

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

CADERNO DE ENCARGOS

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	8
NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS.....	11
1. Material diverso e controlo de qualidade.....	13
1.1. Generalidades.....	13
1.2. Obrigatoriedade da marcação CE, certificação ou homologação de materiais de construção.....	13
1.3. Marcação CE.....	13
1.4. Declarações de conformidade.....	15
1.5. Documentos de Homologação.....	16
1.6. Requisitos para aceitação dos materiais.....	17
1.7. Requisitos exigíveis a todos os materiais.....	18
1.8. Normas.....	20
1.9. Propriedades a avaliar e métodos de ensaio.....	21
1.10. Ensaio.....	28
1.11. Frequência de ensaios.....	34
2. Materiais para base de granulometria extensa e sub-base.....	36
2.1. Base de Granulometria extensa.....	36
2.2. Material de preenchimento.....	37
2.3. Material para sub-base.....	37
2.4. Pedra para brita.....	37
2.5. Brita para betão.....	38
3. Água.....	39

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

4.	Areia para argamassas, betões e assentamentos.....	40
5.	Cimento.....	41
6.	Cal	43
7.	Betões	44
8.	Argamassas.....	45
9.	Adjuvantes.....	46
10.	Betuminosos e betões hidráulicos	47
10.1.	Solos	47
10.2.	Agregados	47
10.3.	Agregados naturais.....	47
10.4.	Fíler.....	48
10.5.	Ligantes betuminosos.....	51
10.6.	Betumes de pavimentação	52
10.7.	Betumes modificados	53
10.8.	Betumes duros	55
10.9.	Emulsões betuminosas catiónicas.....	56
10.10.	Emulsões betuminosas clássicas	56
10.11.	Emulsões betuminosas modificadas	58
11.	Materiais para camadas de misturas betuminosas a quente	59
11.1.	Materiais.....	59
11.2.	Misturas betuminosas	59
11.3.	Misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso	60
11.4.	Tipos de aplicação	61
11.5.	Camada de base	62
11.6.	Camada de ligação	66
11.7.	Camada de regularização.....	71
11.8.	Camada de desgaste.....	75

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

12.	Materiais para preenchimento de juntas	80
13.	Aditivos especiais para misturas betuminosas	80
14.	Aços	81
15.	Madeiras	83
16.	Tintas e colas	84
17.	Geotêxteis	84
18.	Pavimentos e lancis	86
18.1.	Pavimentos em betão poroso	87
18.2.	Pavimentos em betão pré-fabricado	87
18.3.	Lancis pré-fabricados de betão	87
19.	Materiais para sinalização vertical e horizontal	88
19.1.	Sinalização vertical	88
19.2.	Sinalização horizontal	88
20.	Pequenas Modelações	91
21.	Mobilização	91
22.	Despedrega e retirada de restos de obra	91
23.	Terra Vegetal	92
24.	Composto orgânico	93
25.	Fertilizantes e Corretivos	93
26.	Material Vegetal	93
26.1.	Definição das condições de produção	94
26.2.	Árvores e sub-árvores	94
26.3.	Arbustos, sub-arbustos e herbáceas	95
27.	Mulch	96
28.	Tutores e atilhos	96
29.	Coberturas ajardinadas	96
29.1.	Substrato	97

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

29.2.	Caixa de Inspeção.....	100
29.3.	Plantações.....	101
30.	Rede de Rega	102
30.1.	Descrição dos trabalhos.....	103
30.2.	Considerações gerais.....	104
30.3.	Piquetagem	105
30.4.	Abertura de valas	105
30.5.	Tubagem	105
30.6.	Filtragem.....	105
30.7.	Atravessamentos.....	106
30.8.	Colocação de pontos de rega.....	106
30.9.	Tapamento de valas	106
30.10.	Instalação de válvulas de seccionamento.....	106
30.11.	Fornecimento e instalação de electroválvulas e respetivas caixas	106
30.12.	Colocação de pluviómetro	107
30.13.	Prova de ensaio da tubagem	107
	DESCRIÇÃO E EXECUÇÃO DOS TRABALHOS	108
1.	Generalidades.....	108
2.	Sinalização.....	109
3.	Transporte a destino final adequado (PPGRCD).....	109
4.	Implantação e Piquetagem	110
5.	Medidas Cautelares	111
5.1.	Condições Gerais.....	111
6.	Pavimentos.....	115
6.1.	Demolição e remoção de pavimento em cubo de granito com 0.11x0.11x0.11m	115
6.2.	Demolição e remoção de pavimento em paver de betão	116
6.3.	Demolição de pavimento em betonilha, incluindo bases e sub-bases	116

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

6.4.	Fresagem de camada de desgaste pavimento em betonilha	117
6.5.	remoção de solo existente	117
7.	Lancis.....	118
7.1.	Demolição de Lancil em betão com 0,15 m de espessura.....	118
8.	Outros Elementos	119
8.1.	Desmonte de papaleira, para posterior relocalização	119
8.2.	Desmonte de pilaretes metálicos, para posterior relocalização.....	119
9.	Movimentos de terras.....	120
10.	Implantação.....	121
11.	Pavimentos e lancis.....	122
11.1.	Piquetagem	122
11.2.	Caixa de base de pavimentos.....	122
11.3.	Saneamento do leito	123
11.4.	Espessura da base	123
11.5.	Pavimentos	124
11.6.	Lancis	131
11.7.	Muretes	134
12.	Revestimento.....	135
12.1.	Casca de pinheiro, de granulometria 15-25 mm	135
13.	Sinalização	135
13.1.	Sinalização vertical	135
13.2.	Sinalização horizontal.....	136
14.	Mobiliário Urbano.....	137
14.1.	Papeleira de resíduos indiferenciados (relocalização)	137
14.2.	Pilarete metálico/ balizador (relocalização)	138
15.	Outros elementos	139
15.1.	Área de compatibilização em obra.....	139

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

16.	Zonas verdes.....	139
16.1.	Preparação do solo nas zonas verdes.....	139
16.2.	Terra vegetal	140
16.3.	Fertilização	141
16.4.	Plantações.....	142
17.	Revestimento.....	146
17.1.	Mulch de casca de pinheiro	146
17.2.	Podas e fixação.....	147
18.	Drenagem	147
18.1.	Tubo drenante.....	147
19.	Coberturas Ajardinadas.....	148
19.1.	Informações gerais	148
19.2.	Substrato.....	149
19.3.	Inertes.....	150
19.4.	Caixas de Inspeção	150
19.5.	Telas e elementos de drenagem	151
19.6.	Plantações.....	155
20.	Rede de Rega	157
20.1.	Material de rega e de alimentação dos elementos de água.....	157
20.2.	Abertura de valas	158
20.3.	Tapamento de valas	158
20.4.	Tubagem abastecimento e distribuição	159
20.5.	Tubagem atravessamentos (negativos).....	160
20.6.	Filtragem.....	160
20.7.	Acessórios de Rega.....	160
20.8.	Tubo Gota-a-Gota.....	161
20.9.	Pulverizadores.....	162

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

20.10.	Válvulas de Seccionamento	162
20.11.	Eletroválvulas	163
20.12.	Caixas para Eletroválvulas	163
20.13.	Programador	164
20.14.	Cabo elétrico	164
20.15.	Sensor – Pluviómetro	165
20.16.	Bocas de rega	165
	Manutenção.....	166
1.	Considerações gerais	166
2.	Limpeza	166
3.	Rega	166
4.	Monda.....	167
5.	Poda	167
6.	Retanchas e substituições	168
7.	Tutoragem.....	169
8.	Tratamentos fitossanitários	169
9.	Fertilizações e adubações	169
10.	Resumo das operações culturais relativas à manutenção	170
11.	Manutenção dos pavimentos	171
12.	Manutenção do mobiliário urbano.....	171
13.	Manutenção da Cobertura ajardinada	171
13.1.	Manutenção de vegetação	172
13.2.	Manutenção dos elementos construtivos	175
	Considerações finais.....	176

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

INTRODUÇÃO

O presente documento foi elaborado em estreita ligação com os restantes documentos no âmbito do Projeto “Norte do Estádio Municipal de Leiria”, em especial o Mapa de Medições e Peças Desenhadas, devendo o Adjudicatário ver a ficha correspondente, de forma a considerar no estabelecimento do preço da obra os trabalhos abrangidos por cada artigo constante das descrições feitas nestas condições técnicas especiais, nas peças desenhadas e nas medições.

O Adjudicatário deverá certificar-se “in situ” da amplitude dos trabalhos, fazendo o reconhecimento julgado conveniente para a determinação do preço unitário. Este obriga-se a fornecer preços unitários que serão mantidos na eventualidade de alteração aos volumes aqui quantificados, por qualquer alteração ao projeto ou por erros do mesmo.

Estas Condições Técnicas Especiais deverão ser lidas em conjunto com as Peças Desenhadas, Fichas Técnicas e Mapa de Quantidades.

O Dono da Obra não considera como omissão a falta de referências a quaisquer trabalhos ou operações que sejam indispensáveis para a execução das obras, tal como se prevê no projeto e com os cuidados convenientes.

Antes do início de qualquer trabalho, o Adjudicatário deverá estudar o projeto e dar imediato conhecimento à fiscalização de qualquer erro de dimensionamento ou de contabilização que verifique no projeto, cabendo-lhe toda a responsabilidade pelas correções de diferenças que posteriormente se venham a verificar, mesmo que isso obrigue a demolir trabalho já executado.

O Adjudicatário 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.

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.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

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.

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

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

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

O estaleiro a implantar, em local definido pelo projetista, 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 Adjudicatário, e à sua custa, assim que este for retirado.

Constituem encargos do Adjudicatário 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.

Fazem parte integrante das presentes Cláusulas Técnicas Especiais, todos os fornecimentos, trabalhos e seu modo de execução, descritos nas listas de preços e peças desenhadas, que o Adjudicatário se obriga a cumprir na íntegra.

O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspeto da obra não forem prejudicados, e se isso não acarretar um aumento no 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 controle para verificar se a construção está de acordo com o estipulado nestas condições técnicas especiais, 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 Adjudicatário. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao Adjudicatário na execução da obra.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos, devem ser realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes; a sua conservação e todos os encargos inerentes serão por conta do Adjudicatário.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

Os materiais a utilizar deverão satisfazer as especificações referidas no presente Caderno de Encargos.

Todas as alterações ao projeto em obra devem ser sempre comunicadas aos técnicos responsáveis pelos projetos previamente e qualquer dúvida de interpretação deverá ser comunicada aos técnicos responsáveis pelos projetos, de outra forma declinamos responsabilidade por interpretações de terceiros.

O Dono da Obra exercerá Fiscalização nos armazéns, silos, parques de depósito, oficinas e locais de aplicação, para verificar a qualidade e a arrumação dos materiais, bem como o seu acondicionamento.

Os materiais rejeitados pela Fiscalização serão prontamente removidos do estaleiro pelo Adjudicatário, sem direito a qualquer indemnização ou prorrogação de prazos.

Todos os materiais necessários à execução da obra serão, exceto disposição em contrário, diretamente adquiridos pelo Adjudicatário, sob sua responsabilidade e encargo, ficando sujeitos à aprovação da Fiscalização. A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Adjudicatário sobre os materiais utilizados.

Sempre que o Adjudicatário julgue que as características dos materiais fixados no projeto não sejam os mais aconselháveis deverá apresentar por escrito uma proposta alternativa devidamente fundamentada e orçamentada para apreciação da Fiscalização.

Todos os materiais que tenham que ser empregues na Obra, e que aqui, não sejam expressamente mencionados, terão que ser sempre de boa qualidade e terão as características exigidas na legislação que lhes for aplicável ou, quando esta não existir, as que melhor convenham aos fins em vista. Deverão ainda, seguir as prescrições que venham incluídas nas restantes partes destas especificações técnicas.

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.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Todos os materiais necessários à obra serão diretamente adquiridos pelo Adjudicatário, sob sua responsabilidade e encargo, não podendo ser aplicados na obra sem a prévia autorização da Fiscalização.

Dentro de um critério de equivalência de preços e qualidade, dar-se-á preferência a materiais e produtos da indústria nacional.

Os materiais a utilizar serão todos da melhor qualidade e deverão obedecer ao seguinte:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações das presentes condições técnicas;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos previstos, se a solidez, estabilidade, duração e conservação da obra não forem prejudicadas e não houver alteração para mais no preço da empreitada.

O Adjudicatário fará prova de que todos os materiais possuem as características de qualidade exigidas pelos regulamentos e normas oficiais em vigor à data de execução da empreitada, ainda que não expressamente referidos, e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respetiva finalidade.

Cumprido ao Adjudicatário fornecer, em qualquer ponto do Estaleiro e sem direito a retribuição, todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais que a Fiscalização pretenda efetuar.

A aceitação e o controlo exercidos pela Fiscalização não reduzem a responsabilidade do Adjudicatário sobre os materiais utilizados.

Os materiais que não tenham sido aceites pela Fiscalização serão rejeitados e considerados como não fornecidos, não podendo o Adjudicatário justificar atrasos por este motivo, nem adquirir direito a indemnizações.

No prazo de três dias a contar da data da notificação da rejeição, deverá o Adjudicatário remover, por sua conta, os materiais rejeitados.

No caso de o Adjudicatário não remover os materiais rejeitados dentro daquele prazo, serão os materiais removidos pela Fiscalização e o encargo respetivo será levado a débito do Adjudicatário.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉMPROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

1. MATERIAL DIVERSO E CONTROLO DE QUALIDADE

1.1. GENERALIDADES

Todos os materiais que tenham que ser empregues na Obra, e que aqui, não sejam expressamente mencionados, terão que ser sempre de boa qualidade e terão as características exigidas na legislação que lhes for aplicável ou, quando esta não existir, as que melhor convenham aos fins em vista. Deverão ainda, seguir as prescrições que venham incluídas nas restantes partes destas especificações técnicas.

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.

1.2. OBRIGATORIEDADE DA MARCAÇÃO CE, CERTIFICAÇÃO OU HOMOLOGAÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Para todos os produtos de construção, definidos como *“produtos a ser incorporados de modo definitivo numa obra de construção”*, a aplicar na empreitada, e em conformidade com a legislação vigente aplica-se o seguinte:

- A marcação CE é obrigatória para todos os produtos de construção que satisfaçam em simultâneo os seguintes requisitos: estejam destinados a serem incorporados ou aplicados de forma permanente na empreitada, estejam colocados no mercado comunitário e relativamente aos quais existam normas harmonizadas (NH), aprovações técnicas europeias (ETA ou ETAG) ou ainda especificações técnicas nacionais cuja referência seja publicada no Jornal Oficial da União Europeia.
- Os produtos de construção relativamente aos quais não for obrigatória a marcação CE devem apresentar certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal.
- Para os produtos que não possam preencher nenhuma das condições anteriores a sua aplicação na empreitada fica condicionada à respetiva homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

A Fiscalização, em representação do Dono de Obra deve requerer os elementos identificativos e comprovativos da satisfação dos requisitos da marcação CE.

1.3. MARCAÇÃO CE

A Diretiva Comunitária dos Produtos de Construção, foi criada com o objetivo de eliminar as barreiras técnicas à livre circulação dos produtos de construção que circulam no Espaço Económico Europeu (EEE), e que se destinam a ser utilizados em obras de construção e de engenharia civil. Esta Diretiva

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

define não só as exigências essenciais para as obras de construção como também impõe que os Estados-membros deverão presumir aptos ao uso os produtos de construção colocados no mercado com a marcação CE, pois esses produtos, quando aplicados nas obras, caso estas sejam convenientemente concebidas e realizadas, irão permitir satisfazer as exigências essenciais estabelecidas na Diretiva.

Esta Diretiva, n.º 89/106/CEE do Conselho, de 21 de Dezembro, foi transposta para a ordem jurídica nacional através de dois diplomas:

- Decreto-Lei nº 113/93, de 10 de Abril.
- Portaria nº 566/93, de 2 de Junho.

O Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de Abril, veio a ser, posteriormente, alterado pelo Decreto-Lei nº 139/95, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 93/68/CE do Conselho de 22 de Julho, e de novo alterado pelo Decreto-Lei nº 374/98 de 24 Novembro, que procedeu a alguns acertos e melhorias de redação.

Com a publicação do Decreto-Lei nº 4/2007, de 8 de Janeiro procedeu-se a novos ajustamentos do Decreto-Lei n.º 113/93 e à sua republicação integral com a redação atual (anexo V), e também à integração do conteúdo da Portaria nº 566/93 (anexo I) de 2 Junho a qual, em consequência, foi revogada.

A legislação em questão aplica-se aos produtos de construção, definidos como produtos destinados a ser incorporados ou aplicados, de forma permanente, em empreendimentos de construção (obras).

Os referidos produtos de construção devem, para que possam ser colocados no mercado comunitário, estar aptos ao uso a que se destinam, o que implica que apresentem características tais que as obras onde venham a ser incorporados satisfaçam às seguintes exigências essenciais, previstas na diretiva em causa.

- Resistência mecânica e estabilidade.
- Segurança em caso de incêndio.
- Higiene, saúde e proteção do ambiente.
- Segurança na utilização.
- Proteção contra o ruído.
- Economia de energia e isolamento térmico.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

De acordo com o nº 2 do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 4/2007, de 8 de Janeiro *“Presumem-se aptos ao uso a que se destinam os produtos nos quais esteja aposta a marcação CE, indicativa de que os mesmos obedecem ao conjunto de disposições do presente decreto-lei, incluindo os procedimentos de avaliação da conformidade previstos nos artigos 6.º e 7.º.”*

O fabricante deverá efetuar os procedimentos de avaliação de conformidade previstos na Norma Harmonizada aplicável ao seu produto e apor a marcação CE de conformidade antes da colocação no mercado do produto em questão. A colocação do produto no mercado deverá ser acompanhada da Declaração de Conformidade emitida pelo fabricante ou, quando aplicável, do Certificado de Conformidade do Produto, emitido pelo Organismo Notificado envolvido no processo.

De acordo com o nº 3 do artigo 7º do Decreto-lei nº 4/2007 as Declarações de Conformidade bem como os Certificados de Conformidade do Produto, para os produtos a colocar no mercado nacional, serão obrigatoriamente redigidos em língua portuguesa.

Acresce que existe legislação nacional, aplicável a TODOS os produtos comercializados no mercado nacional, o Decreto-lei 238/86, de 19 de Agosto, que, no seu artigo 1º, explicita:

“As informações sobre a natureza, características e garantias de bens e serviços oferecidos ao público no mercado nacional, quer as constantes dos rótulos, embalagens, prospectos, catálogos, livros de instruções para utilização ou outros meios informativos, quer as facultadas nos locais de venda ou divulgadas por qualquer meio publicitário, deverão ser prestadas em língua portuguesa”.

A listagem das normas harmonizadas de produtos da construção pode encontrar-se em:

http://www.lnec.pt/qpe/marcacao/mandatos_tabela

e a das ETA's em:

<http://www.eota.be>

ou

<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist/construc.html>

1.4. DECLARAÇÕES DE CONFORMIDADE

O número 3 do artigo 3º do Decreto-Lei nº 4/2007 refere o seguinte:

Sem prejuízo da obrigatoriedade prevista no artigo seguinte, podem ser colocados no mercado sem ter aposta a marcação CE:

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

**PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA**

- Os produtos que constem da lista de produtos menos importantes no que concerne aos aspetos de saúde e de segurança, elaborada pela Comissão Europeia, desde que acompanhados de uma declaração de conformidade com as boas práticas técnicas.
- Os produtos que satisfaçam disposições nacionais relativas à certificação obrigatória até que as especificações técnicas europeias referidas no artigo 5.º obriguem à aposição da marcação CE.

Também, de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2008 de 19 de Março, artigo 1.º - ponto 3, o qual altera o artigo 17.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU), a utilização de produtos da construção em edificações novas, ou em intervenções, é condicionada, na ausência de marcação CE, à certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal.

