitadas as indicações de projecto quanto a drenos, bueiros e camadas drenantes a instalar. Deverá ser assegurada pelo Empreiteiro a ligação destes sistemas de drenagem natural da zona, segundo indicação de projecto ou, em caso de inexistência de indicações precisas quanto a este ponto, mediante proposta do Empreiteiro que será sujeita a apreciação da Fiscalização.

#### 1.18 MOBILIÁRIO URBANO, GUARDAS, CORRIMÃOS, PORTÕES E VEDAÇÕES

O Empreiteiro deverá cumprir na íntegra as instruções de montagem do fabricante e devem de ser realizados todos os trabalhos necessários para uma perfeita instalação, de acordo com a localização indicada nas Peças Desenhadas. Deve de ser previamente apresentado um plano de trabalhos de montagem e instalação à Fiscalização.

O fabrico das serralharias só poderá ser iniciado após a aprovação dos materiais pela Fiscalização.

Se o Empreiteiro pretender apresentar soluções alternativas, deverá submeter à apreciação da Fiscalização desenhos de execução detalhados e cotados em escala não inferior a 1:10. Estes desenhos serão acompanhados dos certificados de resistência dos materiais respectivos.

Em qualquer caso deverá o Empreiteiro comunicar imediatamente à Fiscalização a existência de qualquer erro que tenha encontrado nos métodos de cálculo ou ainda de qualquer solução de projecto que lhe pareça não adaptada às funções a que é destinada.

Os trabalhos serão executados segundo as regras da arte e deverão ser montados de forma a garantir a necessária rigidez dos conjuntos, o seu desempenho final e o perfeito funcionamento das partes móveis que existirem.

Os trabalhos incluirão todos os elementos metálicos e outros que os compõem e designadamente todos os órgãos de ligação tais como rebites, parafusos, porcas, anilhas, braçadeiras, cordões, de soldadura, etc. Deverão também incluir todas as peças de fixação às bases tais como pernes, gatos, grampos, unhas, etc.

O Empreiteiro deve de entregar à Fiscalização o Plano de Manutenção para todo o Mobiliário de Apoio, Guardas, Corrimãos, Portões e Vedações, bem como uma Compilação Técnica, incluindo instruções de instalação e manutenção.

## 1.19 ILUMINAÇÃO

A Empreitada engloba os seguintes trabalhos, descritos aqui de forma genérica, incluídos no Projecto da Especialidade:

- Abertura, preparação e tapamento de valas;
- Fornecimento, montagem e ligação de tubos e cabos;
- Fornecimento, montagem e ligação dos aparelhos de iluminação;
- Fornecimento, montagem e ligação de armários;
- Ensaios, medições das características e colocação em serviço.

O Empreiteiro, antes do início da colocação dos pontos de luz, procederá à sua implantação de acordo com indicado nas peças técnicas com conhecimento da Fiscalização.

Os espaços públicos, onde se prevê a instalação de conjuntos de aparelhos de iluminação, constam das peças desenhadas e serão alimentados a partir da rede de IP da EDP existente nos vários locais, desde armários de distribuição.

Deverão ser colocados negativos em PVC que permitam a implementação da rede de electricidade.

## 1.20 REDE DE REGA

### 1.20.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Compreende a execução do sistema traçado de forma diagramática no projecto base de rega. A localização exacta das válvulas, tubos, etc., deve ser estabelecida, pelo Empreiteiro na altura de construção. O sistema deve ser implantado utilizando, válvulas, tubos e acessórios nas dimensões e tipos indicados nos planos de rega. Será implantado tendo em conta as indicações da Fiscalização e conforme as áreas e localizações no plano de rega.

Salvo indicação em contrário, incluída na memória descritiva ou desenhos, a construção do sistema de rega deve incluir o fornecimento, instalação e os trabalhos necessários ao teste de todas as linhas de tubo, acessórios, válvulas de baioneta (de acoplamento rápido), válvulas de sectorização e restantes equipamentos, bem como, a escavação, tapamento de valas e todos os trabalhos necessários à correcta execução do trabalho indicado nos planos e nas especificações técnicas.

O Empreiteiro deverá fornecer o equipamento, ferramentas e trabalho necessário para garantir que o trabalho de instalação da rede de rega se faça de maneira aceitável e dentro dos prazos definidos ou a definir em reunião de obra.

### 1.20.2 SUBSTITUIÇÕES

Nenhuma substituição de tubo de pequeno diâmetro será permitida (menor que 16mm de diâmetro). Qualquer alteração nos tubos de maior diâmetro deverá ser proposta e justificada para aprovação da Fiscalização. Todos os tubos com defeito de fabrico ou entretanto danificados devem ser removidos do local da obra, e na altura em que a Fiscalização detecte essas deficiências.

### 1.20.3 ESTRUTURAS EXISTENTES

A exacta localização de estruturas ou instalações subterrâneas, não indicadas nos planos, deve ser determinada pelo Empreiteiro do sistema de rega e o mesmo deve orientar o seu trabalho de forma a evitar interrupções no funcionamento de possíveis instalações ou de qualquer estrago nas mesmas. Verificando-se prejuízos nessas instalações o Empreiteiro ficará responsável pelos mesmos.

Se forem necessários pequenos ajustamentos para evitar obstruções fixas (resultantes de quaisquer instalações subterrâneas), esses ajustamentos devem ser propostos ao projectista para aprovação.

## 1.21 REVESTIMENTO VEGETAL

### 1.21.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO

Para se proceder ao revestimento vegetal há que preparar o terreno, o que consiste na execução das várias operações, na seguinte ordem:

1. Pequena modelação do terreno;
2. Mobilização, mecânica ou manual até 0,20 m de profundidade (cava ou lavoura) em toda a superfície do terreno, seguida de escarificação, gradagem ou recava até 0,10 m de profundidade nos taludes e restantes áreas a recobrir com terra vegetal;
3. Despedrega, ou escolha e retirada de pedras e materiais estranhos ao trabalho, incluindo troncos de árvores e entulhos, com dimensões superiores a 0,06 m nos 0,15 m superficiais;
4. Espalhamento quando necessário de terra vegetal, mecânica ou manualmente, de modo a formar uma camada superficial com aproximadamente 0,15 m de espessura nas zonas de talude e 0,30 m nas restantes zonas a semear e a plantar;
5. Regularização prévia, efectuada mecânica ou manualmente;
6. Fertilização química e orgânica com materiais indicados no capítulo "Natureza e Qualidade dos Materiais" deste Caderno de Encargos.

### 1.21.2 MODELAÇÃO FINAL DO TERRENO

Compreende todos os trabalhos e fornecimentos necessários à boa execução da limpeza e preparação final do solo.

Considera-se como trabalho de modelação final um terreno apto a plantar e semear, em que o solo se encontre com as condições óptimas de composição pretendida e com uma superfície regular, de acordo com cotas de projecto.

## 1.21.3 ESPALHAMENTO DE TERRA VEGETAL

Refere-se este capítulo ao fornecimento e incorporação de terra vegetal em todas as áreas a (trans)plantar e nas covas para plantação de árvores, palmeiras, cicadáceas e arbustos.

## 1.21.4 PLANTAÇÕES E TRANSPLANTAÇÕES

Inclui a preparação para transplantação, fornecimento ou remoção, transporte/transladação, descarga e acondicionamento de árvores, implantação do projecto, abertura de covas, execução de (trans)plantações, enchimento com terra vegetal e adubação, incluindo fornecimento, rega após (trans)plantação e manutenção até à Recepção Definitiva.

Todo o material vegetal será designado pelo seu nome botânico de acordo com as regras da nomenclatura botânica, com referência obrigatória ao género e espécie e, a variedade ou cultivar, se for caso disso. Todos os exemplares provenientes de viveiro, transplante local ou transplante exterior, deverão ser identificados através de etiqueta indelével, constando o seu nome botânico.

Em todas as plantações o Empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respectivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização da Fiscalização. Esta operação compreende a piquetagem do projecto, cava geral, todos os fornecimentos de material vegetal, abertura de covas (só para árvores, palmeiras, cicadáceas e arbustos), plantação, tutoragem, amarração e rega e a manutenção até à Recepção Definitiva.

O trabalho de plantação e de transplantação iniciar-se-ão apenas após finalização dos trabalhos de preparação de infraestruturas na sua totalidade ou na parte relativa, e após reunião preparatória com a Fiscalização, para aprovação do plano de trabalho. Os trabalhos deverão decorrer em condições atmosféricas favoráveis, sem excesso de calor ou frio.

As posições relativas de árvores, palmeiras, cicadáceas, arbustos, subarbustos, herbáceas, trepadeiras/decumbentes e sementeiras, devem ser respeitadas, tal como a relação com os pontos da rede de rega activos.

## 1.21.5 SEMENTEIRAS

Tal como se referiu no caso das plantações, não são permitidas quaisquer substituições de espécies sem autorização escrita da Fiscalização, devendo ser rigorosamente respeitadas as espécies e percentagens das misturas prevista em projecto.

Nas situações em que os taludes tenham inclinações superiores a 1/3 (V/H) as sementeiras deverão ser realizadas através do método da hidrossementeira, devendo o Empreiteiro estar apetrechado com o equipamento adequado à sua execução.

Nas áreas restantes, com excepção das zonas relvadas, considera-se também a hidrossementeira como o método mais adequado. No entanto, poderá ser utilizado, para além do processo anterior, o de sementeira tradicional.

Sempre que possível, a sementeira deverá ter lugar após todas as plantações, para evitar o pisoteio e permitir um melhor acabamento dos trabalhos.

## 1.21.6 ÉPOCA DE REALIZAÇÃO

Os trabalhos relativos ao Projecto de Espaços Exteriores deverão ser executados após as obras de terraplenagem de forma a não existirem intervalos de tempo entre as obras em questão.

Prevê-se assim, que os taludes construídos não estejam expostos aos agentes erosivos, sem a aplicação do revestimento vegetal, situação que, se não for cumprida, porá em causa a estabilização dos mesmos.

Os trabalhos de modelação e preparação de terreno deverão efectuar-se na Primavera e Verão, de modo que as sementeiras possam efectuar-se, durante o período que decorre de meados de Setembro até fins de Novembro, logo no início das primeiras chuvas.

As plantações e transplantações de árvores e arbustos deverão preferencialmente iniciar-se no mês de Outubro e deverão estar concluídas até finais de Março, incluindo todas as retanchas necessárias. Se por motivos justificados tal não puder acontecer, o Empreiteiro proporá à Fiscalização o período de plantação a efectuar com as respectivas medidas cautelares, de modo a garantir o seu sucesso.

No caso das palmeiras e cicadáceas as plantações e transplantações deverão ocorrer preferencialmente entre Abril e Setembro de acordo com as operações indicadas no Cap. 3 deste CTE.

#### 1.21.7 PERÍODO DE MANUTENÇÃO

Durante este período, o Empreiteiro será responsável pela execução de todos os trabalhos que garantam o normal desenvolvimento das diferentes espécies vegetais plantadas e/ou semeadas, bem como pela reposição das plantas, que porventura se apresentem mal desenvolvidas, doentes ou mortas.

As plantas instaladas por plantação devem apresentar-se em boas condições e com a densidade e localização constantes no projecto.

No final do período da garantia, exigir-se-á um sucesso mínimo de 90% das plantações, sem o que o Empreiteiro ficará obrigado às necessárias retanchas.

As superfícies semeadas não deverão apresentar-se peladas ou deficientemente cobertas com vegetação, numa extensão igual ou superior a 10% ou mais da totalidade da área semeada, não podendo existir qualquer zona isolada que apresente falta de vegetação numa superfície igual ou superior a 10m<sup>2</sup>. Se tal se verificar, o Empreiteiro deverá ressemeiar essas parcelas na próxima época de sementeira. Essa obrigação constará da nota final de recepção da obra.

Terminado o período de garantia, os taludes deverão apresentar, pelo menos, uma planta das espécies arbustivas constantes dos lotes de sementeira, em cada 10m<sup>2</sup>. Se tal não se verificar, o Empreiteiro obrigará-se-á a fazer nova sementeira dessas espécies, ao covacho, naquelas zonas, na época de sementeira seguinte.

Quando terminar o período de garantia, a superfície de relvado não deverá apresentar peladas com área superior a 0.02 m<sup>2</sup>. Se tal se verificar, o Empreiteiro deverá ressemeiar essas parcelas, na época de sementeira seguinte ou em altura mais conveniente, se tal for o parecerem de Fiscalização.

Ficam excluídos desta garantia os casos graves provocados por fenómenos da natureza, nomeadamente chuvas torrenciais e incêndios.

## 1.21.8 PERÍODO DE GARANTIA

O período de garantia dos trabalhos de revestimento vegetal e de manutenção dos Espaços de Jogo e Recreio corresponde ao prazo de UM ANO a partir da data de Receção Provisória, de acordo com o estabelecido no Plano de Manutenção de Zonas Verdes.

## 2. NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

### 2.1 CONDIÇÕES GERAIS

#### 2.1.1 CARACTERÍSTICAS

Todos os equipamentos e materiais a utilizar deverão estar homologados por Normas Portuguesas e/ou Internacionais.

Sendo nacionais, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;

Sendo estrangeiras, 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.

Todos os materiais e equipamentos a utilizar na obra deverão estar no estado de novos, não usados e apresentar a qualidade e as características definidas nos documentos próprios com as tolerâncias admitidas.

Nos casos em que não sejam especificadas as características dos materiais entende-se que aquelas são as de uso corrente em obras análogas são compatíveis com as normas e regulamentos em vigor e do mesmo nível de qualidade que as definidas para a generalidade da obra.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre o seu comportamento.

Após a Adjudicação, toda e qualquer proposta de substituição de especificações de materiais deverá ser feita por escrito, devidamente fundamentada, incluir a variação de encargos resultantes dessa substituição e apresentada à Fiscalização em tempo que não comprometa o cumprimento do calendário contratado, tendo em conta o prazo necessário à Fiscalização para se pronunciar.

A substituição de materiais só será aceite no caso de aprovação formal da Fiscalização sob parecer do Projectista.

## 2.1.2 ARMAZENAMENTO E DEPÓSITO

O Empreiteiro deverá possuir em depósito os materiais e equipamentos em quantidade suficiente de modo a satisfazer o cumprimento do calendário contratado para a obra.

As condições de armazenamento deverão ser adequadas à conveniente conservação dos materiais e equipamentos. No caso de materiais e equipamentos deterioráveis pela acção dos agentes atmosféricos, esse armazenamento será obrigatoriamente feita em local fechado que garanta protecção contra a acção desses agentes.

Para efeitos de controlo de qualidade, os materiais e equipamentos deverão ser armazenados em lotes convenientemente identificados e em condições que permitam o acesso e manuseamento dos mesmos.

Todos os materiais e equipamentos poderão em qualquer tempo ser rejeitados se se encontrarem deteriorados

## 2.1.3 CONDIÇÕES DE APROVAÇÃO

A aplicação dos materiais e equipamentos fica condicionada à sua prévia aprovação pela Fiscalização.

Após comunicação por parte do Empreiteiro da entrada dos materiais e equipamentos em obra, a Fiscalização tem 10 (dez) dias para proceder às operações necessárias de apreciação das características dos mesmos e para se pronunciar sobre a sua rejeição ou aprovação. Exceptuam-se os casos em que pela natureza dos ensaios a realizar seja necessário mais tempo, casos em que tal deverá ser comunicado ao Empreiteiro.

Findo o prazo da alínea anterior se não houver da parte da Fiscalização a comunicação de rejeição entender-se-á que os mesmos foram aprovados.

A aprovação dos materiais e equipamentos far-se-á através de:

- Verificação de certificados de origem;

- Análise ou ensaio de amostras em laboratórios oficiais. Tais amostras, se satisfizerem as especificações requeridas serão tomadas como padrão de referência.

Independentemente das verificações atrás referidas, os materiais estão sujeitos em obra a verificação destinada a determinar a manutenção das características aprovadas.

A aprovação deve ser formalizada através de documentos que os identifiquem perfeitamente mesmo nos casos em que a aceitação é tácita.

#### 2.1.4 ELEMENTOS A FORNECER

#### 2.1.5 APÓS A ADJUDICAÇÃO

Todos os elementos solicitados pelo Dono da Obra relativos à fase de preparação da obra.

##### *2.1.5.1 Durante a execução da obra*

- Amostras dos equipamentos e materiais pedidos pela Fiscalização, para além dos apresentados a concurso, com os respectivos certificados de homologação;
- Programa detalhado do controlo de qualidade;
- Programa dos ensaios no local da obra. Os ensaios só se poderão iniciar após a aprovação do programa de ensaios pelo Dono da Obra;
- Actualizações contínuas do planeamento dos trabalhos de acordo com as indicações da equipa de Coordenação e/ou Dono da Obra;
- Elaboração de todos os desenhos, esquemas, diagramas e pormenores de execução que venham a ser necessários para a boa execução da obra ou que o Dono da Obra necessite para clara compreensão e aprovação dos trabalhos a realizar e/ou para coordenação com as restantes Empreitadas.

##### *2.1.5.2 Após a conclusão da obra e antes da Recepção Provisória*

Após a conclusão da obra e antes da Recepção Provisória deverão ser fornecidos pelo Empreiteiro os desenhos, esquemas e diagramas de todas as instalações executadas

(telas finais) contendo toda a informação necessária à correcta compreensão, exploração e manutenção das instalações.

A documentação técnica a fornecer pelo Adjudicatário deverá ser em língua portuguesa, à excepção de catálogos e folhetos técnicos que poderão ser escritos em Inglês ou Francês.

## 2.1.6 APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Todos os elementos atrás referidos e outros que eventualmente o Dono da Obra venha a solicitar ao Adjudicatário deverão ser submetidas à sua aprovação dentro dos prazos estabelecidos no planeamento de obra, mas sempre de modo a não comprometerem o normal desenvolvimento dos trabalhos.

Após análise pelo Dono da Obra os documentos, equipamentos e materiais serão classificados como abaixo indicado:

- Aprovado;
- Aprovado – sujeito a rectificações;
- Não aprovado.

A não aprovação de qualquer documento, equipamento ou material, não implicará alterações ao planeamento da obra. Os trabalhos só poderão ser realizados após a aprovação pelo Dono da Obra.

## 2.1.7 COORDENAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM OUTROS PROJECTOS/INSTALAÇÕES

Os trabalhos referentes ao presente projecto deverão ser desenvolvidos em coordenação com as outras instalações, de acordo com as instruções do Dono da Obra e o planeamento aprovado.

Para esse efeito deverão realizar-se periodicamente reuniões nas quais deverão estar presentes, pelo Adjudicatário, o director de obra e os técnicos que os assuntos a abordar requirem.

A periodicidade destas reuniões será estabelecida de acordo com o Dono da Obra.

## 2.1.8 PLANEAMENTO

O Empreiteiro respeitará o cumprimento do disposto no planeamento geral indicado pelo Dono da Obra.

Deverão ser executados os documentos indicados nos pontos seguintes:

### ***Na fase da proposta***

Planeamento das principais actividades envolvidas incluindo encomendas dos equipamentos e materiais, prazos de fabrico e entrega, ensaios em fábrica, montagens e ensaios no local.

### ***Trinta dias após a adjudicação***

Planeamento detalhado de todas as fases da obra, incluindo tempos de aprovação pelo Dono da Obra.

### ***Durante a fase da obra***

Planeamento detalhado dos trabalhos de fornecimento e montagem, nomeadamente no que diz respeito a:

- Aprovisionamento de materiais;
- Fabrico;
- Controlo de qualidade (inspecções e testes);
- Transporte e entrega em estaleiro;
- Ensaio no local da obra;
- Fornecimento das telas finais de todos os trabalhos ("*as built*").
- Pormenorização e actualização contínua dos documentos referidos anteriormente sempre que necessário.

## 2.1.9 REFERÊNCIAS

No que respeita aos Subempreiteiros a entrar em obra, o Adjudicatário deve de indicar pelo menos três obras executadas com características semelhantes às das referidas nestas Especificações. Deverão ainda indicar todos os dados necessários para a identificação dessas obras.

## 2.1.10 NORMAS, ENSAIOS E CONTROLO DE QUALIDADE

### 2.1.10.1 *Generalidades*

Todos os equipamentos e materiais a utilizar deverão estar homologados por Normas Internacionais ou do país de origem dos equipamentos e materiais, nomeadamente:

- N.P.; E.N.; C.E..I; C.E.E.; V.D.E.; DIN; BSB; UL; C.C.I.T.T.; N.F.; F.C.C.

Quando sobre o mesmo assunto houver incompatibilidade de aplicação de normas, prevalecerá aquela que o Dono da Obra entender como aplicável.

O Empreiteiro indicará quais as normas seguidas no fabrico de todos os equipamentos e materiais e referir quais as homologações obtidas e terá de apresentar os respectivos certificados, sempre que solicitado.

### 2.1.10.2 *Controlo de qualidade de fabrico*

O Adjudicatário deverá apresentar um programa de controlo de qualidade previsto para as diversas fases de obra. O Dono da Obra, ou um seu representante, reserva-se o direito de assistir a qualquer destes ensaios, devendo o Adjudicatário programar devidamente a sua realização.

O programa a apresentar pelo Adjudicatário deverá contemplar, entre outros, os seguintes aspectos:

- Procedimento adoptado para o controlo de qualidade;
- Meios utilizados;
- Pessoal envolvido e respectiva organização e qualificação;
- Controlo de qualidade dos trabalhos efectuados por Subempreiteiros;
- Relatórios e boletins de controlo de qualidade.

### *2.1.10.3 Ensaios no local da obra*

O Adjudicatário deverá descrever detalhadamente os ensaios a realizar no local da obra e indicar os meios previstos para a sua execução.

Entre outros, exigem-se os seguintes ensaios:

- Verificação das condições de montagem dos componentes e de aplicação dos materiais;
- Verificação do cumprimento de todas as funções dos sistemas instalados.

Estes ensaios deverão realizar-se durante e após a conclusão da obra.

### *2.1.10.4 Programa de Ensaios*

Antes da realização dos ensaios mencionados nos pontos anteriores, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação do Dono da Obra o respectivo programa.

### *2.1.10.5 Relatórios*

Após cada ensaio, o Adjudicatário deverá elaborar um Relatório contendo todos os resultados obtidos, que submeterá à apreciação do Dono da Obra.

### *2.1.10.6 Encargos com os ensaios*

O Adjudicatário será o único responsável pelos ensaios a efectuar sendo da sua exclusiva responsabilidade o fornecimento de todos os meios materiais (equipamentos de teste, combustíveis, consumíveis, etc.) e humanos, necessários à sua realização conforme atrás descrito.

### *2.1.10.7 Outros Serviços a Prestar pelo Empreiteiro*

Constituem ainda obrigações do Empreiteiro:

- O fornecimento de todos os materiais e equipamentos, consumíveis ou não, necessários à execução da obra;

- O fornecimento das telas finais em três colecções, em papel opaco e suporte informático.

## 2.1.11 REMOÇÃO DE DETRITOS

Todos os materiais ou equipamentos rejeitados deverão ser removidos para fora do local da obra tendo em conta o seguinte prazo:

- Os materiais, equipamentos, detritos e os auxiliares de montagem deverão ser retirados do local da obra no prazo de 15 (quinze) dias após a finalização dos trabalhos deixando o local limpo e em bom estado de conservação;
- Caso os prazos acima referidos não sejam cumpridos o Empreiteiro fará a sua remoção.

## 2.1.12 RECEPÇÃO PROVISÓRIA E DEFINITIVA

### 2.1.12.1 *Vistoria*

A Recepção Provisória da obra depende da realização de vistoria, que deve ser efectuada logo que a obra esteja concluída no todo ou em parte, mediante solicitação do Empreiteiro ou por iniciativa do dono da obra, tendo em conta o termo final do prazo total ou dos prazos parciais de execução da obra.

A vistoria é feita pelo dono da obra, com a colaboração do Empreiteiro, e tem como finalidade, em relação à obra a receber, designadamente:

- Verificar se todas as obrigações contratuais e legais do Empreiteiro estão cumpridas de forma integral e perfeita;
- Atestar a correcta execução do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável.

O dono da obra convoca, por escrito, o Empreiteiro para a vistoria com a antecedência mínima de cinco dias e, no caso de este não comparecer nem justificar a falta, a vistoria tem lugar com a intervenção de duas testemunhas, que também assinam o respectivo auto.

No caso a que se refere o número anterior, o auto é imediatamente notificado ao Empreiteiro para os efeitos previstos nos parágrafos seguintes.

Quando a vistoria for solicitada pelo Empreiteiro, o dono da obra deve realizá-la no prazo de 30 dias contados da data da recepção da referida solicitação, convocando o Empreiteiro nos termos do parágrafo anterior.

O não agendamento ou realização atempada e sem motivo justificado da vistoria por facto imputável ao dono da obra tem os efeitos previstos no direito civil para a mora do credor.

No caso previsto no número anterior, a obra considera-se tacitamente recebida se o dono da obra não agendar ou não proceder à; vistoria no prazo de 30 dias a contar do termo do prazo previsto de 30 dias, sem prejuízo das sanções a que haja lugar, nos termos da legislação aplicável, designadamente quando o Empreiteiro não executou correctamente o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição.

#### *2.1.12.2 Auto de Recepção Provisória*

Com vista à Recepção Provisória das instalações serão realizados os ensaios regulamentares e os indicados nestas CT, comprovada a completa execução dos trabalhos e a sua adequação ao projecto.

As anomalias eventualmente existentes deverão ser corrigidas pelo Empreiteiro em tempo determinado pelo Dono da Obra.

Da vistoria é lavrado auto, assinado pelos intervenientes, que deve declarar se a obra está, no todo ou em parte, em condições de ser recebida.

O auto deve conter informação sobre:

- O modo como se encontram cumpridas as obrigações contratuais e legais do Empreiteiro, identificando, nomeadamente, os defeitos da obra;
- O modo como foi executado o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável;
- Quaisquer condições que o dono da obra julgue necessário impor, nos termos do presente Código ou da lei, bem como o prazo para o seu cumprimento.

Sem prejuízo de estipulação contratual que exclua a Recepção Provisória parcial, se a obra estiver, no todo ou em parte, em condições de ser recebida, a assinatura do auto de recepção nos termos do disposto nos números anteriores autoriza, no todo ou em parte, a abertura da obra ao uso público ou a sua entrada em funcionamento e implica, sendo caso

disso, a sua transferência para o domínio público, sem prejuízo das obrigações de garantia que impendem sobre o Empreiteiro.

Considera-se que a obra não está em condições de ser recebida se o dono da obra não atestar a correcta execução do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável, devendo tal condição ser declarada no auto de Recepção Provisória.

No caso de serem identificados defeitos da obra que impeçam, no todo ou em parte, a Recepção Provisória da mesma, a especificação de tais defeitos no auto nos termos do disposto na alínea a) do n.º 2, Artigo 395º do Decreto-Lei nº 18/2008 de 29-01-2008 é acrescida da declaração de não recepção da obra ou da parte da mesma que não estiver em condições de ser recebida e dos respectivos fundamentos.

Caso o dono da obra se recusar a assinar o auto, a obra não é recebida no todo ou em parte.

A recusa injustificada do dono da obra em assinar o auto de Recepção Provisória na sequência da vistoria tem os efeitos previstos no direito civil para a mora do credor.

Ainda que não tenha sido observado o disposto nos números anteriores, a obra considera-se tacitamente recebida sempre que a mesma seja afectada pelo dono da obra aos fins a que se destina, sem prejuízo da obrigação de garantia regulada na presente secção e das sanções a que haja lugar nos termos da legislação aplicável, designadamente quando o Empreiteiro não executou correctamente o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição

### *2.1.12.3 Defeitos da Obra*

O auto que declare a não recepção da obra, no todo ou em parte, em virtude de defeitos da obra detectados na vistoria é notificado ao Empreiteiro, sendo-lhe concedido um prazo razoável para os corrigir.

O prazo fixado para correcção de defeitos da obra que se revele necessária após a realização de vistoria não começa a contar antes do decurso do prazo para apresentação de reclamação ou reservas pelo Empreiteiro ou da decisão do dono da obra que sobre elas incida.

Se a correcção dos defeitos ordenada não for executada no prazo fixado, o dono da obra pode optar pela execução dos referidos trabalhos, directamente ou por intermédio de terceiro, sendo aplicável, com as necessárias adaptações, o disposto nos nºs 2 a 4 do Artigo 325º do Decreto-Lei nº 18/2008 de 29-01-2008.

Logo que os trabalhos de correcção de defeitos estejam concluídos, há lugar a novo procedimento de Recepção Provisória.

#### *2.1.12.4 Garantia da Obra*

Na data da assinatura do auto de Recepção Provisória inicia-se o prazo de garantia, durante o qual o Empreiteiro está obrigado a corrigir todos os defeitos da obra.

O prazo de garantia varia de acordo com o defeito da obra, nos seguintes termos:

- **10 anos**, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos estruturais;
- **5 anos**, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos não estruturais ou a instalações técnicas;
- **2 anos**, no caso de defeitos relativos a equipamentos afectos à obra, mas dela autonomizáveis (p.e.: Espaços de Jogo e Recreio e Zonas Verdes).

O Empreiteiro tem a obrigação de corrigir, a expensas suas, todos os defeitos da obra e dos equipamentos nela integrados que sejam identificados até ao termo do prazo de garantia, entendendo-se como tais, designadamente, quaisquer desconformidades entre a obra executada e os equipamentos fornecidos ou integrados e o previsto no contrato.

Se os defeitos identificados não forem susceptíveis de correcção, o dono da obra pode, sem custos adicionais, exigir ao Empreiteiro que repita a execução da obra com defeito ou que substitua os equipamentos defeituosos, salvo se tal se revelar impossível ou constituir abuso de direito, nos termos gerais.

Sem prejuízo da opção pelo exercício do direito de resolução do contrato, não sendo corrigidos os defeitos nem cumprido o disposto no número anterior, ainda que se verifiquem os casos previstos na sua parte final, o dono da obra pode exigir a redução do preço e tem direito de ser indemnizado nos termos gerais.

## *2.1.12.5 Recepção Definitiva*

Findo o período de garantia, há lugar, em relação à totalidade ou a cada uma das partes da obra, a nova vistoria para efeitos de Recepção Definitiva da empreitada, cujo procedimento deve ser definido no contrato.

A Recepção Definitiva é formalizada em auto.

A Recepção Definitiva depende da verificação cumulativa dos seguintes pressupostos:

- Funcionalidade regular, no termo do período de garantia, em condições normais de exploração, operação ou utilização, da obra e respectivos equipamentos, de forma que cumpram todas as exigências contratualmente previstas;
- Cumprimento, pelo Empreiteiro, de todas as obrigações decorrentes do período de garantia relativamente à totalidade ou à parte da obra a receber.

O disposto no número anterior é aplicável, com as necessárias adaptações, aos casos de Recepção Definitiva parcial.

Se, em consequência da vistoria prevista no presente artigo, se verificar que existem defeitos da obra da responsabilidade do Empreiteiro, apenas podem ser recebidas as obras que reúnam as condições enunciadas no n.º 3 e que sejam susceptíveis de recepção parcial, procedendo o dono da obra, em relação às restantes, nos termos previstos no artigo 396.º do Decreto-Lei nº 18/2008 de 29-01-2008.

São aplicáveis à vistoria e ao auto de Recepção Definitiva bem como à falta de agendamento ou realização da vistoria pelo dono da obra, os preceitos que regulam a Recepção Provisória quanto às mesmas matérias.

O Empreiteiro fica exonerado da responsabilidade pelos defeitos da obra que sejam verificados após a Recepção Definitiva, salvo quando o dono da obra prove que os defeitos lhe são culposamente imputáveis.

## 2.1.13 MATERIAL VEGETAL

A Recepção Definitiva terá lugar após inspeção no final do período de garantia feita pela Fiscalização, a pedido do Adjudicatário. O material vegetal não será aceite caso não apresente excelentes condições vegetativas e sanitárias, como condição de Recepção Definitiva. O Adjudicatário substituirá todos os exemplares mortos, ou que a Fiscalização considere com problemas sanitários ou vegetativos, ou que tenham perdido a sua forma natural ou especificada, devido a ramos mortos, excesso de poda, manutenção inadequada ou insuficiente, ou outras causas devidas a negligência do Adjudicatário. O custo da substituição será da inteira responsabilidade do Adjudicatário.

O Adjudicatário compromete-se a tomar todas as medidas preventivas necessárias a preservar as boas condições fisiológicas da vegetação existente, devendo as podas das mesmas serem efectuadas por um técnico com experiência comprovada. Nenhuma árvore poderá ser abatida ou danificada, tanto na sua parte aérea como ao nível do seu sistema radicular sem prévia autorização da Fiscalização.

Durante o prazo de garantia de DOIS ANOS, a partir da Recepção Provisória, o Adjudicatário compromete-se a executar todas as operações necessárias para manter boas condições vegetativas e sanitárias – rega, sachas e mondas, fertilizações, podas de formação, tutoragem ou outras formas de estabilização dos exemplares plantados, tratamentos fitossanitários, cortes e outras operações que se venham a mostrar necessárias de acordo com as indicações da Fiscalização.

Quando terminar o período de garantia, a superfície semeada não deverá apresentar peladas. Se tal se verificar, o Adjudicatário deverá ressemeiar essas parcelas na época de sementeira seguinte ou na altura mais conveniente, se tal for o parecer da Fiscalização. Essa obrigação deverá constar do documento de Recepção de Obra e o Período de Garantia e respectiva Manutenção, deverá ser prorrogado pelo prazo correspondente à reposição da vegetação em falta.

As plantas instaladas por plantação apresentar-se-ão em boas condições e com a densidade e localização constantes no projecto. O Adjudicatário deverá remover e replantar todas as plantas mortas ou em deficientes condições vegetativas, imediatamente a seguir à sua detecção. O material vegetal plantado deverá apresentar excelentes condições vegetativas e sanitárias no final do período de garantia de DOIS ANOS.

## 2.2 MATERIAIS PARA OS ATERROS PROVENIENTES DE ESCAVAÇÕES EM OBRA E EMPRÉSTIMOS

Os materiais a utilizar nos aterros (com excepção das zonas destinadas a espaços verdes) serão solos ou outros materiais que se obterão das escavações realizadas na obra, dos empréstimos que se definam no projecto de construção, ou dos empréstimos escolhidos pelo Adjudicatário com prévio conhecimento da Fiscalização, e devem obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixos ou quaisquer detritos orgânicos;
- A dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada uma vez compactada;
- O equivalente de areia dos solos de empréstimo deverá ser superior a 12 ou 20, conforme seja aplicado nas camadas inferiores ou nos últimos 30cm de terraplanagem;
- O teor de humidade dos solos a aplicar nos aterros deve ser tal que permita atingir o grau de compactação exigido, não podendo, no entanto, exceder em mais de 15% o teor óptimo em humidade referido ao ensaio de compactação pesada.

## 2.3 ÁGUA

A água a utilizar para fabrico de argamassas, execução de pavimentos, ou nos trabalhos respeitantes a plantações e sementeiras deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

A água a empregar no fabrico de betão, simples ou armado, deverá, além do já estipulado, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

Em qualquer caso, não será permitido o emprego de água contendo:

- Mais de 0,3% de anidrido sulfúrico (SO<sub>3</sub>), proveniente da decomposição de sulfatos;
- Mais de 1% de cloreto de sódio;
- Mais de 1% de cloreto de magnésio;
- Partículas de gorduras, óleos ou de açúcar.

Sempre que a água não provenha de canalizações de água potável, serão colhidas amostras nos termos da NP 409 e feitos os ensaios julgados necessários para a determinação das suas características.

Os ensaios para determinação da água (NP 413, NP 421 e NP 423) serão realizados antes do início do fabrico das argamassas e betões, durante o seu fabrico e com a frequência que a Fiscalização entender.

Constituirá encargo do Empreiteiro a instalação das canalizações para a condução de água para a obra e a sua ligação à condução da rede de abastecimento existente e, neste caso, o pagamento da água consumida em todos os trabalhos da Empreitada, ou a captações cuja execução também é por conta do Empreiteiro. Não se prevê armazenamento em depósitos ou noutras condições.

Os recipientes de armazenamento e transporte de água deverão ser motivo de particular cuidado, com o fim de evitar que possam conter, como depósito ou sujidade, alguns dos produtos atrás referidos. A água a utilizar em molhagem, durante o período de cura dos betões, deverá satisfazer os requisitos atrás referidos.

## 2.4 AREIA

### 2.4.1 COMPOSIÇÃO

A areia a empregar deverá ser natural, siliciosa, rija, isenta de matéria orgânica e não deve ter substâncias em percentagens tais que, pelas suas características, possam prejudicar as reacções químicas de presa e endurecimento do cimento ou as qualidades das argamassas, devendo satisfazer ao prescrito, na parte aplicável, no ponto 4.2 da norma NP 206-1:2007 em vigor.

### 2.4.2 SUBSTÂNCIAS PREJUDICIAIS

A análise das substâncias prejudiciais deverá ser feita conforme o especificado nas NP - 85 e NP - 86. As substâncias consideradas prejudiciais são:

- Os elementos de dimensões, inferiores a  $75\mu$ , tais como as areias finas, as argilas e as siltes. Quando estes elementos envolverem as areias, estas deverão ser lavadas. Se, no entanto, estes estiverem soltos não será necessário proceder à lavagem, desde que a sua percentagem não exceda o limite de 3% em relação ao peso da areia.
- As partículas friáveis susceptíveis de se reduzirem a pó durante a amassadura, tais como conchas, mica, pedaços de argila aglomerada, quando excedendo o limite de 20% em relação ao peso da areia;
- O carvão, a lenhite e pedaços de madeira, quando excedam o limite de 0,5% em relação ao peso da areia;
- A matéria orgânica em quantidade tal que, quando sujeita ao ensaio para a sua determinação produza uma cor mais escura que a cor padrão;
- Os sulfatos, sulfuretos, cloretos e álcalis, quando excedam a limite de 0,1% do peso da areia.