Essa certificação da conformidade pode ser requerida por qualquer interessado, devendo sempre ser tidos em conta para o efeito os certificados de conformidade com especificações técnicas em vigor em qualquer Estado membro da União Europeia, na Turquia ou em Estado subscritor do acordo do espaço económico europeu, bem como os resultados satisfatórios nas inspeções e ensaios efetuados no Estado produtor, nas condições previstas no n.º 2 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 113/93, de 10 de Abril.

A listagem das normas Portuguesas encontra-se em www.ipq.pt

1.5. DOCUMENTOS DE HOMOLOGAÇÃO

Também de acordo com o Decreto-Lei n.º 50/2008 de 19 de Março, artigo 1.º - ponto 5, nos casos em que os produtos de construção não forem obrigados à aposição de marcação CE nem à certificação da sua conformidade com especificações técnicas em vigor em Portugal, e sempre que a sua utilização em intervenções possa comportar risco para a satisfação das exigências essenciais indicadas no n.º 1 deste Dec. Lei, fica a mesma condicionada à respetiva homologação pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Poderão ser aceites produtos cuja homologação tenha sido dispensada pelo LNEC, desde que essa dispensa tenha comprovativo escrito no qual estejam discriminados os certificados de conformidade, emitidos por entidade aprovada em Estado membro da União Europeia, na Turquia ou em Estado subscritor do acordo do espaço económico europeu, que atestaram suficientemente a satisfação das referidas exigências.

A homologação pode ser requerida por qualquer interessado.

As homologações são concedidas sempre que os requisitos enunciados no anexo I do Decreto – Lei n.º 113/93, de 10 de Abril, se revelem preenchidos.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

1.6. REQUISITOS PARA ACEITAÇÃO DOS MATERIAIS

1.6.1. Para materiais cuja marcação CE seja obrigatória

O Adjudicatário terá de verificar se os produtos sujeitos a marcação CE que vai utilizar na obra são portadores desta marcação ou nos próprios produtos, ou nas etiquetas, ou nos documentos que acompanham o produto e se a marcação CE é acompanhada da informação que consta da Aprovação Técnica Europeia (ETA ou ETAG) do produto ou do Anexo ZA, o qual identifica as secções relativas às exigências ou requisitos essenciais, bem como outras disposições relativas à marcação CE, da norma harmonizada que transpõe a correspondente norma europeia de cada produto.

O Adjudicatário para além dessa informação, terá de apresentar à Fiscalização, os seguintes documentos:

- A Declaração de Conformidade CE com a norma harmonizada do produto, feita pelo produtor (ou pelo seu agente estabelecido no Espaço Económico Europeu);
- O Certificado de Conformidade do produto, no caso de este ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 1 ou 1+;
- Do Controlo da Produção em Fábrica do produto, no caso de este ser objeto, na norma harmonizada, do sistema de avaliação da conformidade 2 ou 2+.

No caso de o produto ser objeto, do sistema de avaliação da conformidade 3, o Boletim de Ensaios emitido pelo laboratório de ensaios.

A ficha técnica do produto.

A Fiscalização deverá comparar a ficha técnica do produto com o anexo ZA da respetiva norma e ajuizar da sua adequabilidade.

1.6.2. Para materiais cuja marcação CE não seja obrigatória

O Adjudicatário terá de verificar a conformidade do produto com legislação nacional ou com especificações técnicas em vigor em Portugal.

O Adjudicatário terá de apresentar à Fiscalização o Certificado da Conformidade do Produto.

O Adjudicatário terá de apresentar à Fiscalização:

- O Documento de Homologação (DH) emitido pelo LNEC, estabelecendo a aptidão do produto ao uso pretendido.

ou

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- Comprovativo de ter sido dispensada a homologação, emitido pelo LNEC e os certificados de conformidade emitidos por entidade aprovada em Estado membro da União Europeia, na Turquia ou em Estado subscritor do acordo do espaço económico europeu, que permitiram essa dispensa.

1.7. REQUISITOS EXIGÍVEIS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a aplicar na empreitada têm de cumprir as normas e os requisitos nacionais, sempre que os houver.

O Adjudicatário observará rigorosamente as exigências estabelecidas neste caderno de encargos relativas às especificações dos materiais a empregar na Empreitada, à sua aplicação, e aos critérios para a aprovação, armazenamento, guarda e conservação dos materiais (produtos).

Os materiais deterioráveis pela ação de agentes atmosféricos serão obrigatoriamente depositados em armazéns que ofereçam segurança e proteção contra a humidade do solo, do ambiente no local da obra e de todo o tipo de intempéries.

O Adjudicatário assegurará a guarda e conservação dos materiais durante o seu armazenamento e depósito não tendo direito a qualquer pagamento por prejuízos que ocorram nesses materiais, antes da Receção Provisória, sejam quais forem as circunstâncias que tenham originado tais prejuízos.

Serão rejeitados, removidos do estaleiro, considerados como não fornecidos e substituídos por outros que cumpram os necessários requisitos os materiais que:

- Não cumpram o especificado neste Caderno de Encargos.
- Sejam diferentes dos aprovados.
- Que se deteriore.

Se o Adjudicatário não proceder à remoção voluntária desses materiais, em prazo que a Fiscalização fixará de acordo com as circunstâncias, mandará o Dono da Obra efetuar a remoção para onde mais lhe convenha, sendo os custos imputados ao Adjudicatário, que não terá direito a qualquer indemnização pelo extravio ou outra aplicação que seja dada aos materiais removidos. Todos os encargos que daí advierem, quer com cargas, descargas, seguros, etc, serão unicamente da conta do Adjudicatário.

O Adjudicatário não poderá depositar no estaleiro, sem autorização da Fiscalização, materiais ou equipamentos que não se destinem à execução dos trabalhos da Empreitada.

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos da sua proposta, desde que a aptidão para a utilização prevista for mantida ou melhorada e suportada em normas ou documentos normativos em vigor, e se não houver alteração, para mais, no preço.

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

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controlo da aptidão ao uso pretendido dos materiais, desde que tenha dúvidas sobre esta aptidão ou para verificar se as características dos materiais e a sua aplicação estão de acordo com o estipulado no Projeto, bem como recolher novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratório comprovadamente certificado para o efeito em questão, a indicar pelo Adjudicatário, e previamente submetido à aprovação da Fiscalização, que exigirá o devido atestado de certificação para a finalidade específica.

Os encargos daí resultantes serão da conta do Adjudicatário.

Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
 NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
 ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

1.8. NORMAS

1.8.1. Referências normativas

O presente Caderno de Encargos inclui referências normativas não datadas, às quais se aplica a última edição da norma (incluindo as emendas). No que se refere às Normas Europeias constantes do acervo normativo nacional cita-se a versão portuguesa das mesmas, desde que disponível.

Listam-se as Normas Europeias harmonizadas mencionadas nos vários volumes do presente Caderno de Encargos, aplicáveis aos produtos de construção para os quais é obrigatória a marcação CE, referentes à pavimentação, identifica-se o sistema de avaliação de conformidade estabelecido para os mesmos e se devem ser objeto de uma declaração e/ou de um certificado de conformidade CE emitido por um organismo notificado.

Referência normativa	Campo de aplicação	Sistema de avaliação de conformidade	Declaração de conformidade CE	Certificado de conformidade CE (a)
EN 12271	Revestimentos superficiais	2+	☑	☑
NP EN 12620	Agregados e fíleres obtidos a partir do processamento de materiais naturais, artificiais ou reciclados para utilização em betão	2+	☑	☑
NP EN 13043	Agregados e fíleres obtidos a partir do processamento de materiais naturais, artificiais ou reciclados para utilização em misturas betuminosas e tratamentos superficiais	2+	☑	☑
NP EN 13242	Agregados não ligados obtidos a partir do processamento de materiais naturais, artificiais ou reciclados para utilização em materiais tratados com ligantes hidráulicos e materiais não tratados	2+	☑	☑
EN 13108-1	Misturas do grupo betão betuminoso	2+	☑	☑
EN 13108-2	Misturas do grupo betão betuminoso para camadas delgadas	2+	☑	☑
EN 13108-7	Misturas do grupo betão betuminoso drenante	2+	☑	☑
EN 13877-3	Passadores para pavimentos em betão fabricados in situ	4	☑	-
EN 14188-1	Produtos para selagem de juntas (a quente)	4	☑	-
EN 14188-2	Produtos para selagem de juntas (a frio)	4	☑	-
EN 14188-3	Produtos para selagem de juntas (pré-moldados)	4	☑	-

a – Certificado do Controlo da Produção em Fábrica (FPC)

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

1.9. PROPRIEDADES A AVALIAR E MÉTODOS DE ENSAIO

O presente item descreve, nos itens seguintes, as propriedades a avaliar e os respetivos métodos de ensaio no âmbito do controlo de qualidade dos trabalhos a realizar:

- Ensaios em solos e rochas.
- Ensaios em agregados naturais e reciclados, e fileres.
- Ensaios em ligantes betuminosos.
- Ensaios em misturas betuminosas.
- Ensaios em caldas de cimento e betões hidráulicos.

As Normas Europeias de produto referenciadas (das quais algumas são Normas Europeias harmonizadas) incluem diversas secções, entre as quais as secções relativas aos requisitos técnicos apropriados às diversas utilizações.

Cada tipo de requisito inclui um conjunto de propriedades a especificar de acordo com a aplicação específica ou a origem do material. Nem todas as propriedades incluídas nestas Normas são requeridas no âmbito da presente versão do Caderno de Encargos, contudo foram consideradas todas as propriedades de determinação obrigatória.

Igualmente, e no que respeita em particular às Normas Europeias harmonizadas, são requeridas algumas propriedades que não são alvo de marcação CE obrigatória, mas cuja avaliação se considerou relevante para a utilização prevista.

Os requisitos geométricos relativos aos produtos finais (por exemplo, misturas não ligadas para camadas granulares do pavimento) sobrepõem-se, quando aplicável, aos requisitos dos produtos que irão incorporar esses produtos finais (por exemplo, granulometria e/ou teor de finos do agregado britado de granulometria extensa).

Para cada uma das propriedades requeridas é especificada uma categoria a cumprir em função da aplicação específica ou, nos casos em que não é especificada uma categoria, é dada a indicação de que o valor deve ser declarado. Existem, igualmente, propriedades específicas para as quais as Normas Europeias definem à partida um valor limite de aceitação/rejeição e, nesses casos, esse valor ou outro mais exigente é considerado nas respetivas rubricas. Quando uma propriedade não é requerida é utilizada a categoria “NR – Não requerido”. Nos casos em que uma dada propriedade não se aplica ao material em causa é utilizada a sigla “NA – Não aplicável”.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

No que respeita aos métodos de ensaio, as Normas Europeias de produto mencionam para cada propriedade um ou mais métodos de ensaio aplicáveis. Foram selecionados os métodos de ensaio indicados nas Normas Europeias como “ensaio de referência” para a determinação da propriedade em causa.

1.9.1. Listagem das normas Europeias de produto

Referência normativa		Norma Europeia harmonizada
EN 12271	Surface dressing - Requirements	☑
NP EN 12620	Agregados para betão	☑
EN 12591	Bitumen and bituminous binders – Specifications for paving grade bitumens	-
NP EN 13043	Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação	☑
EN 13108-1	Bituminous mixtures. Material specifications. Part 1: Asphalt concrete	☑
EN 13108-2	Bituminous mixtures. Material specifications. Part 2: Asphalt concrete for very thin layers	☑
EN 13108-7	Bituminous mixtures. Material specifications. Part 7: Porous Asphalt	☑
EN 13108-8	Bituminous mixtures. Material specifications. Part 8: Reclaimed Asphalt	-
NP EN 13242	Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária	☑
EN 13285	Unbound mixtures. Specification -	-
EN 13808	Bitumen and bituminous binders – Framework for specifying cationic bituminous emulsions	-
EN 13877-1	Concrete pavements – Part 1: Materials	-
EN 13877-2	Concrete pavements – Part 2: Functional requirements for concrete pavements	-
EN 13877-3	Concrete pavements – Part 3: Specifications for dowels to be used in concrete pavements	☑
EN 13924	Bitumen and bituminous binders – Specifications for hard paving grade bitumens	-
EN 14023	Bitumen and bituminous binders – Framework specification for polymer modified bitumens	-
EN 14188-1	Joint fillers and sealants – Part 1: Specifications for hot applied sealants	☑
EN 14188-2	Joint fillers and sealants – Part 2: Specifications for cold applied sealants	☑
EN 14188-3	Joint fillers and sealants – Part 3: Specifications for preformed joint sealants	☑
EN 14227-1	Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 1: Cement bound granular mixtures	-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

EN 14277-10	Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 10: Soil treated by cement	-
NP EN 12620	Agregados para betão	✓

1.9.2. Listagem das normas Europeias e especificações LNEC a aplicar

Título	Normas Europeias e Portuguesas	Especif. LNEC
Ligante Hidráulico		
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas	NP EN 196-1	-
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos	NP EN 196-2	-
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 3: Determinação do tempo de presa e da expansibilidade	NP EN 196-3	-
Métodos de ensaio de cimentos. Determinação quantitativa dos constituintes.	NP ENV 196-4	-
Métodos de ensaio de pozolânicos cimentos. Parte 5: Ensaio de pozolanidade dos cimentos	NP EN 196-5	-
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 6: Determinação da finura	NP EN 196-6	-
Métodos de ensaio dos cimentos. Parte 7: Métodos de colheita e preparação de amostras de cimento	NP EN 196-7	-
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 8: Calor de hidratação. Método semi-adiabático	NP EN 196-8	-
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 10: Determinação do teor de crómio (VI) solúvel em água no cimento	NP EN 196-10	-
Métodos de ensaio de cimentos. Parte 21: Determinação do teor em cloretos, dióxido de carbono e álcalis nos cimentos	NP EN 196-21	-
Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes	NP EN 197-1	-
Cimento. Parte 4: composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos de alto-forno de baixa resistência inicial	NP EN 197-4	-
Cimentos. Condições de fornecimento e receção.	NP 4435	-
Cimentos. Resistência dos cimentos ao ataque por sulfatos	-	E 462
Cimentos especiais	-	-
Cimento de alvenaria. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade	NP EN 413-1	-
Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação	NP EN 14216	-
Adições	-	-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Título	Normas Europeias e Portuguesas	Especif. LNEC
Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade	NP EN 450-1	-
Cinzas volantes para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade	NP EN 450-2	-
Métodos de ensaio das cinzas volantes. Parte 1: Determinação do teor de óxido de cálcio livre	NP EN 451-1	-
Métodos de ensaio de cinzas volantes. Parte 2: Determinação da finura por peneiração húmida	NP EN 451-2	-
Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade	NP EN 13263-1	-
Sílica de fumo para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade	NP EN 13263-2	-
Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade	NP EN 15167-1	-
Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Avaliação da conformidade.	NP EN 15167-2	-
Fíleres calcários para ligantes hidráulicos	-	E 466
Pozolanas para Betão	NP4220	-
Agregados	-	-
Agregados para Betão	NP EN 12620	-
Agregados leves. Parte 1: Agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção	NP EN 13055-1	-
Agregados para argamassas	NP EN 13139	-
Guia para utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos	-	E 467
Guia para utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos	-	E 471
Agregados/Ensaio	-	-
Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos de redução de amostras laboratoriais.	NP EN 932-2	-
Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 3: Método e terminologia para a descrição petrográfica simplificada.	NP EN 932-3	-
Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 5: Equipamento comum e calibração.	NP EN 932-5	-
Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 6: Definições de repetibilidade e reprodutibilidade.	NP EN 932-6	-
Ensaio das propriedades geométricas dos agregados - Parte 1: Análise granulométrica. Método de peneiração	NP EN 933-1	-
Ensaio para determinação das características geométricas dos agregados. Parte 2: Determinação da distribuição granulométrica. Peneiros de ensaio, dimensão nominal das aberturas	NP EN 933-2	-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Título	Normas Europeias e Portuguesas	Especif. LNEC
Ensaio das propriedades geométricas dos agregados - Parte 3: Determinação da forma das partículas. Índice de achatamento	NP EN 933-3	-
Ensaio das propriedades geométricas dos agregados - Parte 9: Determinação do teor de finos. Ensaio do azul-de-metileno	NP EN 933-9	-
Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 3: Determinação da baridade e do volume de vazios.	NP EN 1097-3	-
Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 6: Determinação da massa volúmica e da absorção de água.	NP EN 1097-6	-
Água		
Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão	NP EN 1008	-
Ataque químico do betão. Determinação da concentração de dióxido de carbono agressivo da água.	NP EN 13577	-
Adjuvantes		
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Requisitos gerais	NP EN 934-1	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem	NP EN 934-2	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 3: Adjuvantes para argamassa de alvenaria. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem	NP EN 934-3	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Adjuvantes para caldas de injeção para bainhas de pré-esforço. Parte 4: Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.	NP EN 934-4	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 5: Adjuvantes para betão projetado. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.	NP EN 934-5	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.	NP EN 934-6	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência para ensaio.	NP EN 480-1	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 2: Determinação do tempo de presa.	NP EN 480-2	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 4: Determinação da exsudação do betão	NP EN 480-4	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Análise por espectrofotometria de infravermelhos	NP EN 480-6	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 10: Determinação do teor de cloretos solúveis em água.	NP EN 480-10	-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Título	Normas Europeias e Portuguesas	Especif. LNEC
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 12: Determinação do teor de álcalis dos adjuvantes.	NP EN 480-12	-
Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 14: Medição da suscetibilidade à corrosão do aço em betão armado pelo ensaio eletroquímico potenciostático.	NP EN 480-14	-
Betão		
Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade	NP EN 206-1 e emendas	-
Betões. Metodologias para prevenir reações expansivas internas.	-	E 461
Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais	-	E 464
Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projetos de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as exposições ambientais XC e XS	-	E 465
Guia para especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme com a NP EN 206-1.	-	E 477
Espaçadores para armaduras de betão armado	-	E 469
Betão Fresco		
Ensaio do betão fresco - Parte 1: Amostragem	NP EN 12350-1	-
Ensaio do betão fresco - Parte 2: Ensaio de abaixamento	NP EN 12350-2	-
Ensaio do betão fresco - Parte 3: Ensaio Vêbê	NP EN 12350-3	-
Ensaio do betão fresco - Parte 4: Grau de Compatibilidade	NP EN 12350-4	-
Ensaio do betão fresco - Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento	NP EN 12350-5	-
Ensaio do betão fresco - Parte 6: Massa volúmica	NP EN 12350-6	-
Ensaio do betão fresco - Parte 7: Determinação do teor de ar. Métodos pressiométricos	NP EN 12350-7	-
Betão endurecido		
Ensaio do betão endurecido. Parte 1: Forma, dimensões e outros requisitos para o ensaio de provetes e para os moldes	NP EN 12390-1	-
Ensaio do betão endurecido. Parte 2: Execução e cura dos provetes para ensaios de resistência mecânica	NP EN 12390-2	-
Ensaio do betão endurecido. Parte 3: Resistência à compressão dos provetes de ensaio	NP EN 12390-3	-
Ensaio do betão endurecido. Parte 4: Resistência à compressão. Características das máquinas de ensaio	NP EN 12390-4	-
Ensaio do betão endurecido. Parte 5: Resistência à flexão de provetes	NP EN 12390-5	-
Ensaio do betão endurecido. Parte 6: Resistência à tração por compressão de provetes	NP EN 12390-6	-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Título	Normas Europeias e Portuguesas	Especif. LNEC
Ensaio do betão endurecido. Parte 7: Massa Volúmica do betão endurecido	NP EN 12390-7	--
Ensaio do betão endurecido. Parte 8: Profundidade de penetração da água sob pressão	NP EN 12390-8	
Betão nas estruturas		
Ensaio de betão nas estruturas. Parte 1: Carotes. Extração, exame e ensaio à compressão	NP EN 12504-1	-
Ensaio de betão nas estruturas. Parte 2: Ensaio não destrutivo. Determinação do Índice esclerométrico	NP EN 12504-2	-
Ensaio de betão nas estruturas. Parte 3: Determinação da força de arranque	NP EN 12504-3	-
Ensaio de betão nas estruturas. Parte 4: Determinação da velocidade de propagação dos ultra-sons	NP EN 12504-4	-
Avaliação da resistência à compressão do betão nas estruturas e em produtos prefabricados	NP EN 13791	-
Betões especificações LNEC de ensaios de betão		
Betões. Determinação da resistência à carbonatação	-	E 391
Betões. Determinação da permeabilidade ao oxigénio	-	E 392
Betões. Determinação da absorção de água por capilaridade	-	E 393
Betões. Determinação da resistência à abrasão	-	E 396
Betões. Determinação do módulo de elasticidade à compressão	-	E 397
Betões. Determinação da retração e da expansão	-	E 398
Betões. Determinação da fluência em compressão.	-	E 399
Betões. Determinação do coeficiente de difusão dos cloretos por ensaio de migração em regime não estacionário.	-	E 463

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

1.10. ENSAIOS

1.10.1. Ensaios em solos

Código do Ensaio	Designação do ensaio	Referência normativa
Azmet	Determinação do valor de azul-de-metileno	NF P 94-068
ILA	Índices de lamelação e alongamento	BS 812
GR	Granulometria de solos	LNEC E 196
CP	Compactação pesada	LNEC E 197
CBR	Ensaio CBR	LNEC E 198
EA	Equivalente de areia	LNEC E 199
TMO	Teor em matéria orgânica	LNEC E 201
BS	Baridade "in situ": solos	LNEC E 204
CBRim	Ensaio CBR imediato (CBR sem embebição e sem sobrecarga)	NF P 94-078
PEPS	Densidade das partículas	NP 83
TA	Teor em água	NP-84
LL	Limite de liquidez	NP 143
LP	Limite de plasticidade	NP 143
ECP	Ensaio de carga com placa	Proced.LCPC

1.10.2. Ensaios em agregados naturais e reciclados e fileres

Código do Ensaio	Designação do ensaio	Referência normativa
Aab	Determination of the affinity between aggregate and bitumen	EN 12697-11
T _{R&B}	Delta ring and ball test (ensaio de anel e bola)	EN 13179-1
	Test methods for laboratory reference density and water content – Introduction general requirements and sampling	EN 13286-1
PROCTOR	Test methods for laboratory reference density and water content – Proctor compaction	EN 13286-2
GA	Determinação da baridade seca "in situ" pelo método da garrafa de areia	LNEC E 204
R _{AS}	Reatividade álcalis-sílica	LNEC E 461
X	Teor de carbonato dos agregados finos	NP EN 196-21, secção 5
	Métodos de amostragem	NP EN 932-1
	Métodos de redução de amostras laboratoriais	NP EN 932-2
PD	Descrição petrográfica simplificada	NP EN 932-3

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Código do Ensaio	Designação do ensaio	Referência normativa
	- Equipamento comum e calibração	NP EN 932-5
	Definições de repetibilidade e reprodutibilidade	NP EN 932-6
G	Análise granulométrica. Método de peneiração	NP EN 933-1
F	Teor de finos	NP EN 933-1
FM	Módulo de finura	NP EN 933-1 e NP EN12620, Anexo B
	Distribuição granulométrica dimensão nominal das aberturas. Peneiros de ensaio,	NP EN 933-2
FI	Índice de achatamento	NP EN 933-3
C	Percentagem de partículas esmagadas e partidas nos agregados grossos	NP EN 933-5
SC	Percentagem de conchas nos agregados grossos	NP EN 933-7
SE	Ensaio do equivalente de areia	NP EN 933-8
MB,MB _F	Ensaio do azul-de-metileno	NP EN 933-9
G _F	Granulometria do fíler (peneiração por jacto de ar)	NP EN 933-10
M _{DE}	Determinação da resistência ao desgaste (micro- Deval)	NP EN 1097-1
LA	Método de determ. da resistência à fragmentação pelo método de ensaio de Los Angeles	NP EN 1097-2, secção 5
	Determinação da baridade e do volume de vazios	NP EN 1097-3
	Determinação dos vazios do fíler seco compactado	NP EN 1097-4
O	Determinação do teor de água por secagem em estufa ventilada	NP EN 1097-5
ρ_{ssd} , WA ₂₄	Determinação da massa volúmica e da absorção de água	NP EN 1097-6
	Determinação da massa volúmica do fíler. Método do picnómetro	NP EN 1097-7
PSV	Determinação do coeficiente de polimento	NP EN 1097-8
MS	Ensaio do sulfato de magnésio	NP EN 1367-2
S _{LA}	Ensaio de ebulição para basaltos "Sonnenbrand"	NP EN 1367-3
V _{LA}	Determinação da resistência ao choque térmico	NP EN 1367-5
C	Teor de iões cloro solúveis em água	NP EN 1744-1, secção 7
S	Teor total de enxofre	NP EN 1744-1, secção 11
AS	Teor de sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1, secção12
m _{LPC}	Contaminantes orgânicos leves	NP EN 1744-1, secção 14.2
Oc _{th}	Determinação dos componentes orgânicos, teor de húmus (constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão)	NP EN 1744-1, secção 15.1
Oca _f	Determinação dos componentes orgânicos, teor de ácido fúlvico (constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão)	NP EN 1744-1, secção 15.2

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Código do Ensaio	Designação do ensaio	Referência normativa
Ocar	Determinação dos componentes orgânicos, método da argamassa (constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência da mistura/betão)	NP EN 1744-1, secção 15.3
SS	Determinação do teor de sulfuretos solúveis em água.	NP 1744-1
	Libertação de substâncias perigosas	EN 12457-4

1.10.3. Ensaios em ligantes betuminosos

Código do Ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
	Sampling bituminous binders	EN 58
pp	Characterization of perceptible properties	EN 1425
P	Determination of needle penetration	EN 1426
t _{RAB}	Determination of the softening point – Ring and Ball method	EN 1427
R	Determination of residue on sieving of bitumen emulsion and determination of storage stability by sieving	EN 1429
PI	Determination of flash and fire point – Cleveland open cup method	EN ISO 2592
I _p	Penetration Index	EN 12591
X _s	Determination of solubility	EN 12592
Fr	Determination of the Fraass breaking point	EN 12593
	Preparation of test samples	EN 12594
υ	Determination of kinematic viscosity	EN 12595
RTFOT	Determination of the resistance to hardening under influence of heat and air	EN 12607-1
s	Determination of efflux time of bitumen emulsion by the efflux viscometer	EN 12846
Sc	Determination of mixing stability with cement of bitumen emulsion	EN 12848
BV	Determination of breaking behaviour – Determination of breaking value of cationic bitumen emulsions, mineral filler method	EN 13075-1
FMT	Determination of breaking behaviour – Determination of fines mixing time of cationic bitumen emulsions	EN 13075-2
	Determination of viscosity of bitumens using a rotating spindle apparatus	EN 13302

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Código do Ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
R _E	Determination of the elastic recovery of modified bitumen	EN 13398
	Determination of storage stability of modified bitumen	EN 13399
-	Determination of the tensile properties of the modified bitumen by the force ductility method	EN 13589
	Viscosímetro de Haake	Procedimento no ANEXO I.C

1.10.4. Ensaaios em misturas betuminosas

Ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
IRC	Índice de Resistência Conservada em ensaios de compressão	ASTM D1074
R _c	Resistência à compressão	ASTM D 1075
Ca	Methods for measuring the skid resistance of pavement surfaces-Side-way force coefficient routine investigation machine	BS 7941-1
Ca	GR Methods for measuring the skid resistance of pavement surfaces - Test methods for measurement of skid resistance using the Grip tester bracked wheel fixed slip device	BS 7941-2
AD-VPS	Determination of binder aggregate adhesivity by the Vialit plate shock test method	EN 12272-3
	Sampling for binder extraction	EN 12274-1
PLr	Determination of residual binder content	EN 12274-2
ECONS	Consistency	EN 12274-3
ECOES	Determination of cohesion of the mix	EN 12274-4
WTAT (L)	Determination of wearing	EN 12274-5
TxA (Y)	Rate of aplication	EN 12274-6
AT	Shaking abrasion test	EN 12274-7
	Sampling for binder extraction	EN 12274-1
S	Soluble binder content (*)	EN 12697-1
Gbm	Determination of particle size distribution	EN 12697-2
	Bitumen recovery: Rotary evaporator	EN 12697-3
m	Determination of the maximum density	EN 12697-5
	Determination of bulk density of bituminous specimen	EN 12697-6
Vc	Determination of void characteristics of bituminous specimens	EN 12697-8
Comp	Compactibility	EN 12697-10
Aab	Determination of the affinity between aggregate and bitumen	EN 12697-11
ITSR	Determination of the water sensitivity of bituminous specimens	EN 12697-12

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
Tm	Temperature measurement	EN 12697-13
Wc	water content	EN 12697-14
PL	Particle loss of porous asphalt specimen	EN 12697-17
D	Binder drainage	EN 12697-18
K	Permeability of specimen	EN 12697-19
WT	Wheel tracking	EN 12697-22
	Sampling	EN 12697-27
	Preparation of samples for determining binder content, water content and grading	EN 12697-28
Ddbs	Determination of the dimensions of a bituminous specimen	EN 12697-29
IC	Specimen preparation, impact compactor	EN 12697-30
M	Marshall test	EN 12697-34
Lm	Laboratory mixing	EN 12697-35
Tbp	Determination of the thickness of a bituminous pavement	EN 12697-36
	Common equipment and calibration	EN 12697-38
B	Binder content by ignition (**)	EN 12697-39
HC	In situ drainability	EN 12697-40
MTD	Profundidade da macro-textura da superfície do pavimento através da "mancha de areia"	EN 13306-1
OT	Drenabilidade do pavimento	EN 13036-3
PTV	Designação do enQualidade antiderrapante da superfície – ensaio com pêndulo	EN 13036-4
IRI	Índice de irregularidade longitudinal	EN 13036-5
ST	Irregularidade de camadas de pavimentos – ensaio com régua	EN 13036-7
TU	Irregularidade transversal e outros tipos de irregularidades, definições, métodos de avaliação e relatório	EN 13036-8
ADli	Ensaio de adesividade aglutinante - agregado	JA E P-53
IRC	Índice de Resistência Conservada em ensaios de compressão Marshall	MIL-STD-620 A
MPD	Caracterização da textura do pavimento a partir de perfis da superfície. Parte 1: Determinação da profundidade média do perfil	NP ISO 13473-1
PERM	Permeabilidade (misturas betuminosas porosas) in situ medida com LCS	NLT 327
CP/D	Ensaio Cântabro de perda por desgaste (Efeito da água sobre a coesão de misturas betuminosas abertas)	NLT 362

(*) Aplicável a betumes não modificados.

(**) Aplicável a betumes não modificados e modificados.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

1.10.5. Ensaios em caldas de cimento e betões hidráulicos

Código do ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
-	Testing hardened concrete – Part 9: Freeze/thaw resistance – Scaling	EN 12390-9
TCCc	Testing concrete in structures – Part 1: Cored specimens – Testing, examining and testing in compression	EN 12504-1
TCPsm	Concrete pavements – Part 1: Test method for the determination of the thickness of a concrete pavement by survey method	EN 13863-1
TCPc	Concrete pavements – Part 3: Test methods for the determination of the thickness of a concrete pavement from cores	EN 13863-3
CarbA	Determinação da resistência à carbonatação	LNEC E 391
CDCl	Determinação do coeficiente de difusão de cloretos	LNEC E 463
Dens	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço – Métodos de ensaio (Densidade)	NP EN 445
EFC	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço – Métodos de ensaio (Ensaio de fluidez com cone)	NP EN 445
EE	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço – Métodos de ensaio (Ensaio de exsudação)	NP EN 445
EVV	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço – Métodos de ensaio (Ensaio de variação de volume)	NP EN 445
RC-i	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço – Métodos de ensaio (Resistência à compressão, a i dias)	NP EN 445
h	Ensaios do betão fresco – Parte 2: Ensaio de abaixamento	NP EN 12350-2
TVb	Ensaios do betão fresco – Parte 3: Ensaio Vêbê	NP EN 12350-3
c	Ensaios do betão fresco – Parte 4: Grau de compatibilidade	NP EN 12350-4
VE	Ensaios do betão fresco – Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento	NP EN 12350-5
D	Ensaios do betão fresco – Parte 6: Massa volúmica	NP EN 12350-6
Ac	Ensaios do betão fresco – Parte 7: Determinação do teor de ar – Métodos pressiométricos	NP EN 12350-7
fc	Ensaios do betão endurecido – Parte 3: Resistência à compressão dos provetes de ensaio	NP EN 12390-3
fcf	Ensaios do betão endurecido – Parte 5: Resistência à flexão de provetes	NP EN 12390-5
fct	Ensaios do betão endurecido – Parte 6: Resistência à tração por compressão de provetes	NP EN 12390-6
-	Ensaios do betão endurecido – Parte 7: Massa volúmica do betão endurecido	NP EN 12390-7
-	Ensaios do betão endurecido – Parte 8: Profundidade de penetração da água sob pressão	NP EN 12390-8

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Código do ensaio	Designação do ensaio	Norma ou especificação
Esp	Betão autocompactável – Ensaio de espalhamento	pr EN 12350-8
FunV	Betão autocompactável – Ensaio do funil-V	pr EN 12350-9
ESIV	Ensaio sónico de integridade vertical	Procedimento LNEC
ESCH	Ensaio sónico “cross-hole”	Procedimento LNEC
Reg (3 m)	Medição da regularidade da camada com régua de 3 m	-
Reg (5 m)	Medição da regularidade da camada com régua de 5 m	-

1.11. FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas dos ensaios indicadas nos quadros seguintes, as quais estão associadas à definição de lote adotada para cada tipo de material.

Para os ensaios não previstos nos quadros, deverá aplicar-se a frequência estabelecida nas especificações de projeto.

As frequências dos ensaios poderão ser ajustadas pela Fiscalização sempre que tal se justifique. A frequência dos ensaios poderá ser aumentada nos casos em que se verifique qualquer desvio registado numa inspeção visual, que conduza a suspeições relativamente à heterogeneidade das características dos materiais, ou quando o valor obtido num dado ensaio se encontra perto do limite especificado.

A Fiscalização poderá colher amostras e mandar realizar, por conta do Adjudicatário, ensaios em laboratórios acreditados à sua escolha e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características dos materiais.

No início de cada semana serão entregues à fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior.

Na sequência de um ensaio que indique que o produto não está conforme para a aplicação em causa, o material em questão deve ser rejeitado e identificado como não conforme. Todas as situações de não conformidade devem ser registadas pelo Adjudicatário, o qual deve apresentar à Fiscalização um relatório de ações corretivas a empreender, que deverá incluir a investigação da causa da não

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

conformidade (incluindo a verificação do procedimento de ensaio), que permita resolver as não conformidades registadas.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

2. MATERIAIS PARA BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA E SUB-BASE

2.1. BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA

2.1.1. Agregados

O agregado deve ser constituído pelo próprio produto de britagem do material explorado em formações homogéneas e ser isento de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas. Deverá obedecer as seguintes prescrições:

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

PENEIRO ASTM % ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA	
PENEIRO ASTM	% ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA
50 mm (2")	100
37,5 mm (1 1/2")	85-95
19,0 mm (3/4")	50-85
4,75 mm (n.o 4)	30-45
0,425 mm (n.o 40)	8-22
0,075 mm (n.o 200)	2-9

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

Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria F)	30%
Índice de plasticidade	NP
Equivalente de areia mínimo	50%

- Características especiais:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

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.

No caso especial dos granitos a percentagem de desgaste na máquina de Los Angeles pode ser de 32% (Granulometria F).

2.2. 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 as seguintes características:

Granulometria - de acordo com o quadro seguinte:

PENEIRO ASTM	% ACUMULADA DE MATERIAL QUE PASSA
0.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (nº4)	85-100
0.075 mm (nº200)	5-12

2.3. MATERIAL PARA SUB-BASE

Os materiais a aplicar devem ser constituídos por saibros de boa qualidade, isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo às seguintes características:

Limite de liquidez máximo	25
Índice de plasticidade máximo	8
Equivalente de areia mínimo	25
CBR mínimo a 95% de compactação relativa (AASHTO Modificado)	> 25
% máxima passando no peneiro de nº 200 ASTM	16

2.4. PEDRA PARA BRITA

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

A pedra para brita será de calcário rijo, e deverá apresentar as seguintes características:

Ter superfícies de fratura planas e dimensões regulares
Ter arestas vivas e faces de fratura recente
Não apresentar forma lamelar
Ter dimensões entre 0.04 e 0.05m

2.5. BRITA PARA BETÃO

A pedra, de preferência britada ou seixo argiloso, deverá ser rija, não margosa nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento e não deverá conter elementos alongados ou achatados. As percentagens em peso, das substâncias prejudiciais existentes na pedra para o betão, não devem exceder os seguintes valores:

Elementos alterados	2%
Aglomerados argilosos	0.25%
Removíveis por decantação	1%

A pedra deverá ter dimensões variáveis entre 0.02 e 0.04 m, devendo obedecer ao disposto no 'Regulamento de Betão de Ligantes Hidráulicos'. Quando a brita for destinada ao fabrico de betão simples, as dimensões máximas admissíveis serão as seguintes:

Em obras com menos de 0.12m de espessura	2cm
Em obras com espessuras entre 0.12 e 0.18m	3cm
Em obras com espessuras entre 0.15 e 0.25m	4cm
Em obras com espessuras superiores a 0.25m	5cm
Em fundações	2-5cm

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

A britagem de pedra, quando tiver de ser feita na obra, deverá ser executada fora do local do seu emprego.

3. ÁGUA

A água a empregar em obra deverá ser doce, limpa e isenta de substâncias orgânicas, ácidas, sais deliquescentes, óleos ou quaisquer outras impurezas.

A água a empregar no fabrico das argamassas deverá ser doce, limpa e isenta de substâncias orgânicas, ácidas, sais deliquescentes, óleos ou quaisquer outras impurezas. Para o betão simples ou armado, deverá, além do estipulado para as argamassas, ser isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

A água a utilizar na obra, tanto na confeção dos betões e argamassas como para a cura do betão, ou ainda na limpeza e preparação das superfícies de betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando-se como utilizável a água que, empregue noutras obras, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados, nem prejudicado a aderência entre os vários elementos.

De qualquer forma, a água a utilizar, se não for de abastecimento público, será obrigatoriamente analisada sendo que os resultados obtidos terão de satisfazer os limites indicados na NP EN 1008 - Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.

No caso de a água não respeitar a NP EN 1008 no que se refere ao teor de cloretos, a sua utilização ficará dependente de parecer da fiscalização.

A água de amassadura dos betões terá ainda de cumprir o estabelecido na especificação LNEC E372 – água de amassadura para betões, características e verificações de conformidade.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

4. AREIA PARA ARGAMASSAS, BETÕES E ASSENTAMENTOS

A areia a empregar no fabrico das argamassas e betões deverá satisfazer as seguintes condições:

- Ser limpa ou lavada e isenta de terras, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário.
- Ter grão anguloso, áspero ao tato.
- Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa.

A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3%, com exceção das removidas por decantação.

A areia a empregar como almofada dos pavimentos será limpa, isenta de argila, e obedecerá às seguintes condições granulométricas:

PENEIRO ASTM	% que passa no peneiro
5.00 mm	90 - 100
2.36 mm	75 - 100
1.18 mm	55 - 90
0.60 mm	35 - 60
0.30 mm	8 - 30
0.15 mm	0 - 10

Os materiais constituintes das areias deverão ainda obedecer às seguintes características:

- Conteúdo dos elementos finos (argilas e silts): +/- 3%
- Teor em água em relação ao ótimo (Ensaio Proctor Normal): +/-1%

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

5. CIMENTO

O cimento, se for "Portland" de presa lenta, deverá obedecer às disposições do caderno de encargos para o fornecimento e receção do cimento "Portland Normal"; aprovado pelos Decretos nº 40 870 e 41 127, respetivamente de 22 de Novembro de 1956 e de 24 de Maio de 1957.

O cimento, sendo especial, de alta resistência ao alumínio, deverá satisfazer as condições e normas de ensaio indicadas na alínea b) do Artigo 5 do REBAP.