#### 2.4.3 CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

Cada lote de areia seleccionada será colocado num depósito, bem identificado, e de forma a não se misturar com substâncias prejudiciais ao fabrico da argamassa ou com outros tipos de inertes. Deverá evitar-se que a altura de areia armazenada nos depósitos ao ar livre se reduza e dê origem à mistura com camadas inferiores, as quais habitualmente têm uma percentagem elevada de finos. A fim de evitar este inconveniente, os depósitos poderão ser assentes sobre um enrocamento que garanta a drenagem das águas.

#### 2.4.4 DOCUMENTOS NORMATIVOS APLICÁVEIS

Deverá obedecer-se, nas partes aplicáveis, aos seguintes documentos normativos:

- LNEC E373 – Inerte para argamassas e betões.

Características e verificação da conformidade:

- NP 80 – Determinação de quantidade de elementos de dimensões inferiores a  $75\mu$ .
- NP 85 – Areias para argamassas e betões.

Pesquisa da matéria orgânica pelo processo do ácido tânico.

- NP 86 – Inertes para argamassas e betões.

Determinação do teor em partículas muito finas e matérias solúveis.

- NP 953 – Inertes para argamassas e betões.

Determinação do teor em partículas leves.

- NP 954 – Inertes para argamassas e betões.

Determinação das massas volúmicas e da absorção de água de areias.

- NP 955 – Inertes para argamassas e betões.

Determinação da baridade.

- NP 1378 – Agregados.

Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio.

- NP 1379 – Inertes para argamassas e betões.

Análise granulométrica.

- NP 1380 – Inertes para argamassas e betões.

Determinação do teor de partículas friáveis.

- NP 1381 – Inertes para argamassas e betões.

Ensaio de reactividade potencial com os álcalis do ligante. Processo da barra de argamassa.

- LNEC E 159 – Agregados.

Determinação da reactividade potencial (processo absorciométrico).

- LNEC E 222 – Agregados.

Determinação do teor em partículas moles.

- LNEC E 251 – Inerte para argamassas e betões.

Ensaio de reactividade com sulfatos em presença de hidróxido de cálcio.

## 2.5 LIGANTES BETUMINOSOS

O fornecimento do material na obra deve sempre ser acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico. O material fornecido deve satisfazer às prescrições que a seguir se indicam:

### BETUMES PUROS (DESTILAÇÃO DIRECTA)

As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do LNEC. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto ou, na sua omissão 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas ( na rede principal devem utilizar-se preferencialmente betumes do tipo 25/50) ou 160/220 quando se destina á execução de revestimentos superficiais ou semipenetrações. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

O recurso a betumes do tipo distinto dos indicados será confinado á implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas á aprovação da Fiscalização.

O boletim de ensaios que acompanha o fornecimento dos betumes, deverá sempre indicar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170+- 20cSt e de 280+- cSt, como mencionado na rúbrica 15 deste CE.

#### BETUMES FLUIDIFICADOS

As características de betume fluidificado deverão obedecer á especificação E98 do LNEC . O betume fluidificado a empregar em regas de impregnação de bases granulares deverão ser do tipo definido no projecto, normalmente MC-30 ou MC-70.

#### EMULSÕES BETUMINOSAS

As emulsões betuminosas podem ser utilizadas em regas de impregnação em regas de colagem em semipenetrações, em revestimentos superficiais betuminosos, em estabilização de bases, na cura de bases tratadas com cimento, na colagem e impregnação de geotêxtis e em misturas betuminosas ou microaglomerados a frio.

## 2.6 ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume-agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá o adjudicatário submeter á apreciação e á aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização dos aditivos.

A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinado á implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas á aprovação da Fiscalização, o mesmo sucedendo quando se pretenda a introdução nas misturas, de betumes modificados ou de ligantes com características especiais sujeitos a segredo industrial por constituírem soluções sob patente.

## 2.7 FILLER PARA MISTURAS BETUMINOSAS

O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaio que caracterize o lote de fabrico.

O filler comercial, a incorporar em misturas betuminosas deverá obedecer às seguintes prescrições:

- ser constituído por pó de calcário, cimento Portland ou cal hidráulica devidamente apagada;
- apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregado de partículas de substâncias prejudiciais e apresentar um índice de plasticidade inferior a 4. O limite do índice de plasticidade não se aplica ao cimento a é cal hidráulica.

## 2.8 BRITAS

### 2.8.1 ARMAZENAMENTO

As britas devem ser depositadas em lotes distintos e bem definidos de acordo com as suas características de granulometria. A britagem da pedra, quando tenha de ser feita na obra, deverá ser executada fora do local do seu emprego.

### 2.8.2 ENSAIOS

Os ensaios previstos para a recepção dos inertes naturais e britados são os seguintes:

- Determinação da absorção de água;
- Determinação da quantidade de matéria orgânica;
- Determinação de reactividade potencial com os álcalis do ligante;
- Determinação da reactividade com os sulfatos em presença do hidróxido de cálcio;
- Determinação do teor em inertes muito finos solúveis;
- Análise granulométrica.

Os resultados destes ensaios terão de satisfazer as condições indicadas no Quadro VI do Anexo III do DL n.º 309/88.

## 2.9 GRAVILHAS

As utilizadas para sub-base deverão ser resultantes de material homogéneo e constituídas por elementos rijos, duráveis com boa adesividade ao aglutinante, sem excesso de elementos lamelares ou alongados e isentas de substâncias estranhas, nomeadamente argilas ou resíduos orgânicos.

Será utilizada gravilha lavada, de origem granítica, cor cinzento, nos revestimentos e calcária na sub-base, rija, não margosa, lavada, de granulometria nº2, de acordo com as Normas Portuguesas, não se admitindo variações maiores que 10% nas dimensões, em mais que 85% das quantidades utilizadas.

## 2.10 AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA

O agregado deve ser constituído pelo produto de britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

Deverá obedecer às seguintes prescrições:

A sua composição granulométrica, obtida, pelo menos, a partir de duas fracções distintas, será composta na instalação ou em obra, de forma a obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

<b>Peneiro</b>	<b>Percentagem que passa no peneiro (%)</b>
50mm (2")	100
37,5mm (1 ½")	85-95
19,0mm (¾")	50-85
4,75mm (n.º 4)	30-45
0,425mm (n.º 40)	8-22
0,075mm (n.º 200)	2-9

A curva granulométrica, dentro dos limites especificados, apresentará ainda uma forma regular.

### **Características especiais**

- Índice de plasticidade NP
- Índice de liquidez NP
- Equivalente de areia mínimo 50%<sup>1</sup>
- % de desgaste da máquina de *Los Angeles* (Granulometria F) 30<sup>2</sup>

Perante autorização expressa da Fiscalização, poderá ser utilizado agregado com granulometria diferente da indicada, mas sempre com uma dimensão máxima de 6 cm, desde que o processo construtivo seja de primeira qualidade.

### 2.11 MATERIAL DE PREENCHIMENTO

O material a aplicar deve ser apenas de preenchimento e regularização superficial. Será constituído por produtos de britagem ou por saibro, obedecendo às seguintes características granulométricas:

<b>Peneiro ASTM</b>	<b>Percentagem acumulada de material que passa</b>
0,5 mm (3/8")	100
4,75 mm (nº 4)	85 - 100
0,075 mm (nº 200)	5 - 12

- Limite de liquidez máximo NP
- Índice de plasticidade NP
- Equivalente de areia mínimo 25%
- % Máxima passada no peneiro nº 200 ASTM 12

<sup>1</sup> Admitem-se equivalentes de areia até ao mínimo absoluto de 40%, desde que o índice de azul-de-metileno seja inferior a 1 e a Fiscalização avalize o procedimento.

<sup>2</sup> No caso especial dos granitos a percentagem de desgaste da máquina de *Los Angeles* pode ser de 32% (Granulometria F).

## 2.12 MATERIAL DE ENCHIMENTO

O material de enchimento deverá obedecer às seguintes características:

- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade NP
- Equivalente de areia >25
- Percentagem passando no peneiro nº 200 ASTM <12

## 2.13 PEDRA PARA DRENOS E CAMADA DRENANTE

A pedra a utilizar nos drenos será de natureza calcária e britada nas dimensões indicadas nos desenhos de pormenor respectivos. Na falta de tais indicações, a dimensão será a que for indicada pela Fiscalização.

A camada drenante será constituída por brita nº 2 e cascalho. A brita deverá ser lavada e isenta de quaisquer substâncias nocivas (argilas, matéria orgânica, etc.). A sua espessura deverá verificar as indicações existentes nas peças desenhadas. A envolver esta camada deverá ser colocado o feltro geotêxtil.

Os materiais só poderão ser aplicados após validados pela Fiscalização.

## 2.14 PEDRA PARA ALVENARIA

A pedra para alvenaria deve obedecer às seguintes condições técnicas:

- resistente à ruptura e ao esmagamento;
- não sofrer alteração sob acção dos elementos atmosféricos;
- fazer boa presa com as argamassas;
- apresentar-se sem fendas, bem lavada de terra ou quaisquer outros corpos estranhos.
- ter as dimensões de acordo com o fim a que se destina.

## 2.15 GABIÕES

### *2.15.1.1 Especificações*

O gabião é uma estrutura em forma de paralelepípedo recto, com tampa, fabricado com rede metálica em malha hexagonal de dupla torção e cheio com material rochoso de boa qualidade.

O sistema de gabiões - cestos de enchimento com pedra calcária da região, pode ser usado na contenção de taludes ou na consolidação de margens de cursos de água.

O gabião que pode ter dimensões variadas, deve ser dividido em células por diafragmas dispostos de metro a metro. Só o gabião com 1,5 m de comprimento pode não ter diafragma.

Estes diafragmas são do mesmo material que os gabiões - rede metálica - e são ligados ao painel de base e às duas paredes opostas. A presença dos diafragmas facilita o enchimento dos gabiões, limitando as deformações dos painéis exteriores. Para além deste aspecto, contribuem para um acréscimo da resistência devido ao aumento da superfície metálica.

No acabamento da rede todos os bordos devem ser reforçados por fios de diâmetro maior para aumentar a resistência.

As tolerâncias admissíveis para as dimensões dos gabiões são de  $\pm 3\%$  no comprimento e  $\pm 5\%$  na largura e altura em relação às dimensões especificadas no projecto.

Pode ser fornecido nas seguintes dimensões de acordo com o sistema de monitorização de qualidade regido pela DIN ISO 9001:2000:

### Gabiões GA-SPL / Tamanhos e Componentes

Dimensões dos cestos	Partição das paredes	Dimensões dos painéis									Número de Espirais			Número de Vazios	
		Número de painéis									150	100	50	100	50
comprimento x largura x altura dimensões em cm		300 x 100	300 x 50	200 x 100	200 x 50	150 x 100	150 x 50	100 x 100	100 x 50	50 x 50					
300 x 100 x 100	0	4						2			8	8		8	8
	2	4						4			8	16			24
300 x 100 x 50	0	2	2					2			8	4	4	4	4
	2	2	2					4			8	8	8		12
300 x 50 x 100	0	2	2					2			8	4	4		16
	2	2	2					4			8	8	8		24
300 x 50 x 50	0		4							2	8		8		8
	2		4							4	8		16		12
200 x 100 x 100	0			4				2				16		4	8
	1			4				3				20			16
200 x 100 x 50	0			2	2			2				12	4	2	4
	1			2	2			3				14	6		8
200 x 50 x 100	0			2	2			2				12	4		12
	1			2	2			3				14	6		16
200 x 50 x 50	0				4					2	2	8	8		6
	1				4					3	3	8	12		8
150 x 100 x 100	0					4		2			4	8		2	8
	1					4		3			4	12			16
150 x 100 x 50	0					2	2		2		4	4	4	1	4
	1					2	2		3		4	6	6		8
150 x 50 x 100	0					2	2		2		4	4	4		12
	1					2	2		3		4	6	6		16
150 x 50 x 50	0						4			2	4		8		5
	1						4			3	4		12		8
100 x 100 x 100	0						6				12				8
100 x 100 x 50	0							2	4			8	4		4
100 x 50 x 100	0							2	4			8	4		8
100 x 50 x 50	0								4	2		4	8		4
50 x 50 x 50	0									6			12		2

O Empreiteiro deve de apresentar previamente às aplicações dos produtos uma amostragem e os respectivos certificados de qualidade.

## 2.16 AÇO PARA ARMADURAS

Os varões de aço a utilizar em todos os elementos de betão armado (sapatas, muros e muretes de suporte) deverão satisfazer as características fixadas para armaduras no REBAP e nas NP EN 10002-1, NP-173 e NP-332, E-449, E-450, E-455 e E-460.

Os aços a utilizar serão da classe A400 NR, A500ER, Fe360 e Fe430 ou as indicadas nos respectivos desenhos de projecto.

As Redes de Aço electro soldadas deverão satisfazer o disposto nos respectivos Documentos de Homologação, bem como as disposições regulamentares do REBAP.

O Aço para Armaduras será colocado em Obra de modo a ser fácil a identificação, em qualquer altura, no que diz respeito às secções, tipos e quantidades fixados no Projecto.

A Fiscalização poderá exigir, para cada lote de aço fornecido à obra, os ensaios efectuados na origem que certifiquem as respectivas propriedades.

No caso de não existirem ou não serem fornecidos os ensaios referidos, a Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro que os mesmos sejam efectuados para uma amostra do lote, escolhida de comum acordo, particularmente no que diz respeito ao estabelecimento dos diagramas de tensões-extensões e a determinação do módulo de elasticidade.

Na inexistência de Normas Portuguesas sobre ensaios a exigir, serão exigíveis os constantes nas NP-105 e NP-173, bem como outros de normas de organizações internacionais mencionadas no REBAP.

Se os ensaios da primeira amostra do lote não forem concludentes, serão executados novos ensaios sobre outras duas amostras do mesmo lote, escolhidas pelo processo anteriormente indicado.

Será motivo de rejeição do lote se numa das amostras então ensaiadas, não forem atingidos os valores exigidos nas especificações e regulamentação aplicáveis, nomeadamente a AASHTO M 204 e os Artº1 a 29 do REBAP.

Todos os encargos para controlo das características dos aços, especificamente mencionadas, ou não, neste Caderno de Encargos, são da exclusiva conta do Empreiteiro.

Quando o tempo de duração de armazenamento em obra excede um mês, a Fiscalização deverá efectuar verificações periódicas para se certificar da necessidade, ou não, da sua renovação.

Todos os varões de aço deverão ser isentos de zincagem, tinta alcatrão, argila, óleo, gordura ou ferrugem solta. Quando tal se verificar, as armaduras deverão ser passadas energicamente à escova metálica.

## 2.17 AÇO INOXIDÁVEL

Todos os elementos em aço inox terão as dimensões e formas fixadas no projecto e deverão cumprir com o estabelecido pelos fabricantes, como é o caso dos acessórios de fixação dos equipamentos infantis – parafusos e pernos (resistentes à ferrugem mesmo após contacto com o alumínio) e, obedecerão ao preconizado nas condições técnicas destas Cláusulas e obedecerão ainda a quaisquer instruções adicionais transmitidas pela Fiscalização.

### Características físicas e mecânicas

TIPO	4,30	304	316
Designação AISI	4,30	304	316
Peso Específico g/cm <sup>3</sup> (20°C)	7,78	8,06	8,06
Resistência Eléctrica (20°C)	0,60	0,72	74
Calor Específico - Kcal/Kg °C (0 a 100°C)	0,11	0,12	0,12
Coeficiente médio de dilatação térmica x 10 <sup>6</sup> C <sup>-1</sup>			
0 a 100°C	10,4	17,3	16,3
0 a 500°C	11,4	18,4	117,5
Conductividade térmica Cal/cm <sup>2</sup> °C (100°C)	0,062	0,039	0,039

## 2.18 AÇO PARA SERRALHARIAS, MOBILIÁRIO URBANO E EQUIPAMENTO INFANTIL

### 2.18.1 GENERALIDADES

Todas as serralharias, componentes de base e acessórios de fixação (parafusos e porcas) dos equipamentos infantis serão em aço galvanizado com 4 mm de espessura, pintado ou não, terão as dimensões e formas fixadas no projecto, respectivos desenhos de pormenor e obedecerão ao preconizado nas condições técnicas destas Cláusulas e obedecerão ainda a quaisquer instruções adicionais transmitidas pela Fiscalização.

Os perfis, molas em espiral entre outros a utilizar deverão ser os que constem do projecto, descrição de trabalhos e condições particulares destas Cláusulas Técnicas.

Quando nada for dito em contrário os perfis devem ser de "aço macio garantido, St. 37", de acordo com o "Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios" (D.L. 46/60 de 19.01.65).

### 2.18.2 RECEPÇÃO

As peças ou conjuntos montados deverão estar desempenados, dimensionalmente correctos de acordo com os desenhos aprovados pela Fiscalização, bem fixados, com ligações e soldaduras perfeitas.

A espessura da metalização, quando nada for indicado em contrário, não deverá ser inferior a 40 microns, após decapagem com jacto de areia grau SA 2 1/2.

A Fiscalização poderá determinar a execução de ensaios para confirmação desta exigência.

## 2.19 FERRO PARA SERRALHARIAS

As serralharias a aplicar na obra serão executadas com as formas e dimensões especificadas, indicadas nos desenhos do projecto, ou outros, a fornecer pelo Empreiteiro ou entidades externas (ex. SMAS) e sujeitos à aprovação da Fiscalização, e de acordo com o prescrito neste Caderno de Encargos.

Caso o projecto ou as presentes Cláusulas Técnicas sejam omissas no que respeita ao acabamento de qualquer peça de serralharia, deverá ser adoptado um acabamento a aprovar pela Fiscalização, considerando-se o seu custo incluído no preço da peça, sem pagamento de trabalhos a mais.

Serão todas protegidas contra a corrosão, devendo todos os elementos de fixação ser executados em material que assegure grande duração.

## 2.20 ZINCO PARA METALIZAÇÕES

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 B6-7.

## 2.21 REDE EM MALHA HEXAGONAL DE DUPLA TORÇÃO

### 2.21.1 REDE

A Rede para aplicação em taludes rochosos é produzida em malha hexagonal de dupla torção do tipo 6x8 e o arame tem o diâmetro mínimo de 2,7 mm.

### 2.21.2 ARAME

O fio metálico a empregar no fabrico da rede ( $\varnothing$  2,7 mm) e na junção entre rolos ( $\varnothing$  2,2 mm) deve ser galvanizado ou revestido em Galfan ou equivalente (liga eutética de zinco/alumínio).

As quantidades mínimas do revestimento anticorrosivo a empregar no processo de galvanização devem ser as seguintes, de acordo com a norma EN 10244-2 (Classe A):

- Diâmetro do fio (mm) 2,2 2,7
- Quantidade de REVESTIMENTO (g/m<sup>2</sup>) 210 245

A aderência do revestimento deve ser tal que resista ao impacto durante o manuseamento de forma que a superfície da camada de revestimento não apresente fissuras, brechas, esfoliações ou escamação.

Após galvanização o arame deve ser revestido com PVC. Utiliza-se rede revestida em PVC devido a condições ambientais que apresentam graves sinais de poluição ou águas salinas.

Qualquer fio metálico empregue no fabrico da rede e das suas uniões deve ter uma resistência à tracção que se situa entre 380 e 500 MPa de acordo com a norma EN 10223-3.

### 2.21.3 REDE

O ensaio de alongamento deve ser feito antes do fabrico da rede metálica e sobre um troço de fio metálico com pelo menos 25 cm. O alongamento pré-rotura não deve ser inferior a 10% de acordo com a norma EN 10223-3.

A rede para aplicação em taludes rochosos é produzida em rolos, a partir de uma malha hexagonal de dupla torção.

É principalmente utilizada para protecção contra a queda de pedras.

Dimensões dos rolos e tipo e malhas:

<b>Comprimento</b>	<b>Largura</b>	<b>Malha/Diâmetro arame</b>
25 – 50 - 100	2 – 3 - 4	6x8/2,7
25 – 50 - 100	2 – 3 - 4	ou
25 – 50 - 100	2 – 3 - 4	8x10/2,7

A colocação da Rede em malha hexagonal de dupla torção tem a função de acompanhar a queda das pedras ao longo do talude de forma a impedir que as mesmas caiam perigosamente no meio das vias de comunicação.

A malha hexagonal de dupla torção é do tipo 6x8 ou 8x10 e o diâmetro do arame é de 2,7mm.

A rede deve ser sempre colocada ao longo do talude, no sentido vertical.

## 2.22 ELASTÓMERO TERMOPLÁSTICO (TPE)

As ligas conseguidas pela junção de um termoplástico e de um elastómero, vulgarmente designadas por TPE (*thermoplastic elastomers*) têm a processabilidade e reciclabilidade herdadas do termoplástico sendo o contributo do elastómero a prestação em serviço semelhante de uma borracha, baixa dureza e grande deformação elástica.

Quando nada for dito em contrário os elementos de policarbonato dos equipamentos infantis devem de ser revestidos por uma camada de TPE mole, de acordo com a NP EN ISO 1133:2007 (1ª Edição) para Materiais plásticos, que determina o índice de fluidez em massa (MFR) e em volume (MVR) dos materiais termoplásticos (ISO 1133:1997) EN ISO 1133:1999 IDT cujo Termo de Homologação é o nº 2007/0221, 2007-06-28.

## 2.23 POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (HDPE)

Nos equipamentos infantis e rede de rega o PEAD (em inglês conhecido como HDPE ou PE-HD): Polietileno de Alta Densidade deverá ter densidade igual ou maior que 0,941 g/cm<sup>3</sup>, com um baixo nível de ramificações, com alta densidade e altas forças intermoleculares é deve apresentar:

- Resistência a altas temperaturas;
- Alta resistência à tensão, compressão e tracção;

- Baixa densidade em comparação com metais e outros materiais;
- Impermeável;
- Inerte (ao conteúdo), baixa reactividade;
- Atóxico;
- Pouca estabilidade dimensional.

<b>Características</b>	<b>PEAD</b>
Grau de cristalinidade [%]	60 a 80
Densidade [g/cm <sup>3</sup> ]	0,94 a 0,97
Módulo [N/mm <sup>2</sup> ] a 52215 °C	~1000
Temperatura de Fusão [°C]	130 a 135
Estabilidade química	Excelente
Esforço de ruptura [N/mm <sup>2</sup> ]	20,0-30,0
Elongação à ruptura [%]	12
Módulo elástico E [N/mm <sup>2</sup> ]	1000
Coefficiente de expansão linear [K <sup>-1</sup> ]	2 * 10 <sup>-4</sup>
Temperatura máxima permissível [°C]	100
Temperatura de fusão [°C]	140

## 2.24 COLA ESTRUTURAL

A cola corresponde a uma resina de aderência e estanqueidade para argamassa de cimento do tipo “Sikalatex” da “Sika” ou equivalente. Deve cumprir com todos os requisitos e normas ambientais em vigor.

O Empreiteiro deve de apresentar previamente às aplicações dos produtos uma amostragem e os respectivos certificados de qualidade.

## 2.25 CIMENTOS E CAL HIDRÁULICA

### 2.25.1 CARACTERÍSTICAS E UTILIZAÇÕES

O cimento e a cal hidráulica a fornecer deverá ser de fabrico recente e deverá ser cimento da Gama Cimpor ou equivalente conforme com as características definidas pela NP EN 197-1:2001 e ser da classe de resistência adequada à utilização final de acordo com o quadro seguinte:

Utilização		CEM I 52,5R	CEM I 42,5R	CEM II/ A-L 42,5R	CEM II/ B-L 32,5R	Cal Hidráulica Natural 5
Utilizações Correntes	Betão armado para edifícios	-	-	Xx	Xxx	-
	Fundações	-	-	Xx	Xx	-
	Fibrocimentos	-	xx	-	-	-
	Blocos de alvenaria/artefactos de betão simples	-	X	Xx	Xxx	x
	Pré-fabricação ligeira em betão armado sem pré-esforço	-	X	Xxx	Xx	-
	Pré-fabricação de betão leve	Xx	Xxx	Xxx	-	-
Utilizações Especiais	Betão leve de enchimento	-	-	Xxx	Xx	-
	Betão leve estrutural	Xx	Xx	Xxx	-	-
	Betão projectado	-	-	Xx	Xxx	-
	Pavimentos rodoviários	-	-	Xx	Xxx	-
	Tratamento de solos	-	-	x	x	xx
	Solo Cimento	-	-	Xx	Xxx	X
	Betão compactado com cilindros	-	Xx	Xxx	X	-
	Reservatórios / tanques / depósitos	-	-	Xx	Xxx	-
Argamassas	Assentamento de alvenaria	-	-	-	Xxx	xxx
	Rebocos exteriores	-	-	-	Xx	xx
	Rebocos em edifícios antigos	-	-	-	-	xxx
	Recuperação de alvenarias de edifícios antigos	-	-	-	X	xxx
	Betonilhas de regularização	-	-	x	xxx	-
	Assentamento de azulejos	-	-	-	xx	xx

	Assentamento de mosaicos	-	-	-	xx	xx
	Tapa juntas	-	-	-	x	x

- A evitar, X – Pouco aconselhável, Xx – Aconselhável, Xxx - Ideal

As características mínimas de resistência, qualidade e condições gerais de fornecimento devem satisfazer as prescrições do “Caderno de Encargos Para Fornecimento e Recepção do Cimento Portland Normal”, pelo Decreto N. 49 870 e 41 127; “Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do Cimento Pozolânico Normal”, Decreto N.43 683; “Caderno de Encargos Para o Fornecimento e Recepção do Cimento Portland de Ferro e do Cimento de Alto Forno 60/80”, Decreto N. 49 371; e o “Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos”.

## 2.25.2 CIMENTO PORTLAND CEM 52,5R OU EQUIVALENTE

### Constituintes

Clínquer 95%

Constituintes adicionais minoritários 5%

Sulfato de cálcio regulador de presa

### Características

#### Químicas

- Perda ao fogo (P.F) 5,0%
- Resíduo insolúvel (R.I) 5,0%
- Sulfatos (SO<sub>3</sub>) 4,0%
- Cloretos (Cl) 0,10%

#### Físicas

- Início de presa (min) 45
- Expansibilidade (mm) 10

#### Mecânicas

Resistência à compressão

- Valores mínimos
  - 2 dias: 30,0 MPa
  - 28 dias: 52,5 MPa

## Propriedades especiais do betão fabricado com este cimento

- Desenvolvimento muito rápido das resistências mecânicas;
- Resistências muito elevadas a todas as idades.

### 2.25.3 CIMENTO PORTLAND CEM I 42,5R OU EQUIVALENTE

#### Constituintes

Clínquer 95%

Constituintes adicionais minoritários 5%

Sulfato de cálcio regulador de presa

#### Características

##### Químicas

- Perda ao fogo (P.F) 5,0%
- Resíduo insolúvel (R.I) 5,0%
- Sulfatos (SO<sub>3</sub>) 4,0%
- Cloretos (Cl) 0,10%

##### Físicas

- Início de presa (min) 60
- Expansibilidade (mm) 10

##### Mecânicas

Resistência à compressão

- Valores mínimos
  - 2 dias: 20,0 MPa
  - 28 dias: 42,5 MPa

## Propriedades especiais do betão fabricado com este cimento

- Desenvolvimento rápido das resistências mecânicas;
- Resistências elevadas a todas as idades.

### 2.25.4 CIMENTO PORTLAND DE CALCÁRIO CEM II/A-L 42,5R OU EQUIVALENTE

#### Constituintes

80% Clínquer 94%

6% Calcário 20%

Sulfato de cálcio regulador de presa

## Características

### Químicas

- Sulfatos (SO<sub>3</sub>) 4,0%
- Cloretos (Cl) 0,10%

### Físicas

- Início de presa (min) 60
- Expansibilidade (mm) 10

### Mecânicas

Resistência à compressão

- Valores mínimos
  - 2 dias: 20,0 MPa
  - 28 dias: 42,5 MPa

### Propriedades especiais do betão fabricado com este cimento

- Desenvolvimento rápido das resistências mecânicas;
- Resistências elevadas a todas as idades;
- Grande leque de utilizações e bom comportamento mesmo em meios moderadamente agressivos;
- Trabalhabilidade elevada.

## 2.25.5 CIMENTO PORTLAND DE CALCÁRIO CEM II/B-L 32,5N OU EQUIVALENTE

### Constituintes

65% Clínquer 79%

21% Calcário 35%

Sulfato de cálcio regulador de presa

## Características

### Químicas

- Sulfatos (SO<sub>3</sub>) 3,5%
- Cloretos (Cl) 0,10%

## Físicas

- Início de presa (min) 75
- Expansibilidade (mm) 10

## Mecânicas

### Resistência à compressão

- Valores mínimos
  - 7 dias: 16,0 MPa
  - 28 dias: 32,5 MPa

## Propriedades especiais do betão fabricado com este cimento

- Desenvolvimento lento das resistências iniciais;
- Progressão muito sensível das resistências até 28 dias;
- Elevada trabalhabilidade com baixa relação água/cimento.

## 2.25.6 CAL HIDRÁULICA NATURAL NHL5 OU EQUIVALENTE

### Constituintes

Calcário margoso cozido com extinção e moagem  
Sulfato de cálcio regulador de presa

### Características

#### Químicas

- Sulfatos (SO<sub>3</sub>) 3,0%
- Cal livre 3%

#### Físicas

- Início de presa (min) 60
- Expansibilidade (mm) 20
- Resíduo a 0,090 mm 15%
- Baridade (g/l) 600

#### Mecânicas

### Resistência à compressão

- Valores mínimos
  - 7 dias: 2,0 MPa
  - 28 dias: 5 MPa

## Propriedades especiais das argamassas fabricadas com cal hidráulica do Cabo Mondego

- Grande plasticidade e elevada trabalhabilidade;
- Forte aderência;
- Grande poder de retenção de água, opondo-se à retracção inicial;
- Fraca tendência para a fissuração e fendilhamento;
- Boa impermeabilidade e durabilidade.

### 2.25.7 FORNECIMENTO

As condições de fornecimento serão as preconizadas pela NP EN 197-2:2001.

É interdita a mistura de cimentos diferentes, a não ser que ensaios preliminares mostrem que daí não resulta qualquer inconveniente.

Quaisquer produtos de adição destinados a acelerar a presa do cimento, ou destinados a atribuir uma maior plasticidade, a atribuir propriedades hidrófobas, ou a qualquer outro fim, só poderão ser fornecidos e aplicados com a aprovação da Fiscalização.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos ou que se encontre mal-acondicionado.

Os sacos deverão apresentar-se fechados e sem sinais de violação. Quando o fornecimento for efectuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca, com indicação da data de fabrico.

### 2.25.8 ARMAZENAMENTO

As condições de armazenamento serão as preconizadas pela NP EN 197-2:2001.

Os sacos de cimento serão arrumados em sítio completamente seco adequado, ventilado, e serão colocados sobre um estrado de madeira por forma a ficar um espaço livre entre eles e o pavimento do armazém.

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

Não se admite o emprego de cimento em que se tenha verificado a acção da humidade ou se encontre mal-acondicionado.

#### 2.25.9 ENSAIOS

Se a Fiscalização o entender como conveniente, e de acordo com o preconizado na NP EN 197-2:2001, serão colhidas amostras e realizados ensaios para determinação das características definidas na NP EN 197-1:2001 e de acordo com os métodos de ensaio nela também especificados.

#### 2.26 ARGAMASSAS E BETÕES

##### 2.26.1 ARGAMASSAS

A argamassa de cimento a empregar será ao traço 1:4 no revestimento de muros, muretes e de um modo geral, de todas as estruturas construídas.

Para obras não especificadas o doseamento será de uma parte de cimento para 6 partes de areia.

##### 2.26.2 BETÕES

O betão a fornecer será todo Betão de Comportamento Especificado, i.e., cujas características são especificadas ao produtor, sendo este o responsável por fornecer um betão que satisfaça as propriedades e características abaixo indicadas.

Os materiais a utilizar no fabrico de betão deverão respeitar o prescrito nas especificações da Norma NP EN 206-1:2007 “Betão – Parte 1: Especificação,

Desempenho, Produção e Conformidade” onde as evoluções tecnológicas se relacionam com os aspectos produtivos, a durabilidade das estruturas e as metodologias de ensaio.

Em casos de betões especiais para além das especificações abaixo indicadas, tornar-se-á necessário definir as classes ou valores pretendidos para as características que os tornam especiais, p.e.: classe de massa volúmica ou o valor pretendido, no caso dos betões leves ou pesados de acordo com a Norma.

### 2.26.2.1 Classe de Resistência à Compressão

A classe de resistência à compressão deve de ser seleccionada tendo em consideração o(s) ambiente(s) a que a estrutura ou elemento estrutural vai estar sujeito ao longo da sua vida útil, por forma a garantir a durabilidade pretendida.

Classe de resistência à compressão	Resistência característica mínima em cilindros fck,cyl (N/mm <sup>2</sup> )	Resistência característica mínima em cubos fck,cube (N/mm <sup>2</sup> )
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30

Nota: As classes apresentadas são as classes mais utilizadas pelo DMOM/DOM.

### 2.26.2.2 Classe de Exposição Ambiental

A classificação das acções ambientais tem em consideração os dois principais factores de ataque ao betão armado ou pré-esforçado:

- o ataque sobre o betão (ataque pelo gelo-degelo ou ataque químico);
- o ataque sobre as armaduras ou outros metais embebidos (corrosão induzida por carbonatação ou por iões cloreto).

Sem risco de corrosão ou ataque		
Classe	Ambiente	Exemplos
X0	Para betão não armado e sem metais embebidos: todas as	Betão no interior de edifícios com muito pouca humidade do

exposições, excepto ao gelo/degelo, à abrasão ou ao ataque químico. Para betão armado ou com metais embebidos: ambiente muito seco	ar
---	----

<b>Corrosão induzida por carbonatação</b>		
Classe	Ambiente	Exemplos
XC1	Seco ou permanentemente húmido	Betão no interior de edifícios com baixa humidade do ar
XC2	Húmido, raramente seco	Superfícies de betão sujeito a longos períodos de contacto com a água; Muitas fundações
XC3	Moderadamente húmido	Betão no interior de edifícios com moderada ou elevada humidade de ar; Betão no exterior protegido da chuva
XC4	Cíclicamente húmido e seco	Superfícies de betão sujeitas ao contacto com a água, fora do âmbito da classe XC2

<b>Corrosão induzida por cloretos não proveniente da água do mar</b>		
Classe	Ambiente	Exemplos
XD1	Moderadamente húmido	Superfícies de betão expostas a cloretos transportados pelo ar
XD2	Húmido, raramente seco	Piscinas; Betão exposto a águas industriais contendo cloretos
XD3	Cíclicamente húmido e seco	Partes de pontes expostas a salpicos de água contendo cloretos; Pavimentos; Lajes de parques de estacionamento automóvel

<b>Corrosão induzida por cloretos da água do mar</b>		
Classe	Ambiente	Exemplos
XS1	Ar transportando sais marinhos mas sem contacto directo com a água do mar	Estruturas na zona costeira ou na sua proximidade
XS2	Submersão permanente	Partes de estruturas marítimas
XS3	Zonas de marés, de rebentação ou de salpicos	Partes de estruturas marítimas

<b>Ataque pelo gelo/degelo com ou sem produtos descongelantes</b>		
Classe	Ambiente	Exemplos
XF1	Moderadamente saturado de água, sem produtos descongelantes	Superfícies verticais de betão expostas à chuva e ao gelo
XF2	Moderadamente saturado de água, com produtos descongelantes	Superfícies verticais de betão de estruturas rodoviárias expostas ao gelo e a produtos descongelantes transportados pelo ar
XF3	Fortemente saturado, sem produtos descongelantes	Superfícies horizontais de betão expostas à chuva e ao gelo
XF4	Fortemente saturado, com produtos descongelantes	Estradas e tabuleiros de pontes expostos a produtos descongelantes; Superfícies de betão expostas ao gelo e a salpicos de água contendo produtos descongelantes; Zona das estruturas marítimas expostas à rebentação e ao gelo

<b>Ataque químico</b>		
Classe	Ambiente	Exemplos
XA1	Ligeiramente agressivo	Água do mar; Solos naturais e águas subterrâneas contendo agentes químicos agressivos para o betão
XA2	Moderadamente agressivo	
XA3	Fortemente agressivo	

		e para os elementos metálicos embebidos.
--	--	--

### 2.26.2.3 Classe de Teor de Cloretos

Classes de teor de cloretos do betão		
Utilização do betão	Classe de exposição ambiental	
	XC, XF, XA	XS, XD
Betão sem armadura de aço ou outros metais embebidos, com excepção de dispositivos de elevação resistentes à corrosão	CI 1,0	CI 1,0
Betão com armaduras de aço ou outros metais embebidos	CI 0,40*	CI 0,20*
Betão com armaduras pré-esforçadas	CI 0,20*	CI 0,10*
* Estas classes podem deixar de se aplicar se forem tomadas medidas especiais de protecção contra a corrosão, com protecção do betão, ou recobrimentos, devidamente justificados, ou utilização de aço inox.		