O cimento será fornecido em sacos de papel impermeabilizado, com a marca do fabricante, e as embalagens de cimento que tenham de ser transportadas por via marítima serão cuidadas e bem protegidas depois de acondicionadas. Cada saco deverá conter o peso líquido de 25 kg, com uma tolerância de 2%.

O cimento após receção no local da obra será armazenado em local seco com ventilação adequada e de forma a permitir uma fácil inspeção e diferenciação de cada lote armazenado. O cimento que esteja armazenado há mais de 60 dias (não devendo por via de regra ter mais de 90 dias), será aplicado obrigatoriamente antes da utilização de qualquer cimento mais recente.

As amostras de cimento "Portland", colhidas no local de armazenamento da obra, obedecerão ao estabelecido no Decreto nº 40 870 atrás referido. Os ensaios deverão realizados no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), sendo os de rotura por flexão e compressão feitos aos 7 e 28 dias e só em caso de urgência reconhecida pela Fiscalização, se autorizará que o cimento seja utilizado antes da obtenção dos ensaios dos resultados ao 28º dia, desde que ele satisfaça o estipulado quanto às condições físicas e químicas de composição e aos ensaios de resistência aos 3 e 7 dias.

No ato de aplicação, todo o cimento deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos.

Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições expostas, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

Quaisquer produtos de adição, quer os destinados a acelerar a presa do cimento, a conferir maior plasticidade ou a qualquer outro fim, só poderão ser aplicados com a aprovação da Fiscalização.

De acordo com as Normas Europeias, cimento (designado cimento CEM) é um ligante hidráulico, ou seja, um material inorgânico finamente moído que, quando misturado com água, forma uma pasta que faz presa e endurece devido a reações e processos de hidratação e que, depois do

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

endurecimento, conserva a sua resistência mecânica e estabilidade mesmo debaixo de água. Os cimentos CEM referidos nestas normas são constituídos por diferentes materiais e têm uma composição estatisticamente homogénea, que resulta dos processos de produção e de manuseamento do material de qualidade assegurada.

As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos cimentos são:

- NP EN 197-1 Cimento – Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
- NP EN 197-2 Cimento – Parte 2: Avaliação da conformidade.

A norma NP EN 197-1 agrupa os cimentos em cinco tipos principais:

- CEM I – Cimento Portland.
- CEM II - Cimento Portland composto.
- CEM III – Cimento de alto-forno.
- CEM IV – Cimento pozolânico.
- CEM V – Cimento composto.

A verificação da conformidade dos cimentos, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respetiva ficha de produto. Por cada lote (uma cisterna ou equivalente) deverão ser recolhidas pelo Adjudicatário duas amostras, devendo uma ser entregue à Fiscalização.

Os cimentos a utilizar em obra deverão ostentar obrigatoriamente a Marcação CE, que terá que ser evidenciada pela apresentação dos respetivos documentos comprovativos.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

6. CAL

A Norma Europeia que define os requisitos aplicáveis à cal é a NP EN 459-1 Cal de construção – Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade.

Segundo a NP EN 459-1, cal é um material que abrange qualquer forma física e química sob a qual pode aparecer o óxido de cálcio e/ou magnésio (CaO e MgO) e/ou os hidróxidos (Ca(OH)_2 e Mg(OH)_2).

Esta norma define os diversos tipos de cal:

- Cal aérea;
- Cal viva;
- Cal hidratada;
- Cal cálcica;
- Cal dolomítica;
- Cal dolomítica semi-hidratada;
- Cal dolomítica hidratada;
- Cal hidráulica natural;
- Cal hidráulica.

A verificação da conformidade da cal, seguindo as normas aplicáveis, deve basear-se no controlo do produto e da sua produção por parte do fabricante, ao qual deve ser exigido a respetiva ficha de produto.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

7. BETÕES

Os materiais a utilizar no fabrico de betão deverão respeitar o prescrito nas seguintes especificações:

- Água para betões;
- Cimento "Portland Normal";
- Areia e brita para argamassas e betões.

São permitidos tanto para os betões fabricados no estaleiro da obra, como noutro local preparado para o efeito, desde que a Fiscalização o tenha autorizado e a ele tenha acesso, obrigando-se se o empreiteiro a verificar as seguintes prescrições:

- Sempre que a Fiscalização considere necessário, o empreiteiro procederá ao estudo da dosagem, processo de fabrico e colocação dos betões a utilizar, sendo a dosagem definitiva determinada por tentativas, pela execução de ensaios preliminares em laboratórios até se obter uma massa com trabalhabilidade e resistência convenientes.
- Observar-se-ão as disposições do RBLH (Regulamento do Betão de Ligantes Hidráulicos e o REBAP (Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado).

Estes estudos deverão ser apresentados à aprovação da Fiscalização antes de iniciada a betonagem do primeiro elemento.

A betonagem nunca poderá começar antes da Fiscalização se ter pronunciado sobre os resultados dos ensaios laboratoriais.

A Fiscalização reserva-se o direito de não aprovar os estudos efetuados pelo empreiteiro, caso não concorde com os métodos preestabelecidos pelo mesmo. Neste caso, o empreiteiro obriga-se a proceder a novos estudos, tendo em atenção as observações feitas pela Fiscalização.

O empreiteiro deverá propor os inertes que deseja utilizar, fornecendo amostras que serão colhidas na presença e segundo indicações da Fiscalização.

Os inertes deverão satisfazer a especificação 'Mat. 009 - Areia e brita para argamassas e betões'.

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.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

Na inexistência de acordo, sobre a qualidade dos inertes, ou se a Fiscalização o exigir, serão efetuados 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 projeto, serão as indicadas no REBAP e no RBLH.

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

A amassadura, sempre mecânica, será feita para que o aglomerado, depois de bem amassado, tenha a consistência desejada, seja homogêneo e apresente cor uniforme.

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

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

As betoneiras deverão ter contadores de água, devidamente aferidos, para que a quantidade de água nelas introduzida em cada amassadura, seja a recomendada no estudo de dosagem.

Não será permitida a fabricação de misturas secas, com vista a adição de água.

Não existindo outro parâmetro de referência, em consequência de características especiais das betoneiras, o tempo de cada amassadura não deverá, em princípio, ser superior ao triplo do necessário para que a amassadura feita a seco apresente aspeto uniforme.

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 adotados 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.

8. ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- TIPO I - Argamassa hidráulica satisfazendo no mínimo os requisitos da classe R2 da NP EN 1504-3.
- TIPO II - Argamassa hidráulica satisfazendo no mínimo os requisitos da classe R3 da NP EN 1504-3.

9. ADJUVANTES

Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não podem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afetar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras.

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos terão de satisfazer as exigências da NP EN 934-2 Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e rotulagem.

Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquela norma, e terão de Marcação CE.

As condições e o tempo máximo de armazenamento dos adjuvantes em estaleiro terão de observar as condições estipuladas pelo fabricante. Na ausência destas terão de ser efetuados ensaios comprovativos de manutenção das características especificadas e comprovadas para os adjuvantes.

Em caso de dúvida sobre as características dos adjuvantes empregues ou a sua compatibilidade com quaisquer outros componentes do betão, pode a Fiscalização mandar efetuar os ensaios que entenda por necessários.

O Adjudicatário terá de indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adotar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação das respetivas fichas técnicas produzidas pelo fabricante.

O Adjudicatário terá de contemplar a informação relativa aos adjuvantes com ensaios sobre a variabilidade da trabalhabilidade dos betões com eles produzidos na primeira hora, e das resistências aos 3, 7 e 28 dias de idade por forma a habilitar a Fiscalização com os elementos conducentes à aprovação da sua adoção.

Os adjuvantes a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço devem ser isentos de cloretos e alumínio, terão de satisfazer as exigências da NP EN 934-4 e ter a marcação CE.

10. BETUMINOSOS E BETÕES HIDRÁULICOS

10.1. SOLOS

Os solos aqui referidos são materiais a utilizar em camadas não ligadas e a tratar com ligantes hidráulicos (cimento e cal).

Os solos a utilizar deverão estar isentos de matéria orgânica, de materiais expansivos e de quaisquer outros produtos prejudiciais que possam afetar a ligação com o ligante e influenciar os tempos de presa e o desenvolvimento da resistência da mistura.

Os solos a empregar nas misturas tratadas com ligantes hidráulicos (usualmente designadas por solo-cimento ou solo-cal) deverão obedecer aos requisitos definidos nas Normas Europeias:

- EN 14227-10: Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 10: Soil treated by cement;
- EN 14227-11: Hydraulically bound mixtures – Specifications – Part 11: Soil treated by lime.

10.2. AGREGADOS

De acordo com as definições constantes das Normas Europeias, agregado é o material granular utilizado na construção e pode ser natural, artificial ou reciclado. Um agregado natural é um agregado de origem mineral que foi sujeito apenas a processamento mecânico. O agregado artificial é um agregado de origem mineral resultante de um processamento industrial compreendendo modificações térmicas ou outras. Um agregado reciclado é um agregado resultante do processamento de materiais inorgânicos anteriormente utilizados na construção.

10.3. AGREGADOS NATURAIS

Os agregados naturais a aplicar nos diversos tipos de misturas, devem apresentar-se homogéneos e não devem conter matéria orgânica ou quaisquer substâncias estranhas, tais como madeira, vidro e plástico que afetem as misturas. Devem ser pouco suscetíveis à meteorização e apresentarem-se são ou pouco alterados (de acordo com os critérios propostos pela Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas - ISRM).

Para todas as aplicações deve ser efetuado um exame petrográfico dos agregados para classificação geral, de acordo com a NP EN 932-3 Descrição petrográfica simplificada.

As Normas Europeias que definem os requisitos aplicáveis aos agregados são:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- NP EN 12620 Agregados para betão;
- NP EN 13043 Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação;
- NP EN 13242 Agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos utilizados em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária;
- NP EN 13285 Misturas não ligadas. Especificações.

10.4. FÍLER

A designação fíler é atribuída a todo o agregado cuja maior parte passa no peneiro de 0,063 mm e que pode ser adicionado aos materiais de construção para lhes conferir certas propriedades.

Os fíleres utilizados no fabrico de misturas betuminosas a quente e de betão hidráulico para camadas de desgaste deverão cumprir os requisitos específicos deste caderno de encargos e que são apresentados nos quadros seguintes e de igual modo estar em conformidade com os requisitos gerais das normas NP EN 13043 - Agregados para misturas betuminosas e tratamentos superficiais para estradas, aeroportos e outras áreas de circulação e NP EN 12620 - Agregados para betão. Nas restantes aplicações em que seja necessária a utilização de fíler deverão também ser cumpridas as especificações apresentadas neste item, em tudo o que for aplicável.

O fíler pode resultar do processo de fabrico da mistura betuminosa, por recuperação dos finos por meio de sistemas adequados – fíler recuperado – ou ser produzido em separado numa instalação industrial segundo um processo controlado – fíler comercial.

Os dois tipos de fíleres deverão ser de origem mineral.

O fíler recuperado pode ser de qualquer natureza petrográfica, pois dependerá da natureza petrográfica do agregado utilizado para o fabrico da mistura betuminosa. O fíler comercial deverá ser de natureza calcária, cimento do tipo Portland, cal hidráulica ou cinzas volantes.

O fornecimento do fíler comercial ou do fíler recuperado que entre no circuito comercial deverá ser acompanhado da ficha técnica do produto, com a respetiva marcação CE.

Nestes quadros apresentam-se as propriedades que as fichas técnicas referentes aos fíleres a incluir em misturas betuminosas e em betão hidráulico deverão apresentar, definidas de acordo com as normas de produto NP EN 13043 e NP EN 12620.

Para todas as misturas betuminosas sempre que o fíler recuperado não satisfaça os requisitos químicos e físicos, nomeadamente os vazios do fíler seco compactado (Rigden) deverá ser adicionada

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

a quantidade de fíler comercial necessária para que a composição fíler recuperado/fíler comercial satisfaça os requisitos pretendidos.

Para o fabrico de betão hidráulico exige-se que o fíler seja comercial e de natureza calcária.

Requisitos granulométricos para o fíler			
Dimensão dos peneiros (mm)	Norma de ensaio	Percentagem acumulada do mat. passado	
		Limites inferiores e superiores para os resultados individuais	Amplitude máxima da granulometria declarada pelo produtor
2	EN 933-11	100	--
0.125		85-100	10
0.063		70-100	10

Requisitos químicos e físicos para o fíler				
Requisitos/ propriedades	Norma de ensaio	Unidade	Utilização	
			Misturas betuminosas e tratamentos superficiais com lig. Betuminosos NP EN 13043	Betão NP EN 12620
Especificidades da utilização			Fíler recuperado ou comercial (sendo este último constituído por pó de calcário ou cimento Portland)	Comercial constituído por pó de calcário
Generalidades			Seco e isento de torrões provenientes de agregação de partículas e de substâncias prejudiciais	
Massa volúmica das partículas	NP EN 1097-7	Mg/m3	Valor declarado	
Teor em água	EN 1097-5	% em massa	≤ 1	NR
Vazios do fíler seco compactado (Rigden)	EN 1097-4	%	u28/38	NA

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Requisitos químicos e físicos para o filer				
Requisitos/ propriedades	Norma de ensaio	Unidade	Utilização	
			Misturas betuminosas e tratamentos superficiais com lig. Betuminosos NP EN 13043	Betão NP EN 12620
Perda ao fogo das cinzas volantes	EN1744-1 secção 17	% em massa	Amplitude valores declarados pelo produtor ≤ 6	NR
Massa volúmica das partículas do filer comercial	NP EN1097-7	Mg/m3	Amplitude valores declarados pelo produtor $\leq 0,2$	
Massa volúmica aparente em querosene	NP EN 1097-3 anexo B	Mg/m3	Amplitude valores declarados pelo produtor entre 0,5 e 0,9	
Ensaio Blaine	EN 196-6	M2/kg	Amplitude valores declarados pelo produtor ≤ 140	
Qualidade dos finos - valor de azul metileno	NP EN 933-9	g/kg	MBF10	MB ≤ 2
Teor de cloretos	NP EN 1744-1 secção 7		% NR	$\leq 0,03 \%$ (1)
Sulfatos solúveis em ácido	NP EN 1744-1 secção 12	% em massa	NR	AS0,2 (determinado apenas se $S > 0,08 \%$)
Enxofre total	NP EN 1744-1 secção 11	% em massa	NR	$S \leq 1\%$ em massa; na presença de pirrotite: $\leq 0,1\%$ S
Constituintes que alteram o tempo de presa e a resistência do betão - presença de matéria orgânica	NP EN 1744-1 secção 15.1		NR	Cor da solução mais clara que a de referência (2)
Constituintes que afetam a estabilidade volumétrica das escórias de alto-forno arrefecidas ao ar - para filer de escória de alto-forno - desintegração do silicato bicalcio	EN 1744-1 secção 19.1		Sem desintegração	
Constituintes que afetam a estabilidade volumétrica das	EN 1744-1 secção 19.2			

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Requisitos químicos e físicos para o filer				
Requisitos/ propriedades	Norma de ensaio	Unidade	Utilização	
			Misturas betuminosas e tratamentos superficiais com lig. Betuminosos NP EN 13043	Betão NP EN 12620
escórias de alto-forno arrefecidas ao ar - para filer de escória de alto-forno - desintegração do ferro				
(1) - O teor de cloretos deve ser somado aos dos outros constituintes do betão para que se verifique o estipulado na secção 5.2.7 da NP EN 206-1				
(2) - O requisito para esta propriedade considera-se ainda satisfeito se a cor da solução obtida segundo a secção 15.2 da NP EN 1744-1 for mais clara que a cor de referência B (Tabela 2, secção 15.2.6 da NP EN 1744-1)				

Dada a importância das características do filer, após a sua aprovação, não poderá o Adjudicatário proceder à sua alteração sem prévio acordo da Fiscalização. Caso haja acordo da Fiscalização, a alteração implica necessariamente novos estudos de composição das misturas afetadas pela eventual mudança que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

10.5. LIGANTES BETUMINOSOS

No âmbito do presente volume relativo à pavimentação, “Ligante Betuminoso” é um material adesivo contendo betume que pode estar sob a forma de não modificado, modificado ou emulsionado.

Betume é um material praticamente não volátil, adesivo e impermeável à água, derivado do petróleo bruto, ou presente no asfalto, que é completamente ou quase todo solúvel em tolueno e muito viscoso e quase sólido à temperatura ambiente.

Os ligantes betuminosos abrangem os seguintes tipos:

- Betumes de pavimentação;
- Betumes modificados;
- Betumes duros;
- Betumes especiais modificados com borracha reciclada de pneus (bb);
- Emulsões betuminosas.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

O fornecimento do ligante deverá ser acompanhado da ficha técnica do produto, relativa ao lote de fabrico.

Qualquer proposta de alteração pelo Adjudicatário ao tipo de betume definido em Projeto de Execução, deve ser devidamente justificada e submetida à aprovação da Fiscalização

10.6. BETUMES DE PAVIMENTAÇÃO

Os betumes de pavimentação, obtidos por processos de refinação do petróleo bruto, devem cumprir os requisitos da Norma Europeia EN 12591 *Bitumen and bituminous binders – Specifications for paving grade bitumens*, a qual especifica as propriedades e os respetivos métodos de ensaio adequados para a caracterização deste tipo de betumes.

O Projeto de Execução deve definir o tipo de betume em função da mistura betuminosa a utilizar no pavimento, enquadrados na EN 12591.

No presente caso são considerados os betumes de pavimentação 35/50 e 50/70 aplicáveis a todas as misturas betuminosas.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

O quadro seguinte especifica os requisitos dos betumes de pavimentação:

Betumes de pavimentação					
Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unidade	35/50	50/70
				Aplicável a todas as misturas betuminosas, preferencialmente na rede principal	Aplicável a todas as misturas betuminosas
Consistência a temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 °C	EN 1426	0,1 mm	35 - 50	50 - 70
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	EN 1427	°C	50 - 58	46 - 54
Durabilidade, Resistência ao envelhecimento, (RTFOT) a 163 °C (RTFOT):	Variação de massa, máxima	EN 12607-1	%	≤ 0,5	
	ou Penetração retida, 25°C	EN 12607-1 Anexo A	%	≥ 53	
	ou Aumento da Temp. de amolecimento	EN 12607-1	°C	≤ 8	≤ 9
Outros Requisitos	Ponto de inflamação	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230
	Ponto de fragilidade de Fraass	EN 12593	°C	≤ -5	≤ -8
	Viscosidade Cinemática (135°)	EN 12595	mm²/s	≥ 370	≥ 295
	Teor em parafinas	EN 12591	% (m/m)	≤ 2,2	
	Solubilidade	EN 12592	%	≤ 99,0	

10.7. BETUMES MODIFICADOS

As características deste betume devem estar de acordo com a Norma Europeia EN 14023 *Bitumen and bituminous binders – Framework Specification for polymer modified bitumens*. O betume modificado é um betume cujas propriedades reológicas foram modificadas durante o fabrico pela utilização de um ou mais agentes químicos.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

No presente caso são considerados os seguintes betumes modificados: PMB 10/40, PMB 25/55, PMB 45/80 e PMB 65/105 a empregar, pelo menos, em misturas betuminosas rugosas, devendo o projeto indicar o tipo de betume a utilizar.