### 2.26.2.4 Dimensão Máxima do Agregado

A máxima dimensão do agregado mais grosso,  $D_{max}$ , corresponde á dimensão D do agregado de maior dimensão utilizado no betão, de acordo com a NP EN 12620 “Agregados para betão”.

A especificação da máxima dimensão do agregado deve ter em conta as condições específicas da obra (p.e.: dimensão da secção, espessura de recobrimento e espaçamento entre armaduras).

#### Recomendação:

Para assegurar uma adequada colocação e compactação do betão, a máxima dimensão do agregado não deverá exceder:

- $\frac{1}{4}$  da menor dimensão do elemento estrutural;
- a distância entre barras de armadura diminuída de 5 mm;
- o recobrimento mínimo das armaduras.

### 2.26.2.5 Classe de Consistência

A consistência deve ser especificada através de uma classe ou, em casos especiais, através de um valor pretendido, tendo em consideração o método de ensaio mais adequado:

- Ensaio de Abaixamento;
- Ensaio de Vêbê;
- Ensaio de Compactação;
- Ensaio de Espalhamento.

No entanto, o ensaio mais utilizado nas obras correntes é o Ensaio de Abaixamento.

Classes de Abaixamento	
Classe	Abaixamento (mm)
S1	10 a 40
S2	50 a 90
S3	100 a 150
S4	160 a 210
S5	≥ 220

#### Recomendação:

Betão para bombear	Classe ≥ S3
Pavimentos com meios tradicionais de colocação e acabamento	Classe ≥ S3
Superfícies com betão à vista	Classe ≥ S3
Elevado tempo de transporte e/ou clima quente	Classe ≥ S3
Betões de alta resistência	Classe ≥ S4

### 2.26.2.6 Durabilidade

Para assegurar a durabilidade das estruturas são impostos limites consoante o ambiente envolvente a que a estrutura vai ficar sujeita. A especificação E 464, excepto no que respeita á classe de exposição de determinadas características do betão, a NP EN 206-1 remete este assunto para a classificação X0

Limites para as características do betão			
Tipo de Cimento	Classe de exposição	Recobrimento nominal mínimo	Dosagem de cimento mínima

-	X0	-	-
CEM I; CEM II/A(2)	XC1	25 mm	240 kg/m <sup>3</sup>
	XC2	35 mm	
	XC3	35 mm	280 kg/m <sup>3</sup>
	XC4	40 mm	
	XS1 / XD1 (4)	45 mm	360 kg/m <sup>3</sup>
	XS2 / XD2 (4)	50 mm	
	XS3 / XD3 (4)	55 mm	380 kg/m <sup>3</sup>
	XF1		280 kg/m <sup>3</sup>
	XF2 (5)		
	XA1 (4)		340 kg/m <sup>3</sup>
	XA2 (4)		360 kg/m <sup>3</sup>
	XA3 (4)		380 kg/m <sup>3</sup>
	CEM II/B(2); CEM III/A(3); CEM IV(3); CEM V/A(3)	XC1	25 mm
XC2		35 mm	
XC3		35 mm	300 kg/m <sup>3</sup>
XC4		40 mm	
XF1		-	300 kg/m <sup>3</sup>
XF2 (5)			
CEM IV/A; CEM IV/B; CEM III/A; CEM III/B; CEM V; CEM II/B(4); CEM II/A-D	XS1 / XD1	45 mm	320 kg/m <sup>3</sup>
	XS2 / XD2	50 mm	
	XS3 / XD3	55 mm	340 kg/m <sup>3</sup>
	XA1		320 kg/m <sup>3</sup>
	XA2	-	
	XA3		

Limites para as características do betão		
Razão A/C máxima	Classe de resistência mínima	
	Betão normal	Betão leve
-	C12/15	-
0,65	C25/30	LC25/28
0,60	C30/37	LC30/33
0,45	C40/50	LC40/44
0,40	C50/60	LC50/55
0,60	C30/37	LC30/33
0,55		
0,50	C35/45	LC35/38

0,45	C40/50	LC40/44
0,65	C25/30	LC25/28
0,55	C30/37	LC30/33
0,55	C30/37	LC30/33
0,50		
0,55	C30/37	LC30/33
0,45	C35/45	LC35/38
0,55	C30/37	LC30/33
0,50	C35/45	LC35/38
0,45		

(1) De acordo com a especificação E 464, em vez dos cimentos indicados, podem ser utilizadas misturas obtidas pela junção de um cimento do tipo CEM I ou CEM II/A com adições, cuja composição resultante seja equivalente à de um dos cimentos indicados.

(2) Não aplicável aos cimentos II/A-T e II/A-W e aos cimentos II/B-T e II/B-W, respectivamente.

(3) Não aplicável aos cimentos com percentagem inferior a 50% de clínquer Portland da Cimpor ou equivalente, em massa.

(4) Não aplicável aos cimentos II-T, II-W, II/B-L e II/B-LL.

(5) Teor mínimo de ar de 4%.

### 2.26.2.7 Uso de Adições

São materiais finamente divididos (moídos ou não) que podem ser utilizados no betão com a finalidade de melhorar certas propriedades ou mesmo alcançar propriedades especiais. Este materiais são classificados como:

- Tipo I – Adições quase inertes, p.e.: filler calcário;
- Tipo II – Adições pozolánicas ou hidráulicas latentes, p.e.: cinzas volantes, pozolanas, sílica de fumo, escória de alto-forno.

Em alternativa ao estabelecido na NP EN 206-1 para efeitos de utilização de adições (conceito do *factor-K*), a especificação E464 introduz uma outra metodologia para a utilização de adições como ligantes: trata-se do **conceito de mistura**, o qual tem as seguintes condições de utilização:

- O cimento a utilizar seja do tipo CEM I ou CEM II/A e de classe de resistência 42,5 ou superior;
- As adições sejam do tipo I de origem calcária (satisfazendo a especificação E 466) ou do tipo II;
- A composição da mistura satisfaça os limites de composição de um dos cimentos previstos no Quadro 1 da NP EN 197-1;
- A proporção da sílica de fumo não ultrapasse 11% da massa de clínquer na mistura.

Quando for utilizado este conceito, os termos “dosagem de cimento” e “razão água/cimento” devem ser substituídos pelos termos “dosagem de ligante” e “razão água/ligante”, respectivamente.

#### *2.26.2.8 Uso de Adjuvantes*

São materiais adicionados ao betão durante o processo de amassadura em pequenas quantidades para modificar as propriedades do betão fresco ou endurecido, no sentido do cumprimento dos requisitos específicos de cada obra (p.e.: aumento da resistência, redução da permeabilidade, manutenção da consistência e redução da razão A/C).

O desempenho de um determinado betão pode ser substancialmente melhorado com a utilização de adjuvantes, desde que sejam cumpridas as recomendações do fabricante e que a sua utilização tenha sido considerada na formulação da composição do betão. (*in* NP EN 934-2 “Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão – Definições e exigências”).

#### *2.26.2.9 Classes de Inspeção*

Com a publicação do DL 301/2007 de 23 de Agosto de 2007 tornou-se obrigatório não só o cumprimento da NP EN 206-1 para a produção do betão, mas também a NP ENV 13670-1 para a execução de estruturas.

Deste diploma, relacionado com a especificação do betão, interessa salientar o facto de as especificações de projecto passarem a ter de entre outros, a vida útil pretendida para a estrutura (quando diferente de 50 anos) e a classe de inspeção a adoptar na supervisão dos trabalhos de construção.

Consoante a classe de inspeção (1, 2 ou 3, sendo esta a mais exigente) surgem algumas obrigações para os intervenientes:

- A Classe de Inspeção 3 obriga à utilização de betão proveniente de uma central com o controlo da produção certificado (ver n.º2 do Art.º5º)
- As Classes de Inspeção 2 e 3 obrigam à execução de ensaios de identidade para a verificação da resistência à compressão do betão, sendo esta uma obrigatoriedade atribuída ao utilizador (i.e.: Empreiteiro), devendo estes ensaios ser efectuados em laboratório acreditado, sendo no entanto possível que a amostragem seja efectuada pelo próprio produtor (ver n.º3 do Art.º 6º).

Por outro lado, a especificação E464 estabelece requisitos a ter em conta na composição dos betões destinados a obras com uma vida útil de 100 anos e em que a estrutura esteja sujeita a ambientes das classes XF e XA.

#### *2.26.2.10 Betão de Comportamento Especificado a Utilizar*

O betão de limpeza e simples a utilizar em fundações de remates, lancis e pavimentos será o NP EN 206-1 C16/20(B20) X0(P) CL 1,0 D<sub>máx</sub>. 22 S3.

No fabrico de betão armado utilizar-se-á betão NP EN 206-1 C25/30 (B30) XC2(P) CL 0,40 D<sub>máx</sub> 22 S3 e aço A400NR, especificado no Regulamento da Estrutura de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP).

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 bainhas do pré-esforço.

Caso estes materiais inertes, propostos pelo Empreiteiro, não demonstrem possuir condições que satisfaçam o preceituado nesta especificação, não serão aprovados, devendo o Empreiteiro propor novos inertes, que serão sujeitos a provas idênticas por parte da Fiscalização.

Na inexistência de acordo, sobre a qualidade dos inertes, ou se a Fiscalização o exigir, serão efectuados os ensaios necessários para comprovar se as características dos inertes respeitam o especificado no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

As qualidades do cimento, quando não forem indicadas expressamente no projecto, serão as indicadas neste CTE, de acordo com o REBAP e no RBLH.

O cimento a usar será sempre da mesma qualidade, não se admitindo quaisquer misturas durante o decorrer da obra.

O aglomerado depois de bem amassado tem de ter a consistência desejada, ser homogéneo e apresentar cor uniforme.

As amassaduras serão feitas por quantidades certas de cimento (saco, quando for este o caso), os quais serão devidamente pesados, não se admitindo quebras superiores a 2%.

A medição dos inertes em volume só poderá ser utilizada mediante a autorização da Fiscalização.

A consistência normal das massas, a verificar por meio da máquina de *Abrams*, ou do estrato móvel, deve ser tanto quanto possível a da terra húmida, de modo a que se consiga a trabalhabilidade compatível com a resistência estipulada e, com os processos de vibração adoptados na colocação do betão.

O betão deverá ser aplicado logo após o seu fabrico, para o que se fará apenas a quantidade necessária para cada betonagem, não podendo utilizar-se o betão que tenha sido fabricado em tempo superior a 30 minutos.

## 2.27 MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

### 2.27.1 COM CARACTERÍSTICAS DE REGULARIZAÇÃO EM MACADAME BETUMINOSO

Os agregados a utilizar na camada de macadame betuminoso deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes da exploração de pedreiras, devendo cumprir todas as prescrições constantes do Caderno de Encargos.

Os inertes deverão apresentar-se limpos, duros e isentos de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais. A ausência de agregados nas condições anteriormente referidas implicará a sua rejeição.

Para além das características já referidas deverão, estes agregados, apresentar percentagens máximas de desgaste na máquina de Los Angeles e índices de lamelação de 30% em oposição à percentagem de absorção de água que não poderá ultrapassar os 2%.

No que diz respeito à composição granulométrica, a mistura de inertes deverá apresentar uma dimensão máxima de 25mm, obedecendo ao fuso granulométrico constante do Caderno de Encargos.

O ligante a utilizar deverá ser um betume asfáltico de penetração 50/70, devendo este obedecer à Especificação do LNEC E 80-1997.

Como características mais relevantes destacam-se a percentagem de ligante betuminoso que não deverá ser inferior a 4.5% e o índice de vazios que deverá estar compreendido entre 3 e 6%.

## 2.27.2 COM CARACTERÍSTICAS DE DESGASTE EM BETÃO BETUMINOSO

O betão betuminoso convencional será utilizado na camada de desgaste dos pavimentos.

Prevê-se um betão betuminoso 0/14 que tenha como aglutinante um betume de penetração 50/70 devendo este obedecer à Especificação do LNEC E 80-1997.

Esta camada só deverá ser iniciada após a aprovação prévia da camada imediatamente subjacente e após aplicação da rega adequada.

A rega será de impregnação, deverá ser realizada de acordo com o parágrafo seguinte.

Esta camada deverá obedecer, no que diz respeito aos materiais, fabrico, transporte e aplicação às prescrições gerais respeitantes a camadas de betão betuminoso constantes do Caderno de Encargos.

Para além das diversas características a que esta deve obedecer, estipuladas nas Cláusulas Técnicas acima referidas, importa salientar a necessidade desta camada estar isenta de segregações e apresentar uma textura uniforme superior ou igual a 0.6mm, medida através do ensaio de altura de areia, e um coeficiente de atrito transversal superior ou igual a 0.50, quando medido com o SCRIM.

A superfície desta camada não deverá apresentar irregularidades superiores a 3 mm, medidas com régua móvel dotada de dispositivo de registo gráfico.

## 2.27.3 REGA DE IMPREGNAÇÃO

A preparação da superfície da base só poderá ser iniciada após vistoria e aprovação das áreas interessadas por parte da Fiscalização.

Esta vistoria englobará, para além da análise dos resultados dos ensaios de determinação de índices de vazios, a verificação dos perfis longitudinais e transversais, das espessuras e, ainda, do grau de regularidade em perfil.

A superfície da base sobre a qual será feita a rega de impregnação será muito bem varrida e limpa de todos os detritos e material solto, devendo-se utilizar para o efeito, obrigatoriamente, meios mecânicos, tais como uma vassoura mecânica e/ou compressor, cuja acção não poderá ser excessiva e afectar a estabilidade da camada.

A rega de impregnação, a realizar sobre a camada de base em agregado britado de granulometria contínua, que suporta directamente as camadas betuminosas ou revestimentos superficiais betuminosos duplos, terá como aglutinante uma emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta do tipo ECI (designação LNEC) ou C40 B40 (designação EN13808) à taxa de 0,48Kg/m<sup>2</sup> de betume residual, devendo obedecer às seguintes características:

- viscosidade (penetração de 2mm a 40°C) – Classe 3 (15s a 45s)
- índice de rotura - Classe 3
- teor de betume residual (40%)

A aplicação da rega far-se-á à pressão, utilizando-se para o efeito, obrigatoriamente, um carro tanque dotado de uma barra espalhadora.

## 2.27.4 REGA DE COLAGEM

As regas de colagem, a realizar entre todas as camadas betuminosas, serão executadas com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida, modificada com elastómeros, do tipo ECR-1 (designação LNEC) ou C57 B3 (designação EN13808), à taxa de betume residual de 0,57kg/m<sup>2</sup>, devendo obedecer às seguintes características:

- viscosidade (penetração de 2mm a 40°C) – Classe 4 (35s a 80s)
- índice de rotura - Classe 3

- teor de betume residual (57%)

Estas regas de colagem só deverão ser aplicadas após preparação prévia da superfície da camada subjacente tal como referido nas Cláusulas Técnicas Gerais do Caderno de Encargos.

De referir que no pavimento dos restabelecimentos aquela emulsão não será modificada.

## 2.28 BLOCOS DE BETÃO PARA ALVENARIA

Os blocos de betão pré-fabricados do tipo BTM Maciço (0,40x0,20x0,20m) ou BT15 Normal (0,50x0,15x0,15m) da "Soplacas" ou equivalentes, para utilização em alvenaria corrente não exposta, devem de ter com dimensões rigorosas e superfícies perfeitamente planas, uma elevada resistência mecânica e um bom isolamento térmico e acústico e serão assentes com as argamassas indicadas nestas Cláusulas Técnicas. Deverão estar de acordo com as seguintes especificações técnicas:

- Classe de dimensões: D1 [+3/-5]
- Furacão [48-52]
- Massa volúmica aparente: 2200 Kg/m<sup>3</sup>
- Espessura mínima dos ceptos: 18mm
- Durabilidade Gelo/Degelo: DND

A Fiscalização poderá exigir, para todos os lotes fornecidos à obra, os ensaios efectuados na origem que certifiquem os critérios da normalização indicada.

O ensaio de eflorescência é obrigatório para os blocos a utilizar nos paramentos exteriores de alvenaria.

## 2.29 TIJOLO BURRO PARA CAPEAMENTO

O tijolo burro (Lambaz) do tipo "Marca-ADL/Telheiro" ou equivalente será fabricado artesanalmente e terão a dimensão única de 0,32x0,16x0,08m e acabamento relativamente uniforme.

O material deverá ser sujeito ao parecer da Fiscalização previamente à sua aplicação.

## 2.30 TINTAS E VERNIZES

### 2.30.1 TINTAS

A tinta acrílica para exteriores texturada, será do tipo Tartaruga da “Robbialac”, RAL 9003 e RAL 100N ou equivalente, de acordo com as peças desenhadas. Esta tinta apresenta características plásticas, não estalando com facilidade, quando os muretes apresentam fissuras.

A tinta para aplicar nos perfis metálicos será plástica, do tipo "Sika", Ref. "Icosit® EG-1 Epóxi – ferromicáceo” ou equivalente. Esta tinta é constituída por uma base de resina de epóxi e pigmentos de alumínio e ferromicáceo para sistema de protecção anticorrosiva.

A tinta a utilizar na mola em espiral em aço galvanizado a quente do equipamento infantil deverá ser em pó na cor cinzenta.

Serão aplicadas sobre um primário do tipo “Sika”, ou equivalente, de acordo com as normas ambientais em vigor.

### 2.30.2 VERNIZES

O verniz aquoso para betão a aplicar será incolor, acabamento mate, de 2 componentes (verniz e endurecedor) do tipo Sistema Anti-Graffiti da "Dyrupe" ou equivalente. Deve cumprir com todos os requisitos e normas ambientais em vigor.

O Empreiteiro deve de apresentar previamente às aplicações dos produtos uma amostragem e os respectivos certificados de qualidade.

## 2.31 RESINA EPOXÍDICA AGLOMERANTE DE SOLOS

O sistema PPA da Jardins & Afins ou equivalente é um aglomerante para realizar todo o tipo de solos permeáveis. É um ligante, conferindo-lhe permeabilidade e qualidades mecânicas elevadas. É destinado a circuitos pedonais, e ou, motorizados, caldeiras de árvores, baías, etc., onde se pretenda a protecção do solo com a característica fundamental de se manter permeável. Nas caldeiras de árvores a sua aplicação facilita a limpeza e manutenção das mesmas, permitindo a permeabilidade do ar e da água em condições normais para as plantas.

### **Composição:**

Resina epoxídica Bis F PM <700 Hexanodiol – diglicidio éter.

### **Apresentação:**

Sistema PPA ou equivalente em caixas de 10 quilos.

### **Especificidade:**

Aglomerante de alta qualidade para realizar todo o tipo de solos permeáveis;  
Destinado a caldeiras de árvores, passeios, etc.

### **Vantagens:**

Excelente permeabilidade ao ar e à água;  
Aglomerante utilizável com gravilhas secas;  
Diminuição da compactação do solo;  
Facilidade de aplicação;  
Grande resistência mecânica;  
Efeito estético ou brilhante.

### **Aplicação:**

Granulometria de gravilhas / Inertes, mais indicada:  
4/6mm ate 10/12mm;  
Limite mínimo: 2/4mm;  
Limite máximo: 12/14mm.

## 2.32 ESTABILIZADOR DE SAIBROS

O estabilizador de saibros Activ-sol ou equivalente é uma mistura elaborada à base de um ligante específico com reacções pozolânicas – Acti 100 ou equivalente – que é desenvolvido especialmente para agregar saibros calibrados e criar um pavimento em saibro estabilizado.

O “Activ-sol” ou equivalente preserva a cor do saibro a utilizar e mantém a mesma textura e aspecto visual do saibro natural e apresenta:

- Grande resistência à erosão eólica e hidráulica, assim como à erosão mecânica;
- Permite a construção de pavimentos com inclinação até 15%;
- Pouco sensível ao gelo e degelo;
- Grande facilidade de reparação;
- Rápida utilização do pavimento;
- Possibilidade de utilizar saibros de cores diferentes.

Apresentação: Sacos de 25 Kg em paletes de 1.050 Kg.

## 2.33 SAIBRO

### **Objectivo**

Definir as características e qualidade do saibro (classe de areias naturais), como material a utilizar em camadas de desgaste de pavimentos pedonais.

### **Condições técnicas específicas**

O saibro é um material de origem natural e não britado, devendo ser proveniente de saibreira, e de granulometria seleccionada, e destina-se a camada de desgaste em pavimentos pedonais. Dado as colorações diversas deste material, deverão ser apresentadas amostras à Fiscalização para aprovação.

Os saibros deverão ser isentos de matéria orgânica, não ter argila, e satisfazer as seguintes condições de granulometria:

Peneiro	A.S.T.M.	Percentagem acumulado de material que passa
nº 10	(2,00 mm)	100

nº 40	(0,425 mm)	25 - 75
nº 200	(0,075 mm)	0 - 15

## Características especiais

- Limite de liquidez.....25
- Índice de plasticidade.....6

### 2.34 MISTURA DE SOLO ESTABILIZADO

O solo estabilizado resulta da mistura de agregado grosso, areão, areia, argila e solo calcário, a utilizar em camadas de desgaste de pavimentos pedonais de acesso às hortas.

Apresenta uma superfície que não tem um desgaste uniforme apresentando alguma susceptibilidade à erosão.

### 2.35 PEDRA PARA CALÇADAS

#### 2.35.1 VIDRAÇO

O calcário vidraço a empregar em calçadas, lancis e outros elementos deverá ser branco, duro, de grão homogéneo, inatacável pelo ar ou pela água, não geladiço, isento de cavidades, lesões ou matérias estranhas.

As pedras a empregar serão de 1ª escolha, deverão ter arestas vivas e faces de fractura recente e deverão apresentar forma sensivelmente cúbica, não se admitindo pedras talhadas em cunha.

As pedras para calçada em passeios pedonais deverão ter 0,08 m e 0,12m em zonas de acesso automóvel, rejeitando-se toda a pedra que não satisfaça esta condição.

## 2.35.2 GRANITO

Rocha ígnea de grão grosseiro, composta essencialmente por quartzo e feldspatos alcalinos, tendo como minerais acessórios frequentes biotite, moscovite ou anfíbolas (cor cinzenta).

O granito a empregar deverá ser duro, de grão homogéneo, inatacável pelo ar ou pela água, isento de cavidades ou matérias estranhas. A pedra a utilizar de cor escura de tipo 'Sta. Eulália' ou 'Azulália' ou equivalente. Deverá apresentar faces perfeitamente desempenadas, de acordo de modo a que as juntas entre cada duas pedras não excedam 0.01 m.

Terão forma sensivelmente cúbica, com aresta de 0,08 m ou 0,12 m, consoante o projecto, admite-se uma tolerância de 0.01m para mais, na dimensão da aresta, até um máximo de 20% da quantidade total de cubos a utilizar.

O material deverá ser sujeito ao parecer da Fiscalização previamente à sua utilização.

## 2.36 PEDRA NATURAL PARA COROAMENTO

As lajes a empregar em coroamento terão 0,03 m de espessura mínima, e restantes dimensões conforme indicado nos desenhos de pormenor, com acabamento polido.

O material deverá ser sujeito ao parecer da Fiscalização previamente à sua utilização.

### 2.36.1 CALCÁRIA

O calcário a empregar deverá ser da região do tipo "Azulino de Cascais" ou equivalente, duro, de grão homogéneo, inatacável pelo ar ou pela água, não geladiço, isento de cavidades, lesões ou matérias estranhas.

## 2.37 LAJETAS DE BETÃO PRÉ-FABRICADO

Caso seja necessária a reposição de lajetas de betão pré-fabricado a manter deverão ser sempre idênticas às existentes em qualidade e dimensão.

### 2.37.1 LAJETAS SIMPLES

Serão utilizadas lajetas de betão pré-fabricado do tipo "Soplacas", mod. "Betoplan Liso e W.S.", Ref. e cor a definir em obra e com as dimensões 0,60x0,40x0,05m ou 0,40x0,40x0,05 m.

### 2.37.2 LAJETAS SIMPLES BISELADAS

Serão utilizadas lajetas de betão simples pré-fabricado, biselado, do tipo "Soplacas", mod. "Betoplan Liso e W.S." e cor a definir em obra, com as dimensões 0,60x0,40x0,05m ou 0,40x0,40x0,05 m.

A cor e textura devem de ser homogéneas entre todas as placas.

### 2.37.3 LAJETAS ESPECIAIS – ACABAMENTOS TIPO PEDRA NATURAL

Serão utilizadas lajetas de betão simples pré-fabricado, do tipo "Soplacas", mod. "Especial – Acabamento Tipo Pedra Natural", Tipo *Strukturit* ou Tipo Xisto a definir em obra, com as dimensões 0,60x0,40x0,05m ou 0,40x0,40x0,05 m.

A cor e textura devem de ser homogéneas entre todas as placas.

## 2.38 BLOCOS DE ENCAIXE DE BETÃO PRÉ-FABRICADO

Os blocos de pavimento de betão vibro-prensado de dupla camada são destinados à

execução de pavimentos em espaços exteriores com acabamento de cor variada.

Deverão ter aspecto uniforme e possuir arestas vivas e rectilíneas. Os materiais constituintes do betão deverão ser fabricados com inertes de granulometria adequada, para que não se verifique o polimento da superfície.

#### 2.38.1 EM ZONAS DE ACESSO PEDONAIS

Em zonas de acesso pedonal serão do seguinte tipo:

- “Soplacas”, Mod. “Rectangular” com as dimensões 20x10x5,5cm ou equivalente, cor a definir.

#### 2.38.2 EM ZONAS DE ACESSO AUTOMÓVEL

Em zonas de acesso automóvel serão do seguinte tipo:

- “Artebel”, Mod. “Ecopavé” com as dimensões 24x24x16x8x8x7,5 cm ou equivalente, cor a definir.

#### 2.39 GRELHAS DE ENRELVAMENTO DE BETÃO PRÉ-FABRICADO

As grelhas para pavimento pedonal deverão ser em betão, pré-fabricadas, do tipo “Soplacas”, Ref. 300 ou equivalente, com 0,60x0,40x0,10 m de dimensão (cor a definir em obra).

Deverão ser de betão prensado por meio de maquinaria que garanta um alto grau de calcamento e exactidão de forma. O peso por m<sup>2</sup> ca. é de 145 Kg.

#### 2.40 GRELHAS DE ENRELVAMENTO EM PLÁSTICO RECICLADO

As grelhas de enrelvamento deverão ser em plásticos reciclados do tipo “GOLPA” da

Jardins & Afins ou equivalente, sob a forma de alvéolos dispostos em ninho de abelha, perfurados no fundo com a dimensão: 64x33x3,8cm.

## 2.41 PAVIMENTOS DE AMORTECIMENTO À QUEDA

### 2.41.1 GODO DE RIO

O godo de rio utilizado para a caixa de amortecimento à queda em espaços de jogo e recreio deverá ser resultantes de material homogéneo e constituídas por elementos rijos, duráveis com boa adesividade ao aglutinante, sem excesso de elementos lamelares ou alongados e isentas de substâncias estranhas, nomeadamente argilas ou resíduos orgânicos.

Será utilizado godo de rio lavado, de origem calcária, rija, não margosa, lavada (dimensões das pedras 6-8mm), em espessura de 0,40 m de acordo com as Normas Portuguesas, não se admitindo variações maiores que 10% nas dimensões, em mais que 85% das quantidades utilizadas.

## 2.42 LANCIS E REMATES

### 2.42.1 TIPOS DE LANCIS

#### *2.42.1.1 Lancis de calcário*

#### ***Lancil de calcário, largura de 0,08 m***

O lancil deverá ser assente sobre uma fundação de betão, deve respeitar as dimensões e localização definida na planta técnica e ser aplicado conforme os pormenores de construção.

De um modo generalizado é utilizado nos remates com as zonas verdes no interior do quarteirão, acompanhando as áreas de calçada de calcário e granito. Terá as dimensões seguintes 0,08 x 0,3 x 1,00 m.

## ***Lancil de calcário, largura de 0,12 m***

O lancil deverá ser assente sobre uma fundação de betão, deve respeitar as dimensões e localização definida na planta técnica e ser aplicado conforme os pormenores de construção.

De um modo generalizado é utilizado nos remates com continuidade em relação ao limite exterior do quarteirão onde já existe este tipo de lancil, prolongando-se para o interior da área de intervenção, acompanhando as áreas de calçada de calcário.

O lancil de calcário será utilizado em diferentes situações com características determinadas:

a) Lancil curvo de calcário – 0.12 x 0.3 x 1.00 m.

Será utilizado como remate junto ao betuminoso, sempre que a implantação do contorno exterior junto a este pavimento assim o exija.

b) Lancil recto rebaixado – 0.12 x 0.30 x 1.00 m.

Será utilizado em duas situações da seguinte forma:

. no remate da área de estacionamento com o betuminoso da via de circulação automóvel, devendo ser implantado com um desnível de cerca de 0.03 m.

. no remate de passeio em calçada onde se pretende que seja o atravessamento de peões.

c) Lancil recto sobre elevado de 0.12 m - Será utilizado na transição do passeio em cubos de calcário com a via de circulação automóvel em betuminoso, ou em blocos de betão.

d) Lancil recto de desnível variável entre 0.02 m e 0.12 m, com comprimento de 0.60 m - Será utilizado nas situações em que se pretende transitar de uma situação de altura 0.12 m, para uma entrada condicionada de automóveis, e também em situações de atravessamento pedonal de áreas com circulação automóvel condicionada.

e) Lancil circular de 0.12m – aplicado de nível nas caldeiras das árvores, de acordo com o raio especificado nas peças desenhadas.

f) Lancil recto de desnível 0,135m ou 0,15m a aplicar nos espelhos das escadas, de acordo com pormenores construtivos.

### *2.42.1.2 Lancis de betão pré-fabricado*

Os lancis em betão pré-fabricado deverão ter aspecto uniforme e possuir arestas vivas e rectilíneas. Os materiais constituintes do betão deverão ser fabricados com inertes de granulometria adequada, de modo a que não se verifique o polimento da superfície. As tolerâncias dimensionais máximas permitidas são de 5mm e serão seguidas todas as especificações e recomendações do fabricante.

Serão sempre apresentados, para aprovação pela Fiscalização, amostras do material a empregar, no entanto, as superfícies vistas do lancil deverão apresentar aspecto bem acabado, liso, sem fissuras nem falhas.

Existem duas situações de aplicação de lancis, de acordo com as peças desenhadas:

#### ***Lancil Guia (em pavimentos e caldeiras)***

Lancil guia de betão pré-fabricado do tipo "Soplacas" ou equivalente, mod. L8 (1x0,20x0,08m), cor a definir em obra.

### *2.42.1.3 Lancil Guia de Alumínio Reciclado*

A guia metálica de alumínio do tipo *Brickstop* da Jardins & Afins ou equivalente é um lancil em alumínio reciclado de fácil aplicação, fixado ao solo com cavilhas de alumínio. Faz a separação discreta entre pavimentos, relvados, canteiros, faz a contenção e delimitação de inertes, casca de pinheiro, e outros elementos.

Permite realizar curvas até 90°C sem necessidade de cortes ou emendas. Não empena com a variação de temperaturas, não enferruja.

Deverá cumprir os requisitos da NP EN 573-x: 1996 para Alumínios e Ligas de Alumínio.

## 2.42.2 TIPOS DE REMATES

### 2.42.2.1 *Remate em fiada de cubos de granito de aresta 0,12m*

A fiada de cubos de granito deverá ser assente sobre uma fundação de betão, deve respeitar as dimensões e localização definida na planta técnica e ser aplicado conforme os pormenores de construção.

### 2.42.2.2 *Remate em fiada dupla de cubos de granito de aresta 0,12 m*

A fiada dupla de cubos de granito deverá ser assente sobre uma fundação de betão, deve respeitar as dimensões e localização definida na planta técnica e ser aplicado conforme os pormenores de construção.

## 2.43 FELTROS DE POLIPROPILENO

A tela, geotêxtil de fibras contínuas de polipropileno, não tecida, a empregar na construção de pavimentos como lâmina anti-contaminante, na drenagem na sua acção anti-colmatante e nas diversas situações referidas nas peças desenhadas deve evitar a migração do solo. Deve ser mais permeável que o solo protegido, permitindo uma rápida remoção da humidade sem o aumento das pressões hidrostáticas. Deve possuir suficientes propriedades físicas para resistir aos esforços e mais tratamentos sem apresentar roturas durante a sua instalação.

Definição das características e condições a que deverá obedecer:

### **Disposições regulamentares**

DIN 53853    NF G 07120    ASTM D1916

DIN 53854    NF G 38016 e 17    ASTM D1777

DIN 53855    NF G 407001    ASTM 1682

DIN 53857                    ASTM D3787

DIN 54307

### **Características Físicas, mecânicas e hidráulicas**

Serão as mencionadas nas peças escritas e desenhadas do projecto, devendo as principais características técnicas estar de acordo com as seguintes normas:

## **Características Físicas**

- Peso                           DIN 53854    ou ASTM D1910
- Espessura                   DIN 53855/3 ou ASTM D1777

## **Características Mecânicas**

- Resistência à tracção     DIN 53857/1 e 53857/2
- Alongamento à rotura     DIN 53857 ou ASTM 1682
- Punçoamento (Piston CBR)   DIN 54307
- Punçoamento (método USA)   ASTM D3787

## **Características Hidráulicas**

- Permissividade            NF G 38016
- Permeabilidade           NF G 38016
- Abertura de filtragem     NF G 38017
- Penetração                SN 6405506

## **Dimensões**

As dimensões das mantas serão as que se fabriquem ou comercializem no nosso país.

## **Ensaio de Recepção**

Os ensaios de recepção a levar a efeito serão aqueles que sejam referidos nos documentos de homologação do LNEC ou outros, segundo as normas acima especificadas, que a Fiscalização resolva mandar fazer.

### **2.43.1 GEOTÊXTIL DE 500G/M2**

O feltro do mod. geotêxtil de 500g/m2 será do tipo “Fonseca e Canário” ou equivalente a utilizar em obras onde a abrasão superficial é muito elevada.

### **2.43.2 GEOTÊXTIL DE 250G/M2**

O feltro do mod. geotêxtil de 250g/m2 na caixa de godo de rio será do tipo “Fonseca e Canário” ou equivalente.

### 2.43.3 GEOTÊXTIL DE 100G/M2

O feltro geotêxtil de 100g/m<sup>2</sup> será do tipo “Fonseca e Canário” ou equivalente, utilizada na sub-base dos pavimentos e valas de drenagem e a envolver o tubo geodreno de drenagem subterrânea.

### 2.43.4 GEOTÊXTIL DE 80G/M2

Na sub-base das caixas de gravilha utiliza-se o feltro do mod. geotêxtil de 80g/m<sup>2</sup> será do tipo “Fonseca e Canário” ou equivalente.

### 2.44 MANTA ORGÂNICA BIODEGRADAVEL

Poderão utilizar-se vários tipos de mantas, geralmente constituídos por uma malha geossintética leve de reforço do tipo Agrária Verde ou equivalente e, conforme a aplicação, com inclusões de fibras de origem vegetal, tais como palha e fibra de coco. Reduz os custos de conservação ao evitar o aterramento de drenagens, Aumenta a capacidade de retenção de água do solo e reduz a evaporação. Coco, Palha, Esparto, 50% Coco e 50% Palha.

Pode ser utilizada só ou conjuntamente com tela anti-infestante para controlo das ervas daninhas na jardinagem de baixa manutenção, bem como antes da aplicação de hidrossementeira na protecção superficial de taludes. Protege os taludes contra a erosão eólica e hidráulica em obras de paisagismo e controlo da erosão, melhora o tipo de acabamento e reduz os custos de manutenção da limpeza do aterro das drenagens nas obras urbanas.

MANTA ORGÂNICA DE COCO, PALHA E ESPARTO			
Ref.	Descrição	Dimensões	Apresentação
E	E-esparto 100%	20 ou 40 ou 60 X 50 m	rolo
S	S-palha 100%	20 ou 40 ou 60 X 50 m	rolo
K	K-coco 100%	20 ou 40 ou 60 X 50 m	rolo
SK	SK-50% palha 50% coco	20 ou 40 ou 60 x 50 m	rolo

## 2.45 TELAS

### 2.45.1 TELA DE CONTROLO DE INFESTANTES

A tela de controle de ervas daninhas a aplicar será do tipo "Dupont", Ref. "Plantex" com 180 g/m<sup>2</sup> ou equivalente.

È utilizada em superfícies com inertes. O tecido de cor preta deve de ser resistente aos UV, garantido para durar até 20 anos, quando adequadamente cobertos.

Devido à sua estrutura porosa, a tela Plantex ou equivalente deixa a água e os adubos líquidos infiltrarem-se no solo, e permite que a terra respire. Esta estrutura de fibras termoligadas forma um material sólido que impede o crescimento das infestantes.

### 2.45.2 TELA ANTI-RAÍZES

A tela anti-raízes a aplicar será do tipo Dupont, Ref. Racibloc ou equivalente. Este é um não-tecido de Xavan e utiliza-se como barreira vertical ou oblíqua de separação entre as raízes das árvores e as zonas a proteger. Qualquer que seja a espécie e o comportamento das raízes (fasciculadas ou aprumada).

Este sistema simples e eficaz permite canalizar o crescimento das raízes sem perturbar o desenvolvimento harmonioso da árvore.

### 2.45.3 TELA LAMINAR

No tardo dos muros de suporte de terras e nas caixas de gravilha junto a edifícios deve-se aplicar sempre a tela do tipo "Fonseca & Canário", mod. "Laminodreno 8 Vertical (com filtro) " ou equivalente.

## 2.46 MANTA ALVEOLAR DE POLIETILENO HD

**Características Técnicas**

Deverão ser mantas alveolares constituídas de polietileno HD com carbono incorporado para estabilização de UV, com alt. de 7,5 a 20 cm e alvéolos de 20 e 40 cm.

**Aplicação**

Taludes, Caminhos de tráfegabilidade, Parques de Estacionamento, Muros de suporte e protecção de zonas fluviais.

Dimensões	Unidade/m2
2,55 larg. x 6,25 comp.	16
2,55 larg. x 6,04 comp.	15,5
2,55 larg. x 5,83 comp	15
2,55 larg. x 5,62 comp .	14,4
2,55 larg. x 5,41comp.	13,8
2,55 larg. x 5,20 comp .	13,3
2,55 larg. x 4,29 comp.	11
2,55 larg. x 4,78 comp.	12,2
2,55 larg. x 4,57 comp.	11,7
2,55 larg. x 4,36 comp.	11,2
2,55 larg. x 4,15 comp.	10,6
2,55 larg. x 3,94 comp..	10,1
2,55 larg. x 3,73 comp.	9,6
2,55 larg. x 3,52 comp.	9
2,55 larg. x 3,31 comp.	8,5
2,55 larg. x 3,10 comp.	8

## 2.47 MATERIAIS PARA REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS E OUTROS

O material especificado destina-se à implantação da rede de drenagem de águas residuais –domésticas e pluviais, de acordo com o Projecto da Especialidade, bem como a utilização para outros fins de projecto de espaços exteriores.

As instalações serão realizadas de harmonia com as presentes Condições Técnicas Especiais e Regulamentos actualmente em vigor, bem como todos os elementos escritos e desenhados no presente projecto.

O adjudicatário obriga-se a respeitar todas as indicações dadas nas plantas, nomeadamente no que se refere à localização das caixas de inspecção / sumidouros / caleiras, etc., que não poderão sofrer quaisquer alterações, sem previamente serem submetidas à apreciação da Fiscalização da Obra.

Todavia, todas as alterações não comunicadas previamente à Fiscalização serão da inteira responsabilidade do empreiteiro, não acarretando encargos suplementares para o Dono da Obra, havendo lugar ao ónus de reposição de acordo com as directivas dadas pela Fiscalização.

Todos os equipamentos que possam provocar vibrações e emissões acústicas perturbadoras deverão ser devidamente instalados em apoios resilientes e munidos de acessórios anti-vibráticos e acústicos.

## 2.47.1 TUBAGENS E ACESSÓRIOS

### 2.47.1.1 *Tubo geodreno e acessórios*

A drenagem subterrânea das águas residuais pluviais no tardo dos muros de suporte a executar/existentes e zonas verdes será realizada através de geodrenos de acordo com as peças desenhadas do Projecto da Especialidade.

O tubo geodreno e acessórios a utilizar em solos não coerentes para drenagem de águas de percolação de águas superficiais (tubo corrugado de 200mm de diâmetro liso no interior, semi-perfurado, envolto em manta geotêxtil de 120 g/m<sup>2</sup> na calote superior), enquanto que nos atravessamentos da rede de rega será de 100mm de diâmetro. Deverá encontrar-se em estado novo e isenta de imperfeições.

Nas caldeiras utiliza-se o tubo de 75 mm preenchido com brita 2/4mm.

### **Disposições regulamentares**

DIN 1187 (ISO TC 138/WGI/TG3)

## **Características Físicas**

Os tubos Geodreno da Imperialum ou equivalente são fabricados em PVC canelado e perfurado, totalmente flexíveis.

## **Ensaio de recepção**

Os ensaios de recepção a levar a efeito, serão os referidos nos documentos de homologação do LNEC ou outros, seguindo as normas acima especificadas, que a Fiscalização resolva mandar fazer.

### *2.47.1.2 Tubo Corrugado de Parede Dupla e Acessórios*

Será utilizado tubo em polietileno circular de parede dupla e acessórios SN 8kN/m<sup>2</sup>, corrugado exteriormente e liso no interior, a qual deverá encontrar-se em estado novo e isento de imperfeições.

Os tubos devem ter a inscrição de modo bem visível:

- Marca do fabricante;
- Tipo de material;
- Diâmetro exterior;
- Classe de pressão.

No transporte de tubos em varas, quando o comprimento dos tubos ultrapassar o do veículo, a parte suspensa não deverá exceder 1 m.

As bobines ou rolo devem ser colocados na horizontal. Caso os diâmetros permitam, podem ser colocados bobines de menor diâmetro no interior de bobines de diâmetro superior. Não devem ser colocados pesos sobre os rolos transportados na vertical pois, podem provocar ovalizações.

Os tubos com maior rigidez deverão ser colocados por baixo dos de menor rigidez.

Os tubos devem ser armazenados de modo a estarem ao abrigo de focos de calor e do contacto com objectos cortantes. Deve-se evitar o contacto com condutas de vapor ou água quente e ainda, com superfícies de temperatura superior a 50.ºC.

Evitar o contacto com produtos químicos agressivos como combustíveis, dissolventes, pinturas agressivas, etc..

Os tubos e acessórios devem ser armazenados de modo a minimizar a possibilidade de danificação por esmagamento ou perfuração.

A exposição prolongada à radiação ultravioleta (luz solar) pode reduzir a resistência dos tubos ao impacto e causar descoloração. No caso de não ser possível o armazenamento à sombra, os tubos devem ser protegidos com lonas ou plásticos.

Os acessórios devem ser armazenados nas suas embalagens originais até serem utilizados.

Os rolos devem ser armazenados sempre que possível, empilhados em posição horizontal sobre paletes de madeira ou outra superfície não abrasiva, sem ultrapassar 2 metros de altura. No caso de serem colocados verticalmente, não deve haver empilhamento.

Quando se armazenam rolos, deve verificar-se se a última camada de tubo está dentro do limite exterior do aro ou coroa do rolo.

Em estaleiro os tubos devem ser armazenados em terreno firme e plano, apoiados na base sobre traves de madeira com cunhas a fim de evitar deslizamentos e assegurar a estabilidade das pilhas. O espaçamento das traves não deve ser superior a 2 metros.

Os suportes laterais das paletes deverão ser colocados a intervalos máximos de 2 m. Os tubos devem ser suportados em todo o seu comprimento.

Tubos de diferentes diâmetros e espessuras deverão ser armazenados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e espessura deverão ser colocados no fundo.

No empilhamento dos tubos em pirâmide truncada deve-se evitar alturas excessivas. Recomenda-se com altura máxima de 1,5m.

No armazenamento em paletes não é aconselhável a sobreposição de mais de três paletes.

Para a rede de colectores de ligação dos sumidouros (ramais) será utilizada uma tubagem de 315 mm de diâmetro, que ligará directamente às caixas de visita previstas no projecto da Especialidade.

### Características Físicas e Mecânicas

Os tubos devem de apresentar as características expressas no quadro seguinte, segundo a Norma 53994 EX.

Característica	Requerimentos	Parâmetros do teste / Característica	Valor	Norma
Resistência ao choque	Em 5 amostras nenhuma deve partir	Temperatura: Meio de acondicionamento: Tipo de percurtor: Massa do percurtor: Altura de queda: Energia:	(±1°C) Ar D90 0,8 kg 1,8 m 14 J	UNE-EN 1411
Rigidez anelar	≥2 kN/m <sup>2</sup> para Drenagem Normal ≥4 kN/m <sup>2</sup> para Drenagem Especial	De acordo com a Norma EN ISSO 9969		EN ISSO 9969
Superfície de infiltração/captação	≥18 cm <sup>2</sup> /m	De acordo com a Norma EN ISSO 53994 EX		UNE 53994 EX
Permeabilidade à água	De acordo com as especificações do fabricante	De acordo com a Norma UNE 53994 EX		UNE 53994 EX

### Características Químicas

O Polietileno apresenta uma elevada inércia química e resistência a agentes químicos de acordo com a Norma ISSO/TR 10358.

#### 2.47.1.3 Tubos e Acessórios de PVC PN Rígido de 10 kg/cm<sup>2</sup> (P.N10)

Compreende o fornecimento de tubos e acessórios de ligação em PVC PN10 (Cloreto

de Polivinila) rígido, definido no Projecto da Especialidade, destinado à rede pública de águas residuais domésticas.

As tubagens devem encontrar-se em estado novo, isentas de imperfeições e estar preparadas para resistir a todas as cargas estáticas e dinâmicas.

Será utilizada tubagem de 200 e 315 mm de diâmetro de acordo com o projecto da Especialidade.

Os tubos devem ter a inscrição de modo bem visível:

- Marca do fabricante;
- Tipo de material;
- Diâmetro exterior;
- Classe de pressão.

#### *2.47.1.4 Tubos e Acessórios de PEAD PN10*

Os tubos a empregar na rede de abastecimento de água serão em polietileno de alta densidade PEAD PN10 segundo a Norma NP EN 12201, com juntas electrosoldáveis nos diâmetros correspondentes indicados em projecto da especialidade.

Se for caso deve de ser considerado o desvio das mesmas para o passeio, bem como a substituição de todas as válvulas existentes (modelo em uso nas Águas de Cascais) e respectivas caixas.

Deverão ser utilizados também nas redes provisórias para o abastecimento de água às populações afectadas durante a execução da obra e todos os materiais necessários para o restabelecimento da nova rede à rede existente.

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

#### **Características gerais**

As características gerais dos tubos e uniões são as fixadas nos respectivos documentos de homologação. O material utilizado no fabrico dos tubos deverá ser o polietileno, com a conveniente proporção de antioxidante apropriado e 2 a 3% de

negro de fumo uniformemente disperso; a sua a massa volúmica deverá ser igual ou superior a 0,94 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **Condições de recepção**

Somente serão aceites para instalação tubos e uniões homologadas por laboratório oficial e aprovadas pela Fiscalização.

A apresentação dos documentos de homologação não dispensa a realização da inspecção e dos ensaios de recepção.

### **Normas**

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

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

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

#### *2.47.1.5 Manilhas de betão*

A utilização de Manilhas de Betão deverá seguir as normas aplicáveis vigor.

As manilhas de betão destinadas a colectores e atravessamentos da rede de rega deverão ter as dimensões e formas especificadas no projecto (diâmetro de 200 ou 300 mm), admitindo uma deformação não superior a 0,03 D sobre o diâmetro de 0,007 para a flexão correspondente à flexão do tubo.

As paredes devem apresentar-se lisas, sem as presas. Quando partidas deverão apresentar uma textura compacta, mostrando uma distribuição regular dos materiais, sem fendas nem espaços vazios ou sinais de falta de aderência da brita à argamassa. A dimensão máxima da brita não deverá exceder 1/4 da espessura das paredes.

O fabrico das manilhas de betão obedecerá aos preceitos de uma boa técnica, de modo a satisfazer as seguintes condições e a confirmar por ensaios a executar no Laboratório Nacional de Engenharia Civil:

### **Pressão interna**

Devem suportar a pressão hidráulica de 2 kg/cm<sup>2</sup>, sem sinais de rotura ou permeabilidade, a pressão deve elevar-se num ritmo que não exceda 0,7 kg/cm<sup>2</sup> durante 5 minutos.

### **Absorção**

Previamente secos e depois mergulhados em água durante 24 horas, a sua absorção não deve ser superior a 8%.

### **Permeabilidade**

Os tubos de betão, quando submetidos durante duas horas a uma pressão interna de 1 kgf/cm<sup>2</sup>, deverão apresentar-se estanques.

### **Resistência à flexão**

Deverão resistir a uma carga superior a 650 kgf quando dispostos horizontalmente sobre dois apoios, distanciados de 0,40 m e carregados a meio do vão segundo um plano paralelo aos apoios.

### **Esmagamento**

Devem suportar, sem rotura, a carga de 3500 kg/m aplicada uniformemente em todo o comprimento do tubo, ao longo de duas geratrizes diametralmente opostas.

O número de amostras a submeter a ensaio deve ser 2 % do número de manilhas a empregar com um mínimo de 1 para cada diâmetro a utilizar.

Não serem atacadas pelos ácidos.

Os materiais utilizados na execução dos tubos de betão serão o cimento “Portland Normal”, agregados, armadura e água, obedecendo ao especificado nestas Cláusulas Técnicas.

Os tubos serão construídos em moldes metálicos indeformáveis, utilizando betão bem compactado por centrifugação ou vibração e de dosagem de acordo com a respectiva Especificação do L.N.E.C.

O tempo de cura após betonagem é de 2 a 3 dias em ambiente quente e o mais próximo possível da saturação no respeitante à humidade. Após este período deverão ser protegidos do Sol e regados abundantemente durante um período de, pelo menos uma semana.

As superfícies dos tubos devem apresentar texturas homogêneas características de um perfeito fabrico, sem indícios de deterioração ou pontos fracos que possam comprometer a sua resistência.

Cada tubo deverá ser marcado com o nome ou marca do fabricante, data de fabrico e dimensões nominais.

As tolerâncias admitidas (diferença máxima entre o diâmetro interior e o diâmetro nominal) são de 1% para drenos, tubos de aquedutos e colectores.

Será feita, pela Fiscalização uma inspecção-geral que compreende uma verificação das características gerais e dimensões:

Se durante a inspecção forem detectados tubos defeituosos, poderá ser exigida a sua substituição ou, até a rejeição do fornecimento se a percentagem exceder 10%.

Se o fornecedor não se conformar com a decisão de rejeição baseada na inspecção geral, poderá solicitar a arbitragem de um laboratório oficial.

A Fiscalização poderá, então, escolher para os ensaios seis unidades de cada tipo e dimensão por cada 100 tubos ou fracção fornecidos.

Os ensaios, referir-se-ão a estanquicidade, absorção de água, pressão de rotura e resistência à compressão diametral.

O ensaio de estanquicidade deverá ser realizado como se indica na NP 878.

A absorção de água pelos tubos, determinada tal como indica a norma portuguesa NP 174, não deve ser superior a 8%.

O ensaio à Força de Rotura por compressão diametral determinada como se indica na norma portuguesa NP 879, não deve ser inferior para cada diâmetro e para cada tipo de tubo, à indicada no seguinte quadro:

#### **FORÇA DE ROTURA KN/m**

Mm	Tubos normais	Tubos armados	Tubos reforçados
----	---------------	---------------	------------------

200	28	-	-
300	32	-	-
400	40	-	-
500	50	-	-

Os tubos não poderão, em nenhuma circunstância, ser aplicados em obra com uma idade inferior aos 28 dias.

#### 2.47.2 CAIXAS DE INSPECÇÃO, SUMIDOUROS, CALEIRAS, VALETAS E RAMAIS DE LIGAÇÃO:

As caixas de inspecção, sumidouros, caleiras e ramais de ligação deverão ser executados de acordo com os desenhos de pormenor e deverão respeitar as especificações do fabricante.

##### 2.47.2.1 Câmaras de visita

As câmaras de visita obedecerão ao disposto no Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais e serão implantadas nos locais fixados no projecto da Especialidade, de acordo com as disposições e dimensões nele estabelecidas.

As câmaras de visita destinam-se a assegurar as operações de manutenção e limpeza, sendo obrigatória a sua implantação.

- Na confluência dos colectores;
- Nos pontos de mudança de direcção, de inclinação e de diâmetro dos colectores;
- Nos alinhamentos rectos, com afastamento máximo de 60 m e sempre visitáveis.

As câmaras de visita são constituídas por:

- Soleira, formada em geral por uma laje/massame que serve de fundação às paredes, com fundo regularizado e com canal de acompanhamento ao escoamento bem definido;
- Corpo em betão C20/25 armado com aço A400NR, com disposição em planta rectangular ou circular. Caso seja de formato rectangular, as paredes laterais

interiores serão rebocadas interiormente com argamassa de 400Kg de cimento por m<sup>3</sup> (1:3 em volume) e 0,02 m de espessura.

- Cobertura, plana ou tronco-cónica simétrica ou assimétrica, com uma geratriz vertical na continuação do corpo para facilitar o acesso, de acordo com os desenhos do Projecto da Especialidade.
- Escadas de acesso ao interior das câmaras, quando a altura da caixa o justifique.
- Dispositivo de fecho resistente do tipo

As dimensões serão as especificadas nas peças desenhadas, de acordo com o estabelecido nas Normas Portuguesas NP EN124. Para os materiais constituintes das peças pré-fabricadas.

### **Tampas**

As tampas das caixas de visita da rede de drenagem pluvial serão em FFD, do tipo Pont. A. Mousson ou equivalente, com 646 cm de diâmetro, maciças, munidas de fecho de acordo com o modelo da CMC.

As tampas da rede de drenagem de águas residuais domésticas deverão respeitar o estabelecido pelas Águas de Cascais.

### **Degraus**

As suas características e o modo de montagem são as definidas na NP-883 e de acordo com o estipulado nas peças do Projecto da Especialidade.

Os degraus serão devidamente protegidos contra a corrosão, por metalização ou por uma pintura anti-corrosiva.

### **Ensaio**

Todas as câmaras de visita e/ou queda, bem como a rede de colectores e dispositivos antes de entrarem em serviço serão sujeitas a provas, que assegurem a perfeição do trabalho de execução, conforme o especificado nos art.º n.º 268, art.º n.º 269, art.º n.º 270 do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (Decreto - Regulamentar n.º 23/95, de 25 de Agosto).

#### *2.47.2.2 Sumidouros*

Os sumidouros serão constituídos por soleira em betão C15/20 com 30% de pedra limpa, paredes de tijolo 0,30x0,20x0,11m rebocadas, incluindo grelha com 0,349 m em ferro fundido ligada ao aro com 0,356 por dobradiças, de acordo com as peças desenhadas do Projecto da Especialidade

Deverão ser previamente aprovadas pela Fiscalização antes da sua aplicação em obra.

### *2.47.2.3 Caleiras sumidouro*

As caleiras sumidouro em betão polímero serão do tipo “Acodrain”, Ref. V100 e Ref. V200 com *Drainlock* e bastidor monofundido ou equivalente, incluindo grelha “passarela” em aço galvanizado e caixa de queda aos ramais, de acordo com as peças desenhadas.

### *2.47.2.4 Valetas em betão pré-fabricado*

Fornecimento de valetas pré-fabricadas em betão simples da Farcimar ou equivalente com as dimensões 45x40x150 cm e Diâmetro interior de 30cm.

## 2.48 MADEIRAS

### 2.48.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

- A madeira utilizada será de 1ª qualidade, de fibras direitas e unidas, bem secas, não ardidas, sem fendas, isentas de caruncho e outras doenças, de matas exploradas em regime florestal, de coloração uniforme e veios de aspecto regular e uniformemente distribuídos, a aprovar pela Fiscalização, de acordo com as normativas NP 180 – anomalias e defeitos da madeira, EN 338 – madeira para estruturas – classes de resistência e EN 518 – madeira para estruturas – classificação;
- Todas as madeiras a empregar no equipamento infantil e mobiliário urbano de apoio terão as dimensões indicadas no projecto que se entendem para o acabamento final;
- Todas as madeiras a empregar devem ter um grau de humidade inferior a 20%.

### **Forma**

Todos os vigamentos e demais peças a empregar devem ser de quina viva, salvo indicação em contrário.

## **Fibras**

As madeiras a empregar terão fibras direitas paralelas ao bordo longitudinal da peça, admitindo-se uma tolerância até uma inclinação de 1/10 em relação a esse bordo, quando para peças resistentes e 1/5 nos restantes casos. O número de anéis por cm não deve ser inferior a 4.

## **Peso**

O peso mínimo de madeira para peças resistentes será de 550 kg/m<sup>3</sup>.

## **Nós**

Não são admitidas peças com quaisquer nós viciosos ou soltos, devendo a madeira para revestimento à vista ser isenta de quaisquer nós. Nas restantes peças são admissíveis os nós são com diâmetro até 1/5 de largura, sem exceder 5 cm, no caso de peças resistentes e até 1/2 sem exceder 8 cm nas restantes.

## **Curvatura**

Não serão admitidas flechas superiores a 5 cm medidas num comprimento de 2.0 m. No caso de peças compridas a flecha máxima permitida será de 1/400 do seu comprimento.

## 2.49 MATERIAL DE REGA

### 2.49.1 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e de emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem características que satisfaçam as boas normas de construção.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em conta o local de emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a Fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer.

## 2.49.2 TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

Os tubos a empregar na ligação à rede geral da rede de rega, na rede de distribuição e de sector serão em polietileno de alta densidade PEAD PE100 PN10 segundo a Norma NP EN 12201 e terão os diâmetros indicados no projecto.

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

### **Características gerais**

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

### **Condições de recepção**

Somente serão aceites para instalação tubos e uniões homologadas por laboratório oficial e aprovadas pela Fiscalização.

A apresentação dos documentos de homologação não dispensa a realização da inspecção e dos ensaios de recepção.

### **Normas**

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

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

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

## 2.49.3 UNIÕES E ACESSÓRIOS DE LIGAÇÃO

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

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

Só poderão ser aplicadas as uniões que tenham a prévia aprovação da Fiscalização.

## **Normas**

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

UNE 53405 - Uniões. Resistência à pressão interna

UNE 53406 - Uniões. Resistência à pressão externa

UNE 53408 - Uniões. Resistência à pressão de arrancamento.

### 2.49.4 TUBOS DE POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (PEBD)

O sistema de rega gota a gota é constituído por tubos de polietileno de baixa densidade (PEBD), destinados a ramais de terciários de rega gota a gota, promove o baixo consumo de água, nos quais podem ser incorporados os gotejadores.

Estes sistemas caracterizam-se pela sua grande flexibilidade e grande facilidade de instalação e manuseamento. Resistem bem aos agentes químicos (fertilizantes) e têm boas propriedades organolépticas.

#### *2.49.4.1 Tubagem de distribuição*

A tubagem de distribuição por sector será de 32 mm (PEBD DN32 PN4) do tipo Cepex ou equivalente e promoverá a ligação entre a rede principal e a tubagem de sector.

#### *2.49.4.2 Tubo de polietileno com gotejadores incorporados*

Os emissores escolhidos na rega localizada são linhas de tubo flexível de 16 mm e 0,4 MPA (PEBD DN16 PN4), com gotejadores auto-compensantes, auto-drenantes e auto-limpantes integrados do tipo "Techline" da "Netafim" ou equivalente, com um caudal nominal de 2,0 l/h, espaçados entre si de 0,4 m e deverão ser fabricados segundo a

Norma ISO 9261.

### **Características**

Pressão de trabalho entre 0,4 e 3,0 bar

Vários níveis de caudal por gotejador: 0,6; 1,0; 1,6; 2,0; 3,0 e 3,8 l/h

Em tubo de Ø 16, 17 e 20 mm, com paredes de 0,31 a 1,0 mm

Sistema de pressão diferencial mantém caudal uniforme

Área de filtragem de grandes dimensões, em cada gotejador

Grande resistência ao entupimento

Regime de caudal superior Turbonet® da Netafim ou equivalente

Labirinto largo e profundo para a passagem de partículas de maior dimensão

Sistema autolimpante graças ao diafragma que flutua livremente, a acção do gotejador é precisa, imediata e em constante ajuste.

As peças sujeitas a desgaste devem estar protegidas de forma a aumentar o período de vida útil dos mesmos. Devem ser resistentes ao vandalismo.

Só poderão ser aplicados os tubos que tenham a prévia aprovação da Fiscalização.

#### *2.49.4.3 Acessórios*

#### *2.49.4.4 Válvula de lavagem*

A válvula de lavagem com rosca de ½" será do tipo Rain Bird ou equivalente deverá ser instalada nos pontos de cota mais baixa de cada sector de acordo com as peças desenhadas.

### **Especificações**

Pressão de fecho 0,12 bar, 1 válvula por cada 3,5 m<sup>3</sup>/h.

Pressão mínima de trabalho 0,1 bar (no final da lateral).

Pressão máxima de trabalho 3,8 bar (no final da lateral).

#### *2.49.4.5 Válvula de alívio de ar*

A válvula de alívio/purga de ar de 16mm será do tipo Rain Bird ou equivalente e deverá ser instalada no final das linhas de gotejadores de cada sector de acordo com as peças.

#### 2.49.4.6 Anéis de fim de linha

Os anéis devem de ser de 16 mm e devem de se colocar no final das linhas de gotejadores.

#### 2.49.5 ASPERSORES

Estes deverão ser do tipo “Rain Bird 5000 plus” ou equivalente, bico de 6mm, emergentes de turbina lubrificada por água. O acoplamento deverá ser roscado 3/4 “ e ligados à tubagem de polietileno pelo acessório adequado.

#### 2.49.6 PULVERIZADORES

Estes deverão ser do tipo “Rain Bird Série 1800”, ref.1812 ou equivalente, com diferentes alturas de emergência de acordo com o projectado. O acoplamento deverá ser roscado 1/2 “ e ligados à tubagem de polietileno com tubo de derivação flexível do mod. “SP 100” da “Rain Bird” ou equivalente. Deverão ser fornecidos e instalados os diversos bicos do tipo “MRP8”, “MPR10”, “MPR12” e “MPR15” ou equivalente, segundo as especificações de projecto.

#### 2.49.7 ELECTROVÁLVULAS

As electroválvulas serão do tipo “Rain Bird”, mod. “100PGA” ou “150 PGA” com solenóide de 9V com regulador de pressão do tipo “PRS – Dial” ou equivalente, as quais devem de accionar o funcionamento de sectores automáticos de rega gota-a-gota e aspersão.

Previamente à montagem devem de ser apresentadas à Fiscalização as especificações técnicas fornecidas pelo fabricante.

#### 2.49.8 CABOS ELÉCTRICOS

A comunicação entre o programador e as válvulas eléctricas será feita por meio de

cabos do tipo FW2x1,5mm.

A fim de evitar problemas de funcionamento, cada válvula terá um cabo do tipo mencionado, e não é permitido utilizar sistemas com o neutro comum. Todas as conexões devem ser impermeáveis á água pelo que se devem usar as conexões estanque tipo DBR da "Rain Bird". ou equivalente

#### 2.49.9 FILTRO DE DISCOS

O filtro de água será do tipo ARKAL ou equivalente, com rede de 120 mesh.

##### **Características**

O sistema de filtragem a aplicar é baseado num conjunto de discos de plástico estriados em ambas as faces e comprimidos entre si por forças mecânicas e hidráulicas, proporcionando a filtragem em profundidade.

Deve de ser resistentes aos raios UV, resistentes aos ácidos e químicos, de pequena dimensão e peso, aplicação modular e facilmente transportáveis.

Discos de 120 Mesh como padrão

#### 2.49.10 REGULADORES DE PRESSÃO

Tem como função corrigir os excessos de pressão de modo a que a pressão nominal da tubagem, acessórios e equipamentos não seja ultrapassada.

Os reguladores de pressão instalados:

- No início do sistema logo a seguir ao filtro, será de diâmetro idêntico à tubagem da rede principal (a definir em projecto), do tipo Cepex ou equivalente, instalado, de modo a garantir que a pressão da rede se mantenha com 4,5 kg/cm<sup>2</sup> no máximo.
- Nos sectores junto à electroválvula, serão de ¾" da Rain Bird, de modo a garantir a mesma pressão de serviço que nos emissores.

#### 2.49.11 PROGRAMADORES DE REGA

As electroválvulas serão controladas através de uma caixa de comando de solenóide de impulso TBOS™ de 1 estação, 2 estações, 4 estações ou 6 estações (a definir em projecto) da “Rain Bird” ou equivalente, alimentada através de uma só pilha alcalina tipo 6AM6 (Normas internacionais) ou 6LR61 (Normas Europeias).

Deve incluir a relé de comando TBOS, mod. K80500 da Rain Bird ou equivalente.

### ***Características***

Corpo em plástico muito robusto e completamente estanque à imersão;  
Compartimento para a pilha estanque e independente;  
Conector de infra-vermelhos externo imerso em resina;  
2 furos de fixação;  
Sistema de salvaguarda do programa durante 5 minutos enquanto se substitui a pilha;  
Possibilidade de fixar um interruptor do pluviómetro na caixa de comando;  
Ligação directa a Sensor de Chuva.

### ***Especificações***

Programação somente possível através da consola de programação TBOS™ da “Rain Bird” ou equivalente;  
Três programas: A, B e C;  
Funcionamento sequencial das estações num programa;  
A distância máxima entre receptor TBOS™ e solenóide TBOS™, ambos da “Rain Bird” ou equivalente utilizando um cabo de 0,75 m<sup>2</sup>, é de 10 metros.

Previamente à montagem devem de ser apresentadas à Fiscalização as especificações técnicas fornecidas pelo fabricante.

#### 2.49.12 CONSOLA DE PROGRAMAÇÃO

A Consola de Programação Universal TBOSTM da “Rain Bird” ou equivalente serve para controlar as caixas de comando TBOS™ da “Rain Bird” por infravermelhos ou equivalente.

### ***Características***

Característica de busca que permite recolher e listar todos os números de identificação de módulos rádio num raio de alcance de 200 m;

Cabo de ligação óptica amovível;

Grande ecrã LCD com ícones de função de fácil compreensão;

Ecrã LCD apresenta o estado da pilha do módulo rádio, da caixa de comando e da consola de programação;

Ecrã LCD desliga automaticamente ao fim de 1 minuto se nenhuma tecla for pressionada, para poupança da pilha;

Funciona com uma única pilha alcalina de 9 V de alta qualidade (Varta ou equivalente) tipo 6AM6 (padrão internacional) ou 6LR61 (padrão europeu);

Código confidencial de 2 algarismos previne transmissões rádio não autorizadas.

### ***Especificações***

Transmite programas introduzidos na consola a todas as Caixas de Comando TBOS™ da “Rain Bird” ou equivalente via rádio ou transmissão por infravermelhos;

Alcance: 200 m em terreno não obstruído;

Menú Circular 3 programas independentes: A, B, e C;

Até 8 arranques por dia por programa Tempo de rega: 1 minuto a 12 horas com incrementos de 1 minuto;

Ciclo de programação: calendário de 7 dias Programas da Caixa de Comando podem ser visualizados e modificados;

A Consola de Programação pode programar um número ilimitado de Caixas de Comando TBOS™ da “Rain Bird” ou equivalente;

Arranque Manual de uma estação ou de um ciclo com temporização de 10s;

Modo ON/OFF;

Temperatura de funcionamento: 0° a 55° C Funções Manuais prioritárias sobre todas as restantes.

### ***Dimensões***

Altura:15,75cm

Largura:7,35cm

Profundidade:3,85 cm

## 2.49.13 VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

As válvulas de seccionamento e de passagem serão de esfera com 1 ½”, para isolar bocas de rega, para eventual rega à mangueira, ou para sub-seccionar um sector de funcionamento automático em caso de avaria da válvula eléctrica.

A válvula de ligação à rede geral de água será de cunha em bronze ou latão do tipo "Saunders DN" 1 ½" ou equivalente.

Previamente à montagem devem de ser apresentadas à Fiscalização as especificações técnicas fornecidas pelo fabricante.

#### 2.49.14 VÁLVULAS DE ACOPLAMENTO RÁPIDO

As válvulas de acoplamento rápido serão válvulas manuais de baioneta (bocas de rega) como medida de segurança contra uma eventual avaria no sistema automático do tipo "Rain Bird", Tipo "Sure Quick" ou equivalente.

##### *2.49.14.1 Tomada de Água*

As tomadas de água serão em bronze, Mod. AQUAPRÓ, 7AQP de 1 ½" com fecho ou equivalente e serão instaladas em caixas enterradas mod. VB910B da Rain Bird ou equivalente nos locais definidos nas peças desenhadas. Servirão para o acoplamento de uma mangueira para quando seja necessário e funcionam até a uma pressão de 8,6 bar.

Previamente à montagem devem de ser apresentadas à Fiscalização as especificações técnicas fornecidas pelo fabricante.

##### *2.49.14.2 Chave de Baioneta para Tomada*

Deverá ser fornecida uma chave de baioneta para tomada de 1 ½" em bronze, Mod. AQUAPRÓ, 77AQP da Rain Bird ou equivalente.

##### *2.49.14.3 Joelho giratório para mangueira*

Deverá ser do tipo joelho giratório 1"F x 1"M em bronze para mangueira de 32 mm, Mod. AQUAPRÓ, AQP2 e deve de incluir todos os acessórios.

#### 2.49.15 CAIXAS PARA VÁLVULAS E CONTADOR

Caixas de válvulas rectangulares e redondas construídas em plástico resistente (HPDE). Protegem, no terreno, válvulas de rega e contadores. Também funcionam

como uma cobertura acessível dos componentes enterrados de um sistema de rega.

Este fornecimento deverá incluir uma chave para levantamento da tampa e desaparafusar o parafuso pentagonal (2 em 1) , mod. 71P51186 da Rain Bird ou equivalente.

### **Características**

Deverão ser caixas robustas em fibra de vidro, com parafusos de fecho e tampa em aço galvanizado.

Deverão ser enterradas e no fundo deverá ter um leito de drenagem com uma camada de gravilha.

A dimensão deverá ser ajustada às necessidades, dependendo do material a instalar dentro destas.

Deverão ter sistema de fecho anti-vandalismo: parafuso de segurança de cabeça pentagonal Mod. A11465 da Rain Bird ou equivalente.

#### *2.49.15.1 Caixas para Válvulas*

As caixas para as válvulas de macho esférico isoladas e electroválvulas serão do tipo "Rain Bird", mod. "VB910B" e mod "VB1419" ou equivalente, respectivamente.

### **Dimensões**

Caixa Circular: Diâm. 33,5 cm e Alt. 26,5 cm

Caixa Rectangular: 50,0 cm (C) X 36,0 cm (L) X 31 cm (A) e

#### *2.49.15.2 Caixa para Contador*

As caixas para a ligação à rede de abastecimento e para o contador deverão ser do tipo VB-1220, Série Jumbo Rectangular com Tampa da Rain Bird ou equivalente. Devem também proteger a válvula reguladora de pressão, a válvula de retenção e o filtro.

### **Dimensões**

61 cm x 43 cm x 31,5 cm (LxPxA)

## 2.50 MATERIAL VEGETAL

## 2.50.1 ÁRVORES

2.50.1.1 *Folhosas*2.50.1.2 *Parâmetros dendrométricos*

Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares novos, fitopatologicamente sãos, bem conformados e vigorosos, com flecha intacta, sem raízes mortas ou deterioradas, e devem possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem.

O caule deve ser bem direito desde o seu início e as raízes bem desenvolvidas, estendidas e não espiraladas.

Espécimes transplantados de grandes dimensões e plantações florestais deverão ser claramente indicados no mapa de medições e sujeitos a especificações particulares.

CLASSE	ALTURA TOTAL (cm)	ALTURA DE INSERÇÃO DA COPA (cm)	PERÍMETRO DO TRONCO (cm)	ALTURA A QUE SE DEVE MEDIR O PERÍMETRO DO TRONCO (cm)
A2	400 - 500	190 - 220	16 - 18	100

2.50.1.3 *Sistema radicular*

As plantas de folha caduca, a fornecer em raiz nua deverá ter o sistema radicular bem desenvolvido e com cabelame abundante. As plantas de folha persistente deverão ser fornecidas em vaso ou torrão dependendo situação sendo que no último caso este deverá ser suficientemente consistente para não se desfazer facilmente.

- em torrão – o sistema radicular deverá estar envolto em terra, formando um torrão proporcional à dimensão da árvore e deverá ter um diâmetro e profundidade capaz de incluir as raízes necessárias (secundárias) de modo a que haja um bom estabelecimento da planta.

- em contentor – o sistema radicular deverá ser proporcional á dimensão da árvore. O contentor, em material rígido, deve ter uma capacidade de modo a que o sistema radicular se possa desenvolver nas melhores condições e quando removido não haja alterações.

No caso de serem caducas é permitido o seu fornecimento em torrão no Inverno durante o período de dormência.

Para as de folha persistente é permitido a seu fornecimento em torrão apenas na primavera, aquando do início do desenvolvimento do seu sistema radicular.

#### *2.50.1.4 Coníferas*

#### *2.50.1.5 Parâmetros dendrométricos*

O critério para a definição desta classe é a altura.

A altura deverá ser medida desde o colo da árvore da árvore até ao topo, na sua posição normal, e será expressa em centímetros (cm).

CLASSE	ALTURA (cm)
C4	200 - 250

#### *2.50.1.6 Sistema aéreo*

Deverão ser exemplares saudáveis, bem conformados e vigorosos.

#### *2.50.1.7 Sistema radicular*

O sistema radicular deverá possuir um elevado número de raízes secundários, não poderá exibir enrolamentos nem outras deformações graves e poderá apresentar-se de duas formas.

- em torrão – o sistema radicular deverá estar envolto em terra, formando um torrão proporcional á dimensão da árvore e deverá ter um diâmetro e profundidade capaz de incluir as raízes necessárias (secundárias) de modo a que haja um bom estabelecimento da planta.

- em contentor – o sistema radicular deverá ser proporcional á dimensão da árvore. O contentor, em material rígido, deve ter uma capacidade de modo a que o sistema radicular se possa desenvolver nas melhores condições e quando removido não haja alterações.

## 2.50.2 CICADÁCEAS

### 2.50.2.1 *Parâmetros dendrométricos*

O critério para a definição desta classe é a altura.

A altura deverá ser medida desde a base do colo do exemplar até ao topo, na sua posição normal, e será expressa em centímetros (cm).

Os exemplares deverão ter 1-1,10 m de altura e 0,30-0,40 m de tronco.