As especificações a respeitar para estes tipos de betumes modificados são as seguintes:

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unid.	PMB 10/40	PMB 25/55	PMB 45/80	PMB 65/105
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 °C	EN 1426	0,1 mm	Classe 2 (10 - 40)	Classe 3 (25 - 55)	Classe 4 (45 - 80)	Classe 6 (65 -105)
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento	EN 1427	°C	Classe 5 (≥ 65)		Classe 7 (≥ 55)	Classe 2 (≥ 80)
Coesão	Força de ductilidade (tração baixa velocidade)	EN 13589 EN 13703	J/cm²	-	Classe 3 (≥ 2) (5°C)	Classe 2 (≥ 3) (5°C) Classe 6 (≥ 2) (10°C)	-
Durabilidade, Resistência ao envelhecimento, (RTFOT) a 163 °C (RTFOT):	Variação de massa, máxima	EN 12607-1 EN 12607-3	%	Classe 2 (≤ 0,3)			
	Penetração, 25°C, 1/10 mm	EN 1426	0,1 mm	Classe 7 (≥ 60)			
	Aumento da Temp. de amolecimento	EN 1427	°C	Classe 2 (≤ 8)			
Outros Requisitos	Temperatura de inflamação	EN ISO 2592	°C	Classe 3 (≥ 235)			
	Ponto de fragilidade de Fraass	EN 12593	°C	Classe 3 (≤ -5)	Classe 5 (≤ -10)		
	Recuperação elástica a 25°C	EN 13398	%	Classe 3 (≥ 70)			
	Estabilidade ao armazenamento (dif. de temp. amolecim.)	EN 13399	°C	Classe 2 (≤ 5)			

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unid.	PMB 10/40	PMB 25/55	PMB 45/80	PMB 65/105
	Estabilidade ao armazenamento (dif. na penetração)	EN 1426	0.1 mm	Classe 2 (≤ 9)			

10.8. BETUMES DUROS

As características do betume deverão estar de acordo com a Norma Europeia EN 13924 *Bitumes and bituminous binders, Specifications for hard paving grade bitumens*. O betume duro de pavimentação é utilizado no fabrico de misturas betuminosas de alto módulo.

As especificações a respeitar para estes tipos de betumes duros são as do quadro abaixo:

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unidade	Classe	10/20
					Aplicável às misturas betuminosas de alto módulo
Consistência à temperatura de serviço intermédia	Penetração a 25 °C (a)	EN 1426	0,1 mm	3	10 - 20
Consistência à temperatura de serviço elevada	Temperatura de amolecimento (b)	EN 1427	°C	4	60 – 76 (b)
	Viscosidade dinâmica a 60 °	EN 12596	Pa.s	0	NR
Durabilidade (Resistência ao envelhecimento a 163 °C, EN 12607-1) (c)	Variação de massa, máxima	EN 12607-1 ou 3	%	2	$\leq 0,5$
	Penetração retida	EN 1426	%		≥ 55
	Aumento da Temp. de amolecimento	EN 1427	°C		≤ 10
	Índice de Penetração antes do ensaio (no betume original)	Cálculo de Ip (ver Anexo A da Norma)	-		De -1.5 a +1.7
Outros Propriedades	Ponto de inflamação	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 230
	Ponto de fragilidade de Fraass	EN 12593	°C	≤ -5	≤ -8
	Viscosidade Cinemática (135°)	EN 12595	mm²/s	≥ 370	≥ 295
	Teor em parafinas	EN 12591	% (m/m)	$\leq 2,2$	

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
 NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
 ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Requisitos	Propriedades	Referência normativa	Unidade	Classe	10/20
					Aplicável às misturas betuminosas de alto módulo
	Solubilidade	EN 12592	%	≤ 99,0	

NR - Sem Requisitos.

TBR - Nível ou intervalo A Reportar pelo fornecedor, esta classe não deverá ser utilizada para efeitos de marcação regulamentar.

(a) - Os graus são designados pelo intervalo de penetração nominal a 25 °C.

(b) - Uma gama de temperaturas de amolecimento reduzida, de ± 5 °C, em torno de um valor intermédio, deverá ser declarada pelo fornecedor; a gama total deverá situar-se dentro da gama indicada nas tabelas.

(c) - Apenas se utilizará o RTFOT para efeitos de arbitragem.

(d) - Estas propriedades adicionais não são parte das características essenciais mandatadas mas têm sido consideradas úteis na especificação de betumes para pavimentação de grau duro em alguns casos.

10.9. EMULSÕES BETUMINOSAS CATIÓNICAS

As emulsões deverão estar de acordo com Norma Europeia EN 13808 *Bitumen and bituminous binders, Framework for specifying cationic bituminous emulsions*, que especifica os requisitos técnicos e classes de desempenho.

A designação das emulsões traduz-se numa expressão alfanumérica, que indica as características mais importantes das emulsões betuminosas catiónicas nomeadamente, a carga das partículas de betume, o teor nominal de betume residual, o tipo de ligante e o valor de rotura.

Refira-se como exemplo uma emulsão do tipo "C 40 B 3", que corresponde a uma emulsão catiónica clássica com teor nominal de betume residual 40, da classe de rotura 3.

Existem dois tipos de emulsões: as clássicas e as modificadas.

10.10. EMULSÕES BETUMINOSAS CLÁSSICAS

- Para regas de impregnação em bases granulares;
- Para regas de colagem;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- Em revestimentos superficiais betuminosos;
- Em estabilização de bases;
- Na cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes hidráulicos;
- Em misturas betuminosas.

Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Unid.	Regas de impregnação em bases granulares (Rotura lenta)	Regas de colagem e cura de sub-bases e bases tratadas com ligantes (Rotura rápida)	Revestim. Superficiais betuminosos (Rotura rápida)	Misturas a frio em ABGE (Rotura lenta)	Misturas abertas a frio (Rotura média)
				C 40 B 4 (ECI)	C 57 B 3 (ECR-1)	C 66 B 3 (ECR - 3)	C 57 B 6 (ECL - 1h)	C 57 B 4 (ECM - 2)
Resíduo de peneiração		EN 1429	%	Classe 2 (≤ 0,1)				
Viscosidade	2 mm 40º	EN 12846	s	Classe 3 (15s - 45s)	Classe 4 (35s - 80s)	(a)	Classe 3 (15s - 45s)	Classe 4 (35s - 80s)
Índice de rotura		EN 13075 - 1	-	Classe 4	Classe 3		Classe 6	
Tempo de miscibilidade		EN 13075 – 2	S	(b) (c)	(b)	(b)	Classe 3	(b)
Rotura com cimento		EN 12848	g	Classe 3				

(a) - A viscosidade não se enquadra na classe de requisitos da EN 13808.

(b) - A rotura da emulsão ocorre a um tempo inferior ao da adição da totalidade de filler (75 s).

(c) - O tempo de miscibilidade não se enquadra em nenhuma das classes de requisitos da EN 13808.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

10.11. EMULSÕES BETUMINOSAS MODIFICADAS

- Para regas de colagem;
- Para microaglomerado betuminoso a frio;

Para revestimentos superficiais e para colagem e impregnação de geotêxteis, com vista a constituir interface anti fissuras.

Requisitos /Propriedades	Referência normativa	Uni.	Regas de colagem (Rotura rápida)	Microaglomerado betuminoso a frio (Rotura lenta)	Revestimentos superficiais, colagem e impregnação de geotêxtil c/ vista a constituir interface anti-fissuras (Rotura rápida)
			C 57 BP 4 (ECR-1m)	C 62 BP 6 (ECL-2m)	- C 60 BP 4 (ECR-3m)
Generalidades			O sistema de armazenamento deve estar provido dos meios necessários para garantir a sua estabilidade e para que não sedimentem as partículas de betume. As emulsões a empregar devem incorporar polímeros adequados de forma a melhorar as suas características		
Resíduo de peneiração	EN 1429	%	Classe 2		
Viscosidade 2 mm 40º	EN 12846	S	Classe 4		
Índice de rotura	EN 13075 – 1	-	Classe 4	Classe 6	Classe 4
Tempo de miscibilidade	EN 13075 – 2	S	(a)	(b)	(a)
Rotura com cimento	EN 12848	g	Classe 3		

(a) - A rotura da emulsão ocorre a um tempo inferior ao da adição da totalidade de filer (75 s).

(b) - O tempo de miscibilidade não se enquadra em nenhuma das classes de requisitos da EN 13808.

11. MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

11.1. MATERIAIS

Nas páginas seguintes apresentam-se quadros que especificam os requisitos granulométricos dos agregados das misturas betuminosas a quente. Tais requisitos são definidos de acordo com:

- As disposições constantes da NP EN 13043, caso se tratem de agregados a utilizar nas camadas de misturas betuminosas a quente (por exemplo, os agregados duros para o AC 14 surf). Nestes casos, os agregados são definidos em termos das suas dimensões, usando as designações d/D. É especificada uma categoria para a granulometria e são cumpridos os requisitos gerais indicados na NP EN 13242 para os peneiros 2D, 1,4D, D, d e d/2, quando aplicável. Com vista ao melhor enquadramento do produto na respetiva utilização prevista, são igualmente especificados requisitos adicionais para a percentagem de passados nos peneiros indicados;
- as disposições constantes da EN 13108-1 *Bituminous mixtures- Material specifications- Part 1: Asphalt concrete*, aplicável a misturas do grupo betão betuminoso. Os fusos granulométricos têm em consideração os peneiros da “Série Base mais a Série 2” indicados na NP EN 13043 e são os que melhor se adaptam às misturas produzidas em Portugal. Todos os fusos têm em consideração os seguintes peneiros: 1,4D, D, peneiro característico intermédio, peneiro extra opcional, 2 mm, peneiro característico intermédio, peneiro extra opcional e 0,063 mm.

11.2. MISTURAS BETUMINOSAS

O atual acervo normativo Europeu inclui um conjunto de Normas Europeias que definem requisitos para as misturas betuminosas fabricadas a quente - 8 partes da série 13108, cujas propriedades são caracterizadas pelos respetivos métodos de ensaio descritos na série 12697 (43 partes).

As Normas Portuguesas NP EN 13108-20 Misturas betuminosas – Especificações dos materiais - Parte 20: Ensaio de Tipo e NP EN 13108-21 Misturas betuminosas – Especificações dos materiais - Parte 21: Controlo da Produção em Fábrica são parte integrante do sistema de avaliação da conformidade das misturas betuminosas.

O presente Caderno de Encargos abrange as misturas betuminosas fabricadas a quente especificadas nas Normas da série 13108: EN 13108-1 *Bituminous mixtures- Material specifications- Part 1: Asphalt concrete*.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.3. MISTURAS BETUMINOSAS DO GRUPO DO BETÃO BETUMINOSO

A Norma Europeia EN 13108-1 especifica os requisitos para as misturas betuminosas do grupo do betão betuminoso, produzidas a quente, e deve ser utilizada em conjunto com as NP EN 13108-20 e NP EN 13108-21.

Nota 1 - Misturas com obrigatoriedade de aposição da marcação CE. Aplica-se o sistema 2+ para atestação da conformidade como base para a marcação CE.

Estão abrangidas pelo presente Caderno de Encargos um conjunto de misturas betuminosas incluídas no “grupo do betão betuminoso”, cujos requisitos se baseiam na abordagem empírica definida na EN 13108-1, em termos de receitas de composição e de requisitos para os materiais constituintes em associação com requisitos adicionais baseados em ensaios relacionados com o desempenho.

O conjunto de misturas betuminosas acima referido está discriminado no quadro seguinte, o qual inclui a nova designação para as misturas betuminosas de acordo com a EN 13108-1 e uma comparação com a designação adotada anteriormente.

A nova designação europeia para as misturas betuminosas pode conduzir à mesma designação para misturas betuminosas distintas, pelo que foram adicionadas siglas correspondentes ao tipo de mistura em causa.

Inclui-se o seguinte exemplo para a designação do macadame betuminoso, fuso B, a aplicar em camada de base, produzida com um betume de gama de penetração 35/50 (EN 12591) e com um agregado cuja abertura do peneiro superior é igual a 32 mm: “AC32 base 35/50 (MB)”, sendo que as siglas MB são as iniciais da designação da mistura em Português (Macadame Betuminoso).

Camada	Designação anterior	Designação atual
Base	Macadame Betuminoso Fuso B	AC 32 base ligante (MB)
	Macadame Betuminoso Fuso A	AC 20 Base base ligante (MB)
	Mistura Betuminosa de Alto Módulo	AC 20 base ligante (MBAM)
Ligação	Macadame Betuminoso Fuso A	AC 20 bin ligante (MB)
	Mistura Betuminosa Densa	AC 20 bin ligante (MBD)
	Mistura Betuminosa de Alto Módulo	AC 16 bin ligante (MBAM)
	Betão Betuminoso	AC 14 bin ligante (BB)
	Argamassa Betuminosa com betume modificado	AC 4 bin ligante (AB)
Regularização	Macadame Betuminoso Fuso A	AC20 reg ligante (MB)
	Mistura Betuminosa Densa	AC 20 reg ligante (MBD)

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada	Designação anterior	Designação atual
	Betão Betuminoso	AC 14 reg ligante (BB)
	Argamassa Betuminosa com betume modificado	AC 4 reg ligante (AB)
	Betão Betuminoso	AC 14 surf ligante (BB)
Desgaste	Betão Betuminoso Rugoso	AC 14 Desgaste surf ligante (BBr)
	(micro) Betão Betuminoso Rugoso	AC 10 surf ligante (mBBr)

AC – designação do produto, cujo termo em inglês é “Asphalt Concrete”;

ligante – classe a definir ;

base – referente à camada de base, cujo termo em inglês é similar “base course”;

bin – referente à camada de ligação, cujo termo em inglês é “binder course”, de espessura constante;

reg – referente à camada de regularização, cujo termo em inglês é “regulating course”, de espessura variável;

surf – referente à camada de desgaste, cujo termo em inglês é “surface course”

11.4. TIPOS DE APLICAÇÃO

As misturas betuminosas indicadas em são aplicáveis em camadas do pavimento com características de base, ligação, regularização e desgaste, consoante o tipo de mistura. Estas camadas abrangem as seguintes rubricas:

- Camada de base
- Camada de ligação
- Camada de regularização
- Camada de desgaste

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.5. CAMADA DE BASE

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de base abrangem as seguintes rubricas:

- AC 32 base ligante (MB)
- AC 20 base ligante (MB)
- AC 20 base ligante (MBAM)

Nos quadros seguintes apresentam-se os requisitos dos fusos granulométricos, dos agregados e das misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de base.

Camada de base							
Tipo de mistura		AC 32 base (MB)		AC 20 base (MB)		AC20 base (MBAM)	
Peneiros Série Base+ Série 2	Unidade	Percentagem acumulada do material passado					
40	mm	1,4D	100	-	-	-	-
31,5		D	90 – 100	1,4D	100	1,4D	100
20		(c1)	68 – 93	D	90 – 100	D	90 - 100
16		-	-	-	-	-	-
14		-	-	-	-	-	-
12,5		-	-	(c1)	57 – 86	-	-
10		-	-	-	-	(c1)	63 - 81
6,3		(o1)	40 – 60	-	-	-	-
4		-	-	(o1)	34 – 49	(o1)	42 - 57
2		2	26 – 41	2	26 – 41	2	27 - 41
1		-	-	-	-	-	-
0,5		(c2)	12 – 26	(c2)	12 – 26	(c2)	11 - 23
0,125		(o2)	4 – 14	(o2)	4 – 14	(o2)	7 - 13
0,063		0,063	2 – 7	0,063	2 – 7	0,063	5 - 9
Referência normativa		EN 13108-1 e NP EN 13043					

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros

(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros

(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros

(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros

(o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de base						
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unidade	Tipo de mistura		
				AC 32 base (MB)	AC 20 base (MB)	AC20 base (MBAM)
Qualidade dos finos	3%-10% (a)	NP EN 933-9	g/Kg	MBF10		
	>10% (b)			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro dos requisitos químicos e físicos para o filer		
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI30		
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	C100/0		
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2 (secção 5)	%	LA40		
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	MDE25		
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m3	A declarar		
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 2		
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m3	A declarar		
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] (c)		NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA >2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35		
Resistência ao choque térmico		NP EN 1367-5 NP EN 1097-2 (secção 5)	%	A declarar		
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11		A declarar (d)		
"Sonnenbrand" do basalto (e)		NP EN 1367-3 NP EN 1097-2 (secção 5)	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SBLA ≤ 8		

NA - Não Aplicável

(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fração 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MBF10.

(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de base					
Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unidade	Tipo de mistura		
			AC 32 base (MB)	AC 20 base (MB)	AC20 base (MBAM)

(c) - Para agregados suscetíveis de degradação pela ação do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria WA242 o agregado deve ser considerado como resistente ao gelodegelo. Se a absorção de água for superior a WA242, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35.

(d) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

(e) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Camada de base							
Requisitos /Propriedades		Referência a normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura		
					AC 32 base (MB)	AC 20 base (MB)	AC20 base (MBAM)
Característ. Marshall	Estabilid.,máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	kN	NA	Smax15 (a)	SmaxNR
	Estabilid.,mín.			kN		Smim7,5	16 (b)
	Deform., máx.			mm		F4	F4
	Deform., mín.			mm		F2	F2
	Quoc. Marshall, mín.			kN/mm		Qmin2	QminNR
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica (c) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade (d) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	VMAmin14		
Porosidade, Vm		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica (c) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade (d) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	4-8 (e)	Vmin3,0-Vmax6	Vmin2,0-Vmax6
Relação ponderal de filer /ligante		—	Estudo de formulação	%	Item 14.03.0-3		
Índice de Resistência Conservada (IRC) em		MIL-STD-620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	%	NA	80	

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de base							
Requisitos /Propriedades		Referência normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura		
					AC 32 base (MB)	AC 20 base (MB)	AC20 base (MBAM)
ensaio de compressão Marshall, mín.							
Resistência à Deformação Permanente ("wheeltracking")	Taxa dedeformação, WTSAIR	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio 60 ± C %	mm/10 ³ ciclos de carga	Categoria a declarar		
	Profundidade de rodeira máxima, PRDAIR			%			
% de ligante, mín.		-	-	%	Bmin4,2 (f)	Bmin3,5 (g)	Bmin4,0 (g)
Sensibilidade à água, ITSR		EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas, temperatura do ensaio: 15.ºC	%	NA	Categoria a declarar	

NA – Não Aplicável

NR – Não Requerido

(a) – Para granitídeos e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(b) - Como a norma EN 13108-1 não possui categoria aplicável à estabilidade mín. exigida para esta mistura, que é de 16 KN, foi especificado esse valor.

(c) - Calculada para a percentagem ótima de ligante da mistura em estudo.

(d) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst.

(e) - Porosidade de tarolos recolhidos após a execução da camada.

(f) - Este valor corresponde à percentagem mínima de betume a utilizar no trecho experimental que servirá para formular a mistura.

(g) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa - a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall - a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.6. CAMADA DE LIGAÇÃO

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de ligação abrangem as seguintes misturas:

- AC 20 bin ligante (MB);
- AC 20 bin ligante (MBD);
- AC 16 bin ligante (MBAM);
- AC 14 bin ligante (BB);
- AC 4 bin ligante (AB).

Os quadros seguintes especificam os requisitos dos fusos granulométricos, dos agregados e das misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de ligação.

Camada de ligação											
Tipo de mistura		AC 20 base (MB)		AC 20 bin (MBD)		AC16 bin (MBAM)		AC14 bin (BB)		AC4 bin (AB)	
Peneiros Série Base+ Série 2	Unid.	Percentagem acumulada do material passado									
31,5	mm	1,4D	100	1,4D	100	-	-	-	-	-	-
20		D	90 – 100	D	90 – 100	1,4D	100	1,4D	100	-	-
16		-	-	-	-	D	90 - 100	-	-	-	-
14		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12,5		(c1)	57-86			-	-	-	-	-	-
10		-	-	(c1)	67 – 80	(c1)	63 - 83	(c1)	67 - 77	-	-
6,3		-	-	-	-	-	-	-	-	1,4D	100
5.6		-	-	-	--	-	-	--	-	-	-
4		(o1)	34 – 49	(o1)	42 – 57	(o1)	39 - 57	(o1)	40 - 52	D	90 - 100
2		2	26 – 41	2	32 – 46	2	27 - 41	2	25 - 40	2	70 - 85
1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de ligação											
Tipo de mistura		AC 20 base (MB)		AC 20 bin (MBD)		AC16 bin (MBAM)		AC14 bin (BB)		AC4 bin (AB)	
0,5		(c2)	12 – 26	(c2)	18 – 29	(c2)	11 - 23	(c2)	11 – 19	(c2)	30 – 45
0,25		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125		(o2)	4 – 14	(o2)	7 – 14	(o2)	7 - 12	(o2)	6 - 10	(o2)	9 – 16
0,063		0,063	2 – 7	0,063	5 – 9	0,063	5 - 9	0,063	5 - 8	0,063	6 - 10
Referência normativa		EN 13108-1 e NP EN 13043									

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros

(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros

(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros

(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros

(o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

Camada de Ligação								
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unid.	Tipo de mistura				
				AC 20 base (MB)	AC 20 bin (MBD)	AC16 bin (MBAM)	AC14 bin (BB)	AC4 bin (AB)
Qualidade dos finos	3%-10% (a)	NP EN 933-9	g/Kg	MBF10				
	>10% (b)			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro dos requisitos químicos e físicos para o filer				
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI25				
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	C100/0				
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2	%	35 (c)				
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	MDE20				
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m3	A declarar				
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 2				
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m3	A declarar				

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Ligação							
Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unid.	Tipo de mistura				
			AC 20 base (MB)	AC 20 bin (MBD)	AC16 bin (MBAM)	AC14 bin (BB)	AC4 bin (AB)
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] (d)	NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35				
Resistência ao choque térmico	NP EN 1367-5 NP EN 1097-2	%	A declarar				
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos	EN 12697-11		A declarar (e)				
"Sonnenbrand" do basalto (f)	NP EN 1367-3 NP EN 1097-2	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SBLA ≤ 8				
NA - Não Aplicável							
(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fração 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MBF10. (b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b. (c) – Como a Norma NP EN 13043 não possui a categoria LA15 é indicado o valor requerido. (d) - Para agregados suscetíveis de degradação pela ação do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria WA242 o agregado deve ser considerado como resistente ao gelodegelo. Se a absorção de água for superior a WA242, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35. (e) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso. (f) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".							