## 2.50.3 ARBUSTOS, SUB-ARBUSTOS E TREPADERAS

Consideram-se como arbustos todo o material vegetal do grupo das angiospérmicas dicotiledóneas lenhosas, que se ramifica desde junto ao solo e tem menor porte (abaixo de 6 m). Os exemplares de arbustos deverão apresentar uma estrutura aérea equilibrada, com um mínimo de 3 a 5 caules a partir do sistema radicular (salvo indicações em contrário), revestidos de ramificação desde o colo.

Deverão ser fornecidos em contentores de 3 litros (C3) com uma altura variável entre 0,40 e 1,25 m consoante a espécie.

Os sub-arbustos deverão ser fornecidos em contentores de 1,5 litros (C1,5) com uma altura variável entre 0,20 e 0,40 m consoante a espécie.

Consideram-se como sub-arbustos as plantas que apresentam uma forma de transição entre os arbustos e as plantas herbáceas, isto é, apresentam a parte inferior lenhificada (caule principal divide-se em vários caules delgados desde o solo) e a parte superior é herbácea.

Deverão ser fornecidas em contentores de 1,5 litros (C1,5) com uma altura variável entre 0,20 m e 0,40 m, consoante a espécie.

As trepadeiras podem ser herbáceas ou lenhosas. Podem ser volúveis (quando o caule se molda a uma superfície, enrolando-se e prendendo-se a ela), apresentarem gavinhas, possuírem raízes grampiformes (cuja única função é prender o caule sobre uma superfície vertical), ou serem lianas facultativas (ou seja, arbustos com ramos longos e/ou com

espinhos ervas rasteiras, que, quando em contacto com um apoio vertical, apoiam os ramos e desenvolvem-se verticalmente).

Deverão ser fornecidas em contentores de 3 litros (C3) com uma altura total de 1,25m consoante a espécie.

Os exemplares apresentarão as características típicas da sua espécie, variedade ou cultivar, salvo indicações específicas em contrário e, deverão 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, abrasões na casca, queimaduras, doenças, ovos de insectos, pragas ou outras formas de infecção.

Quanto às alturas (altura em metros) deverão estar de acordo com a espécie e com o indicado nas peças técnicas escritas e desenhadas definidas em projecto.

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.

#### 2.50.4 HERBÁCEAS

As herbáceas deverão ser plantas com bom crescimento, bem formadas e cheias, com ramificações bem separadas de maneira a permitir um bom equilíbrio e com rebentações de boa qualidade.

Os exemplares deverão apresentar uma estrutura aérea equilibrada.

As plantas deverão ser fornecidas em vaso (salvo indicações em contrário), de acordo com as especificações indicadas no Mapa de Quantidades de Trabalho.

Deverão ser fornecidas em contentores de 1,5 litros (C1,5) com uma altura variável entre 0,20 m e 0,40 m, consoante a espécie.

## 2.50.5 BOLBOS E BOLBILHOS

Os exemplares apresentarão as características típicas da sua Espécie, Variedade ou Cultivar, salvo indicações específicas em contrário. Todo o material vegetal será proveniente de Viveiro qualificado.

Os bolbos e bolbilhos dever-se-ão apresentar em boas condições fitossanitárias, livre de defeitos, deformações, abrasões na casca, queimaduras, doenças, insectos, pragas ou outras formas de infecção.

Os lotes a fornecer deverão ser homogéneos, da mesma espécie e categoria.

Durante o aprovisionamento os bolbos deverão ser protegidos de danos e de exposições a condições de secura e temperaturas extremas.

As plantas deverão ser fornecidas devidamente acondicionadas e etiquetadas com o nome da respectiva espécie e variedade.

Uma vez que o seu estado de conservação pode influenciar o seu processo de germinação, crescimento e desenvolvimento após a plantação ou até eventualmente a uma posterior conservação e até reprodução. Devem ter-se em consideração os pontos seguintes:

- Devem ter a camada exterior em bom estado e encontrar-se rijos.
- Devem apresentar-se sem manchas exteriores, nem escamas exteriores deformadas, enrugadas ou em mau estado.
- É importante que a parte superior onde se encontra o rebento apical esteja firme.
- Os anéis de crescimento devem estar saudáveis e ainda não devem ter iniciado o seu crescimento. É importante observá-los atentamente e ter sempre este factor em conta.

### **Dimensões/calibre**

A dimensão dos bolbos a fornecer varia de acordo com a espécie respectiva.

A dimensão dos bolbos terá no mínimo de corresponder à dimensão média dos bolbos da espécie respectiva.

## 2.51 APROVISIONAMENTO, TRANSPORTE E ENTREGA EM OBRA

As plantas poderão ser obtidas por transplante local ou produzidas em viveiros, de quatro formas:

- a) *Plantas de Raiz Nua* – São plantas cujo sistema radicular tenha sido desenvolvido no solo, e cujo transplante não necessita de solo agregado.
- b) *Plantas de Raiz em Torrão* – São as plantas cujo sistema radicular cresceu no solo, e cujo transplante requer que um torrão de solo seja mantido firmemente em torno das raízes, com um material poroso adequado.
- c) *Plantas Produzidas em Contentor* – São as plantas que foram cultivadas desde o início em qualquer tipo de contentor ou durante o tempo suficiente para o crescimento radicular encher substancialmente o contentor, sem contudo serem limitadas por este. O tamanho de contentor deverá ser proporcional ao tamanho da planta, sendo o desenvolvimento da planta acompanhado de mudanças sucessivas de tamanho de contentor, devendo o número de mudanças ser assinalado.
- d) *Plantas Ensacadas ou Envasadas* – São as plantas que não vegetaram em contentor, o tempo suficiente para apresentarem novo crescimento radicular visível.

Os sub-arbustos e arbustos 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. Os transportes de material vegetal nacional ou internacional deverão 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.

## 2.52 SEMENTES

As sementes deverão apresentar obrigatoriamente o grau de pureza e poder germinativo exigidos por lei para as espécies que figurem nas tabelas oficiais. Para as espécies que sejam utilizadas com variedades comerciais indicadas o grau de pureza e poder germinativo deverá ser o garantido pelo produtor da semente.

As que não figurem nestas tabelas deverão ser alvo de um processamento mecânico de limpeza por meio de crivagem e por via da densidade relativa, devendo apresentar o grau de pureza máximo proporcionado pelo processamento para cada espécie. Deverão igualmente possuir poder germinativo que garanta, ao fim de 2 anos, a representatividade de todas as espécies indicadas nas misturas, de acordo com o especificado no projecto.

As sementes a utilizar deverão ser sementes provenientes da última colheita e/ou dentro do prazo de garantia do poder germinativo dado pelo produtor e isentas de contaminação com outras sementes.

As misturas de gramíneas e “blends” de Gramíneas a utilizar para os prados e relvados deverão ser executadas pelos fornecedores em misturadora própria e cumprindo os procedimentos característicos de cada tipo de misturadora. O tempo de mistura de referência deverá ser entre 20 minutos como mínimo e 45 minutos como máximo. Os sacos uma vez em “stock” deverão ser virados várias vezes antes de serem abertos para evitar o depósito das sementes mais leves.

As misturas deverão ser sempre em percentagem de peso em peso.

A Fiscalização poderá exigir, se assim o entender, ensaios de germinação bem como certificados e contra análises de pureza bem como estar presente durante a execução das misturas e ou “blends”

As sementes pertencerão às espécies indicadas nas Peças Desenhadas ou neste Caderno de Encargos As restantes sementes serão provenientes de colheita, sobre cuja data não tenha decorrido prazo superior a dez meses. Se a Fiscalização o exigir, serão fornecidas em separado

O Empreiteiro obriga-se a entregar à Fiscalização uma amostra do lote das sementes a empregar ou das espécies que o constituem.

Mistura de sementes do relvado (%)

70% *Festuca arundinacea* var. 'Tamahawk'

20% *Lolium perenne* var. 'Chaparra'

10% *Poa pratensis* var. 'Challenger'

Densidade de sementeira pretendida: 40gr/m<sup>2</sup>

Mistura de prado de sequeiro do tipo "A. Pereira Jordão" ou equivalente, à razão de 50 g/m<sup>2</sup>.

25% *Lolium perenne*,

25% *Lolium multiflorum*,

24% *Festuca rubra* var. 'rubra,

20% *Festuca arundinaceae*

2% *Trifolium incarnatum*

2% *Trifolium repens*

2% *Trifolium subterraneum*

## 2.53 SISTEMAS DE TUTORAGEM E ANCORAGEM

### 2.53.1 TUTORES EM MADEIRA DE PINHO

Serão constituídos por estacas únicas de pinho tratado com 3 m de altura (altura mínima de 2/3 do exemplar a plantar), diâmetro de 8 cm colocado na vertical e fixação da árvore por intermédio de cinta elástica. Serão tratados em autoclave com sais de cobre, crómio e arsénio e terão a dimensão necessária para acompanhar e proteger a árvore ou arbusto que estiverem a tuturar. Apresentam uma extremidade aguçada para cravagem no solo.

### 2.53.2 ESCORAS EM FERRO

As escoras para apoio de pernas deverão ser em barras de ferro de secção circular, quadrada, sextavada ou octavada, tratadas por zincagem a quente e soldadas a uma braçadeira metálica côncava para apoio da perna. A ligação será protegida através de uma peça em poliuretano ou em borracha. O apoio no solo será sobre fundação em betão.

### 2.53.3 ELEMENTOS DE ANCORAGEM

Serão em estacas de madeira tratada cravadas em contravento ou enterradas na horizontal, ou em peças de ancoragem retráctil em metal zincado especialmente adequadas ao efeito.

### 2.53.4 CABOS TENSORES

As ligações aos troncos ou caules serão protegidos por tubos de borracha e o travamento do laço será através de braçadeira metálica zincada. As ligações ao solo serão através de estaca de madeira cravada em contravento ou enterradas na horizontal, fundação em maciço de betão com anilha saliente, ancora em metal zincado.

A sua colocação está dependente da prévia aprovação pela Fiscalização.

## 2.54 ATILHOS EM MATERIAL ELÁSTICO

São de material elástico, não abrasivo e resistente aos raios UV. Deverão apresentar resistência e elasticidade suficientes para a função pretendida sem prejudicar as plantas, das seguintes marcas ou equivalente:

- “Sanglatex” (cintas de suspensão)
- “Pressinta” elástica;
- “Recultex”

A sua colocação está dependente da prévia aprovação pela Fiscalização.

## 2.55 TERRA VIVA

A terra a fornecer será de textura franco-arenosa 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 0.30 m, para as zonas de revestimento arbóreo-arbustivo e relvado e 0,15 m nas zonas de prado, salvo quando indicação em contrário nas peças desenhadas ou Caderno de Medições

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 microns 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 NaHCO<sub>3</sub> ao pH 8,5;
- potássio disponível (K): não inferior a 300 ppm quando extraído com 8% de nitrato de amónia;

- Textura franco-arenosa
- 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.

## 2.56 FERTILIZANTES E CORRECTIVOS

### 2.56.1 FERTILIZANTE

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 ou equivalente.

Para palmeiras e cicadáceas composto NPK 15-15-15, principalmente após transplantação.

Adubo nitro-amoniaco a 20,5%, para adubações de manutenção.

### 2.57 CORRECTIVO

O correctivo químico será aplicado doseando cerca de 50 % de matéria orgânica bem estabilizada do tipo “Agripó”, “Agrolis”, “Campoverde” ou equivalente.

#### 2.57.1 FIXADORES

Produto de origem orgânica (“Ecostab” ou equivalente). São usados em sementeiras cujas sementes não são enterradas (caso da hidrossementeira) e têm como função a “fixação” das sementes no local da sementeira.

## 2.58 "MULCH" DE CASCA DE PINHEIRO

Será de casca de pinheiro triturada, devidamente tratada através de compostagem, ou de outro tipo de tratamento, para que se apresente isento de qualquer praga ou doença. Deverá apresentar uma dimensão variando entre 22 e 44 mm, da marca "Carmo", Ref. "Ornamental" ou similar, na espessura entre 4 -10 cm.

## 2.59 MATERIAIS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉCTRICA E APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

Todos os materiais, especificados ou não, a empregar na Empreitada, serão da melhor qualidade, satisfazem as condições técnicas de resistência, segurança e qualidade imposta por Regulamentos, Normas Portuguesas ou Estrangeiras (estas aplicáveis a produtos e materiais de origem não nacional, desde que em vigor no país de origem e apenas no caso de não existirem Normas Portuguesas aplicáveis) ou Documentos de Homologação de Laboratórios Oficiais que lhe sejam aplicáveis ou digam respeito e terem características que satisfaçam as boas normas construtivas.

As características dos materiais não especificados nestas Cláusulas Técnicas serão propostas pelo Empreiteiro à Fiscalização.

Em qualquer caso garante-se que esses materiais sejam homologados por laboratório oficial qualificado, quando se trate de materiais não tradicionais ou, quando se trate de materiais tradicionais, o seu fornecimento à obra será acompanhado do respectivo certificado de fabrico e garantia.

### 2.59.1 REDE DE ALIMENTADORES

A definir pela Especialidade de Electricidade.

### 2.59.2 APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

Os aparelhos de iluminação a utilizar serão de instalação pontual.

As características das ligações, derivações etc, serão definidas pela Especialidade de

Electricidade.

## 2.60 MATERIAIS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS

As alterações à rede de gás deverão ser executadas apenas na presença de técnicos da entidade responsável – Lisboagás, as quais se encontram definidas no projecto da Especialidade.

## 2.61 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra deverão satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas pelos regulamentos que lhes dizem respeito, ou terem as características que satisfaçam as boas normas de construção.

Poderão ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em conta o local de emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a Fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer.

## **3. MODO DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS**

### 3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As Empreitadas consideradas no âmbito da construção civil e dos espaços verdes deverão respeitar os pormenores de construção apresentados nas peças desenhadas e as especificações constantes nestas Cláusulas Técnicas, quer em termos de dimensionamento, quer de qualidade e natureza dos materiais.

### 3.2 TRABALHOS PREPARATÓRIOS – ESTALEIRO, DEPÓSITOS, VAZADOUROS, CIRCULAÇÕES

Deverá o Empreiteiro, após o esclarecimento de dúvidas relativas a materiais e métodos construtivos proceder à apresentação prévia de um plano de trabalhos para a execução da obra que contemplará de forma pormenorizada, um projecto de estaleiro e instalações provisórias em conformidade com o tipo de Empreitada e as normas em vigor, bem como um plano detalhado e devidamente justificado para a localização de áreas a afectar a depósitos e vazadouros temporários.

Do mesmo modo, deverá o Empreiteiro apresentar um plano de circulações de máquinas e pessoas, bem como da metodologia e faseamento da obra, a ser analisado pela Fiscalização. Este plano deverá prever eventuais medidas, ou acções temporárias, a implementar no local, de modo a minimizar os impactos negativos que esta obra possa provocar junto da população em geral e comércio em particular.

Estes planos serão sujeitos à apreciação de Fiscalização que os aprovará caso apresentem conformidade com os objectivos definidos em projecto e nestas Condições Técnicas.

### 3.3 PROTECÇÃO DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO E ÁREA ENVOLVENTE

Toda a vegetação arbórea existente a manter na área de intervenção e área envolvente, 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.

Deverão ser tomadas as disposições adequadas para o efeito, nomeadamente instalando vedações, resguardos onde for conveniente e necessário.

Toda a área envolvente à zona de intervenção deverá ser preservada de qualquer alteração na topografia ou no revestimento do solo existente e livre de quaisquer lixos, detritos e terras provenientes da obra, ficando o Empreiteiro responsável pela reposição da situação original em caso de alteração.

## 3.4 IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

Antes de se iniciar qualquer trabalho, proceder-se-á à implantação e demarcação definitiva das obras a executar.

Na piquetagem dos trabalhos serão utilizadas mestras de alvenaria ou estacas de madeira com 8 a 10 cm de diâmetro na cabeça, cravadas pelo menos 50 cm. Estas mestras serão niveladas e numeradas sendo as cotas das suas cabeças ligadas a marcações de referência fixas.

O Empreiteiro obriga-se a conservar as estacas e referências de base, bem como a recolocá-las à sua custa em condições idênticas, quer em posição definitiva, quer numa outra, se as necessidades do trabalho o exigirem, depois de o Dono da Obra ter concordado com a modificação da piquetagem.

### 3.4.1 DECAPAGEM

No início dos trabalhos de movimentação de terras, proceder-se-á à decapagem e armazenamento de toda a terra viva proveniente das áreas de terreno a escavar ou a aterrar, bem como das zonas de empréstimo.

A decapagem das áreas para obtenção de terra viva necessária, terá lugar ao serem iniciados os trabalhos de movimento de terras, e incidirá nas zonas de solos mais ricos em matéria orgânica e de textura franca, numa espessura média entre 20 a 40cm (de preferência em zonas de RAN e REN), de acordo com as características do terreno, compreendendo apenas a “terra viva”, isto é, a camada onde as plantas desenvolvem o seu sistema radicular.

### 3.4.2 ARMAZENAMENTO DE TERRA VIVA

A terra viva será armazenada em pargas com altura não superior a 1 m, e de largura não superior a 4 m na sua face superior. A terra não deve ser calcada por veículos em movimento, pelo que as pargas devem ser compridas e estreitas. O cimo da parga deve ser ligeiramente convexo para permitir a boa infiltração da água.

A zona escolhida para armazenamento da terra viva proveniente da decapagem deve

primeiro ser cuidadosamente limpa de vegetação e deve ter boa drenagem.

Sempre que a previsão da duração da obra seja para um período superior a 6 meses, as pargas deverão ser semeadas com *Lupinus luteus*, - tremocilha - à razão de 3 g/m<sup>2</sup> se for no Outono e abóbora (*Curcubita pepo*) se for na Primavera, para evitar o aparecimento de ervas infestantes. Poder-se-á admitir a eventual incorporação de fertilizantes químicos e orgânicos.

O aproveitamento das terras existentes no local, provenientes das decapagens e selecções por crivagem, colocadas em pargas, deve ser feito de acordo com as suas características, rejeitando as que não forem próprias para plantações e sementeiras, e corrigindo sempre que possível e necessário as que forem aproveitadas.

Se os depósitos de terra forem externos à zona da obra devem ficar resguardados, inclusivamente com vedações, a fim de evitar o seu extravio e garantir o seu acesso em qualquer época do ano, constituindo a sua guarda encargo do Empreiteiro.

### 3.5 MOVIMENTO DE TERRAS

#### 3.5.1 ESCAVAÇÕES

As escavações a efectuar serão levadas a cabo após a implantação no terreno das cotas do projecto.

Os materiais escavados serão seleccionados de forma a poderem ser utilizados nos aterros. A Fiscalização, sempre que o entender, poderá, para comprovação desses materiais a utilizar nos aterros, exigir os ensaios prescritos na NP 143.

O material seleccionado será transportado directamente, sempre que for praticável, do local de escavações para o local da sua utilização. Caso se imponha o depósito do material escavado para posterior utilização, decorrerão esses trabalhos desde a escavação até à sua aplicação, à responsabilidade do Empreiteiro, o que deve ter sido por este previsto, aquando da elaboração da proposta e do respectivo plano de trabalhos.

Quando se encontrarem afloramentos de rocha, de argila ou de outros materiais impróprios para servir de base a um aterro, até à profundidade que a Fiscalização determinar, deverão ser transportados para um vazadouro.

As escavações resultantes destas remoções serão cheias com material apropriado proveniente das zonas de escavação ou de locais de empréstimo e serão devidamente compactadas.

### 3.5.2 ATERROS

As áreas sobre as quais se tenham de construir aterros, serão previamente desmatadas e desenraizadas, escavadas quando necessário e compactadas.

Os materiais utilizados nos aterros estarão isentos de matéria orgânica, vegetação ou outros materiais impróprios. As terras, pedras ou outros materiais cujo emprego seja permitido nos aterros, serão espalhadas em camadas sucessivas de cerca de 20 cm de espessura. A dimensão máxima da pedra a admitir, não deverá exceder, em caso algum, metade da espessura da camada.

A incorporação de pedras nas camadas de aterro será efectuada por forma a que os seus vazios sejam preenchidos por elementos mais finos, de maneira a constituir-se uma massa homogénea, densa e compacta. Se as terras não possuírem a humidade necessária, quando espalhadas em camadas, serão regadas antes da compactação.

Quando se construírem os aterros em terrenos inclinados, com declives superiores a 1/3, serão nestes escavados degraus horizontais, para adequada estabilização da terra viva.

A colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos, por camadas horizontais ou ligeiramente inclinadas para fora, ficando o material de pior qualidade na parte inferior, melhorando sucessivamente até que na parte superior se empregue aquele de melhores características.

Os materiais que constituem os aterros deverão ser isentos de matéria orgânica, vegetação ou outros materiais impróprios.

Os aterros deverão ser executados por camadas de espessura não superior a 30 cm,

regadas e bem compactadas, reservando-se a Fiscalização o direito de aprovar o tipo de equipamento de compactação. A espessura das camadas será inferior a 20 cm se os meios de compactação não forem mecânicos.

A incorporação de pedras nas camadas de aterro deverá fazer-se por forma a que os seus vazios sejam preenchidos por elementos mais finos de maneira a constituir-se uma massa homogénea, densa e compacta.

O grau de compactação dos materiais de aterro deve ser o referido no caderno de encargos ou, no mínimo, de 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores numa espessura de 50 cm (AASHO modificado), ou de 80% de densidade relativa no caso das areias, por forma a evitarem-se posteriores assentamentos dando origem a danos em pavimentos, canalizações e outros trabalhos.

O grau e o modo da compactação dos aterros depende do fim a que se destina o terrapleno, obrigando-se o Empreiteiro a seguir as instruções da Fiscalização, independentemente do que vier especificado no projecto ou no presente caderno de encargos.

Se as terras não possuírem a humidade necessária, quando espalhadas em camadas, serão regadas antes da compactação.

Quando necessário e a Fiscalização assim o entender, as terras deverão ser gradadas a fim de uniformizar o teor de humidade.

Se as terras estiverem com humidade excessiva, que prejudique a sua compactação, deverá atrasar-se este trabalho, até que as terras se encontrem com o teor óptimo de humidade.

As cotas provisórias a dar aos aterros são tais que após os assentamentos se atinjam as cotas fixadas com tolerâncias aceitáveis.

### 3.5.3 TRANSPORTE DE TERRAS

As terras de escavação não utilizadas nos aterros ou os volumes de terras impróprias, de entulho e de lixo, serão removidas para vazadouro.

## 3.6 FRESAGEM DE CAMADAS DE PAVIMENTO EXISTENTE

Refere-se à remoção total parcial ou total dos pavimentos existentes por fresagem. Inclui o transporte dos materiais a depósito autorizado ou preferencialmente a sua reutilização no sentido da optimização da gestão dos materiais.

Os materiais a fresar podem ser os seguintes de acordo com as espessuras indicadas:

### 3.6.1 EM MISTURAS BETUMINOSAS

Em profundidades inferiores a 5 cm (m<sup>2</sup>)

Em profundidades entre 5 a 10 cm (m<sup>2</sup>)

Em profundidades superiores a 10 cm (m<sup>2</sup>)

### 3.6.2 EM BETÃO DE CIMENTO

Em profundidades inferiores a 3 cm (m<sup>2</sup>)

Em profundidades entre 3 a 6 cm (m<sup>2</sup>)

Em profundidades superiores a 6 cm (m<sup>2</sup>)

## 3.7 DEMOLIÇÕES

### 3.7.1 ESCARIFICAÇÃO/DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTOS

Refere-se à esscarificação/demolição e recompactação de pavimentos existentes no sentido de promover uma boa ligação com as camadas superiores.

Medem-se ao m<sup>2</sup>, correspondendo à área intervencionada.

### 3.7.2 DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS CONSTRUÍDAS

Refere-se à demolição de obras de arte, muros, muretes e outras estruturas construídas existentes no local a intervir, nos mais variados materiais (betão, cimento, alvenarias, etc), a entregar posteriormente em vazadouro seleccionado e aprovado pela Fiscalização.

Medem-se ao m<sup>3</sup>, correspondendo ao volume de material demolido.

## 3.8 ABATE DE ÁRVORES

### 3.8.1 CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser removidas apenas as árvores indicadas pela Fiscalização no decorrer da obra.

No início dos trabalhos deverá efectuar-se a marcação das árvores a abater. Não deverá efectuar-se qualquer abate de árvore sem previamente haver confirmação por parte da Fiscalização. A marcação pode ser feita por etiquetagem desde que a altura de fixação da etiqueta garanta a sua difícil remoção. A marcação poderá também ser feita por outros processos como escrita sobre tinta branca desde que se garanta que o processo não danifique a árvore. A marcação deverá indicar o nº da árvore.

O abate deverá ser efectuado com as precauções necessárias de forma a não causar danos em pessoas, bem como nas árvores vizinhas a manter.

Os trabalhos que não tiverem sido executados segundo os preceitos técnicos e conforme as condições do caderno de encargos ou ainda em obediência a determinações da Fiscalização, serão rejeitados e o Adjudicatário não terá direito a quaisquer indemnizações, se dentro do prazo que lhe for marcado se negar ao cumprimento do que lhe for determinado. Neste caso, serão os mesmos trabalhos mandados executar pelo proprietário a outro Empreiteiro e o seu custo será abatido do valor de adjudicação.

O Empreiteiro deverá inteirar-se, junto do dono da obra, da situação dos cabos de média tensão enterrados existentes no local, certificando-se da desactivação dos mesmos antes do início dos trabalhos.

O Empreiteiro é responsável por qualquer indemnização por dano que decorra directa ou indirectamente dos trabalhos constantes da presente Empreitada, sendo responsáveis pela segurança dos seus trabalhadores e pela garantia de segurança de Fiscalização e transeuntes. O Empreiteiro, caso seja necessário condicionamento de trânsito ou redução do seu fluxo, fica responsável pelos procedimentos de licenciamento correspondentes, obrigando-se ao cumprimento de todas as normas de segurança inerentes, incluindo sinalizações e pré-avisos. A responsabilidade proveniente de acidentes de trabalho

pertence exclusivamente ao Empreiteiro. Os danos causados no decorrer dos trabalhos em canalizações, pavimentos e paredes serão mandadas reparar pelo Empreiteiro à sua custa e com a maior urgência.

Deverá o Adjudicatário, na organização de todos os trabalhos, atender às disposições do regulamento de segurança nos trabalhos de construção civil.

Fazem parte deste caderno de encargos todas as normas dos regulamentos em vigor e que se aplicam aos trabalhos a executar.

Compete ao Adjudicatário o fornecimento de todas as máquinas, ferramentas e utensílios necessários à execução dos trabalhos.

Todos os transportes serão por conta do Adjudicatário.

O Empreiteiro não poderá depositar nos estaleiros, sem autorização do fiscal de obra, os materiais ou equipamentos que não se destinem à execução dos trabalhos de Empreitada.

O Empreiteiro deverá apresentar juntamente com proposta o prazo para realização dos trabalhos de abate e transplante de árvores.

O Empreiteiro deverá entregar juntamente com a proposta uma declaração de que se encontra habilitado a realizar o trabalho, indicando o pessoal e equipamento de que dispõe para o efeito e quadros de afectação do pessoal e equipamentos.

### 3.8.2 ABATES

Os exemplares de menor dimensão poderão ser abatidos por meio de arranque mecânico, enquanto nos de maior dimensão se deverá proceder a uma desrramação, destronca e corte por troços por meio de moto-serra.

Os materiais resultantes do abate deverão ser de imediato devidamente arrumados, de forma a evitar potenciais incêndios, procedendo-se de seguida à remoção a vazadouro dos materiais sem valor comercial, sendo os restantes removidos para local fora da obra. Todas as remoções e transportes, cargas e descargas e encargos com vazadouro decorrem por conta do Empreiteiro.

A recepção da obra somente terá lugar depois de completamente removidas todas as instalações e materiais sobranes.

## 3.9 INTERVENÇÃO EM TALUDES

### 3.9.1 APLICAÇÃO DE REDE EM MALHA HEXAGONAL

#### 3.9.1.1 *Modo de Execução*

Os rolos de Rede são transportados para junto do local de intervenção. O desenrolamento da rede pode ser executado, dependendo das condições, a partir do topo ou do pé do talude. Em ambos os casos, a utilização de cordas facilita o trabalho e permite de operar em segurança.

A partir da crista do talude e para montante a rede deve ser estendida com um comprimento mínimo de 1,5 m e encastrada em ancoragens preventivamente espetadas, parcialmente, no solo, e com 20-30 cm de sobra. As ancoragens são produzidas com varões de aço de 20 mm de diâmetro em duas peças soldadas em forma de bengala e colocados, de dois em dois metros.

Colocar ao longo de todo o comprimento do talude objecto da intervenção e em correspondência dos varões, um cabo de aço com 16 mm de diâmetro.

Dobrar os 20-30 cm de rede por cima do cabo em forma de bainha e atar com o arame fornecido para tal. Espetar em forma definitiva os varões de aço. O comprimento dos varões depende principalmente do tipo de terreno.

No caso em que seja dificultoso a colocação dos varões no terreno em correspondência do cabo de aço, estas ancoragens podem ser afastadas para montante e ligadas ao cabo de aço por meio de outros cabos de aço, como se pode ver na fotografia ao lado. A rede deve sempre ser colocada, ao longo do talude, no sentido vertical.

A rede deste modo desenrolada ao longo do talude deverá ser atada rolo com rolo, com o arame de ligadura fornecido ou com agrafos postos por meio de um equipamento de ar comprimido. Os trabalhadores descerão ao longo do talude, procedendo a ligação da rede. Esta operação é a mais delicada pelo perigo que existe para os trabalhadores encarregues do trabalho. Para tal os trabalhadores deverão ser convenientemente equipados para obras

deste tipo, de acordo com as normas e com o plano de segurança que estiver previsto. Os rolos de rede são unidos, utilizando o fio metálico e passando-o através de todas as malhas fazendo uma volta dupla por cada duas malhas. No caso de utilização de agrafos, deverá ser colocado um agrafos em cada 8-12 cm.

No pé do talude será colocado um tubo de aço galvanizado (2 polegadas) ao longo de todo o seu comprimento. Este tubo será contido numa bainha feita como descrito no ponto 2 e deverá ficar 20-30 cm acima do terreno. Deste modo será mais simples proceder a limpeza dos detritos que ao longo dos anos irão cair pelo talude abaixo. Esta limpeza será feita quando o serviço de manutenção da estrada o achar necessário, evitando que um excessivo acumular de detritos possa vir a traccionar excessivamente a rede.

### 3.9.2 APLICAÇÃO DE MANTA ALVEOLAR

Serão fixadas por estacagem com grampos de eliaço de 12mm, de comprimento variável em função do tipo de solo de acordo com as indicações do fabricante.

### 3.9.3 DRENAGEM

A drenagem de zonas verdes em talude far-se-á no topo e na base através de vala em meia cana ou de geodreno sobre uma camada de areia com uma inclinação mínima de 1 cm por metro.

Este sistema de drenagem deverá ser ligado à rede de drenagem de esgotos pluviais, de acordo com as indicações da Fiscalização.

### 3.9.4 SISTEMA DE GABIÕES

#### 3.9.4.1 Preparação

No local próximo da sua colocação final abrir e desdobrar o gabião sobre uma superfície dura e plana. Eliminar os vincos resultantes da optimização dos fardos para transporte. Poderão usar-se réguas de madeira para realizar novos vincos para a sua forma final.

Levantar os painéis laterais e os diafragmas a fim de obter a forma de uma caixa aberta segurá-lo em pé através da dobragem das extremidades do fio de reforço das arestas de modo que o gabião se mantenha em pé por si mesmo. Certificar-se de que o gabião esteja nivelado

No caso de realização das ligaduras com agrafos, recomenda-se de ligar individualmente os elementos ao nível dos bordos (um agrafos á meio metro para os elementos de 1m de altura).

### *3.9.4.2 Montagem*

Em primeiro lugar posicionar diversos gabiões vazios lado a lado. Os gabiões são unidos, utilizando agrafos ou fio metálico. O fio metálico deverá ser passado através de todas as malhas fazendo uma volta dupla em cada duas malhas.

A união entre gabiões deve ser feita entre todas as arestas e é aconselhável efectuar esta operação antes do seu enchimento.

Toda e qualquer camada de gabiões deverá ser ligada à camada subjacente na frente e no tardo do muro.

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

Pôr em tensão o conjunto de gabiões vazios a fim de ficar com o painel da frente bem esticado.

Na frente e na traseira dos gabiões, colocar a cofragem atando-a com fio de ligadura de modo que a rede esteja bem esticada e junta uniformemente com a cofragem. Esta operação é essencial para garantir um paramento plano e uniforme.

Para um melhor resultado da operação de ligação é aconselhável a utilização de especiais agrafos, colocados com uma pistola pneumática, que garantem uma perfeita ligação do conjunto. Os agrafos devem ser revestido em Galfan (liga eutética de zinco/alumínio) e colocados num intervalo de 8 a 12 cm, em função da malha e dos materiais de enchimento assim como o tipo de trabalho a ser realizado.

Para evitar deformações as faces dos gabiões devem sempre apresentar a malha no

sentido vertical.

### 3.9.4.3 Enchimento

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

- Pedras em blocos arrumados à mão e deitadas na horizontal nas fiadas dos parâmetros visíveis de modo a assegurar um bom aspecto final.
- Enchimento mecânico no interior do gabião:
- Encher os gabiões conservando estes esticados durante toda a operação. Os gabiões de 1.00 m de altura são cheios em três camadas (de aproximadamente 33 cm) e os gabiões de 0.50 m em duas camadas. Manter sempre o último gabião vazio para facilitar a montagem do gabião seguinte.

Colocação de tirantes na frente e no tardo do muro (4/m<sup>2</sup> de parede):

- Estes tirantes são executados com o arame fornecido com os gabiões e ligam o paramento a vista dos gabiões, á face oposta ou contígua;
- Os tirantes são colocados, depois de cada camada de pedra, em 1/3 e em 2/3 da altura para gabiões de 1.00 m e a meia altura para os gabiões de 0.50 m;
- Deve ser prestada particular atenção ao enchimento dos cantos para não permitir a deformação dos painéis laterais;
- O gabião deve ser fechado e a tampa unida aos painéis laterais com as operações de união atrás descritas e de modo que fique bem esticada; aconselha-se de unir em primeiro lugar os dois cantos da tampa com os dois cantos da base do gabião e só depois ligar completamente a tampa à base;
- Para não haver folgas e para compensar o inevitável assentamento devido ás cargas transmitidas pelas fiadas sucessivamente sobrepostas, o enchimento dos gabiões deve ultrapassar a sua capacidade em altura, em pelo menos 5 cm;
- Uma vez o gabião cheio e antes de fechá-lo, as caixas podem ser postas de nível com pedras mais pequenas para permitir um bom assentamento do nível superior.

### Ferramentas

Para otimizar e facilitar a ligação dos vários elementos recomenda-se a utilização de agrafadoras pneumáticas.

### Agrafos

Devem-se utilizar agrafos tipo:

- Galfan para as redes galvanizadas e em Galfan (liga zinco-alumínio)
- Inox: para as redes em Galfan e revestidas a PVC.

## 3.10 BETÕES E ARGAMASSAS

### 3.10.1 MODO DE PREPARAÇÃO

Devem-se seleccionar agregados limpos, isentos de pó e materiais prejudiciais, e com uma dimensão máxima adequada à obra ou parte de obra a executar. Não esquecer que, principalmente no caso das areias, o aumento do teor de humidade leva à introdução de água de amassadura em excesso.

#### **Água**

Usar água potável, de preferência da rede pública, e limite a 0,5 a relação água / cimento no caso dos betões.

#### **Cimento e Cal Hidráulica**

Note que o excesso de dosagem pode ser tão prejudicial quanto a insuficiência. Este aspecto é particularmente importante no caso dos rebocos e principalmente quando se trata de suportes leves ou antigos. No caso particular dos betões, pelo carácter estrutural que têm, há imposições normativas a respeitar no que se refere às dosagens mínimas.

#### **Amassadura**

De preferência, misture, tanto os betões como as argamassas em, betoneira, durante 5 minutos para obter uma homogeneidade adequada.

#### **Aplicação**

Aplique o betão evitando a segregação e compacte-o adequadamente para tornar a sua estrutura o menos porosa possível.

No caso de rebocos, execute-os em 3 camadas com dosagem de ligante decrescente à medida que nos afastamos do suporte e respeite prazos correctos entre a execução das várias camadas.

#### **Cura e protecção**

Mantenha húmidas as zonas construídas, durante um período de tempo não inferior a

4 dias.

No caso de rebocos executados com cal hidráulica, tenha particular atenção à natureza do suporte e à absorção de água.

### *3.10.1.1 Argamassas*

As dosagens e composição serão as indicadas no projecto, no capítulo “NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS”, ou cumprirão as especificações técnicas regulamentares para obras do mesmo género.

Serão de fabrico mecânica e a quantidade de água a empregar será fixada de acordo com as aplicações, mas sempre sujeita às indicações da Fiscalização.

Cada amassadura deverá ser feita só em quantidades suficientes para a sua aplicação total e imediata.

A granulometria das areias será estabelecida de acordo com a Fiscalização e consoante a natureza dos trabalhos.

### *3.10.1.2 Betões*

Os betões simples serão fabricados por meios mecânicos e, no seu fabrico, adoptar-se-ão os processos necessários e convenientes para que a massa seja a mais homogénea possível, devendo a quantidade de água ser a estritamente necessária para se obter uma massa de maleabilidade adequada às características das peças a betonar.