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Ligação									
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura				
					AC 20 base (MB)	AC 20 bin (MBD)	AC16 bin (MBAM)	AC14 bin (BB)	AC4 bin (AB)
Característ. Marshall	Estabilid., máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas (a)	kN	Smax15 (b)				
	Estabilid., mín.			kN	Smim7,5		16 (c)	Smim7,5	
	Deform., máx.			mm	F4				F5
	Deform., mín.			mm	F2				F3
	Quoc. Marshall, mín.			kN/m ²	Qmin2	Qmin2,5	QminNR	Qmin2	
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica (c) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade (d) - determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca	%	VMAMin14				VMAMin16
Porosidade, Vm		EN 12697-8		%	Vmin3,0- Vmax6		Vmin2,0- Vmax5	Vmin3,0- Vmax5	Vmin3,0- Vmax6
Relação ponderal de filler /ligante		—	Estudo de formulação (item 15.03.2)	%					
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD-620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	%	80				NA
Resistência à Deformação	Taxa dedeformação, WTSAIR	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao	mm/10 ³ ciclos de carga	Categoria a declarar				NR

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Ligação									
Requisitos / Propriedades	Referência a normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura					
				AC 20 base (MB)	AC 20 bin (MBD)	AC16 bin (MBAM)	AC14 bin (BB)	AC4 bin (AB)	
Profundidade de rodeira máxima, PRDAIR		ar, temperatura do ensaio 60 ° C %	%						NR
% de ligante, mín. (f)	-	-	%	Bmin3. 5	Bmin4. 0	Bmin5. 2	Bmin 4.0	Bmin5. 0	
Sensibilidade à água, ITSR	EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697- 30 75 pancadas (g), temperatura do ensaio: 15.ºC	%	Categoria a declarar					

NA - Não Aplicável

NR – Não Requerido

(a) - No caso do AC4, para a determinação das propriedades Marshall, os provetes serão moldados com recurso ao compactador de impacto com aplicação de 50 pancadas.

(b) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(c) - Como a norma EN 13108-1 não possui categoria aplicável à estabilidade mín. exigida para esta mistura, que é de 16 KN, foi especificado esse valor.

(d) - Calculada para a percentagem ótima de ligante da mistura em estudo.

(e) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst. A única exceção refere-se à moldagem dos provetes do AC 4, onde se aplicarão apenas 50 pancadas.

(f) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa – a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall – a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume, com incrementos sucessivos de 0,5 % de betume.

(g) - No caso do AC4, para efetuar o ensaio da sensibilidade à água, aplicam-se apenas 50 pancadas.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.7. CAMADA DE REGULARIZAÇÃO

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de regularização abrangem as seguintes misturas:

- AC 20 reg ligante (MB);
- AC 20 reg ligante (MBD);
- AC 14 reg ligante (BB);
- AC 4 reg ligante (AB).

Especificam-se de seguida os requisitos dos fusos granulométricos, dos agregados e das misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de regularização.

Camada de regularização									
Tipo de mistura		AC 20 reg (MB)		AC 20 reg (MBD)		AC14 reg (BB)		AC4 reg (AB)	
Peneiros Série Base+ Série 2	Unid.	Percentagem acumulada do material passado							
31,5	mm	1,4D	100	1,4D	100				
20		D	90 – 100	D	90 – 100	1,4D	100		
16									
14		-	-	-	-				
12,5		(c1)	57-86						
10		-	-	(c1)	67 – 80	(c1)	67 - 77		
6,3				-	-			1,4D	100
5.6									
4		(o1)	34 – 49	(o1)	42 – 57	(o1)	40 - 52	D	90 - 100
2		2	26 – 41	2	32 – 46	2	25 - 40	2	70 - 85
1		-	-	-	-				
0,5		(c2)	12 – 26	(c2)	18 – 29	(c2)	11 – 19	(c2)	30 – 45
0,25									
0,125		(o2)	4 – 14	(o2)	7 – 14	(o2)	6 - 10	(o2)	9 – 16
0,063			0,063	2 – 7	0,063	5 – 9	0,063	5 - 8	0.063

Referência normativa

EN 13108-1 e NP EN 13043

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros

(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- (o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros
- (c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros
- (o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

Camada de Regularização							
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unid.	Tipo de mistura			
				AC 20 reg (MB)	AC 20 reg (MBD)	AC14 reg (BB)	AC4 reg (AB)
Qualidade dos finos	3%-10% (a)	NP EN 933-9	g/Kg	MBF10			
	>10% (b)			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro dos requisitos químicos e físicos para o filer			
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI25			NA
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	C100/0			
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2	%	35 (c)			
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	MDE20			
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m3	A declarar			
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 2			
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m3	A declarar			
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] (d)		NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35			Se WA < 0.5, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35
Resistência ao choque térmico		NP EN 1367-5 NP EN 1097-2 (secção 5)	%	A declarar			NA
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11		A declarar (e)			

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Regularização						
Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unid.	Tipo de mistura			
			AC 20 reg (MB)	AC 20 reg (MBD)	AC14 reg (BB)	AC4 reg (AB)
"Sonnenbrand" do basalto (f)	NP EN 1367-3 NP EN 1097-2	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SBLA ≤ 8			

NA - Não Aplicável

(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fração 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul de metileno deve estar enquadrado na categoria MBF10.

(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro 14.03.0-3b.

(c) - Como a Norma NP EN 13043 não possui a categoria LA15 é indicado o valor requerido.

(d) - Para agregados suscetíveis de degradação pela ação do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria WA242 o agregado deve ser considerado como resistente ao gelodegelo. Se a absorção de água for superior a WA242, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35.

(e) - A utilização de seixo britado é condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

(f) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

Camada de Regularização							
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura		
					AC 20 reg (MB)	AC 20 reg (MBD)	AC14 reg (BB) AC4 reg (AB)
Característ. Marshall	Estabilid., máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas (a)	kN	Smax15 (b)		
	Estabilid., mín.			kN	Smim7,5		
	Deform., máx.			mm	F4		F5
	Deform., mín.			mm	F2		F3
	Quoc. Marshall, mín.			kN/m ²	Qmin2	Qmin2.5	Qmin2
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima	%	VMAmin14		VMAmin16

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Regularização								
Requisitos / Propriedades		Referênci a normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura			
					AC 20 reg (MB)	AC 20 reg (MBD)	AC14 reg (BB)	AC4 reg (AB)
			teórica (c) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade (d) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, provete saturado com a superfície seca					
Porosidade, Vm		EN 12697- 8		%	Vmin3,0- Vmax6		Vmin3 ,0- Vmax 5	Vmin3,0- Vmax6
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação	%				
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.		MIL-STD- 620A	Moldagem dos provetes: EN 12697- 30 75 pancadas	%	80			NA
Resistência à Deformação Permanente (" wheeltracking")	Taxa dedeformaç ão, WTSAIR	EN 12697- 22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio 60 º C %	mm/1 0^3cic los de carga	Categoria a declarar			NR
	Profundidad e de rodeira máxima, PRDAIR			%				
% de ligante, mín. (e)		-	-	%	Bmin3.5	Bmin4.0		Bmin5.0
Sensibilidade à água, ITSR		EN 12697- 12	Moldagem dos provetes: EN 12697- 30 75 pancadas (f), temperatura do ensaio: 15.ºC	%	Categoria a declarar			

NA - Não Aplicável

NR – Não Requerido

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Regularização							
Requisitos / Propriedades	Referência a normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura			
				AC 20 reg (MB)	AC 20 reg (MBD)	AC14 reg (BB)	AC4 reg (AB)
(a) - No caso do AC4, para a determinação das propriedades Marshall, os provetes serão moldados com recurso ao compactador de impacto com aplicação de 50 pancadas.							
(b) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.							
(c) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.							
(d) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst. A única exceção refere-se à moldagem dos provetes do AC 4, onde se aplicarão apenas 50 pancadas.							
(e) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa – a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall – a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume, com incrementos sucessivos de 0,5 % de betume.							
(f) - No caso do AC4, para efetuar o ensaio da sensibilidade à água, aplicam-se apenas 50 pancadas.							

11.8. CAMADA DE DESGASTE

Os materiais para camadas de misturas betuminosas com características de desgaste abrangem as seguintes misturas:

- AC 14 surf ligante (BB)
- AC 10 surf ligante (mBB)
- AC 14 surf ligante (BB)
- MBR-BMB

Os quadros seguintes especificam os requisitos dos fusos granulométricos, dos agregados e das misturas betuminosas a aplicar em camadas com características de desgaste.

Camada de desgaste							
Tipo de mistura		AC 14 surf (BB)		AC 10 surf (mBBr)		AC14 surf (BBr)	
Peneiros Série Base+ Série 2	Unid.	Percentagem acumulada do material passado					
31,5	mm						

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de desgaste							
Tipo de mistura		AC 14 surf (BB)		AC 10 surf (mBBr)		AC14 surf (BBr)	
Peneiros Série Base+ Série 2	Unid.	Percentagem acumulada do material passado					
20		1,4D	100			1,4D	100
16							
14		D	90-100	1,4D	100	D	90-100
12,5							
10		(c1)	67 - 77	D	90-100	(c1)	62 – 78
6,3				(c1)	47 – 64		
5.6							
4		(o1)	40 - 52	(o1)	30 – 44	(o1)	27 – 39
2		2	25 - 40	2	22 – 30	2	22 - 32
1						(c2)	15 – 28
0,5		(c2)	11 – 19	(c2)	12 – 21	(o2)	12 - 25
0,25							
0,125		(o2)	6 - 10	(o2)	7 - 13		
0,063			0,063	5 - 8	0,063	4 - 9	0,063
Referência normativa		EN 13108-1 e NP EN 13043					

D - abertura do peneiro superior que pode reter material, em milímetros

(c1) peneiro característico intermédio, entre D e 2 milímetros

(o1) peneiro extra opcional entre D e 2 milímetros

(c2) peneiro característico intermédio, entre 2 e 0,063 milímetros

(o2) peneiro extra opcional entre 2 e 0,063 milímetros

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Desgaste						
Requisitos / Propriedades		Referência normativa	Unid.	Tipo de mistura		
				AC 14 surf (BB)	AC 10 surf (mBBr)	AC14 surf (BBr)
Qualidade dos finos	3%-10% (a)	NP EN 933-9	g/Kg	MBF10		
	>10% (b)			Satisfazer os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro dos requisitos químicos e físicos para o filer		
Forma do agregado grosso - Índice de achatamento		NP EN 933-3	-	FI20	FI15	
Percentagens de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos		NP EN 933-5	%	C100/0		
Resistência à fragmentação do agregado grosso, coeficiente Los Angeles		NP EN 1097-2	%	LA20 (c)		
Resistência ao desgaste por atrito do agregado grosso, coeficiente micro-Deval		NP EN 1097-1	%	MDE15		
Resistência ao polimento do agregado grosso para camadas de desgaste		NP EN 1097-8	%	PSV50		
Massa volúmica das partículas		NP EN 1097-6	Mg/m ³	A declarar		
Absorção de água		NP EN 1097-6	%	≤ 1		
Baridade		NP EN 1097-3	Mg/m ³	A declarar		
Resistência ao gelo e ao degelo [valor de absorção de água (wa) como ensaio de triagem e valor do sulfato de magnésio (MS)] (d)		NP EN 1097-6 NP EN 1367-2	%	Se WA > 2, o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35		
Resistência ao choque térmico		NP EN 1367-5 NP EN 1097-2	%	A declarar		
Afinidade dos agregados grossos aos ligantes betuminosos		EN 12697-11				
"Sonnenbrand" do basalto (e)		NP EN 1367-3 NP EN 1097-2	%	Perda de massa após a ebulição ≤ 1 e SBLA ≤ 8		

(a) - Quando a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm no agregado fino, estiver compreendido entre 3% e 10%, em massa, deve ser avaliada a nocividade dos finos da fração 0/0,125 mm e o valor do ensaio de azul-de-metileno deve estar enquadrado na categoria MBF10.

(b) - Se a percentagem de passados no peneiro de 0,063 mm for superior a 10 % (em massa), os finos devem cumprir os requisitos aplicáveis aos fileres, de acordo com o especificado no Quadro respetivo.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Desgaste					
Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Unid.	Tipo de mistura		
			AC 14 surf (BB)	AC 10 surf (mBBr)	AC14 surf (BBr)

(c) - Para rochas granitóides (de acordo com nomenclatura indicada na descrição petrográfica simplificada): LA30

(d) - Para agregados suscetíveis de degradação pela ação do gelo-degelo, expostos a ambientes sujeitos ao gelo e ao degelo, a situações de humidade elevada ou à água do mar, o ensaio de absorção de água deve ser utilizado como ensaio de triagem. Se a absorção de água não for superior ao valor especificado na categoria WA242 o agregado deve ser considerado como resistente ao gelo-degelo. Se a absorção de água for superior a WA242, então o valor do sulfato de magnésio deve estar enquadrado em MS35.

(e) - Em caso de dúvida, onde existam indícios de "Sonnenbrand".

NOTA: Não será permitida a utilização de seixo em camadas de desgaste.

Camada de Desgaste							
Requisitos / Propriedades		Referênci a normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura		
					AC 14 surf (BB)	AC 10 surf (mBBr)	AC14 surf (BBr)
Característ. Marshall	Estabilid.,máx.	EN 12697-34	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas	kN	Smax15 (a)	NA	Smax15 (a)
	Estabilid.,mín.			kN	Smim7,5		Smim7, 5
	Deform., máx.			mm	F4		F4
	Deform., mín.			mm	F2		F2
	Quoc. Marshall, mín.			kN/m m	Qmin3		Qmin3
Vazios na mistura de agregados (VMA), mín.		EN 12697-8	EN 12697-8 Calculada com base na baridade máxima teórica (b) - determinada segundo a EN 12697-5, procedimento A, em água e na baridade (c) – determinada segundo a EN 12697-6, procedimento B, proвете saturado com a superfície seca	%	VMamin 14	VMamin14	
Porosidade, Vm		EN 12697-8		%	Vmin3,0- Vmax5	Vmin3,0- Vmax6	
Relação ponderal de filer /ligante		–	Estudo de formulação	%			

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO

PROJETO DE EXECUÇÃO

NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA

23.09.2025

ARRABALDE D'AQUÉM

ARQUITETURA PAISAGISTA

Camada de Desgaste						
Requisitos / Propriedades	Referência normativa	Condições específicas de ensaio	Unid.	Tipo de mistura		
				AC 14 surf (BB)	AC 10 surf (mBBr)	AC14 surf (BBr)
Índice de Resistência Conservada (IRC) em ensaios de compressão Marshall, mín.	MIL-STD-620A	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas (d)	%	80		
Resistência à Deformação Permanente ("wheeltracking")	EN 12697-22	Equipamento pequeno, procedimento B, acondicionamento ao ar, temperatura do ensaio 60 ° C %	mm/10 ³ ciclos de carga	Categoria a declarar		
			%			
% de ligante, mín. (e)	-	-	%	Bmin4.0 (e)	Bmin4.0 (f)	Bmin4.0 (e)
Sensibilidade à água, ITSR	EN 12697-12	Moldagem dos provetes: EN 12697-30 75 pancadas (f), temperatura do ensaio: 15.ºC	%	Categoria a declarar		

NA - Não aplicável

(a) - Para granitóides e agregados provenientes de rochas com predominância de sílica na sua composição a estabilidade máxima deverá ser 21 kN.

(b) - Calculada para a percentagem óptima de ligante da mistura em estudo.

(c) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas - a única exceção refere-se à moldagem dos provetes das misturas AC10 surf (mBBr), onde se aplicarão apenas 50 pancadas -, de acordo com a norma EN 12697-30, à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cst.

(d) - Para a moldagem dos provetes é utilizado o compactador de impacto com 75 pancadas - as exceções referem-se à moldagem dos provetes das misturas AC10 surf (mBBr), onde se aplicarão apenas 50 pancadas - de acordo com a norma EN 12697-30 - à temperatura de compactação para a qual, a viscosidade do ligante a empregar na mistura, se situe entre 280±30 Cs.

(e) - Este valor corresponde à menor percentagem de betume a utilizar no fabrico da mistura betuminosa - a considerar para ponto de partida do ensaio Marshall - a partir da qual serão fabricadas mais 4 misturas betuminosas, com cinco percentagens de betume, com incrementos sucessivos de 0,5 % de betume.

(f) - Este valor corresponde à percentagem mínima a utilizar no trecho experimental que servirá de base à formulação da mistura.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

	Tipo de mistura		
	MBR-BMB (Recipav, 2008)	MBA-BMB (Recipav, 2006)	AC 14 surf (EP, 2012)
Número de pancadas em cada extremo do provete	75	50	75
Valor de VMA, mínimo (%)	19	25	14
Porosidade (%)	4,5 a 6,5	9 a 15	3,0
Resistência conservada, mínima (%)	75	80	80
Percentagem de ligante com borracha	8,5% ± 0,5%	10% ± 0,5%	-
Estabilidade, mínima (N)	12000	-	12,5
Deformação, mínima (mm)	4	-	2

12. MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS

O material para o preenchimento de juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas, de acordo com os desenhos de construção do projeto.

Deverá, além disso, constituir um preenchimento estanque, praticamente incombustível, não endurecendo, fendendo, estalando ou exsudando, quando sujeito a temperaturas variando entre - 10 e + 60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

- Material para aplicação a quente ASTM-D 1190-74
- Material para aplicação a frio ASTM-D 1850-67
- Material pré-moldado ASTM-D 1751-73 e ASTM-D 3542-76

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

13. ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

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 mica aglomerados a frio, deverá o Adjudicatário submeter à apreciação e aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de utilização de tais aditivos.

A utilização de outros tipos de aditivos, nomeadamente fibras, ficará confinada à implementação de eventuais propostas do Adjudicatário, devidamente justificadas e submetidas à aprovação da Fiscalização, o mesmo 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.

14. AÇOS

As peças em aço deverão garantir durabilidade no meio onde serão instaladas. As formas, dimensões e material das peças a utilizar deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização.

O aço de construção utilizado como guia de pavimento terá 0.01m de espessura no mínimo.

Os elementos de aço terão que estar de acordo com o estabelecido para este tipo de material e estão sujeitos a uma prévia autorização da fiscalização, após análise de uma amostra, relembrando que serão utilizados no espaço exterior e, portanto, sujeitos às intempéries. Qualquer anomalia que implique menor qualidade no trabalho ou imagem de projeto deve ser imediatamente transmitida à fiscalização, Dono de Obra e projetistas.

Os aços do tipo corrente para armaduras ordinárias a utilizar nas obras, seja sob a forma de varões ou redes electrossoldadas, devem ser obrigatoriamente classificados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em cumprimento do artigo 23º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP), Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho.

Dando cumprimento ao nº 3 do Artigo 6º do Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto, a aceitação em obra das armaduras ordinárias, pelo utilizador, deve obrigatoriamente ser feita através da inspeção e dos ensaios de receção previstos na NP ENV 13670-1, feitos em laboratórios acreditados.

O Adjudicatário terá sempre de apresentar à Fiscalização, com a guia de remessa de cada fornecimento entregue em obra, o certificado do produtor ou o relatório dos ensaios feitos pelo produtor correspondente ao aço fornecido bem como a respetiva licença para o uso da marca produto certificado da Certif e o documento de classificação.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Ensaio	Número de provetes a ensaiar de cada amostra	
	Varões	Redes electrossoldadas
Tração	2	1 em cada direção
Medição das nervuras	1	1 em cada direção

Estes ensaios terão de ser realizados de acordo com os métodos indicados nas Especificações LNEC aplicáveis.

Nos ensaios de tração devem ser determinadas as seguintes características mecânicas:

- Tensão de rotura, R_m ;
- Tensão de cedência (tensão de cedência superior ou tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2%), R_e ;
- Relação entre os valores da tensão de rotura e da tensão de cedência (R_m/R_e), obtida em cada ensaio;
- Relação entre os valores da tensão de cedência obtidos em cada ensaio (em MPa) e o valor especificado para o valor característico da tensão de cedência ($R_e/400$ ou 500), no caso dos varões de ductilidade especial;
- Extensão total na força máxima, A_{gt} .

As medições de nervuras devem incluir as seguintes determinações:

- Altura das nervuras transversais;
- Afastamento das nervuras transversais;
- Perímetro sem nervuras transversais;
- Área relativa das nervuras transversais.

Os resultados individuais obtidos nos ensaios terão de satisfazer os valores especificados nas mesmas Especificações LNEC para cada propriedade. Para efeito destes ensaios de receção, os valores especificados devem ser entendidos como valores limite.

Se para determinada propriedade se obtiver um valor não conforme, a amostragem terá de ser repetida com o dobro das amostras. Caso se repita algum resultado não conforme, o lote terá de ser rejeitado.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Adicionalmente, conforme estabelecido na alínea d) do nº 1 do Artigo 7º do Decreto-Lei nº 301/2007 de 23 de Agosto, quando as especificações de projeto o determinarem, terão de ser realizados ensaios de receção de outras propriedades (por exemplo, carbono equivalente ou fadiga), de acordo com o estabelecido nessas especificações relativamente ao método de ensaio, plano de amostragem e critérios de aceitação. O Adjudicatário terá de apresentar os resultados da inspeção e dos ensaios de receção à Fiscalização para efeitos da aceitação, por esta, do fornecimento dos aços para armaduras para posterior aplicação em obra. Em caso de não aceitação, o Adjudicatário tem direito a receber da Fiscalização um relatório justificativo da decisão de considerar não conformes com os documentos normativos aplicáveis os resultados da inspeção e dos ensaios.

Só poderão ser aplicados em obra, lotes de aço já aceites pela Fiscalização.

O Adjudicatário pode ainda ser solicitado pela Fiscalização, quando esta o entender, a realizar outros ensaios com vista a verificar, por exemplo, a eficácia de emendas realizadas por soldadura ou através de dispositivos mecânicos.

Os ensaios de soldadura de varões, ensaios de tração e ensaios de dobragem serão realizados em conformidade com a EN ISO 17660.

O transporte e armazenamento de armaduras terá de ser efetuado dando satisfação ao disposto no Artigo 154.º do REBAP.

15. MADEIRAS

A madeira a utilizar nas cofragens, deverá ser maciça, cerneira, não ardidada nem cardada, sem nós viciosos, isenta de caruncho, fendas ou falhas que comprometam a sua resistência, selecionada de modo a que mesmo pequenos defeitos não ocorram com grande frequência, nem com grandes dimensões.

Todos os elementos serão de madeira dura, não se admitindo a utilização de madeiras verdes. Não será permitido o emprego de peças de madeira de peso específico exceccionalmente baixo.

As madeiras a utilizar nos moldes serão de primeira escolha de modo que mesmo pequenos defeitos (nós, fendas, etc. não ocorram em grande quantidade nem em zonas de peças em que se venham a instalar as maiores tensões. As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2.6 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira. Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura. Se forem utilizados cavaletes de madeira, não será permitido o emprego de peças de

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

peso específico excessivamente baixo, não podendo ser inferior a três o número de anéis de crescimento da madeira, recomendando-se que esse número seja igual ou próximo de seis.

A fiscalização poderá exigir ao empreiteiro a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua estabilidade.

Deverão ser apresentadas amostras do material a utilizar e ficarão sujeitos à apreciação da Fiscalização e Projetistas.

16. TINTAS E COLAS

Serão sempre de primeira qualidade do tipo ou marca a indicar para cada caso pela Fiscalização.

Todos os materiais de pintura e corantes serão de marca e devem entrar na obra nas embalagens de origem e intactos, não sendo permitida a sua aplicação desde que não venham nestas condições.

A sua aplicação será executada de acordo com as instruções do fabricante, escritas em português pelo que um exemplar das mesmas deverá ser, com a devida antecedência entregue à Fiscalização.

Todas as pinturas que se verifiquem necessárias deverão ser validadas em obra, bem como o seu RAL, pela Fiscalização e Projetista.

17. GEOTÊXTEIS

Os geotêxteis a aplicar na obra, deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização, acompanhados de certificados de origem e ficha técnica, bem como dos resultados do controlo de fabrico e referência de obras em que tenha sido aplicado com idênticas funções.

Nenhum tipo de geotêxtil poderá ser aplicado em obra sem a prévia aprovação da Fiscalização, pelo que o seu estudo deverá ser apresentado com, pelo menos, um mês de antecedência. Deverá ser imputrescível, insensível à ação de ácidos ou bases e inatacável por micro-organismos ou insetos e possuir as características mínimas estipuladas para as funções a que se destinam, definidas no projeto.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

O material deverá apresentar textura e espessura homogéneas, sem defeitos, devendo ser protegido, aquando do armazenamento, dos raios solares, de sais minerais e de poeiras, chuva ou gelo.

No caso de ter havido deficiência no transporte, armazenamento ou manuseamento, ter-se-ão de eliminar as primeiras espiras do rolo com defeito.

Todas as características do geotêxtil deverão ser fixadas no projeto em função das condições de obra.

Independentemente do dimensionamento que tem de ser realizado para cada caso particular, preconiza-se que as características mínimas e máximas dos geotêxteis a utilizar na base de aterros, sejam as seguintes:

a) Solos de fundação com coesão não drenada ($C_u > 25$ kPa)

- Resistência à tração (EN ISO 10319), mínima - 10 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima - 35%
- Resistência ao punçoamento (EN ISO 12236) - 1,5 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima - 0,1 s-1
- Porometria (O90) (Via húmida/Téc. LNEC), máxima - 200 m

b) Solos de fundação muito compressíveis ($C_u < 25$ kPa)

- Resistência à tração (EN ISO 10319), mínima - 15 kN/m
- Extensão na rotura (EN ISO 10319), mínima - 40%
- Resistência ao punçoamento (EN ISO 12236) - 1,5 kN
- Permissividade (prEN 12040), mínima - 0,2 s-1
- Porometria (O90) (Via húmida/Téc. LNEC), máxim - 150 m

Os materiais a aplicar sobre geotêxtil com função de separação, na parte inferior do aterro, serão isentos de detritos, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas, obedecendo ainda às seguintes características mínimas:

- Dimensão máxima - 200 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM - 15%
- Limite de liquidez - 25%
- Índice de plasticidade - 6%
- Equivalente de areia - 20%

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

O material a aplicar sobre geotêxteis com a finalidade de constituir uma camada drenante sob aterros, para escoamento das águas resultantes do processo de consolidação de formações aluvionares muito compressíveis, deverá ser de qualidade uniforme, isento de matéria orgânica ou de outras substâncias prejudiciais e obedecer às seguintes características mínimas:

Areia

- Granulometria de dimensões nominais - 0,06 / 6 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM - 6%
- Equivalente de areia - 70%

Material rochoso

- Dimensão máxima - 200 mm
- Percentagem de material passada no peneiro nº 200 ASTM - 5%
- Equivalente de areia - 60%
- Desgaste de Los Angeles (Granul.F) - 50%

18. PAVIMENTOS E LANCIS

A pedra necessária para se fazer os pavimentos e lancis de origem calcária e granítica, deverão ser originários preferencialmente de pedreiras locais sempre que, deverão apresentar as características e dimensões estipuladas para o fim a que se destinam, não devendo por isso, possuir fendas, alterações significativas de cor e de tamanho, falhas ou outras incaracterísticas e má conformação do material.

Os materiais “pré-fabricados” de betão devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade do fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Devem ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais.
- Especificações do fabricante.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

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.

18.1. PAVIMENTOS EM BETÃO POROSO

O betão poroso de alta resistência deverá ser produzido de acordo com as normas europeias e portuguesas em vigor e devidamente certificadas.

18.2. PAVIMENTOS EM BETÃO PRÉ-FABRICADO

As lajetas a utilizar serão conforme peças desenhadas de pormenor e/ou mapa de trabalhos

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

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

18.3. LANCIS PRÉ-FABRICADOS DE BETÃO

Os materiais “pré-fabricados” de betão devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade do fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes deste Caderno de Encargos. Devem ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;
- Sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, desde que não existam normas nacionais aplicáveis. No entanto, os certificados deverão ser passados por laboratórios de reconhecida idoneidade, confirmada pelos laboratórios oficiais e/ou entidades oficiais.
- Especificações do fabricante.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características descritas nas peças escritas e desenhadas do projeto, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

O lancil será fabricado, no mínimo, em betão tipo C 25/30, quando pré-fabricado, de acordo com especificado de seguida, devendo ter coloração acinzentada uniforme e ser isento de fendas e de corpos estranhos.

As juntas deverão ser bem desempenadas, em esquadria com as faces do piso e do espelho, e sem falha sensível em toda a sua extensão, de forma que dois lancis encostados não deixem juntas superiores a 3 mm.

Os lancis curvos deverão ser talhados com a curvatura apropriada ao local de seu emprego.

O comprimento dos lancis deverá ser de $1,00 \pm 0,03$ m. As dimensões da secção transversal serão indicadas no projeto.

19. MATERIAIS PARA SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

19.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A natureza e qualidade dos materiais aplicados na sinalização vertical deverão seguir o disposto no Caderno de Encargos TIPO OBRAS (CETO) das Infraestruturas de Portugal, no capítulo “14.05 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA”.

19.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A natureza e qualidade dos materiais aplicados na sinalização vertical deverão seguir o disposto no Caderno de Encargos TIPO OBRAS (CETO) das Infraestruturas de Portugal, no capítulo “14.05 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA”

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

20. PEQUENAS MODELAÇÕES

Antes de se iniciarem os trabalhos de preparação propriamente dita do terreno, deverá este ser colocado às cotas definitivas do projeto ou, na falta destas, fazer a concordância da superfície do terreno com as obras de cota fixa do projeto, tais como lancis, pavimentos, lajes, caixas de visita, soleiras de portas, muros, muretes, etc..

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 sobrança ou colocar a terra própria necessária, de modo e serem respeitadas as cotas de modelação expressas no projeto 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.

21. MOBILIZAÇÃO

Após a modelação do terreno de toda a superfície assinalada, o terreno será mobilizado até 0.40 m de profundidade por meio de surribo, 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, ou as zonas que seriam prejudicadas pela utilização das mesmas.

Em seguida terá lugar uma escarificação, gradagem ou recava, até 0.15 m de profundidade, para destorroamento e melhor preparação do terreno para as operações seguintes.

22. DESPEDREGA E RETIRADA DE RESTOS DE OBRA

Sempre que esta operação se torne necessária, ela atingirá os 0.15m 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.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

23. TERRA VEGETAL

A terra vegetal, sobre a qual se irá proceder às plantações e a utilizar nas covas de árvores e arbustos, será proveniente da camada superficial de terreno de mata de textura franco arenosa isenta de propágulos e vegetais.

Nas zonas de cobertura ajardinada não podem ser aplicadas terras vegetais. Em sua substituição e para que não se diminua ou perca a capacidade de drenagem dos sistemas de cobertura verde multicamada, deverá ser utilizado unicamente um substrato técnico.

Antes de iniciar os trabalhos deverá o Adjudicatário fornecer uma amostra por cada carga descarregada em obra que deverá ser numerada e datada. A zona do jardim onde foi descarregada deverá ser identificada.

Se se verificar a presença ou o aparecimento das infestantes, a terra vegetal deverá ser substituída por outra.

A terra será isenta de pedras e materiais estranhos tais como lixos. A quantidade admissível de pedra miúda (diâmetro inferior a 50 mm) não deverá exceder 5% do volume da terra. Deve apresentar uma composição uniforme, sem qualquer incorporação do subsolo. Deve ainda apresentar as seguintes características: Textura franca, uma estrutura granular, um Ph entre 6 e 6.7 e um teor de 2 a 2,5% de matéria orgânica.

O solo a fornecer deverá ser da melhor qualidade, com uma equilibrada proporção de nutrientes e matéria orgânica, devendo ainda assegurar a conveniente drenagem sem recursos a coadjuvantes (poderá ser necessário efetuar testes de percolação), este solo deverá ser muito friável e rico, devendo apresentar uma cor escura e um cheiro agradável e húmico.

Caso haja excedente de terra vegetal esta não poderá em circunstância alguma ser transportada para fora do limite da propriedade e nunca deverá ser depositada em vazadouro.

A terra vegetal é imprópria para aterro, esta deverá ser utilizada apenas nas camadas mais superficiais do solo.

Meia areia: a meia área a utilizar deve ser preferencialmente de natureza siliciosa ou quartzosa proveniente de rio, isenta de substâncias químicas e físicas impróprias, isenta de sementes ou propágulos de infestantes, deve ser lavada e apresentar-se limpa. Deverá ter a seguinte composição aproximada, relativamente ao tamanho das suas partículas: 2.0% 1-2mm; 24.0% 0,5 -1 mm; 60,0% 0,25 – 0,5 mm; 12,0% 0,1-0,25 mm; 2,0% partículas inferiores a 0,1 mm.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

24. COMPOSTO ORGÂNICO

O composto orgânico deverá ser húmus maturado, 9 a 12 meses, estabilizado e esterilizado sem infestantes ou materiais fitotóxicos, de origem 100% vegetal.

A composição do composto orgânico deverá obedecer às seguintes características:

Características físicas / químicas:

Ph em CaCl ₂	5,5 - 6,5	Azoto (N)	0,40 – 0,80 mg/l
Humidade	50 – 60%	Fósforo (P205)	80 – 150 mg/l
Condutividade	0,2 – 0,5 CE	Potássio (K2O)	200 – 500 mg /l
M.O.	> 70%		

25. FERTILIZANTES E CORRETIVOS

Deverão ser utilizados os seguintes fertilizantes e corretivos:

- 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;
- Corretivo orgânico, doseando cerca de 40-60% de matéria orgânica na matéria seca, tipo Ferthumus, ou equivalente.

26. MATERIAL VEGETAL

Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares novos, bem conformados, ramificados e possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem e de acordo com as dimensões indicadas, em boas condições fitossanitárias, livre de defeitos, deformações, abrasões na casca, queimaduras, doenças, insetos, pragas ou outras formas de infeção. Devem ainda possuir passaporte fitossanitário.

Sempre que possível as plantas devem ser adquiridas na região em viveiros credenciados desde que obedeçam às características indicadas neste caderno de encargos, pois garantem à partida um bom desenvolvimento.

Todos os exemplares provenientes de viveiro terão que estar identificados através de etiqueta legível com o seu nome botânico.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

O material vegetal é designado pelo seu nome botânico com referência ao Género, Espécie, Variedade ou Cultivar e terá que obedecer às espécies que seguidamente se listam, não podendo ser alterado sem aprovação prévia do projetista. Caso se verifiquem substituições não autorizadas, a sua remoção e replantação será imediata e de acordo com o projeto sendo os custos da total responsabilidade do Adjudicatário.

Todas as espécies listadas devem ser fornecidas em vaso.

26.1. DEFINIÇÃO DAS CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO

As plantas podem ser obtidas por transplante local ou produzidas em viveiros, de que quatro formas:

- Plantas de raiz nua – São plantas cujo sistema radicular tenha sido desenvolvido no solo, e cujo transplante não necessita de solo agregado;
- Plantas de raiz em torrão – São as plantas cujo sistema radicular cresceu no solo, e cujo transplante requer um torrão de solo seja mantido firmemente em torno das raízes, com um material poroso adequado;
- Plantas produzida 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 e devidamente registado;
- Plantas ensacadas ou envasadas – São plantas que não vegetaram em contentor, o tempo suficiente para a apresentarem novo crescimento radicular visível.

26.2. ÁRVORES E SUB-ÁRVORES

Os exemplares de plumagem, com flecha vigorosa com botão terminal em bom estado, poderão apresentar mais do que um eixo vertical, com ápices superiores bem definidos, estrutura de copa simétrica e equilibrada, podendo apresentar o fuste revestido desde a base, conforme especificado. O caule deve ser bem direito desde o seu início e as raízes bem desenvolvidas, estendidas e não espiraladas.

Não serão aceites plantas estioladas ou “arregaçadas”.

As árvores a fornecer em contentor/vaso deverão ter permanecido nesses mesmos contentores por um período de pelo menos 12 meses por forma a que fique assegurado o suficiente desenvolvimento das raízes para lhes permitir sobreviver ao múltiplo manuseamento.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Serão rejeitadas as árvores produzidas em vasos ou que tenham indícios de “choque de crescimento”, isto é, falta de nutrientes. As árvores terão que se encontrar centradas no contentor, firmes e bem regadas. O sistema radicular deverá preencher substancialmente o contentor, mas sem estrangulamentos. As árvores a fornecer terão que ter estado pelo menos três meses ao ar livre antes de serem aplicadas.

Caso o fornecimento de plantas seja realizado entre os meses de março a setembro só serão aceites plantas que se encontrem devidamente envasadas.

A plantação das árvores inclui o fornecimento de tutores e atilhos.

26.3. ARBUSTOS, SUB-ARBUSTOS E HERBÁCEAS

Consideram-se como arbustos todas as plantas vivazes que produzem material lenhoso normalmente de altura inferior a 5,00 m e apresentam normalmente ramificação com vários caules distintos desde a base. Definem-se como plantas com gemas de renovo entre 0,25 e 2,00 m do solo no caso de sub-arbustos e pequenos arbustos e entre 2 a 8 m do solo no caso de arbustos ou pequenas árvores.

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.

No que respeita aos sub-arbustos e herbáceas de revestimento, deverão ser fornecidas em contentores e bem enraizadas. Quanto à dimensão em que deverão ser fornecidas as plantas, devem ser considerados os valores mencionados no mapa de trabalhos como mínimo admissível, devendo ser validadas pelo Projetista e Fiscalização. As plantas enxertadas devem estar razoavelmente direitas na zona de união. Esta zona não pode constituir um ponto de fraqueza. O porta-enxerto não deve apresentar crescimento de ramos ladrões.

As herbáceas devem ser produzidas em contentor e ter um sistema radicular com cabelame bem desenvolvido. Devem ser saudáveis e vigorosas e ter tido pelo menos uma época completa de crescimento desde a reprodução.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

27. MULCH

O mulch a aplicar como revestimento do solo será em casca de pinheiro uniforme, isenta de detritos ou grãos, calibrada, de textura idêntica, conforme especificações para este tipo de material.

A casca de pinheiro deverá ser substituída à custa do Empreiteiro se não for aplicada de acordo com o pré-estabelecido.

O mulch resulta da trituração da casca de pinheiro ou outras resinosas. Este material deve apresentar uma textura homogênea, com granulometria 15-25mm e deverá ser tratado por pulverização com solução de sulfato de cobre a 10%.