As características dos elementos que entram na composição dos betões devem cumprir o estipulado no REBAP, de forma a garantir elevada qualidade do produto final.

As classes de betões a utilizar serão as especificadas nos respectivos desenhos de pormenor ou no capítulo “Natureza e Qualidade dos Materiais”, satisfazendo as normas de REBAP que lhe concernem.

As armaduras a empregar no betão armado serão colocadas conforme os desenhos

indicam. As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP.

### *3.10.1.3 Betão de limpeza sob sapatas*

Este artigo refere-se a betão magro de 150 Kg de cimento por m<sup>3</sup>, aplicado na base dos lintéis e sapatas de betão armado, com 0,05m de espessura, para protecção e certeza de que as armaduras ficam bem isoladas da humidade do terreno.

O betão deverá ser bem apiloado a maço contra o terreno de fundação.

O betão será executado com gravilha de 1 a 1,5 cm, devido à pouca espessura que dispõe o espaço em que é aplicado.

O betão de limpeza referido neste artigo deverá ser executado com o mínimo de um dia de antecedência relativamente à colocação das armaduras das estruturas de betão armado que lhe irão ser sobrepostas. O não cumprimento desta condição, sem prévio conhecimento da Fiscalização, pressupõe que o artigo não foi executado e, conseqüentemente, não será pago.

### *3.10.1.4 Fundações*

O enchimento dos caboucos e a execução de fundações de tipo especial será feito pela forma e com o emprego de materiais fixados no projecto e conforme especificações dos Betões destas Cláusulas Técnicas.

Na sua execução, o Empreiteiro deverá prever a realização dos trabalhos inerentes a essas funções, bem como a travessia de canalizações e cabos que porventura existam, tornando-se responsável por quaisquer danos que lhes ocasione.

## **3.10.2 TRABALHOS EM BETÃO SIMPLES E ARMADO**

### *3.10.2.1 Verificação e Fiscalização*

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões. Esses controlos serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, pelo menos por seis cubos por amassadura, ou por cada vinte m<sup>3</sup> de betão, se as amassaduras ultrapassarem este valor. A juízo da Fiscalização, e depois de para cada tipo de betão se comprovar a sua qualidade, em pelo menos quatro betonagens independentes e sucessivas, pode o número de cubos de cada amostra ser reduzido para três, voltando a ser de seis se entretanto se verificarem desvios significativos na resistência dos betões. Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre realizadas três amostras.

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 E2551971 do LNEC e NP ENV-206.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, a fim 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, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, 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 de ligante;
- 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:

$$R^m = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$$

$$R\ 3/R28 = 0.45$$

$$R\ 7/R28 = 0.70$$

$$R\ 8/R28 = 0.73$$

$$R90/R28 = 1.15$$

- Peso do cubo;
- Observações.

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela Fiscalização um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerem convenientes. O Empreiteiro receberá o duplicado 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 Empreiteiro um ofício do Serviço Fiscalizador, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório. Para o efeito, o Empreiteiro 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 ao Serviço Fiscalizador.

Cada controle de aceitação será representado por três amostras. Sendo R 1, R2 e R3 a resistência das amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo R1 a menor de todas, considera-se o controle como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

$$R_m \geq R_{bk} + 3,5 (N_{zmm})$$

$$R_1 \geq R_{bk} - 3,5 (N_{zmrn}) \text{ em que:}$$

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 à compressão aos 1, 3, 7 e 28 dias a fim de se poderem planear e controlar devidamente às várias sequências dos trabalhos (mudança dos cimbrês e dos moldes, entradas em carga, subida de cofragens trepantes ou deslizantes, etc.).

Para as diversas partes constituintes da obra, e com a frequência que a Fiscalização entender, serão executadas amostras de pelo menos três cubos cada, os quais devem ser curados nas condições tanto quanto possível próximas das condições reais, com a intenção de avaliar a resistência inicial dos betões e verificar a eficiência dos processos de cura e protecção adoptados.

Estes provetes serão fabricados simultaneamente com os provetes para cura em laboratório e registados por forma a que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Se a resistência dos provetes curados nas condições da obra for inferior a 85% da resistência obtida para os provetes "gémeos" curados em laboratório serão revistos os processos de colocação, protecção e cura do betão em obra.

Se a resistência dos provetes de laboratório for muito superior à exigida para a qualidade do betão em causa, aos provetes curados em obra bastará apresentarem uma resistência superior em 5 MPa à tensão de rotura exigida, mesmo que não atinjam os 85% da resistência dos provetes curados em laboratório.

Os encargos e despesas provenientes dos estudos de composição, e dos ensaios de controlo e de informação, consideram-se incluídos nos preços unitários do betão.

### *3.10.2.2 Recepção*

A recepção do betão será efectuada, de acordo com o estabelecido neste Caderno de Encargos e na NP ENV206.

Se outras regras não forem indicadas neste Caderno de Encargos, a divisão em lotes será estabelecida por acordo prévio entre o Dono da Obra e o Empreiteiro, podendo cada lote referir-se a partes da construção, a toda a construção, a lotes de peças, a volumes de

betão fabricado ou a intervalos de tempo de fabricação. Em qualquer caso, um mesmo lote englobará sempre betão com as mesmas características e fabricados segundo o mesmo boletim de fabrico.

### *3.10.2.3 Rejeição de Betões*

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado na NP ENV-206, poderá ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

- Proceder-se-á, por conta do Empreiteiro, à realização de 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 Empreiteiro, 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 Empreiteiro será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

### *3.10.2.4 Ensaios de Carga*

Quando se verificar uma situação correspondente à definida anteriormente, relativa à rejeição de betões, ou a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Empreiteiro a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização destes ensaios de carga, são da conta do Empreiteiro, não tendo o mesmo direito receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para os 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.

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.

Os ensaios serão considerados satisfatórios, 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.

### 3.10.3 TRABALHOS EM BETÃO ARMADO

#### *3.10.3.1 Nivelamentos e Tolerâncias*

Os trabalhos de nivelamento serão realizados pelo Empreiteiro e à sua custa de acordo com o plano de nivelamento aprovado pela Fiscalização e sob sua orientação.

As tolerâncias de execução deverão repetir o estipulado nos artigos 1480 e 1510 do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, e ainda o indicado neste Caderno de Encargos.

As tolerâncias para os desvios das peças de betão armado, em relação às cotas de projecto, serão as seguintes:

#### 1) Elementos verticais:

± 2 cm em relação a elementos verticais vizinhos;

± 1 cm em relação a qualquer ponto do elemento em causa.

#### 2) Elementos horizontais:

± 2 cm em relação aos elementos verticais;

± 1 cm em relação a qualquer ponto da peça em causa.

### 3) Obra em geral:

± 5 cm em relação às suas bases de implantação.

Todas as operações de nivelamento, durante as fases de construção, serão da obrigação do Empreiteiro, que as registará cuidadosamente entregando logo após a sua realização os registos à Fiscalização, considerando-se o custo dessas operações como já incluído nos preços dos materiais.

#### *3.10.3.2 Betonagem e Desmoldagem*

A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, na NP ENV-206, e ao indicado nestas Condições Técnicas e no projecto.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. O período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração não excederá meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estes tempos ser reduzidos se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes ou pervibração.

A vibração será feita de maneira uniforme, até que a água de amassadura reflua à 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 (9000 a 20000 ciclos por minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será obrigatoriamente 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 Empreiteiro entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas, também

impermeáveis.

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 entre zero e cinco graus ou acima de trinta graus centígrados as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam observadas as medidas indicadas na NP ENV-206.

Para cumprimento do estipulado no parágrafo anterior o Empreiteiro obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas no dia das betonagens e nos 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 com idades diferentes.

As juntas de betonagem só terão lugar nas secções 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, na superfície 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.

Toda a armadura da secção onde se situa a junta de betonagem deverá ter continuidade através desta.

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 as juntas só serão permitidas nas secções das juntas de cofragem. Não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas contra as peças já betonadas.

Nas juntas de betonagem onde tal se mostre aconselhável será empregue uma "cola" ou "argamassa" apropriada à base de resinas epoxi, ficando a decisão do seu emprego entregue 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 possibilidades de se destacarem. 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 ou 2 cm de cateto a secção triangular resultante do chantre, quer este corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

Excepto em casos, 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.

Para efeitos de medição, os betões serão considerados pelo volume geométrico das peças executadas.

### *3.10.3.3 Moldes*

Os moldes terão de satisfazer ao especificado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado e nesta Especificação.

Os moldes serão metálicos ou de madeira. No caso de serem de madeira utilizar-se-á contraplacado marítimo 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 às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular. As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50 cm. O contraplacado terá uma espessura e composição proposta pelo Empreiteiro e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações, e das cargas previstas para a sua utilização.

O Empreiteiro obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas, e a propô-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 Empreiteiro 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. Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa de betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes. Esses furos de passagem serão posteriormente cheios com argamassa se a Fiscalização assim o entender.

Os limites de tolerância na implantação altimétrica e planimétrica dos moldes são os seguintes:

- três centímetros, em valor absoluto, medidos em relação à piquetagem geral;
- um centímetro, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes contíguas dos elementos estruturais.
- dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de elementos diferentes.

As tolerâncias referidas não prejudicarão as dimensões dos elementos em questão, que deverão corresponder ao previsto no projecto, dentro de tolerâncias específicas.

Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

As superfícies 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, molhados com água durante várias horas, até fecharem as aberturas e fendas causadas pela secagem da madeira.

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-á 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 Empreiteiro e nas condições em que vierem a ser exigidas.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes.

No fim do emprego, os moldes serão pertença do Empreiteiro.

Os moldes para cofragens perdidas obedecerão em geral ao prescrito nos parágrafos anteriores, devendo possuir rigidez que garanta a sua indeformabilidade e ser convenientemente fixos de forma a evitar o deslocamento das suas posições durante a betonagem e vibração. Serão de materiais imputrescíveis, garantindo-se que da sua decomposição não resultem substâncias nocivas para o betão.

Caso sejam usados moldes metálicos em cofragens perdidas, deverão ser galvanizados a zinco por imersão a quente, com a espessura mínima de 50f.t.m.

Para efeitos de medição, o trabalho será avaliado por medição real das peças moldadas.

#### *3.10.3.4 Cavaletes e Outras Estruturas Provisórias*

O Empreiteiro submeterá à prévia aprovação da Fiscalização os projectos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir a obra segundo os processos indicados nos desenhos de construção ou previstos no projecto.

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cimbres e restantes estruturas provisórias, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Empreiteiro a apresentar à Fiscalização os seus projectos, em triplicado, e mais uma cópia em transparente, projectos esses que 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 cimbres, os cavaletes e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios ou Eurocódigo nº 3, o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e as especificações destas Condições Técnicas.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes, serão calculadas tendo em atenção que, para as combinações de acções a considerar, tomadas com o seu valor característico, se não devem exceder as seguintes tensões:

Flexão - 12 MPa

Compressão paralela às fibras - 9MPa

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 cimbres e cavaletes ter-se-á em particular atenção as contra-flechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

Os cimbres para construção dos cavaletes não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores 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 Empreiteiro, à sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.

Todos os materiais empregues nos cimbramentos, cavaletes e restantes estruturas auxiliares de montagem serão propriedade do Empreiteiro, uma vez finda a sua utilização.

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 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, molhados com água durante várias horas, até fecharem as aberturas e fendas causadas pela secagem da madeira.

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-á 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 Empreiteiro e nas condições em que vierem a ser exigidas.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Empreiteiro as reparações que forem tidas por convenientes.

No fim do emprego, os moldes serão propriedade do Empreiteiro.

Os moldes para cofragens perdidas obedecerão em geral ao prescrito nos parágrafos anteriores, devendo possuir rigidez que garanta a sua indeformabilidade e ser convenientemente fixos de forma a evitar o deslocamento das suas posições durante a betonagem e vibração. Serão de materiais imputrescíveis, garantindo-se que da sua decomposição não resultem substâncias nocivas para o betão.

Caso sejam usados moldes metálicos em cofragens perdidas, deverão ser galvanizados a zinco por imersão a quente, com a espessura mínima de 50f.t.m.

Para efeitos de medição, o trabalho será avaliado por medição real das peças moldadas.

### 3.10.3.5 *Trabalhos em Betão Armado TC-10.0s - Descimbramento*

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Condições Técnicas, na NP ENV-206 e no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

As juntas de retracção e dilatação, bem como as articulações, serão libertadas de todos os elementos dos moldes que possam impedir o seu funcionamento.

Com excepção dos casos especiais referidos no projecto ou no Caderno de Encargos, os acabamentos das superfícies moldadas deverão satisfazer o especificado de seguida.

A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies de betão é a indicada nas peças desenhadas. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras gerais definidas nesta Especificação.

Para efeito da aplicação classificam-se em bruscas e suaves as irregularidades das superfícies de betão. As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragem, por deficiências das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens, são consideradas irregularidades bruscas e são medidas directamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que será uma régua recta, no caso de superfícies planas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas. O comprimento desta cércea será de um metro.

Consideram-se três classes de acabamento 1, 2 e 3, de acordo com o que se segue:

**Acabamento 1:** Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões bruscas ou suaves, serão inferiores a 2.5 cm;

**Acabamento 2:** As irregularidades bruscas não devem exceder 0,5 cm e as suaves 1,0 cm;

**Acabamento 3:** As irregularidades bruscas não devem exceder 0,3 cm e as suaves 0,5 cm. Apresentará cor e textura uniformes e isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão.

Os diversos tipos de acabamento terão as seguintes aplicações, salvo indicação contrário:

**Acabamento 1:** Superfícies em contacto com o terreno ou com maciços de betão. Elementos de fundação, moldados em obra;

**Acabamento 2:** Superfícies que se destinam a revestimentos com argamassas ou materiais análogos ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas;

**Acabamento 3:** Superfícies de betão aparente ou com revestimentos muito delgados.

Quando, após a desmoldagem do betão, se verificar que o acabamento obtido não satisfaz o especificado, competirá ao Empreiteiro propor a técnica a utilizar na sua reparação, a qual terá de ser aprovada pela Fiscalização.

No acabamento 3, as reparações que haja que efectuar deverão garantir superfícies de cor e textura uniformes.

### *3.10.3.6 Armaduras*

#### *3.10.3.6.1 Armaduras Passivas*

As armaduras, em aço A400NR, 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. Os calços indicados deverão ter a espessura indicado no projecto para a camada de recobrimento aplicável.

Para apoio das malhas de armaduras colocadas nas faces superiores das lajes serão usadas "cadeiras" de apoio, que deverão estar afastados, no máximo, de 1,0m. No fabrico das "cadeiras" será usado varão ~12. O custo dos calços e "cadeiras" referidos, e todos outros meios de fixação e apoio das armaduras, está incluído no preço unitário.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado na legislação aplicável.

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 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, nesta Especificação, são da exclusiva conta do Empreiteiro, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

Para efeitos de determinação do trabalho realizado, na medição das armaduras não se incluirá a dobragem e montagem, as sobreposições, soldaduras, ou qualquer outro sistema de união, as ataduras e os ganchos, os quais serão considerados já incluídos no preço unitário contratual. O peso a considerar na medição das armaduras será calculado pela aplicação das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado aos comprimentos medidos nos desenhos de projecto

#### 3.10.4 EXECUÇÃO DE MUROS, MURETES, FLOREIRAS E ESCADAS DE BETÃO

Os muros, muretes, floreiras e escadas de betão armado serão implantados de acordo com as indicações do projecto geral e construídos conforme a respectiva pormenorização quanto às suas dimensões, forma, materiais utilizados e acabamento superficial (ver projecto da especialidade).

No caso de muros e muretes de suporte de terras, se verificarem em obra discrepâncias entre as cotas reais do terreno e o que está previsto em projecto deverão ser contempladas as necessárias alterações a executar segundo indicações do projectista e/ ou da Fiscalização, de forma a garantir a segurança e estabilidade quer dos muros/muretes, quer das terras suportadas. Estas alterações poderão igualmente ser propostas pelo Empreiteiro e sujeitas a aprovação da Fiscalização.

A betonagem de cada elemento constituinte dos muros 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 dos Projectos, 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 de zonas contíguas serão suficientemente prolongados para a ligação dessas armaduras com as do troço seguinte, em conformidade com o especificado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado. 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 nos Projectos, 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.

Nas pontas de ligação a pilares, lajes, vigas ou contrafortes da estrutura dos edifícios, a respectiva armadura indicada nos desenhos dos Projectos deverá ser colocada aquando da execução do muro.

As armaduras horizontais nas zonas indicadas no artigo anterior deverão ainda ser colocadas de acordo com os Projectos e serão suficientemente prolongadas para que a ligação dessas armaduras com as do troço seguinte de pilar, laje, viga ou contraforte esteja em conformidade com o especificado no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

#### *3.10.4.1 Capeamento*

O capeamento será em lajetas de betão pré-fabricadas tipo “Soplacas” ou equivalente, assentes sobre argamassa de assentamento, de acordo com as peças desenhadas ou em tijolo burro.

Para qualquer esclarecimento deverá ser solicitada a participação da Fiscalização.

#### *3.10.4.2 Sistema de drenagem*

A drenagem dos muros de suporte de terras far-se-á pelo tardo, com excepção dos muros indicados no projecto da Especialidade onde existirão bueiros junto à base dos mesmos.

Este sistema de drenagem deverá ser ligado à rede de drenagem de esgotos pluviais, de acordo com o projecto das Especialidades e as indicações da Fiscalização.

No caso das floreiras ou canteiros sobre-elevados a drenagem é feita através de tubo de 75 mm de diâmetro revestido a geotêxtil de 80 g/m<sup>2</sup>.

### 3.11 ALVENARIAS DE BLOCOS DE BETÃO

Na construção das alvenarias de blocos de betão, ter-se-á o cuidado de não empregar os tijolos sem os molhar em água durante alguns segundos, e de não assentar nenhuma fiada sem previamente se humedecer a fiada precedente.

A argamassa de areia e cimento ao traço 1:4 (Betão C20/25 X0 (P) CL 0,4 D<sub>máx.</sub> 22 S3) estender-se-á em camadas mais espessas que o necessário, a fim de, comprimindo os tijolos contra as juntas e leitos, a argamassa ressuma por todos os lados. A espessura dos leitos e juntas não será superior a 0,10 m.

Os tijolos serão dispostos em fiadas, atendendo-se ao tipo de parede indicado no projecto, de modo a conseguir-se um bom travamento. Os lintéis de fundação, pilares e vigas de coroamento serão em betão armado e deverão formar uma estrutura de suporte, segundo os desenhos de pormenor. Os paramentos vistos destas alvenarias serão perfeitamente planos como o indicado no projecto.

#### 3.11.1.1 *Reboco de alvenaria*

Antes de se proceder aos rebocos, as paredes que se devem revestir serão limpas, tirando-se-lhes toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente, e serão lavadas e bem desempenadas para o que se farão os encasques necessários. Sobre os parâmetros assim preparados, assentar-se-á a colher a argamassa do reboco em uma ou mais camadas de maneira a ficar de espessura uniforme, homogénea, de superfície regular e sem fendas.

Os rebocos terão a qualidade, dosagem e espessura fixadas no projecto ou nestas Cláusulas Técnicas.

Os rebocos exteriores serão executados com a argamassa de composição tal que

garanta a sua perfeita compacidade e impermeabilização.

### 3.11.2 MURO DE ALVENARIA DE PEDRA

São estruturas com baixa capacidade de deformação, exigentes no terreno de fundação e drenagem, economicamente viáveis para alturas até 3 m e em situações em que há disponibilidade de pedras e mão-de-obra qualificada. A alvenaria deve ser executada com pedra não intemperizadas, malhadas e isentas de impurezas ou detritos, com diâmetro médio superior a 0,30m.

O assentamento deve ser executado com argamassa de cimento e areia ao traço 1:4 (Betão C20/25 X0 (P) CL 0,4 D<sub>máx.</sub> 22 S3 com percentagem de pedra inferior a 40%), e todos os espaços internos da estrutura devem de ficar preenchidos.

A escolha das pedras deve ser feita de tal forma que possibilite um melhor acabamento para a face externo do muro. A superfície do topo do muro deverá ser revestida com uma camada de argamassa com espessura mínima de 2 cm.

Devem de ser instalados dispositivos de drenagem constituídos por drenos de areia e barbacãs de acordo com o projecto específico, para alívio da pressão da água na estrutura de contenção. O reaterro deve ser executado em camadas com espessuras de 0,20 m compactadas manualmente ou através de equipamento mecânico leve, de forma a evitar danos na estrutura.

Os elementos da microdrenagem deverão ser considerados na obra, para evitar descalçamentos e remoção lateral de solos, reduzindo a sua vida útil.

Devem ser adoptados em taludes até 3 m de altura.

É indispensável a execução de dreno em areia grossa e barbacãs para reduzir a pressão de água sobre o muro, aumentando a segurança da obra.

### 3.11.3 ASSENTAMENTO DE TIJOLO BURRO

A aplicação do tijolo burro utilizado no capeamento deve decorrer de acordo com as melhores técnicas recorrendo a argamassa de areia e cimento, de acordo com a distribuição aprovada em obra.

## 3.12 PAVIMENTOS, LANCIS, REMATES E REVESTIMENTOS

### 3.12.1 ABERTURA DE CAIXA, BASE E SUB-BASE

#### *3.12.1.1 Caixa de base*

Em todos os pavimentos, a caixa de base, aberta à profundidade indicada em projecto, deverá ser compactada fortemente, (numa espessura de 0,10m a 95% de compactação "AASHO modificado") por rolagem e batimento após humedecimento, até que uma marca de pegada não exceda em profundidade 1mm.

Os materiais de enchimento deverão cumprir o estabelecido em projecto quanto a espessura de aplicação e granulometria média, devendo cada camada ser solidamente compactada.

Quando a dimensão da camada exceder os 10 cm a compactação será feita por duas vezes, em camadas de espessura igual a metade da espessura final.

Nas zonas em que o terreno se deforma por efeito da cilindragem, o Empreiteiro deverá lançar sobre o fundo da caixa uma camada de detritos de pedra ou areia, segundo as indicações da Fiscalização, depois do que se cilindrará novamente até se obter a estabilidade necessária.

#### *3.12.1.2 Saneamento do Leito do Pavimento*

Sempre que, depois de estabelecido o leito do pavimento, se observe que este não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de mancha de maus solos que possam comprometer a conservação do pavimento, serão os mesmos removidos na extensão e profundidade necessárias e substituídos por solos com características de sub-base, suficientemente compactados de molde a não permitirem o armazenamento de águas, de forma a ser dada continuidade à capacidade de suporte dos terrenos de fundação.

### *3.12.1.3 Destruição da vegetação por aplicação de herbicida total*

Este artigo prevê todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, destacando-se os seguintes:

- O fornecimento do herbicida total;
- O espalhamento do herbicida.

O trabalho refere-se à rega das superfícies exteriores a pavimentar e destina-se a evitar o aparecimento de ervas. O produto herbicida a aplicar, será do tipo adequado e sujeito à aprovação da fiscalização.

O processo de aplicação e a dosagem a empregar serão os recomendados pelo agente fornecedor. A embalagem deverá chegar à obra com selo de origem.

O trabalho consiste numa rega dada sobre a caixa do pavimento depois de cilindrada. A execução do revestimento final deverá realizar-se 24 horas depois da rega. Se após esta, passarem mais de 48 horas sem que seja executado o revestimento final, deverá o Empreiteiro realizar segunda rega, sem que por esse facto possa reclamar qualquer indemnização ou aumento de preço deste trabalho.

### *3.12.1.4 Camadas granulares*

Incluem-se nesta designação as camadas de pavimento constituídas por materiais naturais, britados e reciclados, empregues em camadas de sub-base e de base.

O comportamento destas camadas depende das características dos materiais. Habitualmente, costuma-se ser mais exigente, relativamente a estas, quando as camadas granulares funcionam como camadas de base do que nas situações da sua utilização como camadas de sub-base. Em camadas de base apenas se admite a utilização de agregado proveniente de britagem.

#### *3.12.1.4.1 Camadas de Sub-base e base de pavimentos*

Utilizar-se-á no espalhamento do material motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com forma definitiva. O espalhamento será feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente, que não possa facilmente ser eliminada por cilindragem, proceder-se-á à escarificação e homogeneização da mistura e regularização

da superfície.

Sempre que a dimensão da sub-base ou base exceder os 10 cm e não for superior a 20 cm, a compactação será feita por duas vezes, em camadas de espessura igual a metade da espessura final. Sempre que a dimensão da sub-base ou base exceder os 20 cm, a compactação será feita em camadas de espessura não superior a 15 cm, devendo as camadas diminuir de espessura na direcção da superfície.

A compactação da superfície não deverá ser inferior a 95% do valor PROCTOR modificado em toda a área e espessuras tratadas.

A superfície da camada ficará lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto e não apresentará, em qualquer ponto, diferenças superiores a 2.5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

### **Espalhamento**

Utilizar-se-á no espalhamento do material motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento será feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea. Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente, que não possa facilmente ser eliminado por cilindragem, proceder-se-á à escarificação e homogeneização da mistura e regularização da superfície.

### **Compactação**

A “compactação relativa”, referida no ensaio AASHO modificado, não será inferior a 95% em toda a área e espessuras tratadas. Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária terá de se proceder a uma distribuição uniforme de água, empregando-se canos, tanques de pressão cujo jacto deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada. A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua.

### **Regularização**

A superfície da camada ficará lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto e não apresentará, em qualquer ponto, diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

### **Espessura da sub-base**

A espessura desta camada será de 15 ou 20 cm depois de compactada, conforme as especificações dadas na parte desenhada.

No caso de se obterem espessuras inferiores à fixada não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projectada. Em princípio, proceder-se-á à escarificação da camada. No entanto, se a Fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento da espessura da camada seguinte.

### **Espessura da base**

A espessura total da base é de 15, 30, 40 ou 45 cm após compactação, resultante da aplicação de duas camadas consecutivas de 10 e 5 cm cada, ou de três camadas consecutivas de 10, 5 e 5 cm cada, conforme as especificações da parte desenhada.

#### *3.12.1.5 Solos Seleccionados para camadas de sub-base*

Refere-se à execução de camadas de sub-base construídas com solos seleccionados, entendendo-se como tal os solos pouco sensíveis à variação do seu estado hídrico, traduzido pela satisfação das características de plasticidade, limpeza e teor em partículas finas.

- com 15 cm de espessura (m<sup>2</sup>);
- com 20 cm de espessura (m<sup>2</sup>);
- com 25 cm de espessura (m<sup>2</sup>);
- com 30 cm de espessura (m<sup>2</sup>).

#### *3.12.1.6 Agregado britado de granulometria extensa para sub-base e base*

Preparado o leito do pavimento, nas condições descritas no artigo anterior, procede-se ao espalhamento do agregado, cuja camada depois de concluída deverá obedecer às seguintes características:

Índice máximo de vazios - 15 %

A superfície deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo em qualquer ponto apresentar diferenças superiores a 15 cm em relação aos perfis longitudinais e transversais estabelecidos.

Deve utilizar-se no espalhamento do agregado motoniveladora ou outro equipamento similar, de modo a que a superfície da camada se mantenha com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a evitar-se a segregação dos

materiais, não sendo de modo algum permitidas bolsadas de material fino ou grosso. A espessura da camada depois da compactação com o cilindro de 10 ton. É de 15 cm.

O agregado deve ser constituído pelo produto da britagem de material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá ainda obedecer às prescrições indicadas no capítulo da “Natureza e Qualidade dos Materiais”, no que respeita à granulometria e outras características especiais.

No caso da sub-base as espessuras da camada podem ser de 15, 20 ou 25 cm, enquanto que a base será constituída por camadas de 15 ou 20 cm.

### 3.12.2 ATERRO DAS VALAS

O aterro das valas deve de ser cuidadosamente efectuado por camadas de 15cm de espessura devidamente compactadas.

Se as terras provenientes da escavação das valas não for adequadas para a execução do aterro, devem de ser substituídas por areão ou por outras terras que dêem garantia de boa compactação.

O grau de compactação deve de atingir 95% da baridade seca máxima (AASHO modificado) na faixa de rodagem e 90% nos passeios.

### 3.12.3 TIPOS DE PAVIMENTOS, REMATES E REVESTIMENTOS

#### 3.12.3.1 Gravelha sobre terra compactada

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se os seguintes:

- A abertura da caixa com 0,15 cm de profundidade, carga, transporte, descarga e espalhamento dos produtos da escavação;
- A regularização e compactação com cilindro e rega do fundo da caixa;
- A aplicação de geotêxtil de 80g/m<sup>2</sup> no fundo da caixa;
- A aplicação de uma camada de gravelha devidamente cilindrada.

Entre as condições técnicas a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo, mencionam-se como merecendo referência especial, as seguintes:

- Se o solo natural de fundação for de boas características, isto é, que retenha uma boa proporção da sua capacidade de suporte mesmo quando húmido, poderá funcionar como solo de fundação, caso contrário deverá ser prevista a sua substituição, de acordo com as instruções da Fiscalização.
- A caixa será aberta e devidamente compactada por meios mecânicos com 0,20m de profundidade após a compactação; o fundo depois de compactado, apresentará inclinações de 1 % numa água, segundo o eixo transversal do caminho.
- A camada de gravilha deverá ter 0,20 m de espessura, depois do recalque. Os agregados deverão ter as granulometrias e as características especificadas no capítulo de “Natureza e Qualidade dos Materiais”;
- Depois de bem regularizados os agregados, procede-se à sua compactação que será realizada com um cilindro de rasto liso de peso não superior a 8 toneladas.

Depois de bem apertados os agregados, será espalhada uma ligeira camada de material de enchimento a que se segue uma rega e cilindragem repetindo-se estas operações até se obter um pavimento bem desempenado com as características seguintes:

- Índice de vazios aconselhável (%) < 10
- Índice de vazios mínimos (%) < 15

### 3.12.3.2 Pavimento em solo estabilizado

O pavimento em solo estabilizado é mole, permeável superficialmente, e impermeável inferiormente, ao nível do fundo da caixa devido à sua compactação.

A abertura de caixa para este tipo de pavimentos deve atingir os 0,20 de profundidade. O fundo da caixa será bem compactado, compactação PROCTOR 95%, e será inclinado, com inclinação mínima de 2%. As águas da chuva serão encaminhadas para um dreno perfurado, tipo GEODRENO ou equivalente, que conduzirá as águas a um órgão de drenagem – sumidouros, caixas de retenção ou caixas de visita – segundo o plano de drenagem, e para os colectores.

O pavimento assentará sobre o terreno bem compactado, sob a qual se colocará uma tela filtrante, tipo GEOTEXTIL de 100g ou equivalente, de acordo com pormenor de

construção.

Sobre a tela será então colocada mistura de solo (mistura de agregado grosso, areão, argila e solo calcário) em camadas de 0,05m até atingir a espessura pretendida, indicada no desenho de pormenor. Cada camada deverá ser individualmente compactada a um nível de 95% segundo o ensaio PROCTOR.

Sendo um pavimento que poderá ser arrastado pelas águas da chuva, torna-se necessário efectuar contenções laterais. Estas serão em lancis de betão e podem vir ou não até à superfície do pavimento ficando portanto visíveis. Não têm que chegar ao fundo da caixa.

### *3.12.3.3 Pavimento em saibro*

- Execução de sub-base em brita 20/30, com 0,15 m de espessura, no caso de pavimento reforçado;
- Execução de base em gravilha 0.30, com 0,15 m de espessura;
- Fornecimento, espalhamento e cilindragem de camada final de saibro de 0,10 m no caso de pavimento reforçado, ou 0.08 m, no caso de pavimento normal.

#### *3.12.3.3.1 Abertura de caixa e compactação do fundo*

Escavação ou aterro, até à cota de fundo de caixa do pavimento, de acordo com desenhos de projecto, incluindo remoção a vazadouro do material sobranete, nivelamento, formação de pendentes e compactação do fundo;

#### *3.12.3.3.2 Execução de Bases*

- Execução de sub-base em brita 20/30, com 0,15 m de espessura, no caso de pavimento reforçado;
- Execução de Base em gravilha 0.30, com 0,15 m de espessura em pavimento reforçado ou não;
- A compactação das bases deve ser feita por meios mecânicos, tendo em atenção as caixas e tubagens das infra-estruturas já instaladas.

### 3.12.3.3.3 Colocação de saibro

- Humidificar a base de gravilha a 10 mm de profundidade.
- Espalhamento e cilindragem da camada final de saibro de 0,07 ou 0,10 m, consoante o tipo de reforço.
- Durante a aplicação e no caso de chuva a mistura de saibro deverá ser protegida.
- Inclui todos os fornecimentos necessários à execução do trabalho.

### 3.12.3.3.4 Cuidados após a execução

- Só será permitida a utilização pedonal 24 horas após a aplicação do saibro.
- Só será permitida a utilização por veículos ligeiros 15 dias após a aplicação do saibro.
- Só será permitida a utilização por veículos pesados 21 dias após a aplicação do saibro.

### 3.12.3.4 Pavimento em Betão betuminoso

O pavimento novo a adotar na faixa de rodagem, será um pavimento flexível tradicional constituído por camadas de sub-base e base em agregados de granulometria extensa, camada de regularização em macadame betuminoso e camada de desgaste em betão betuminoso.

#### 3.12.3.4.1 Dimensionamento do pavimento

As estruturas de pavimento e as características dos materiais devem seguir as indicações do Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional.

#### 3.12.3.4.2 Critérios de Dimensionamento

Devem-se utilizar os critérios de dimensionamento habituais, a verificação à fadiga e à deformação permanente, aplicados nos métodos de dimensionamento propostos pela *Shell*, pela Universidade de *Nottingham* ou pelo *Asphalt Institute*. O dano total, para cada critério, é calculado pela acumulação dos danos horários durante o período

de dimensionamento.

### 3.12.3.4.3 *Análise Estrutural*

As extensões necessárias à verificação dos critérios de ruína deverão ser calculadas tendo por base as extensões obtidas por um método rigoroso de análise elástica e linear. Para cada caso, a extensão (er ou ez) deve ser calculada por dupla interpolação linear, interpolando primeiro em hm e depois em em que:

- hm - espessura total das camadas betuminosas (cm);
- Em - módulo de deformabilidade das camadas betuminosas (MPa).
- 

### 3.12.3.4.4 *Estrutura de pavimento*

No cálculo do pavimento devem-se considerar os seguintes parâmetros:

- Classe de tráfego;
- Local climatológico;
- Tipo de Pavimento a executar;
- Classe de fundação.

As estruturas do pavimento flexível de base granular resumem-se no quadro:

#### **Composição do pavimento – Faixa de Rodagem**

<b>CAMADAS DO PAVIMENTO</b>	<b>ESPESSURAS (m)</b>
Camada de desgaste em betão betuminoso	0,06
Camada de regularização em macadame betuminoso	0,11
Camada de agregado britado de granulometria extensa com características de base	0,20
Camada de agregado britado de granulometria extensa com características de sub-base	0,20

#### **Composição do pavimento – Estacionamento em Betão Betuminoso**

<b>CAMADAS DO PAVIMENTO</b>	<b>ESPESSURAS (m)</b>
Camada de regularização em macadame betuminoso	0,06
Camada de agregado britado de granulometria extensa com características de base	0,20
Camada de agregado britado de granulometria extensa	0,20

com características de sub-base	
---------------------------------	--

### Composição do pavimento – Recarga em betão Betuminoso (segundo o Regis)

CAMADAS DO PAVIMENTO	ESPESSURAS (m)
Recarga em betão betuminoso	0,06
Camada de betão betuminoso (binder)	0,04
Camada de agregado britado de granulometria extensa com características de base	0,15
Camada de agregado britado de granulometria extensa com características de sub-base	0,15
Camada de agregado britado de granulometria extensa com características de sub-base	0,15

#### 3.12.3.4.5 Pavimento em Betão Betuminoso - Faixa de Rodagem

A execução deste pavimento inclui:

- Sub-base e base em agregado de granulometria contínua, tipo tout-venant, aplicada em duas camadas de 0,20 m de espessura cada, devidamente compactadas de modo a obter-se porosidade máxima de 12%, admitindo-se máximo local de 15%, executado nas condições indicados no Modo de Execução dos Trabalhos.
- Rega de impregnação realizada com emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta do tipo ECI (designação LNEC) ou C40 B40 (designação EN13808) à taxa de 1.2 kg/m<sup>2</sup>.
- Camada de regularização em macadame betuminoso 0/25 com 0,11 m de espessura após recalque, usando betume 50/70, compactado de modo a obter um valor mínimo de 98% do obtido no ensaio Marshall.
- Rega de colagem realizada com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida do tipo ECR-1 (designação LNEC) ou C57 B3 (designação EN13808), à taxa de 1,0 kg/ m<sup>2</sup>.
- Tapete de betão betuminoso com 0,06m de espessura após recalque, usando betume 50/70, compactado de modo a obter um valor mínimo de 98% do obtido no ensaio *Marshall*.

#### 3.12.3.4.6 Pavimento em Betão Betuminoso – Estacionamentos

A execução deste pavimento inclui:

- Sub-base e base em agregado de granulometria contínua, tipo tout-venant, aplicada em duas camadas de 0,20 m de espessura cada, devidamente compactadas de modo a obter-se porosidade máxima de 12%, admitindo-se máximo local de 15%, executado nas condições indicados no Modo de Execução dos Trabalhos.
- Rega de impregnação realizada com emulsão betuminosa catiónica de rotura lenta do tipo ECI (designação LNEC) ou C40 B40 (designação EN13808) à taxa de 1.2 kg/m<sup>2</sup>.
- Tapete de betão betuminoso com 0,06m de espessura após recalque, usando betume 50/70, compactado de modo a obter um valor mínimo de 98% do obtido no ensaio *Marshall*.

#### *3.12.3.4.7 Recarga de Pavimento em Betão Betuminoso - Faixa de Rodagem*

A execução deste pavimento inclui:

- Sub-base e base em agregado de granulometria contínua com uma espessura total de 0,45 m, tipo tout-venant, aplicada em três camadas de 0,15 m de espessura cada, devidamente compactadas de modo a obter-se porosidade máxima de 12%, admitindo-se máximo local de 15%, executado nas condições indicados no Modo de Execução dos Trabalhos.
- Rega de colagem realizada com emulsão betuminosa catiónica de rotura rápida do tipo ECR-1 (designação LNEC) ou C57 B3 (designação EN13808), à taxa de 1,0 kg/ m<sup>2</sup>.
- Recarga de camada de desgaste em betão em tapete de betão betuminoso com 0,06m de espessura mínima após recalque, usando betume 50/70, compactado de modo a obter um valor mínimo de 98% do obtido no ensaio *Marshall*.

#### *3.12.3.5 Pavimento em saibro estabilizado*

##### *3.12.3.5.1 Preparação do local de aplicação*

- Decapagem e remoção do material daí resultante; regulação dos níveis para um bom escoamento futuro das águas pluviais;
- Compactação da base natural;
- Aplicação de manta geotêxtil com 100g/m<sup>2</sup> no fundo da caixa;

- Colocação em obra de uma camada de gravilha calibrada com 0,15 m de espessura e comprimir, regular e cilindrar.

-

#### *3.12.3.5.2 Colocação do Activ-Sol ou equivalente*

- Humidificar a camada de gravilha calibrada;
- Espalhamento da mistura Activ-Sol ou equivalente para uma camada de superfície já compactada com a espessura final 8mm;
- A mistura Activ-Sol ou equivalente será constituída por um saibro calibrado, com uma dosagem estimada de 8% de ligante Acti-100 ou equivalente, misturado com uma percentagem de água a adicionar consoante as características do saibro (dados a fornecer por Jardins & Afins ou equivalente);
- É necessário prever uma pendente para escoamento de águas pluviais;
- Compactação e cilindragem final.

#### *3.12.3.5.3 Cuidados após a execução*

Só será permitida a utilização pedonal 24 horas após a aplicação do saibro com aglomerante.

Não será permitida a utilização por veículos ligeiros, nem pesados.

#### *3.12.3.5.4 Recomendações*

Para terrenos com alguma inclinação, prever rede de drenagem superficial, através de grelhas de 30 em 30m e ovalizar ligeiramente o pavimento. Activ-Sol ou equivalente pode ser aplicado durante todo o ano desde que a temperatura da mistura seja no mínimo de +5 °C e no máximo +50 °C. Proteger aquando da aplicação no caso de chuva.

#### *3.12.3.6 Pavimento com resina aglomerante*

##### *3.12.3.6.1 Prescrições relativas à camada de suporte:*

##### **Definição do suporte:**

São admitidos como suportes as camadas de base drenantes compostas por minerais

triturados (britas, agregados).

São excluídos como suporte todas as misturas fechadas do tipo 0/31,5 que formem uma barreira à passagem das partículas lamacentas susceptíveis de cobrir o pavimento permeável.

### **Situação (estado) da superfície**

O suporte terá um acabamento perfeitamente plano, permitindo a colocação da argamassa sintética drenante sobre uma espessura bem regulada.

### **Condições de propriedade e humidade**

O suporte não comporta nenhum rasto de hidrocarbonetos ou de sujidades que poderão ocasionar uma má polimerização da argamassa sintética.

### **Condições de resistência**

O suporte deverá ser perfeitamente compactado antes da colocação no local da argamassa sintética.

### **Preparação do suporte**

No caso onde o suporte não tem condições de ser plano, de propriedades, de humidade ou/e de resistência requerida, as seguintes operações têm que ser efectuadas:

- Eliminação de sujidades;
- Melhoramento da compactação com a ajuda de uma placa vibratória;
- Colocação em conformidade com o suporte plano.

#### *3.12.3.6.2 Prescrições relativas ao pavimento permeável:*

##### *3.12.3.6.2.1 Colocação em obra da argamassa sintética PPA ou equivalente:*

### **Condições de colocação em obra**

No momento da aplicação em obra, a temperatura ambiente deve ser superior a 10°C.

Não utilizar o produto em período invernal devido à descida da temperatura á noite. Se existe risco de chuva, realizar o trabalho numa altura mais favorável.

### **Minerais a utilizar**

Praticamente todos os minerais podem ser associados ao ligante sintético PPA ou equivalente desde que sejam gravilhas trituradas, provenientes de pedreiras ou que sejam de origem aluvionar.

### **Granulometria dos minerais**

As granulometrias utilizáveis são as que estão compreendidas entre 2 mm e 12 mm aproximadamente.

No caso de 12 mm, o pavimento corre risco de ter na superfície vazios nos quais se podem alojar resíduos (beatas, por exemplo) complicando o trabalho de manutenção.

### **Estado dos minerais**

Quer os minerais sejam provenientes de pedreiras e triturados, quer sejam de natureza aluvionar, têm que estar em perfeitas condições, em perfeito estado de propriedades, no momento da mistura com o ligante PPA. Se uma lavagem se impõe, ela deverá ser feita alguns dias antes para dispormos delas perfeitamente escorridas.

No caso de minerais com baixa granulometria (2/4 mm, por exemplo), estes têm que estar secos no momento da utilização. Para granulometrias superiores, uma humidade residual não prejudica o procedimento.

### **Espessuras do pavimento permeável**

Para os pavimentos submetidos ao uso pedonal exclusivo, a espessura do pavimento permeável é de 3cm. Para os pavimentos submetidos ao uso automóvel, a espessura do pavimento é de 5cm.

Mas, em todos os casos, a espessura do pavimento é pelo menos igual a 3 vezes a granulometria superior do material. É o mesmo que dizer que para um mineral de granulometria 10/12mm, a espessura para um uso pedonal é de 3,6 cm no mínimo e, portanto,  $(3,6 / 3,0) \times 5 = 6$  cm para uso automóvel.

### **Realização do pavimento permeável**

A argamassa sintética obtida em 1.6 é colocada sobre a camada de suporte. É colocada ao nível com a ajuda de uma régua de pedreiro, depois fortemente comprimido de forma uniforme com a ajuda de uma pequena talocha para assegurar a perfeita coesão dos minerais entre eles.

### **Tratamento da superfície contra o escorregamento**

Imediatamente após o pavimento estar realizado e antes da polimerização do ligante PPA, os grãos de quartzo enviados com o ligante sistema PPA são espalhados sobre o pavimento para realizar um cravejamento tornando-o anti-derrapante.

## **Aspectos particulares**

### *Juntas de dilatação*

As juntas de dilatação são previstas para superfícies de 100 m<sup>2</sup> ou sobre superfícies superiores a 10 metros lineares. São realizadas por inclusão de régua ligadas aquando a realização do pavimento.

### *Ligações*

As ligações entre os pavimentos já polimerizados e os que se seguem, são assim realizados:

- Junção (ligação) anelar à volta das árvores.

No caso de pavimentos realizados junto aos colos das árvores, a colocação é feita da seguinte forma:

- Colocar no local à volta do colo da árvores, um anel realizado, por exemplo, com a ajuda de um corte efectuado num tubo de P.V.C. com diâmetro superior ao tronco, verter (despejar) o pavimento permeável.
- Depois da polimerização, retirar o anel, trazer algumas colheres de trolha de gravilhas secas na reserva e comprimir de forma a preparar uma diferença de nível de 1 a 2 cm com o pavimento.
- (opção) Terminar a realização do pavimento com algumas colheres de trolha de argamassa sintética comprimida e talochada. O pavimento permeável é mais frágil junto ao colo da árvore, permitindo o seu desenvolvimento.

## **Duração do endurecimento**

A temperatura ambiente tem um papel determinante sobre a polimerização do pavimento. É por este motivo que a realização dos trabalhos é preferível com uma temperatura de 20 °C.

A tabela abaixo apresentada, faz a comparação entre a duração do endurecimento à temperatura constante de 20° a 22 °C e a 10°C:

**Desenvolvimento “Crosslinking” do sistema PPA ou equivalente**

	20° - 22° C	10° C
1 DIA	72%	47%
2 DIAS	80%	61%
3 DIAS	88%	69%
4 DIAS	92%	90%

**Comentário sobre o endurecimento:**

Uma reticulação alcançando 80% é considerada como terminada e satisfatória. Assim, ao fim de 48 horas o pavimento permeável está operacional a uma temperatura de 20°C, o que só acontece ao fim de 7 dias a 10°C.

**Limpeza dos utensílios**

O material utilizado na realização de um pavimento permeável, é limpo antes da polimerização com álcool destilado.

**Performances mecânicas**

A diferente natureza dos minerais associados ao sistema PPA ou equivalente são permite fornecer números tabelados porque a massa volúmica aparente (MVA) dos pavimentos obtidos pode variar de 1,5 a 1,8 T/m<sup>3</sup>. Os testes realizados mostram contudo resistências à compressão compreendidas entre 12 a 18 N / mm<sup>2</sup> (ou MPA).

**Fabrico e controlos**

O sistema PPA ou equivalente deverá ser sujeito a numerosos controlos. Cada lote deverá ser analisado e claramente identificado por um número colocado em cada embalagem.

*3.12.3.7 Calçada de vidro e de cubos de granito*

O pavimento em cubos de vidro e de granito prevê todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, destacando-se os seguintes:

- A abertura, compactação e saneamento do fundo da caixa;
- O fornecimento, espalhamento e compactação da base em tout-venant e almofada de areia;
- Os remates com os pavimentos circundantes, com as valetas, lancis, etc.

Depois de aberta e consolidada a caixa do pavimento, de forma a assegurar a pendente indicada, será espalhado um traço seco de cimento e areia (1:6), com espessura de 0,05 m, procedendo-se em seguida ao assentamento dos cubos, de forma a que as juntas não sejam superiores a 2,0 mm.

Durante o assentamento as eventuais juntas deverão ser preenchidas com a mesma argamassa seca e as pedras batidas até atingirem um perfeito acabamento

No caso dos jogos de pavimento que utilizam as duas pedras, a almofada de areia terá uma camada de espessura uniforme de 0,05 m.

Após a compactação da caixa de pavimento deverá proceder-se a uma rega com herbicida, como se indica no artigo “Destruição da vegetação por aplicação de herbicida total”.

O empedrado será feito de acordo com os pormenores fornecidos no projecto. O remate dos painéis ou faixas com outros pavimentos ou paredes será feito por uma fiada de guia.

O assentamento da calçada far-se-á após a execução dos lancis e valetas, começando pelo assentamento das guias.

O pavimento deverá ser assente sobre uma sub-base de granulometria extensa, uma base de tout-venant e uma almofada de areia, depois de bem compactadas (espessuras definidas em desenhos de pormenor). As juntas deverão apresentar-se, no final, reduzidas ao mínimo.

O assentamento da calçada respeitará as cotas e declives indicados nas peças desenhadas.

O pavimento deverá ficar com superfícies uniformes, com pendentes de modo a permitirem uma fácil escorrência das águas para as valetas e sumidouros, de acordo com os sentidos definidos na planta de drenagem de águas pluviais.

Todas as superfícies terão uma inclinação mínima de 1,0 cm por metro, aceitando-se desempenamentos desdobrados em superfícies com área que o justifique.

Depois de assente a calçada será regada abundantemente, de forma a que a água penetre nas juntas até o traço formar argamassa. As pedras serão em seguida batidas com um maço de peso não inferior a 20 Kg, até atingirem perfeita estabilidade.

Os empedrados deverão ficar com superfícies uniformes (sem covas) e com pendentes de modo a permitirem uma fácil saída das águas para as valetas e sarjetas.

O assentamento respeitará a estereotomia apresentada nas peças desenhadas.

Serão levantadas e tornadas a colocar as pedras que abaterem e substituídas todas as que fenderem, partirem ou formarem saliências ou depressões na calçada.

No final a calçada deverá ser novamente regada, após o que se espalhará uma pequena camada de areia fina para melhor preencher as juntas.

Serão substituídas todas as pedras que se tenham partido ou fendido durante as operações.

### *3.12.3.8 Pavimento em lajetas de betão pré-fabricado*

O pavimento em lajetas de betão pré-fabricado tipo “Soplacas” ou equivalente será executado sobre camada de areia traçada 4:1 com 0,05m de espessura e 0,15m de espessura de tout-venant, sobre manta geotêxtil com 100g/m<sup>2</sup> do tipo Fonseca e canário ou equivalente, sobre terreno regularizado e compactado.

A camada de areia deve ser nivelada com régua e não ser pisada nem compactada, antes da colocação das lajetas.

### *3.12.3.9 Pavimento em blocos de betão pré-fabricado*

O pavimento em blocos de betão pré-fabricadas tipo “Soplacas”, mod. Rectangular ou equivalente, em zonas pedonais e, “Artebel”, mod. Ecopavé ou equivalente em zonas de trânsito automóvel. Será executado sobre camada de areia traçada 1:6 com 0,05m

de espessura e 0,15m ou 0,30m de tout-venant, em zonas pedonais ou de circulação automóvel respectivamente.

A camada de areia deve ser nivelada com régua e não ser pisada nem compactada, antes da colocação dos blocos.

No caso do “Ecopavé” da Artebel ou equivalente, os vazios serão preenchidos com brita ou terra e sementes (a definir em obra).

### *3.12.3.10 Pavimento em grelhas de enrelvamento de betão pré-fabricado*

O assentamento deste pavimento deverá ser efectuado da seguinte forma:

Pormenores de utilização em zonas pedonais:

- Escavação de caixa de instalação com 20 cm de altura;
- Colocação de gravilha 0/45 de 5 cm de espessura;
- Camada de compensação e resistência de gravilha / areia com crivo de 0/5 a 0/10, misturada com fertilizante orgânico, 15 cm;
- Colocação das placas;
- Colocação da terra e semente nos vazios ou em alternativa material britado (a definir em obra).

Pormenores de utilização em acessos e estacionamento:

- Escavação de caixa de instalação com 55cm de altura;
- Colocação de gravilha 0/45 de 25 cm de espessura;
- Capa de resistência de gravilha / areia com crivo de 0/5 a 0/10, com 5 cm de espessura, misturada com fertilizante orgânico, 15 cm;
- Colocação das placas;
- Colocação da terra e sementes.

### *3.12.3.11 Aplicação de grelhas de enrelvamento em plástico reciclado*

O assentamento deste pavimento deverá ser efetuado da seguinte forma:

Pormenores de utilização em zonas pedonais:

- Escavação de caixa de instalação com 20 cm de altura;

- Colocação de gravilha 0/45 de 5 cm de espessura;
- Camada de compensação e resistência de gravilha / areia com crivo de 0/5 a 0/10, misturada com fertilizante orgânico, 15 cm;
- Colocação das placas;
- Colocação da terra e semente.

### *3.12.3.12 Abertura e Preparação de Caldeiras*

Deverá ser considerada a abertura de cova para caldeiras, com a respectiva remoção de produtos sobrantes.

Esta abertura será feita depois da marcação correcta dos locais onde as árvores vão ser plantadas, de acordo com o respectivo plano de plantação. A escavação poderá ser mecânica ou manual e deverá ter 1,10 m de profundidade, com picagem das paredes e fundo até 0,10m de profundidade e no caso das caldeiras circulares com grelha Tipo Saturno da Larus ou equivalente, aplicação de tubo de PVC de 75mm de diâmetro preenchido com brita lavada de granulometria 2/4mm, precedendo o enchimento da cova com terra vegetal.

O remate será em lancil de cantaria, assente em fundação de betão simples, conforme se expressa no respectivo pormenor de construção. As operações de abertura de cova, colocação do cascalho para drenagem e enchimento com terra vegetal só deverão ser efectuadas na altura das plantações.

### *3.12.3.13 Assentamento de lancis de cantaria e de betão pré-fabricado*

O lancil assentará sobre uma fundação de betão simples, de dimensões definidas nos pormenores de construção, apresentando um espelho acima do pavimento (excepto no caso das caldeiras que será de nível), também aí definido nas peças desenhadas.

Os trabalhos incluem a escavação para fundação, carga, transporte, descarga, e espalhamento dos produtos da escavação.

- A execução da fundação, incluindo o fornecimento e colocação em obra do betão.
- O fornecimento e colocação dos lancis.
- Os remates dos lancis com os pavimentos e valetas adjacentes.

Após a compactação da caixa, será esta regada com herbicida, como se indica no artigo: “Destruição da vegetação por aplicação de herbicida total”.

A fundação será executada em betão ao traço, em volume de 200 Kg de cimento, 400 litros de areia e 800 litros de brita. A profundidade da fundação deverá ser de 0,25 m.

Os lancis serão de cantaria conforme amostra a aprovar pela Fiscalização. Não terão lesões, nem outras imperfeições, deverão ter textura homogénea e compacta, apresentar tonalidade.

O lancil será colocado de modo a ter as faces à vista conforme o indicado nos pormenores, terá espessura e altura de acordo com os desenhos de pormenor; as suas peças terão aproximadamente 1 m de comprimento.

Nos troços curvos utilizar-se-ão lancis com idêntica secção, mas com comprimento que permita uma correcta adaptação ao traçado da curva, ou lancis curvos.

As juntas, que não deverão exceder 0,30cm, serão preenchidas com argamassa fluida ao traço de 1:3 de areia fina.

As juntas de topo serão cheias com calda de cimento e não deverão ser superiores a 0,005m.

O lancil, quer em alinhamento recto, quer em curvo, deverá ficar perfeitamente alinhado e desempenado, tanto no seu espelho, como na sua face superior.

### *3.12.3.14 Fixação de lancis metálicos*

#### *3.12.3.14.1 Fixação de guia de alumínio*

Preparar e compactar base que deverá estender-se pelo menos 15cm para além da guia.

Colocar o Brickstop ou equivalente ao longo do perímetro do desenho, com as abas viradas para o interior.

O Brickstop ou equivalente pode ser facilmente dobrado à mão para formar quaisquer curvas ou ângulos.

Pressione para baixo ligeiramente para firmar Brickstop ou equivalente na base, fixando-o com cavilhas.

Unir as secções juntando-as pelas extremidades e, a colocar o grampo ranhurado (fornecido) do lado oposto da zona pavimentada sobre as extremidades do Brickstop ou equivalente usando as porcas de orelhas e os parafusos fornecidos.

### *3.12.3.15 Revestimento com gravilha*

O revestimento em gravilha granítica, numa camada de 0,15m de espessura, assenta sobre tela de geotêxtil de 80 gramas/m<sup>2</sup>, sobre camada de terra bem compactada.

## 3.13 PINTURA

### 3.13.1 CONDIÇÕES COMUNS

a) Antes de aplicar a tinta, verniz ou esmalte, serão executados todos os trabalhos que garantam um bom acabamento, e deverão tomar-se todas as precauções destinadas a proteger o trabalho de poeiras, protegendo as superfícies preparadas com folhas protectoras que serão retiradas à medida que o trabalho for progredindo.

Todas as ferragens e acessórios serão retirados antes do início do trabalho preparatório de pintura, só devendo ser repostos nos seus lugares depois daquele ter sido concluído e de se encontrar devidamente seco.

Todas as operações serão realizadas em compartimentos previamente limpos de todas as poeiras e ao abrigo das correntes de ar.

Não será aplicada tinta sobre superfícies que apresentem humidade ou vestígios de condensação, poeira, óleo ou outras impurezas.

Não serão feitas pinturas em exteriores quando o tempo estiver húmido, nem serão aplicadas camadas finas de tinta sobre superfícies que, no momento, se encontram directamente expostas aos raios solares.

b) Na execução dos trabalhos serão integralmente cumpridas todas as instruções do Fabricante dos materiais aplicados, com especial atenção no que se refere a diluições e tempos de secagem.

Sejam quais forem os materiais a utilizar ou o seu modo de emprego, não deverão aplicar-se camadas excessivamente espessas, pois originam escorrimentos nas superfícies inclinadas e formam rugosidades nas superfícies horizontais, causando, em qualquer dos casos, um aspecto deficiente que será motivo de rejeição das pinturas que se apresentem com esses defeitos.

A aplicação dos materiais deve, em todos os casos, ser feita de maneira uniforme, de modo a evitar estriações e desigualdade de aspecto, procurando-se obter um acabamento homogéneo. Deverá haver especial cuidado em evitar que as tintas engrossem nas depressões, curvas ou reentrâncias, ou que tenham tendência a fugir das arestas, deixando películas excessivamente finas.

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

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

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

A execução de pinturas deverá garantir a protecção das superfícies já pintadas seguindo preferencialmente a seguintes ordem:

- Pinturas em tectos
- Pinturas em paredes
- Pinturas em pavimentos e rodapés

A tonalidade das subcapas deve aproximar-se das cores definitivas mas, para que se saiba qual o número de demãos aplicadas, haverá uma diferença na coloração de cada uma das camadas que se sucedem, sujeita previamente à aprovação da Fiscalização.

As primeiras camadas serão alisadas com lixa fina para madeira antes da aplicação das camadas seguintes.

O aparelho das camadas aplicadas a pincel, serão deixados a secar e a endurecer o tempo que for necessário, de acordo com as instruções do Fabricante.

O afagamento para aplicação das camadas finais para acabamento brilhante será efectuado a húmido com lixa de água.

Uma vez completadas todas as obras de pintura deverão ser limpas e tiradas quaisquer imperfeições.

Todas as subcapas e camadas finais dos materiais usados no esquema de pintura deverão conjugar-se como recomende o Fabricante, devendo ser compatíveis entre si.

c) Quando se proceder a diluições de tintas ou vernizes, elas deverão ser feitas nas percentagens indicadas pelo Fabricante.

Para cada tipo de tintas ou vernizes, só podem ser usados os diluentes indicados pelo Fabricante.

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

Todas as tintas e vernizes deverão satisfazer às prescrições gerais estabelecidas nas normas portuguesas aplicáveis.

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

As diferentes qualidades de materiais serão arrumadas em lotes separados e perfeitamente identificáveis.

Se, devido a armazenamento prolongada, as tintas apresentarem uma "pele" contínua e espessa à superfície, deve-se cortá-la junto à parede do recipiente e retirá-la.

Se a "pele" for pouco espessa e descontínua, bastará passar a tinta por uma rede fina. Depois de retirada a "pele", deve-se mexer a tinta para desfazer completamente o "depósito" de pigmentos que possa existir.

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

No caso de uma lata de tinta ficar quase vazia, deve mudar-se o seu conteúdo para outro recipiente mais pequeno, pois o volume de ar relativamente grande dentro da lata, ocasionará a perda da qualidade da tinta, e, portanto interdição do seu emprego.

Todos os pincéis, ferramentas, recipientes, vasilhas, etc. usados para executar os trabalhos, deverão ser muito bem limpos antes de começarem a ser utilizados com materiais de tipo ou classe diferente.

Quando os recipientes não estiverem a ser utilizados deverão conservar-se hermeticamente fechados. Ao serem abertos o seu conteúdo deverá ser muito bem

mexido e misturado.

Não será permitido fazer lume nem criar fontes de calor junto dos recipientes com tintas ou nos locais onde possa haver forte concentração de vapores diluentes, por estes serem voláteis e inflamáveis.

Não será permitida pintura à pistola, excepto quando a Fiscalização o autorize ou especifique. Quando aprovada será efectuada com a aparelhagem e pela forma que a Fiscalização entenda.

### 3.13.2 PINTURA DE EMULSÃO EM PARAMENTOS DE CIMENTO OU EM REBOCOS SOBRE BETÃO

a) Limpar bem as superfícies utilizando uma escova rija para tirar as poeiras soltas e eflorescências, e caso se verifique necessário, desengordurar com um detergente neutro, seguido de lavagem com água ou com um sistema de limpeza por vapor, desde que aprovado pela Fiscalização.

b) A pintura só deverá ser executada depois da obra estar completamente seca.

c) A tinta será em geral aplicada no mínimo a três demãos, sem qualquer regularização da superfície, exceptuando casos em que existam defeitos.

d) A tinta será aplicada à trincha, a rolo ou de qualquer outra forma aprovada pela Fiscalização.

### 3.13.3 PINTURA SOBRE METAL

#### a) Limpeza das Bases

A limpeza das peças de serralharia deve realizar-se, em regra, com jacto de areia seco ou húmido, de modo a que a superfície fique liberta de ferrugem, cascão e outros resíduos. Se necessário por lavagem com solventes ou detergentes.

A limpeza manual com escovas de arame rotativas ou discos abrasivos só deve ser utilizada com autorização da Fiscalização.

#### b) Preparação das Bases

Lixagem e aplicação de diluente para limpeza de produtos oleosos.

Aplicação de primário de zarcão de modo a penetrar em todas as irregularidades e

recessos.

Barramento, com betume sintético de cor cinzenta, para enchimento das superfícies; lixagem do betume, primeiro com lixa grossa e, na fase final, com lixa fina para obtenção de melhor nivelamento.

#### c) Aplicação da Pintura

Primeira demão de acabamento com esmalte sintético baseada em resinas alquídicas, com a cor e brilho aprovados pela Fiscalização, 24 horas depois da subcapa.

Lixagem da primeira demão de acabamento, até ao desaparecimento total de áreas brilhantes.

Segunda demão de acabamento, com o mesmo esmalte da primeira demão.

### 3.13.4 RECEPÇÃO

a) O início da execução dos trabalhos ficará sempre condicionado à aplicação do sistema de pintura preconizado numa área de experiência, com dimensões suficientes, e à respectiva aprovação pela Fiscalização. Esta área servirá de padrão para avaliação do trabalho.

b) A Fiscalização poderá determinar a execução de ensaios em obra para verificação da conformidade da espessura da camada de pintura com o preconizado no Caderno de Encargos. Quando nada conste a espessura final dos filmes nunca poderá ser inferior a 125 microns, portanto, à resultante da aplicação de três demãos.

Após aplicação do sistema de pintura, a superfície deverá apresentar um fundo completamente coberto e um acabamento uniforme com textura, brilho e cor semelhantes à da área padrão aprovada.

### 3.14 PINTURA DE PEÇAS METÁLICAS

O objectivo é definir as especificações que deverão seguir a pintura de peças metálicas no ponto anterior.

### **Condições técnicas do processo de pintura**

Tratamento anti-corrosão tipo ICOSIT EG-1 System da SIKA ou equivalente de outra marca, com o esquema de pintura:

### 3.15 METALIZAÇÃO

#### **Preparação da Superfície**

a) Todas as superfícies a metalizar serão previamente decapadas por intermédio de jacto abrasivo.

Podem ser utilizados na decapagem os seguintes tipos de abrasivos:

- grenalha de gusa angular
- grenalha de aço angular
- coridon angular
- areia síliciosa angular
- quartzo

A dimensão do grão deve ser de 0,5 mm a 1,5 mm.

O abrasivo a empregar, qualquer que seja o seu tipo, deve estar isento de contaminações, sobretudo de sais solúveis.

#### **Metalização**

a) A metalização deverá ser efectuada imediatamente após a preparação da superfície.

A superfície deverá estar perfeitamente limpa e seca pelo que todo o abrasivo e partículas da superfície, produzidas pela operação de decapagem, terão de ser cuidadosamente removidas.

b) Zinco

A sua composição terá de ser igual à do tipo 99,99% (*Special High Grade*)

#### **Recepção**

##### Metalização

a) Superfície a metalizar

A superfície depois de decapada e até à aplicação da metalização deverá corresponder ao grau Sa 3 das Normas SIS 055900-67.

b) Espessura

A espessura do revestimento não deverá ser inferior a 40 microns.

As medições de espessura devem ser efectuadas por métodos magnéticos e

obedecerão ao descrito na Norma P-525.

c) Aspecto

A superfície depois de metalizada, deverá apresentar um aspecto uniforme, sem zonas não revestidas, nem nenhum metal não aderente.

Terá que satisfazer o indicado na Norma P-527.

d) Aderência

A camada de zinco aplicada deverá apresentar uma aderência perfeita ao ferro, pelo que deverá satisfazer o ensaio de aderência indicado na P-526.

### 3.16 GALVANIZAÇÃO A QUENTE

#### ***Condições técnicas do processo***

O processo de galvanização a quente, será por imersão total das peças, seguindo a norma ISO 1461:

Para chapas a espessura média é de 85  $\mu\text{m}$  e mínima nunca inferior a 70  $\mu\text{m}$ .

Para tubos a espessura média é de 70  $\mu\text{m}$  e mínima nunca inferior a 55  $\mu\text{m}$ .

#### ***Normativa de cumprimento obrigatório***

Norma ISO1461

Definir as características e condições técnicas para a fixação de guardas e vedações metálicas em pavimentos rígidos ou muros.

### 3.17 REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

A Empreitada compreende a execução prevista no projecto da Especialidade. Para melhor adaptação do projecto ao terreno poderão ser introduzidas as correcções necessárias, com conhecimento da Fiscalização.

#### 3.17.1 ABERTURA E TAPAMENTO DE VALAS

O trabalho a que se refere esta condição consiste na abertura e tapamento das valas necessárias para a execução das redes de água e esgotos previstas na Empreitada.

As valas devem ser abertas de tal forma que permitam um espaço livre de cada lado do tubo de acordo com o quadro seguinte.

<b>Altura (m)</b>	<b>Diâm. Ext. &lt; 500 mm</b>	<b>Diâm. Ext. ≥ 500 mm</b>
$h \leq 3,00$	0,50	0,70
$3,00 < h < 4,00$	0,60	0,80
$4,00 < h \leq 5,00$	0,70	0,90
$5,00 < h \leq 6,00$	0,80	1,00

O fundo deverá ser regularizado, ficando sem covas nem ressaltos, de modo a permitir um apoio contínuo do colector. A profundidade das valas obedecerá às cotas dos projectos das redes, considerando-se como mínima a profundidade de 1m entre o extradorso do tubo e o nível do terreno.

Sempre que for possível, permitir-se-á a colocação dos colectores de águas negras e de águas pluviais na mesma vala, mantendo-se porém os afastamentos para permitir a futura execução de trabalhos de reparação em qualquer dos colectores e garantindo sempre que a rede pluvial fica a uma cota superior à da rede de colectores doméstica.

Nos casos em que se torne necessário a entivação das mesmas, ou o escoamento de águas acumuladas no fundo destas, a execução desses trabalhos considera-se incluída na Empreitada não sendo de considerar o pagamento de qualquer adicional por esse motivo.

A vala para assentamento de abastecimento de água deverá ser implantada de modo a respeitar-se a condição de Regulamento de Canalizações de Água e Esgotos, referente ao afastamento mínimo entre tubagens de águas limpas e de esgotos.

A medição das valas far-se-á considerando as paredes verticais e regulares, sendo a largura medida no fundo.

A altura da vala será medida entre a cota do fundo do colector, descontado de 10cm para a almofada e a cota do terreno existente, tomando-se a média dos valores achados para as duas paredes.

O enchimento das valas só será executado mediante aprovação pela Fiscalização, e após os ensaios por ela considerados necessários.

O recobrimento do colector até 0,30m acima do extradorso deverá ser compactado em camadas de 0,15m e de acordo com as especificações discriminadas nas peças desenhadas do projecto da especialidade.

O tapamento das valas deverá ser feito de tal forma que a terra que o aterro deverá ser feito por camadas de 0,20m de espessura, bem compactadas, estar isenta de pedras, ser escolhida e cirandada, para que posteriormente não haja abatimentos.

### 3.17.2 ASSENTAMENTO DAS TUBAGENS

No assentamento das tubagens observar-se-ão as seguintes condições:

O assentamento das tubagens enterradas obedecerá a um declive compreendido entre 0,5% e 15%, sendo feito de forma a que cada trainel fique perfeitamente rectilíneo.

Os colectores serão assentes em vala aberta para o efeito, com a largura suficiente para a execução dos trabalhos, tendo em atenção as profundidades a atingir.

A soleira da vala será recoberta com uma camada de 0.15 m de areia devidamente compactada.

A tubagem apoiar-se-á sobre o fundo da vala em todo o seu comprimento e o seu encaixe far-se-á sem a forçar e de forma que cada troço compreendido entre caixas de ligação consecutivas fique perfeitamente rectilíneo, fazendo-se a verificação a nível de óculo.

Seguidamente será preenchida novamente com areia até perfazer um enchimento correspondente a um ângulo de 60 graus com a vertical para cada lado da manilha.

Cada troço só será aterrado depois das juntas terem feito presa, a Fiscalização o ter inspeccionado e autorizado a reposição das terras.

Os troços entre as caixas de ligação serão ensaiados mediante o descrito no item respectivo, para verificação do comportamento das juntas da tubagem.

Antes do tapamento da tubagem, esta será ensaiada de acordo com a legislação em vigor, nomeadamente o capítulo VI - Provas de Canalização do Regulamento Geral das Canalizações de Esgotos.

### *3.17.2.1 Tubo de P.V.C. – Rígido de 10 kg/cm<sup>2</sup> (P.N10)*

A utilização de Tubo de P.V.C. – Rígido deverá seguir as normas aplicáveis em vigor.

As uniões de tubos devem ser feitas com acessórios próprios, quer se destinem à soldadura ou à colagem, ou sejam vedadas por anéis de borracha. Para as soldaduras, devem usar-se ferramentas próprias, sendo absolutamente proibido o uso de chama directa.

Se a ligação dos tubos e acessórios for feita por meio de colagem será sempre executada por abocardamento.

As superfícies devem ser perfeitamente desengorduradas com diluente apropriado e após secagem cobrem-se com uma camada de cola própria, no sentido longitudinal dos tubos e, após centrá-los devem ser enfiados rapidamente, sem rodar.

Os comprimentos de colagem serão da ordem de grandeza do diâmetro dos tubos a unir.

Os tubos poderão ser serrados com uma serra de dente fino, devendo o corte ser em esquadria e os bordos chanfrados num ângulo de 30 graus, com uma lima.

Os esgotos devem ser tão curtos e tão rectos quanto possível, admitindo-se a aplicação de calor para a obtenção de curvas bem lançadas, se este não for aplicado sob forma de chama directa.

Para esta operação, devem encher-se previamente os tubos de areia fina e seca bem comprimida, e o calor será por imersão em água quente ou maçarico de ar quente

apropriado, limpando-se depois, cuidadosamente, a areia interior.

A tubagem embebida em paredes, caso exista, terá o seu percurso em roços, posteriormente tapados a argamassa de cimento e areia ao traço 1:4, e será colocada por forma a que os seus troços fiquem bem alinhados.

### *3.17.2.2 Tubo Corrugado*

A utilização de Tubo Corrugado deverá seguir as normas aplicáveis em vigor.

A drenagem subterrânea das águas residuais pluviais no tardo dos muros de suporte a executar / existentes e zonas verdes será realizada através de geodrenos (Tubo Corrugado liso no interior, semi – perfurado, envolto em manta geotêxtil).

Durante o manuseamento dever-se-á evitar golpes, riscos e outras operações que possam danificar os tubos e acessórios. Não se devem deixar cair os tubos ou arrastá-los sobre materiais granulares ou cortantes.

A flexibilidade dos tubos é reduzida em tempo frio e é necessário maior cuidado no manuseamento durante o inverno. Se a temperatura descer abaixo de – 15°C para varas lisas e acessórios ou 0°C para tubo bobinado, devem ser seguidas instruções especiais de manuseamento.

O manuseamento de atados, paletes ou rolos requer o uso de equipamento mecânico apropriado. A técnica escolhida não deverá causar qualquer dano nos tubos.

É expressamente proibida a utilização directa de correntes e cabos metálicos para a movimentação dos tubos. É necessária a utilização de cintas de nylon ou correias de protecção com bordas arredondadas para não danificar o tubo.

Os tubos, quando manuseados individualmente, devem ser baixados, erguidos e transportados de forma controlada sem serem arremessados ou arrastados.

Os cabos para descarga devem estar protegidos para evitar danos na superfície do tubo, o ideal é a utilização de cintas.

No caso de serem utilizados aparelhos do tipo vertical, os apoios metálicos devem ser

protegidos com borracha, para não danificar a extremidade dos tubos.

Durante o transporte, os tubos devem estar bem seguros e apoiados em todo o seu comprimento.

O transporte deve ser efectuado em veículos com uma plataforma lisa. Devem estar livre de arestas vivas ou outros objectos possíveis de danificar o tubo.

### 3.17.3 EXECUÇÃO DE CAIXAS, SUMIDOUROS, CALEIRAS, VALETAS E RAMAIS DE LIGAÇÃO:

Ao nível do arruamento a rede de drenagem de águas residuais pluviais será executada em tubo corrugado de parede dupla e nos atravessamentos em Manilhas de Betão.

As ligações aos colectores municipais serão montadas em vala, incluindo-se nos trabalhos a abertura e tapamento de vala e a reposição do pavimento, devendo ser executados de acordo com as normas das entidades envolvidas nos processos. (Águas Residuais Domésticas - Águas de Cascais; Águas Residuais Pluviais – Câmara Municipal de Cascais).

### 3.17.4 ENSAIOS

Para garantir o bom funcionamento das redes, serão efectuados com o máximo rigor alguns ensaios das redes que constam do que a seguir se indica.

#### 3.17.4.1 *Vistoria da Rede:*

Com o auxílio de uma escova ou escovilhão, será efectuada uma verificação da rede, com a finalidade de detectar corpos estranhos ou sobra de materiais de construção no interior da mesma.

#### 3.17.4.2 *Ensaio de Estanquicidade:*

Para a verificação da estanquicidade da rede enterrada, deverá ser efectuado um ensaio hidráulico, que consiste em encher toda a rede enterrada com água,

tamponando a saída da última caixa de visita do troço a ensaiar.

A rede será cheia até ao nível máximo das caixas de visita, durante um período de 24 horas, para verificação do comportamento das juntas de ligação da tubagem.

Dever-se-á ainda ligar um manómetro na extremidade inferior tamponada, não devendo acusar abaixamento de pressão, pelo menos durante 15 minutos.

Todas as juntas e tubagens deverão apresentar-se estanques.

### 3.18 REDE DE REGA

A rede de rega será instalada de acordo com o respectivo projecto, embora sujeita às correcções necessárias, durante o desenvolvimento dos trabalhos, para melhor adaptação do projecto ao terreno.

A exacta localização das tubagens e estruturas existentes no subsolo, e não assinaladas no projecto, deverá ser determinada pelo Empreiteiro. Quaisquer danos que se verifiquem nessas tubagens ou estruturas, devido ao trabalho, deverão ser convenientemente reparados à sua custa e sem demoras que agravem o prejuízo verificado.

O Empreiteiro deverá assegurar que o sistema de rega possa ser convenientemente drenado. Nos pontos mais baixos do sistema deverão ser instaladas válvulas para drenagem.

#### 3.18.1 PIQUETAGEM

O Empreiteiro deverá identificar todos os locais de implantação de válvulas, e electroválvulas, e nas mudanças de direcção e termos dos percursos dos tubos, mediante a colocação de estacas nos pontos determinados, antes da abertura das valas. A Fiscalização deve verificar todas as localizações e traçados, e dar a sua aprovação antes da abertura de quaisquer valas.

#### 3.18.2 ABERTURA DE VALAS

As valas, que podem ser abertas manual ou mecanicamente, terão uma largura de 0,40m a 0,60m e uma profundidade mínima de 0,50 m em relação ao terreno modelado ou 0,80 se em zonas de circulação automóvel. As trincheiras para colocação da tubagem dos sectores de rega devem ter a profundidade e largura suficientes para permitir a correcta colocação de acessórios e tubagem.

As trincheiras para a colocação da tubagem de rega devem ser escavadas com profundidade suficiente e com a largura necessária para permitir a correcta colocação de aspersores, pulverizadores e acessórios. O fundo da vala deve estar isento de pedras e outros detritos.

Depois de colocada a canalização, o tapamento das valas deve ser feito de modo a que a terra que contacta directamente com os tubos seja isenta de pedras, recorrendo-se à sua crivagem sempre que tal seja necessário. Para evitar abatimentos posteriores o tapamento deverá ser feito por duas camadas iguais, bem calcadas a pé ou a maço, sendo a camada inferior formada pela terra retirada do fundo da vala e a superior pela terra de superfície.

### 3.18.3 TUBAGEM

A tubagem e respectivos acessórios obedecerão ao projecto correspondente no que respeita aos diâmetros e à sua localização, e às condições indicadas no capítulo da Natureza e Qualidade dos Materiais.

O interior dos tubos deve ser conservado limpo de quaisquer detritos ou terra, e quando na colocação da tubagem efectuarem-se paragens, as pontas abertas dos tubos devem ser tapadas com meios apropriados.

A tubagem de polietileno deve ser assente em camada de areia com 0,10 m medido abaixo do intradorso e sobre eles deve ser colocada uma espessura de 0,50 m de terra medida acima do extradorso.

### 3.18.4 COLOCAÇÃO DE PONTOS DE REGA

A ligação das válvulas às condutas deve ser feita com ligações do tipo SWING JOINT ou tubo flexível, não sendo admitidas ligações verticais para ligação das válvulas de baioneta.

As válvulas indicadas nesse plano que sejam adjacentes a lancis, pavimentos, etc., deverão ser colocados, no máximo a 0,10 m desses limites. Se a distância da borda da válvula ao limite do lancil, ou pavimento, for superior a 0,10 m, o Empreiteiro deverá refazer o trabalho no prazo limite de uma semana. Caso não o faça, o pagamento desse trabalho ser-lhe-á descontado.

Serão colocadas estacas em todos os locais de implantação das válvulas e nos extremos dos percursos dos tubos, antes da abertura das valas.

A altura do topo das válvulas, em relação ao nível final do terreno, em situações especiais (pequenos canteiros, floreiras, etc.), deve ser aprovados pela Fiscalização antes da instalação deste equipamento.

A altura das válvulas em relação ao terreno final, será adaptado à sua integração em caixas.

### 3.18.5 TAPAMENTO DE VALAS

Antes do tapamento da vala, todos os acessórios de ligação, nomeadamente cotovelos, tês e cruzetas, devem ser cuidadosamente ancorados, no sentido oposto ao da deslocação da água, com massame de betão, de acordo com pormenor de construção.

Depois de colocada a canalização, o tapamento das valas deverá ser feito com areia de rio, isenta de pedras, torrões, raízes e salitre, numa camada de 0,15m, de modo a envolver a tubagem até ao semicírculo superior. Posteriormente o tapamento será feito com terra, que não incluirá pedras com diâmetros superiores a 0,05m, por duas camadas iguais, bem calcadas a pé ou maço, para evitar posteriores abatimentos, sendo a camada inferior formada por terra retirada do fundo da vala e a superior pela terra da superfície, depois de crivada.

O tapamento das valas para implantação da rede de rega, só será executado após inspeção por parte da Fiscalização.

### 3.18.6 VÁLVULAS DE PASSAGEM

As válvulas de passagem devem ser instaladas de acordo com o fornecedor.

Com o objectivo obviar eventuais problemas, deverão ser colocadas válvulas de macho esférico nas seguintes situações:

- No início de cada sector de rega
- Entre cada cinco bocas de rega
- No caso de redes complexas entre cada subunidade da rede principal

### 3.18.7 CAIXAS PARA VÁLVULAS DE CONTROLO

Todas as válvulas de controlo de aspersores e as válvulas manuais devem ser protegidas por caixas adaptadas. Nas válvulas manuais usar-se-á o material indicado no capítulo "Natureza e Qualidade dos Materiais".

Em todas as caixas, o fundo será revestido com brita, diâmetro 0,025m, em camada de 0,10m de altura para drenagem.

### 3.18.8 CABO DE ALIMENTAÇÃO DOS CONTROLADORES

Serão efectuados dois tipos de ligações eléctricas, uma entre o programador ou sensor de humidade e as electroválvulas e outra comum a elas todas.

As ligações eléctricas deverão ter assegurado a sua estanquicidade através da colocação de conectores de resina à prova de água.

O cabo de fornecimento de energia eléctrica deve ser instalado nas trincheiras dos tubos de rega sempre que possível. Entre os canos e o cabo deverá existir sempre pelo menos uma distância de 0,15m.

O cabo deve ser colocado dentro de um tubo de PVC, em linha sinusoidal (zig-zag) o mais solto possível para permitir a expansão e contracção do metal.

Se o cabo for colocado numa trincheira separado, o mesmo deve ser coberto com o mínimo de 0,30m de terra sobre as lajetas de protecção ( exigidas pelas normas legais).

### 3.18.9 LIGAÇÕES À REDE PRINCIPAL

As ligações à rede serão feitas por conta do Empreiteiro e deverão levar uma válvula de diafragma em bronze ou latão, para isolamento de todo o sistema, em caso de

avaria.

### 3.18.10 PROVA DE ENSAIO DA CANALIZAÇÃO

Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço, e antes da colocação dos aspersores, estando as pontas tamponadas, serão submetidas a uma prova de ensaio, na presença da Fiscalização, para detectar eventuais fugas porventura existentes. Esta prova consistirá no enchimento da tubagem, por ligação à rede geral, e na observação de todos os acessórios de ligação, quando se verifique diminuição de pressão registada pelo manómetro da bomba montada para o efeito, para verificação da sua estanquicidade, à pressão da rede geral.

O sistema será sujeito a uma pressão de pelo menos uma vez e meia, a pressão de funcionamento da rede, e nunca inferior a 10 kg.

Todas as fugas de água porventura existentes serão corrigidas de imediato, só devendo ser feito o tapamento das valas após novo ensaio, no qual não se verifiquem fugas.

Esta prova realiza-se antes do tapamento da vala com as juntas a descoberto, travando-se suficientemente as canalizações e os acessórios para evitar o seu deslocamento sob o efeito da pressão interna. No caso de canalizações enterradas a sua sujeição pode ser feita por meio de aterro.

### 3.19 FIXAÇÃO DE GUARDAS, VEDAÇÕES, PORTÕES E CORRIMÃOS METÁLICOS

A fixação de guardas, vedações e corrimãos metálicos em pavimentos rígidos ou muros existentes implica:

- Execução prévia de piquetagem da implantação da estrutura;
- Abertura de carotes para encastrar as peças de apoio da estrutura, com a secção das peças de apoio mais 1,5 cm de folga lateral e com a profundidade definida em desenhos de pormenor;
- Colocação da estrutura perfeitamente nivelada horizontalmente e verticalmente, alinhada de acordo com a implantação definida em projecto, devidamente escorada durante todo o processo de secagem da selagem da fundação

- Execução da selagem da fundação com o preenchimento da abertura de fundação com argamassa pronta não retráctil do tipo “SikaGrout” ou equivalente.

### 3.19.1 VEDAÇÕES METÁLICAS

Deverá ter-se em atenção as instruções de montagem do fabricante e ser realizados todos os trabalhos necessários para uma perfeita instalação.

Como trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientam-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- A abertura de fundação, carga, transporte, descarga e espalhamento;
- O fornecimento e aplicação do betão nas fundações;
- O fornecimento e colocação da rede ou painel, incluindo a respectiva estrutura de suporte metalizada e pintada;
- Todos os remates necessários.

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se como merecendo referência especial, as seguintes:

- A altura de deverá ser cumprida na íntegra.
- A estrutura de suporte será metalizada e pintada.
- Os prumos encastrarão no betão cerca de 0,50 m, e serão tapados superiormente com remate não soldado.
- Todas as peças metálicas da rede serão zincadas e plastificadas, devendo a espessura da zincagem ser superior a 80 microns.
- Não são autorizadas emendas na altura, isto é, a rede em duas peças de modo a perfazer a altura final.
- As emendas verticais, quando necessárias, serão sempre realizadas sobre os prumos de ferro galvanizado e pintado.

### 3.20 FIXAÇÃO DE VEDAÇÕES/PALIÇADAS EM MADEIRA

A fixação das vedações e paliçadas em madeira de pinho, implica os seguintes trabalhos:

- Implantação rigorosa de alinhamentos.
- Cravagem dos tutores de acordo com dimensões definidas em desenhos.
- A cravação no terreno poderá ser directa ou com fundação de betão, de acordo com o especificado em desenhos.
- No caso de ser prevista fundação de betão, deverá ser feita abertura de fundação, compactação do fundo de caixa e enchimento com betão da classe C20/25.
- A cravagem deverá ser efectuada sem que ocorram danos no topo exterior do tutor;
- Após estabelecida a vedação deverá ser efectuado um acabamento final, por intermédio de lixadeira mecânica de forma a anular qualquer farpa ou outra irregularidade que se observe no topo dos tutores ou nas restantes superfícies.

### 3.21 MOBILIÁRIO URBANO E ESTRUTURAS DE APOIO

Deverá ter-se em atenção as instruções de montagem do fabricante e ser realizados todos os trabalhos necessários para uma perfeita instalação.

Deverão ser entregues à Fiscalização as instruções de instalação e de manutenção (compilação técnica).

### 3.22 ESPAÇO DE JOGO E DE RECREIO

#### 3.22.1 PAVIMENTOS DE AMORTECIMENTO À QUEDA

##### *3.22.1.1 Caixa de godo de rio*

###### *3.22.1.1.1 Abertura de caixa*

Escavação ou aterro, até à cota de fundo de caixa do pavimento, de acordo com desenhos de projecto, incluindo remoção a vazadouro do material sobranante, nivelamento e formação de pendentes., no fundo da qual deverá ser colocada a manta geotêxtil de 250 g/m<sup>2</sup>.

###### *3.22.1.1.2 Execução da Base*

Execução de base de agregado de granulometria extensa com 0,40 de espessura,

devidamente compactada.

Estarão incluídos todos os trabalhos e fornecimentos necessários a um perfeito acabamento.

### *3.22.1.1.3 Aplicação de godo de rio*

Aplicação de revestimento de godo de rio com 6-8 mm de diâmetro, de acordo com peças desenhadas de pormenor numa espessura mínima de 40 cm.

Consideram-se incluídos todos os trabalhos e fornecimento necessários à perfeita execução.

### *3.22.1.2 Pavimento amortecedor de borracha*

#### *3.22.1.2.1 Abertura de caixa*

Escavação ou aterro, até à cota de fundo de caixa do pavimento, de acordo com desenhos de projecto, incluindo remoção a vazadouro do material sobranter, nivelamento e formação de pendentes.

#### *3.22.1.2.2 Preparação da sub-base*

A sub-base será constituída por camada de aterro com  $\cong 0.32$  m devidamente compactada e camada de coroamento com  $\cong 0.25$  de solo do tipo A-1-b devidamente compactada de modo a garantir um coeficiente do solo de Westergaard  $\geq 5$  Kg/ cm<sup>3</sup>.

#### *3.22.1.2.3 Execução da Base*

Execução de base de aglomerado de granulometria extensa com 0,08 ou 0,15 m de espessura conforme projecto, devidamente compactada.

Execução de laje de fundação em betão armado com malha-sol CQ38, com 0.10 m de espessura.

Estarão incluídos todos os trabalhos e fornecimentos necessários a um perfeito acabamento.

#### *3.22.1.2.4 Aplicação de placas de borracha*

Aplicação de pavimento de EPDM e SBR, do tipo "Flexipiso" ou equivalente, com 0.065 cm ou 0.055 cm de espessura (a definir em projecto), com espigões de encaixe.

A execução deste tipo de pavimento terá de seguir as especificações do fabricante e fornecedor do material constituinte.

Consideram-se incluídos todos os trabalhos e fornecimento necessários à perfeita execução.

### 3.22.2 EQUIPAMENTOS INFANTIS

Haverá diversos equipamentos a montar em obra, conforme indicações dos fabricantes e assentes sobre fundação em betão.

As fundações para a instalação dos equipamentos devem ser executadas de modo a garantir a sua estabilidade e resistência e não devem constituir obstáculo que ponha em risco a saúde e segurança dos utilizadores.

### 3.22.3 PAINEL INFORMATIVO

O painel informativo a montar em obra deverá ser instalado segundo as indicações do fabricante e assente sobre fundação em betão.

A fundação deve ser executadas de modo a garantir sua estabilidade e resistência e não devem constituir obstáculo que ponha em risco a saúde e segurança dos utilizadores.

A informação impressa no vinil a aplicar no painel deve de estar de acordo com o modelo tipo a fornecer pelo Dono de Obra quando início da mesma, o qual se deve manter legível. A informação deve de conter o número de emergência geral e a morada do parque infantil. Deve ainda de conter informações da entidade responsável pela manutenção do parque infantil.

## 3.22.4 INSPECÇÃO E RECEPÇÃO PROVISÓRIA

Deve de ser efectuada uma inspecção de aceitação após a instalação e antes da Recepção Provisória da obra com a presença da Fiscalização, a qual deverá incluir a execução do ensaio às propriedades amortecedoras de impacto do piso por uma empresa credenciada para o efeito que passará o respectivo certificado de conformidade. A inspecção deverá ser executada com a sonda Ludi'Hic da H. Menezes – Consultoria e Formação ou equivalente, de acordo com a EN1177:2008 e a EN1176-1:2008.

O Empreiteiro obriga-se a proceder às alterações exigidas pela ASAE para deixar o espaço preparado para a CMC obter o Certificado de Inspeção Pós-instalação, para emissão de Licença de Utilização dos Espaços de Jogo e Recreio, de acordo com a legislação em vigor.

## 3.22.5 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO E INSPECÇÃO PERIÓDICAS

As normas de segurança especificam que o proprietário do parque infantil ou a entidade responsável pelo parque infantil têm de possuir um programa de manutenção que seja utilizado para garantir que as condições do parque infantil se mantenham sempre em conformidade com as normas de segurança. Para tal é condição principal que o parque infantil esteja em conformidade com as normas de segurança.

O programa de manutenção determina o tipo de manutenção que irá ser efectuada no parque infantil pelo Empreiteiro durante o período de GARANTIA de UM ANO até à data de Recepção Definitiva. O Empreiteiro deve contratar pessoas responsáveis pela manutenção e apresentar instruções para lidar com potenciais acidentes. As normas de segurança especificam visitas de manutenção obrigatórias. As visitas de manutenção regulares marcadas por um técnico de manutenção, e as reparações associadas. As normas especificam que esse tipo de inspecções devem ter no mínimo, uma periodicidade trimestral. A inspecção deve abranger todos os equipamentos de recreio, superfícies de segurança e demais estruturas do parque infantil, verificando-se se está tudo intacto e a funcionar correctamente.

O Empreiteiro deve de apresentar um mapa de trabalhos mensal de manutenção e inspecção trimestral, com a discriminação dos trabalhos a efectuar e pessoal afecto para este período de 12 meses.

### *3.22.5.1 Manutenção semanal*

Os técnicos de manutenção responsáveis pela manutenção semanal das zonas verdes/espço público são responsáveis pela manutenção diária em menor escala, como seja a remoção de detritos e lixos, limpeza e verificação de mobiliário urbano de apoio e piso de amortecimento á queda, como o objectivo de retomar o estado original no menor curto espaço de tempo. A manutenção deve de incluir:

- Não devem existir objectos soltos dentro das áreas de segurança à volta dos equipamentos infantis.
- As pedras soltas, tábuas de madeira e outros objectos soltos devem de ser removidos das imediações do parque infantil, devendo ter-se particular atenção à presença de fragmentos de vidro e outros resíduos perigosos.
- Se forem encontrados dejectos de animais dentro do parque infantil estes devem de ser removidos. Quando necessário deve de ser dado o alerta e elaborado o respectivo plano de reparação.
- Se os equipamentos infantis apresentarem fendas, pregos à vista ou componentes danificados e não puderem ser reparados, o equipamento deve de ser imediatamente selado ou removido.
- Nas zonas de piso de amortecimento á queda com maior utilização e desgaste deve de se assegurar a boa reposição de pavimento garantindo-se a segurança das crianças.

### *3.22.5.2 Inspeção Final*

Findo este período o parque infantil deve de ser submetido a uma inspeção final rigorosa que precederá a Recepção Definitiva da obra, na qual todos os equipamentos, mobiliário urbano de apoio e piso de amortecimento á queda devem de se encontrar em bom estado de manutenção e com todo(a)s o(a)s apertos, afinações e reparações em dia.

## 3.23 ZONAS VERDES – DRENAGEM

### 3.23.1 VALAS DE DRENAGEM

A drenagem das zonas far-se-á nos locais assinalados pelo Dono de Obra.

O geodreno envolto em manta geotêxtil de 100 g/m<sup>2</sup> a colocar sobre uma camada de areia, deverá ter uma inclinação mínima de 1,5 cm por metro a descarregar num ponto mais baixo.

A execução da vala de drenagem inclui a escavação com 0,50 m de profundidade por 0,50 m de diâmetro, colocação de geodreno de 200mm, preenchimento com brita nº 2, seguida de brita nº1 até 0,15 cm da superfície.

### 3.23.2 POÇO DRENANTE

A execução de poços absorventes circulares incluem a escavação com 1,2 m de profundidade por 1m de diâmetro, regularização do poço, preenchimento com brita nº2, seguida de brita nº1 até 10 cm da superfície.

## 3.24 ZONAS VERDES – PREPARAÇÃO DO TERRENO

### 3.24.1 MODELAÇÃO DO TERRENO

Todas as superfícies planas devem ser modeladas de modo a ficarem com uma inclinação mínima de 1.5% para permitir o escoamento superficial das águas da chuva ou da rega em excesso.

Deve o Empreiteiro remover toda a terra sobrando ou colocar a terra própria necessária, de modo e serem respeitadas as cotas de modelação expressas no projecto ou indicadas no decorrer dos trabalhos.

Os trabalhos de modelação nunca deverão ser feitos em terreno enlameado, gelado ou coberto de geada.

As cotas provisórias a dar aos aterros são tais que após os assentamentos se atinjam as cotas fixadas com tolerâncias aceitáveis.

### 3.24.2 MOBILIZAÇÃO

Após a modelação do terreno o terreno será mobilizado até 0.30m de profundidade por meio de lavoura ou cava, de acordo com as máquinas disponíveis e as áreas a mobilizar.

Sempre que possível deverá recorrer-se ao trabalho mecânico, reservando-se apenas para a cava manual as superfícies inacessíveis às máquinas.

Em seguida terá lugar uma escarificação, gradagem ou recava, até 0.10m de profundidade, para destorroamento e melhor preparação do terreno para as operações seguintes.

### 3.24.3 DESPEDREGA OU RETIRADA DE RESTOS DE OBRA (ENTULHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL)

Toda a matéria morta, entulho ou outras substâncias impróprias existentes na zona a cobrir com terra vegetal, deverão ser removidas e transportadas para vazadouro.

Sempre que a despedrega se torne necessária, ela atingirá os 0.15 m superficiais e consistirá numa recava manual com escolha e retirada de todas as pedras e materiais estranhos ao trabalho, com dimensões superiores a 0.05m.

### 3.24.4 ESPALHAMENTO DE TERRA VIVA

O terreno, deverá este ser colocado às cotas definitivas do projecto ou, na falta destas, fazer a concordância da superfície do terreno com as obras de cota fixa do projecto, tais como lancis, pavimentos, lajes, caixas de visita, soleiras de portas, muros, muretes, etc..

A terra viva será espalhada manual ou mecanicamente em camada uniforme, cuja espessura será cerca de 20% superior à espessura final da camada 0,15m nas zonas de talude e 0,30m nas restantes.

### 3.24.5 REGULARIZAÇÃO PRÉVIA

Esta operação consiste na regularização do terreno às cotas definitivas antes do espalhamento de fertilizantes e correctivos, para evitar grandes deslocações de terra depois da aplicação destes. Pode ser feita manual ou mecanicamente, mas sempre com o cuidado necessário para atingir o objectivo pretendido.

### 3.24.6 FERTILIZAÇÃO

#### 3.24.6.1 Árvores

A fertilização das covas das árvores far-se-á à razão de 0,1 m<sup>3</sup> de estrume cavalari bem curtido ou 2 kg de composto orgânico Campo Verde ou equivalente 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.

#### 3.24.6.2 Geral

A fertilização geral do terreno será feita à razão de 0.02 m<sup>3</sup> de estrume ou 10 kg de Ferthumus ou equivalente por m<sup>2</sup>, acrescido de 0.1 kg de adubo composto em qualquer das modalidades anteriores. Os fertilizantes serão espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados neste por meio de fresagem ou cava.

### 3.24.7 APLICAÇÃO DE TELAS

#### 3.24.7.1 *Tela de Controlo de infestantes*

Para a aplicação da tela do tipo Dupont, Ref. Plantex ou equivalente, limpa-se em primeiro lugar o solo de detritos e pedras e arrancam-se as ervas existentes. De seguida ancinha-se a superfície e desenrola-se a tela.

Os bordos podem ser enterrados e a cobertura de grandes superfícies faz-se por sobreposição de várias telas. Nos canteiros ou bermas, devem-se fazer incisões com a ajuda de tesouras nos locais onde se quiser plantar.

### *3.24.7.2 Tela anti-raízes*

A tela anti-raízes deve de ser aplicada na proximidade a infra-estruturas que possam vir a ser danificadas pelo raizame. Deve de ser aplicada na vertical a uma profundidade não inferior a 1-1,5m, entre a zona verde e a infra-estrutura a proteger.

## 3.25 ZONAS VERDES – PLANTAÇÕES

Em todas as plantações o Empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respectivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita da Fiscalização.

Os trabalhos de plantação não deverão iniciar-se antes de estarem terminados todos os trabalhos de infra-estruturas, modelação do terreno ou pavimentação, na sua totalidade ou em parte, a eles directamente relacionados. Os trabalhos deverão decorrer em condições atmosféricas favoráveis, sem excesso de calor ou frio.

Quando o terreno se apresentar seco e sobretudo em tempo quente, deverá fazer-se uma rega antes da plantação e esperar o tempo suficiente para que o terreno esteja com boa sazão.

Deverá ser feita uma cava geral do terreno com a profundidade média de 0,20 cm, sempre que o terreno esteja compacto.

O material vegetal envasado, será plantado no mesmo dia em que tenha sido retirado do contentor.

A fertilização deverá ser na razão de 2 m<sup>3</sup> de estrume por cada 100 m<sup>2</sup> de terreno a plantar, salvo indicações em contrário.

Deverá ser assegurada uma drenagem eficiente das superfícies a plantar.

O material vegetal recém plantado será regado a partir do sistema de rega previamente implantado.

Será feita a piquetagem dos planos de plantação, apenas se podendo iniciar os trabalhos de cava geral, após aprovação da piquetagem pela Fiscalização.

Caso seja necessário a utilização de cabos ou cintas para fixação do exemplar durante o transporte e plantação, o tronco deverá ser protegido nos pontos de contacto por tiras de lona, borracha ou outro material adequado. Os cabos ou cintas deverão ser utilizados sempre que se verifique ser necessário manter a estabilidade do exemplar.

### 3.25.1 ARVORES, PALMEIRAS E CICADÁCEAS

Depois da marcação correcta dos locais de plantação das árvores, palmeiras e cicadáceas, de acordo com o respectivo Plano de Plantação, proceder-se-á á abertura das covas para plantação que terão 1,00x1,00x1,50 m ou dimensões proporcionais ao tamanho do torrão ou outras definidas em projecto, para árvores com torrão, nomeadamente palmeiras.

As árvores em caldeira serão cheias com uma camada de brita 5/15 mm de 0,3; com uma camada de terra fertilizada ou composto de plantação de altura aproximada de 1m e por uma camada de “mulch” de 0,05m à superfície.

Será instalado um dreno vertical de acordo com pormenor de construção. A extremidade superior deverá ser fechada por tampa própria.

Depois das covas cheias e devidamente compactadas, abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão ou do sistema radicular no caso da plantação em raiz nua, em posição central relativamente à caldeira.

O fundo e os lados das covas deverão ser picados até 10cm para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento.

A fertilização das covas far-se-á com estrume na razão de 10 partes de terra para uma de estrume ou, em substituição de estrume, com 2 kg de *Ferthumus* ou equivalente por cova, acrescido de 0,2 Kg do adubo composto indicado neste CE. Os fertilizantes deverão ser bem misturados com a terra de enchimento das covas.

A plantação não poderá ter lugar com a terra encharcada ou muito húmida e esta será calcada a pé à medida do enchimento da cova.

Deverá haver o cuidado de deixar a parte superior do torrão, no caso das plantas envasadas, ou o colo das plantas, quando estas são de raiz nua, á superfície do terreno para evitar problemas de asfixia radicular.

Após a plantação abrir-se-á uma pequena caldeira e realizar-se-á a primeira rega, que deverá ocorrer de imediato á plantação para assegurar a necessária compactação e aderência da terra ás raízes da planta.

Depois da primeira rega, e sempre que o desenvolvimento da planta o justifique, deverão aplicar-se tutores, havendo o cuidado de proteger o sítio da ligadura com papel, serapilheira, ou qualquer outro material apropriado, para evitar ferimentos.

Será aplicado o sistema de tutor único ou o de vários tutores consoante o exemplar em causa, sendo, no caso da palmeira a transplantar aplicado o sistema de ancoragem ou quatro tutores.

Será instalado e ligado o sistema de rega por anel de gotejadores, nos casos em que existe, e espalhada a camada de “mulch”.

### 3.25.2 ARBUSTOS

Depois da plantação das árvores, palmeiras e cicadáceas deverá fazer-se a marcação e abertura das covas de plantação para os arbustos, havendo o cuidado de proteger as posições relativas dos vários agrupamentos, não só entre si como em relação às árvores ou a elementos construídos.

As covas de plantação deverão ser proporcionais à dimensão do torrão ou do sistema radicular da planta, seguindo-se todos os cuidados indicados para a plantação das árvores, no que respeita à profundidade de plantação das árvores, primeira rega e tutoragem.

Os arbustos em contentor, serão retirados do contentor sem que o torrão se desfaça. As plantas cujo torrão se desfaça ou apresente perdas de material radicular, durante o processo de plantação, serão rejeitadas. As protecções ao torrão tais como gesso ou redes de arame ou fibra, apenas deverão ser abertas após posicionamento no fundo da cova e

acompanhando o enchimento lateral da cova.

O arbusto será colocado no centro da cova previamente cheia com a quantidade de composto tal que permita o posicionamento em altura correcta, na posição vertical, suspensa pelo torrão ou pela parte aérea. As paredes da cova serão verticais e o fundo plano ou ligeiramente inclinado. Caso se verifique vitrificação das paredes laterais das covas, devido ao processo de escavação ou ao tipo de solo, as paredes e o fundo deverão ser ligeiramente escarificados para romper a camada superficial.

O enchimento será feito cuidadosamente de forma a comprimir, mas nunca a compactar, o torrão ou a massa radicular e a evitar a formação de bolsas de ar.

As plantas serão colocadas a uma profundidade tal que após o enchimento e rega da cova o colo, se situa à cota prevista no projecto em relação às superfícies próximas. Caso se verifique uma diferença altimétrica superior a 5 cm em caldeira ou 10 cm em canteiro ou talhão, a planta deverá ser reposicionada.

### 3.26 ZONAS VERDES – TRANSPLANTAÇÕES

O trabalho de transplantação iniciar-se-á apenas após finalização dos trabalhos de preparação de infra-estruturas na sua totalidade ou na parte relativa, e após reunião preparatória com a Fiscalização, para aprovação do plano de trabalho.

#### 3.26.1 ÁRVORES

##### 3.26.1.1 Época

A época adequada para dar início ao transplante de uma árvore é no Inverno, devendo-se terminar na Primavera, uma vez que são necessárias temperaturas frias a amenas para favorecer a abundante emissão de raízes.

Em Portugal os meses de Janeiro a Abril, inclusive, serão propícios para o desenvolvimento destes trabalhos, sendo Março o mês ideal.

##### 3.26.1.2 Procedimentos

1. Podar a árvore no mínimo trinta dias antes do transplante, de modo a reduzir a área

foliar para um terço, tendo a atenção de não se proceder a cortes em ramos de grande diâmetro.

2. Simultaneamente ao ponto 1) abrir em torno do exemplar meia vala (manualmente) a uma distância de aproximadamente 50 a 80 cm do tronco e com uma profundidade mínima de 40 cm, a qual deve de ser preenchida com material granular e regada abundantemente. Um mês depois procede-se à abertura da segunda meia vala nos moldes descritos anteriormente.
3. No dia do transplante (1 mês depois da abertura da segunda meia vala), aprofundar cuidadosamente a vala, procedendo ao corte das raízes mais grossas (diâmetro maior ou igual a 5 cm) com ferramentas adequadas as quais devem de estar bem desinfectadas.
4. O torrão deve ser trabalhado manualmente de modo a apresentar-se em forma de funil, estreitando-se o diâmetro de acordo com sua profundidade; o tamanho do torrão dependerá da espécie e do porte da árvore.
5. Preceder à marcação no tronco da indicação da posição da árvore em relação ao norte geográfico.
6. Quando não houver mais raízes a fixar o exemplar ao solo, içar-se o torrão somente utilizando cintas apropriadas de lona ou material similar para não provocar ferimentos ou descasque do tronco, tendo em atenção que o torrão deve de estar envolvido em sacos de plástico ou tela de serapilheira de modo a mantê-lo firme durante o transporte.
7. Garantir o transporte adequado ao porte da árvore a ser transplantada.
8. As covas que receberão as árvores devem ser preparadas com pelo menos quinze dias de antecedência à plantação garantindo que:
  - apresentam dimensões compatíveis com o tamanho do torrão;
  - recebem adubação fosfatada, no fundo da cova;
  - recebem adubação fosfatada incorporada na terra vegetal com a qual será preenchida a mesma;
  - haverá irrigação abundante da cova antes de se colocar a árvore.
9. A árvore deve ser colocada cuidadosamente na cova, observando-se a sua posição em relação ao norte geográfico, devendo ficar bem firme e o colo devidamente nivelado com o solo.

10. Após o transplante das árvores deverá proceder-se à amarração dos exemplares ao solo em pelo menos três pontos. No caso de árvores de grande porte a amarração será feita com cabos de aço.
11. Terminado o transplante, deve-se proceder à rega abundante nos primeiros trinta dias após o transplante, e de dois em dois dias nos trinta dias subsequentes.

### 3.27 SISTEMAS DE TUTORAGEM

- Sistema de Tutor Único

Consiste na cravagem no fundo da cova de plantação de um tutor proporcional à planta e a ela ligado por meios apropriados de amarração. Aplica-se na generalidade de árvores em caldeira e no bosquete, arbustos e trepadeiras.

Para as árvores em caldeira será constituída por um tutor único de pinho tratado com 3 m de altura e 8 cm de diâmetro, colocado na vertical, enquanto na zona do bosquete serão colocados na diagonal, fixados à árvore por intermédio de cinta elástica.

Os tutores serão tratados em autoclave com sais de cobre, cromo e arsénio e terão a dimensão necessária para acompanhar e proteger a árvore ou arbusto que estiverem a tutelar.

A sua colocação está dependente da prévia aprovação pela Fiscalização.

- Sistema de Vários Tutores e de Ancoragem

Consiste na cravagem de dois, três ou quatro tutores no fundo da cova de plantação, e na sua ligação por tensão compensa a planta, através de meios apropriados de ligação. Aplicar-se-á, se necessário, a árvores de maior porte com tronco de diâmetro mal proporcionado em relação à altura total, a decidir pela Fiscalização em obra.

Os elementos de ancoragem devem de ser protegidos do tronco ou caule das plantas e fixados ao solo ou a elementos fixos próximos. Aplica-se na plantação de árvores e palmeira a transplantar, cuja parte aérea é desproporcionada em relação ao torrão e oferece bastante resistência ao vento, podendo originar um movimento bascular do torrão e a alteração da posição ou queda do exemplar.

### 3.28 ZONAS VERDES – SEMENTEIRAS

As sementeiras, no caso das herbáceas, deverão efectuar-se no período que decorre de Setembro até finais de Novembro.

As sementeiras deverão ser realizadas através do método da hidrossementeira nas situações de maior inclinação, devendo o Empreiteiro estar apetrechado com o equipamento adequado à sua execução.

Nas áreas restantes, com excepção das zonas relvadas, considera-se também a hidrossementeira como o método mais adequado, no entanto poderá ser utilizado, para além do processo anterior, o de sementeira tradicional.

#### 3.28.1 SEMENTEIRA DE RELVADO

Após a modelação, o terreno junto dos caminhos deve ficar mais alto, cerca de 2 cm por forma a facilitar o corte dos relvados.

O terreno já modelado para a sementeira do relvado, será ancinhado de forma a esmieuçar e a efectuar uma melhor limpeza da terra.

As sementeiras terão de ser feitas com o terreno em boa sazão.

Segue-se uma compactação com cilindro, de preferência tipo “Cross Kill” ou equivalente, com peso máximo de 150 Kg/metro linear de geratriz.

Depois da compactação fazem-se as correcções necessárias nos pontos onde houve abatimentos, devendo a superfície do terreno apresentar-se, no final, perfeitamente

desempenada

Proceder-se-á seguidamente à sementeira manual ou mecanicamente com a mistura indicada neste CE.

Depois do espalhamento das sementes segue-se o enterramento das mesmas, o qual pode ser feito picando a superfície do terreno a ancinho, seguida de rolagem com rolo normal.

Segue-se de imediato a primeira rega

Quando o prado tiver 5 cm de altura, deverá proceder-se ao primeiro corte, deixando-a com 2 ou 3 cm de altura . Concluído este trabalho o relvado deve ser cilindrado.

### 3.28.2 HIDROSSEMENTEIRA DE PRADO

A sementeira será efectuada pelo método de hidrossementeira, que consiste numa projecção de uma mistura aquosa, contendo as misturas de sementes, os fertilizantes, correctivos e estabilizadores.

Aplicação: Mistura de prado com a dosagem e os componentes abaixo indicados:

Adubo NPK 10:10:10 ..... 75 g/m<sup>2</sup>

Correctivo orgânico tipo Ecohum ou equivalente..... 40 g/m<sup>2</sup>

Estabilizador tipo Ecostab ou equivalente..... 30 g/m<sup>2</sup>

Mistura de prado definido em mapa de quantidades e peças desenhadas... 50g/m<sup>2</sup>

### 3.29 APLICAÇÃO DE “MULCH”

O *mulch* será de casca de pinheiro, devendo ser aplicada uma camada entre 0,04 - 0,10 m de espessura sobre terra arável. Este será aplicado após as plantações estarem concluídas.

### 3.30 TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos deverão ser executados de forma a cumprir o indicado nos desenhos de projecto e de acordo com as instruções das “Cláusulas Técnicas Gerais” em vigor.

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos deverão ser executados de forma a cumprir o indicado nos desenhos de projecto.

Em caso de omissão seguir-se-ão as instruções do fabricante ou da Fiscalização, tendo sempre em atenção as indicações dos desenhos de projecto.