28. TUTORES E ATILHOS

Estacas - as estacas serão em madeira sã de pinho, limpa e tratada em autoclave e com diâmetro igual ou superior ao do tronco (entre Ø 10-12cm) e altura mínima de 2/3 do exemplar a plantar. Apresentam uma extremidade aguçada para cravagem no solo. No caso de se tratar de escoras para apoio de pernas, estas 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.

Ligações para Tutoros - serão em cabo de fibra natural sendo o contacto sempre protegido por peça de borracha de dimensão adequada. No caso de ligações por tensão, estas serão feitas através de cabos em fibra natural ou preferencialmente em toras de borracha, torcidas e envolvendo o tronco e os tutores.

29. COBERTURAS AJARDINADAS

A realização das coberturas ajardinadas deverá seguir as normas técnicas e tecnológicas descritas no documento *Guidelines For The Planning Construction and Maintenance of Green Roofs*, 2018.

Deverão ser também cumpridas todas as normas, legislação e consequentes procedimentos, que regulam os trabalhos de construção, nomeadamente os trabalhos de construção em altura.

A equipa projetista pressupõe que as telas e as camadas de impermeabilização indicadas pela especialidade de arquitetura, bem como as saídas de águas estejam instaladas.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

A capacidade das saídas de águas pluviais, da cobertura, deverá garantir a saída das águas da chuva durante os períodos com volumes máximos de precipitação. Antes de se efetuar a instalação das coberturas ajardinadas, deverá ser efetuado um teste que comprove o correto funcionamento das saídas das águas pluviais, bem como a inclinação da laje pronta, prevista em projeto.

O sistema de base das coberturas ajardinadas propostas não é intrusivo. Isto quer dizer que nenhuma fixação será colocada, evitando-se assim qualquer contacto e dano das camadas de impermeabilização base do edifício. Como tal, este sistema atua como uma proteção ao sistema de impermeabilização do volume arquitetónico.

A cobertura ajardinada deve sempre ter acesso para visitas de inspeção ou manutenção.

O sistema “Zinco” apresentado para a estruturação da cobertura ajardinada tem uma garantia de 10 anos, se solicitada a aprovação do projeto da cobertura ajardinada, à ZinCo. Para se obter esta garantia total do sistema de cobertura ajardinada ZinCo, não poderá ser efetuada qualquer alteração a qualquer dos componentes, mesmo que apresentados como semelhantes e deverão ser atendidos todos os guias técnicos disponibilizados pela ZinCo. Esta garantia não se aplica à componente vegetal e só será efetiva se a instalação da cobertura ajardinada for executada por uma empresa certificada pela “ZinCo”.

Desta forma não são permitidas, quaisquer alterações de materiais a instalar na cobertura ajardinada, mesmo que apresentadas como equivalentes, e a mesma terá de ser obrigatoriamente instalada por uma equipa especializada em coberturas ajardinadas e certificada pela ZinCo.

A instalação da cobertura ajardinada será mais expedita, rentável e económica, se todos os materiais necessários para a execução da mesma forem colocados na cobertura com o auxílio de uma grua. A equipa projetista aconselha, que no momento da instalação da cobertura, seja facultada a presença de uma grua na obra, com a capacidade de abranger toda a área, de forma a facilitar e a rentabilizar os trabalhos.

29.1. SUBSTRATO

O substrato de cultivo, é um substrato técnico, que não um solo, que constitui o elemento de suporte principal para o crescimento da vegetação nas coberturas verdes. O substrato deve permitir uma boa penetração e desenvolvimento das raízes e dos órgãos subterrâneos das plantas. Igualmente, deve ter todas as propriedades físicas, químicas e biológicas básicas indispensáveis, especialmente uma estrutura estável. Deverá ser capaz de reter e disponibilizar água às plantas, e permitir que a água em excesso seja escoada para a camada drenante. O substrato deve ser capaz de conter um volume

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

de ar suficiente para o arejamento das raízes da planta, mesmo quando se encontrar saturado de água. Um substrato nunca deve apresentar partículas finas (limos e argilas) em quantidades que possam comprometer a drenagem da cobertura verde. Finalmente um substrato deve garantir de forma uniforme o valor do seu peso quando saturado de água.

Os substratos de aplicação nas coberturas verdes devem cumprir o estabelecido nas FLL Guidelines (2018).

As placas de substrato devem estar protegidas da água e da humidade e devem ser colocadas num ambiente seco para evitar a sua dessecação e prevenir uma possível erosão eólica.

A camada de substrato que esteja exposta a ventos fortes deve ser protegida até que esteja totalmente coberta por vegetação. Se houver um grande intervalo de tempo entre a instalação da camada de substrato e a camada de vegetação, pode ser necessário contemplar outras medidas preventivas adicionais para proteger da erosão eólica.

Deve-se considerar o método de manipulação e posicionamento dos substratos nas coberturas verdes com contentores flexíveis, frequentemente denominados de “big bag”, com um dispositivo de elevação e descarga para não alterar as características dos substratos e facilitar a sua distribuição.

Deve ser dada especial atenção à deposição de materiais na cobertura durante o período de obra, pois estes podem exceder largamente a capacidade de carga da estrutura, podendo levar a graves acidentes. A distribuição de materiais na cobertura deve ser discutida com os responsáveis do projeto de estruturas, que devem ter conhecimento prévio do plano para a localização durante a obra, garantindo a segurança do edifício.

Requisitos

O substrato aplicado nas coberturas verdes deve ter uma boa aptidão agronómica e deve-se dar atenção às seguintes propriedades da camada de substrato, dependendo do tipo de cobertura verde, para não condicionar o correto funcionamento da mesma e, em particular, da vegetação:

- Risco de fitotoxicidade residual;
- Resistência ao fogo;
- Boa capacidade de reidratação;
- Baixa concentração de calcário ativo;
- Distribuição granulométrica apropriada;
- Concentração de matéria orgânica;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

-
- Resistência às geadas;
 - Estabilidade estrutural dos agregados;
 - Comportamento das camadas de substrato sob compressão;
 - Permeabilidade ou condutividade hidráulica;
 - Capacidade de retenção de água;
 - Conteúdo de ar;
 - Valor de pH;
 - Condutividade elétrica;
 - Fertilidade;
 - Germinação de sementes/propágulos vegetativos;
 - Presença de impurezas;
 - Presença de finos do solo: limo, argilas e saibros.

A camada de substrato deve ser resistente às faúlhas e à radiação térmica de acordo com o Decreto-Lei n.º 220/2000, Portaria 1532/08 e a NP EN 1991-1 (Eurocódigo – Ações gerais).

As características agronómicas apropriadas para os substratos das coberturas verdes deverão seguir o estipulado nas *FLL, Guidelines For The Planning Construction And Maintenance Of Green Roofs 2018*. Esta informação apresenta-se diferenciada em função dos diferentes tipos e sistemas de coberturas verdes.

Conteúdo de ar

Recomenda-se que a quantidade de ar presente no substrato de uma cobertura verde, quando esta se encontra na capacidade de campo, seja $\geq 10\%$ vol., e a $pF_{1,8} \geq 20\%$ vol.

Valor de PH

O valor de pH de qualquer substrato de uma cobertura verde deve ser interpretado tendo em conta a sua origem e o seu uso previsto.

O pH de qualquer substrato para uma cobertura verde deve ser entre neutro e ligeiramente ácido; devendo-se situar entre 6,0-8,5. Dado que o pH de uma grande parte dos solos de jardins é básico, pode-se aceitar um pH ligeiramente ou moderadamente básico, contudo não se recomenda que exceda os 8,5.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

Conteúdo de sementes e propágulos de plantas

Os componentes utilizados inicialmente, para obter um substrato que vá ser utilizado nas coberturas verdes não devem conter nem sementes nem propágulos de plantas e, especialmente, propágulos vegetativos de raiz.

Presença de impurezas

As impurezas ou contaminantes físicos presentes nos substratos para coberturas verdes inclui os fragmentos de materiais cerâmicos, metálicos, plásticos e vidros superiores a 6mm. A existência de impurezas é um sintoma claro de contaminação que não deve ser aceite.

As impurezas pontiagudas ou cortantes, são elementos, ou fragmentos, potencialmente perigosos sempre que a sua dimensão seja superior a 2mm, incluindo, de maneira não exaustiva, os seguintes materiais: objetos metálicos ou pedaços de objetos metálicos como por exemplo, utensílios, material elétrico, agulhas, agramos, cravos, cápsulas de garrafas, vidro e porcelana, como por exemplo, recipientes, pratos, lâmpadas, tubos e espelhos.

A proporção de impurezas identificáveis com mais de 6mm de diâmetro, como por exemplo, pavimentos e revestimentos cerâmicos, vidro, cerâmica, não deve exceder os 0,3% no peso. A proporção de metais ou plásticos, não deve exceder os 0,1% no peso. Os substratos devem estar isentos de plásticos de tamanho superior a 10cm².

O conteúdo de impurezas expressa-se em percentagem do peso de uma amostra seca ao ar (% peso s.m.s.a.).

Os substratos, que sejam produzidos, na totalidade ou maioritariamente, com resíduos industriais e urbanos, deve respeitar na íntegra as características físico-químicas descritas neste documento, bem como a salubridade e segurança para os trabalhadores e utilizadores das coberturas verdes.

29.2. CAIXA DE INSPEÇÃO

Como princípio fundamental, os tubos de queda numa cobertura verde nunca se devem cobrir com substrato ou grilha e devem estar protegidos com caixas de visita de modo que sejam permanentemente acessíveis/visitáveis. Não se deve permitir que a vegetação se desenvolva nas zonas de proteção sem vegetação e dos sumidouros, garantindo-se desta forma o perfeito escoamento da água em excesso.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

As caixas de visita (pré-fabricadas ou construídas *in situ*) devem ser instaladas em cima de todos os tubos de queda para que estas possam ser inspecionadas periodicamente, para evitar a sua colmatação e, se necessário, deter o crescimento da vegetação.

As caixas de visita não devem ser um obstáculo à saída livre da água em excesso, pelo que devem ser instalados, sempre que seja possível, sobre a camada drenante e serem perfuradas/ranhuradas lateralmente de modo a também permitirem movimentos de água.

29.3. PLANTAÇÕES

Todo o material vegetal a fornecer deverá fazer-se acompanhar por um passaporte fitossanitário da UE. Todos os espécimes deverão ser exemplares novos, envasados, bem conformados, ramificados desde o colo e com raízes bem desenvolvidas e deverão ter as características indicadas.

Época de instalação

Em função dos materiais de reprodução escolhidos, para proceder à instalação da camada de vegetação e da posterior manutenção, são consideradas as épocas de instalação mais favoráveis referenciadas na tabela

Métodos de reprodução	Época de instalação
Sementes e propágulos vegetativos	Primavera ou Outono
Plântulas	Primavera ou Outono
Tapetes de vegetação pré-cultivados	Todas as estações

Plantação de plântulas

As coberturas de solo devem ser dispostas em triângulo equilátero, respeitando os compassos indicados no projeto bem como o parecer da fiscalização. A fiscalização deverá ser consultada para dar autorização ao início dos trabalhos de plantação das coberturas de solo, depois de ter vistoriado a distribuição das várias espécies. As covas de plantação devem ser proporcionais à dimensão do torrão ou do sistema radicular da planta. Todas as plantações deverão ser regadas logo após a plantação.

O método de instalação mediante a instalação de plantas fornecidas em vaso (ou alvéolos) é o que oferece mais garantias de sobrevivência e desenvolvimento e além disso, uma diminuição da manutenção após a instalação.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

As plantas fornecidas em vaso devem apresentar um equilíbrio entre a parte aérea e a parte subterrânea. As plantas fornecidas devem ser sãs e suficientemente desenvolvidas para que as raízes e o seu desenvolvimento futuro não sejam ameaçados

A época recomendada de plantação é no início do Outono.

É recomendado utilizar vasos pequenos, que contenham torrões com pouca altura, que são retirados na plantação, vasos individuais ou alvéolos individuais sobre tabuleiro.

No momento da extração, o torrão formado deve ser consistente e facilitar a sua extração total sem aderências às paredes do vaso.

Distribuição de tapetes de vegetação pré cultivada

O método de instalação, recorrendo a tapetes de vegetação pré cultivada de viveiros especializados, favorece uma cobertura vegetal imediata da superfície e tem de se poder realizar em quase qualquer altura do ano.

As características que se devem ter em conta para a preparação dos tapetes vegetais são:

- Serem pré cultivados em viveiro pelo menos 9 meses, sendo o ideal entre 12 a 15 meses;
- Ter passado por um processo de endurecimento;
- Ter uma espessura inferior a 6cm;
- Ter uma diversidade e proporção de espécies na mistura apropriada; aconselha-se ter entre 8-10 espécies ou variedades;
- Ter no mínimo uma cobertura vegetal de 75%;
- Ter uma distribuição regular da cobertura vegetal;
- As características físico-químicas do substrato do tapete devem ser semelhantes às características previstas para o substrato da cobertura.

O tapete de *Sedum*, se for sujeito a transporte prolongado (mais de 1 hora), deverá ser transportado em câmara frigorífica. Chegado à obra deverá ser de imediato desenrolado e instalado o mais rapidamente possível. O tapete deverá ser instalado, após uma rega de arrefecimento da superfície do solo, caso se faça a instalação durante época quente.

30. REDE DE REGA

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉMPROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

O Projeto de Rega formalizado por peças desenhadas e peças escritas, deverá ser interpretado como um todo, não podendo, portanto, serem considerados erros e/ou omissões casos de situações desenhadas e não escritas, bem como em situações inversas, escritas e não desenhadas.

Antes de iniciar qualquer fase do trabalho, o Empreiteiro terá um prazo para apresentação de eventuais observações assinalando as deficiências detetadas, as quais serão objeto de uma verificação e avaliação por parte da Fiscalização.

30.1. DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

30.1.1. Considerações gerais

Compreende a execução do sistema traçado de forma diagramática no plano de rega. A localização exata dos pulverizadores, válvulas, tubos, etc., deve ser estabelecida pelo empreiteiro na altura de construção. O sistema deve ser implantado utilizando pulverizadores, 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.

A disposição e o espaçamento dos emissores que estão indicados no plano de rega, não devem ser alterados.

A construção do sistema de rega deve incluir o fornecimento, instalação e os trabalhos necessários ao teste de todas as linhas de tubo, acessórios, pulverizadores, electroválvulas, válvulas de seccionamento e respetivas caixas, cabos elétricos e restantes equipamentos, tapamento da tubagem e todos os trabalhos necessários à correta execução do trabalho indicado nos planos e nas especificações técnicas.

Quando as tubagens, as cablagens e os equipamentos assinalados nos desenhos correm sobre áreas pavimentadas (para facilidade de indicação e compreensão do diagrama) mas em percursos adjacentes a áreas de zona verde, a proposta do projetista é de que a instalação da tubagem e da cablagem se efetue nas zonas verdes.

30.1.2. Indicações preliminares

Substituições

Qualquer alteração ao dimensionamento de tubagem e equipamento deverá ser proposta e justificada para aprovação da Fiscalização. Todos os tubos e equipamentos com defeito de fabrico

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

ou, entretanto danificados devem ser removidos do local da obra, e na altura em que a Fiscalização detete essas deficiências.

Estruturas existentes

A localização exata de estruturas, de infraestruturas e de 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. Se verificarem prejuízos nessas instalações, o empreiteiro ficará responsável pelos mesmos.

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

30.1.3. Verificação do sistema

Operacionalidade do sistema

O empreiteiro deverá garantir a operacionalidade do sistema de rega. Será da responsabilidade do empreiteiro a verificação de que o sistema distribui satisfatoriamente água na área a regar. Se se verificarem desvios ou falhas nesse plano e o empreiteiro não as assinalar antes da instalação, obrigar-se-á a efetuar as necessárias correções à sua custa.

Elementos a fornecer

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

30.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A rede de rega será instalada de acordo com o respetivo projeto, embora sujeita às correções necessárias, durante o desenvolvimento dos trabalhos, para melhor adaptação do projeto ao terreno.

A exata localização das tubagens e estruturas existentes no subsolo, e não assinaladas no projeto, 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.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

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.

30.3. PIQUETAGEM

O empreiteiro deverá identificar todos os locais de implantação de válvulas, electroválvulas, pulverizadores, e nas mudanças de direção 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.

30.4. ABERTURA DE VALAS

As valas, que podem ser abertas manual ou mecanicamente, terão uma largura de 0,40 m a 0,50 m e uma profundidade mínima de 0,50 m em relação ao terreno modelado. As trincheiras para colocação da tubagem de rega devem ter a profundidade e largura suficientes para permitir a correta colocação de acessórios e tubagem.

30.5. TUBAGEM

A tubagem e respetivos acessórios obedecerão ao projeto correspondente no que respeita aos diâmetros, 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 da colocação da tubagem se efetuarem paragens, as pontas abertas dos tubos devem ser tapadas com meios apropriados.

30.6. FILTRAGEM

A filtragem, para proteger a rega localizada, será constituída por um filtro de 2"-120 Mesh Discos.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

30.7. ATRAVESSAMENTOS

Os atravessamentos serão executados em tubos de PVC, a uma profundidade que evite a sua rutura.

30.8. COLOCAÇÃO DE PONTOS DE REGA

Os pulverizadores serão do tipo indicado na respetiva peça desenhada. As superfícies superiores das tampas destes elementos devem ficar à cota definitiva do terreno.

Todos estes elementos devem no fim da obra ser ajustados de modo a garantirem a geometria de rega projetada (alcance, altura do jato, caudal e orientação dos bicos). Todos os elementos de rega devem ser instalados com sistema de "braço articulado" (constituído por 2 Raccords e Tubo para Raccords) para que no fim da obra sejam facilmente ajustados à superfície do terreno.

Os elementos de rega adjacentes a lancis, pavimentos, etc. deverão ser colocados, no máximo, a 0.10 m desses limites.

30.9. TAPAMENTO DE VALAS

Depois de colocada a tubagem, o tapamento das valas deverá ser feito com areia de rio, isenta de pedras, torrões, raízes e salitre, numa camada de 0,20 m, de modo a envolver a tubagem até ao semi-círculo superior. Posteriormente o tapamento será feito com terra, que não incluirá pedras com diâmetros superiores a 0,05 m, 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.

30.10. INSTALAÇÃO DE VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

Sempre que necessário deverão ser instaladas válvulas de corte para otimizar o funcionamento da rede de rega.

Esses elementos devem ser perfeitamente compatíveis entre si e devem ficar bem ajustados de modo a garantirem o desempenho para o qual foram previstos.

30.11. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELECTROVÁLVULAS E RESPETIVAS CAIXAS

As eletroválvulas e respetivas caixas serão do tipo indicado no capítulo da Natureza e Qualidade dos Materiais e respetiva peça desenhada. Todas as eletroválvulas devem ser protegidas pelo que serão instaladas em caixas próprias, que as protegem do acesso indiscriminado. O fundo das caixas será

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

revestido com uma camada de gravilha, com 0.10 m e diâmetro 0,025 m de modo a permitir a sua eficaz drenagem. As tampas das caixas deverão ficar à superfície do terreno, ainda que ligeiramente rebaixadas para serem menos visíveis.

30.12. COLOCAÇÃO DE PLUVIÓMETRO

O pluviómetro deverá ser colocado em local exposto, fixo na parede, onde possa recolher a água da chuva e assim desempenhar a sua função.

30.13. PROVA DE ENSAIO DA TUBAGEM

Todas as tubagens, antes de entrarem em serviço, e antes da colocação dos pulverizadores, estando as pontas tamponadas, serão submetidas a uma prova de ensaio, na presença da fiscalização, para detetar 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.

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.

O tapamento das valas para implantação da rede de rega, só será executado após inspeção por parte da fiscalização.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

DESCRIÇÃO E EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

O adjudicatário deverá incluir na presente empreitada todos os trabalhos e materiais complementares à boa e melhor execução dos trabalhos, comunicando quer à Fiscalização, quer aos Projetistas possíveis desajustes ou proposta de outro método de execução de trabalhos propostos.

1. GENERALIDADES

Fazem parte integrante das presentes Condições Técnicas Especiais, todos os fornecimentos, trabalhos e seu modo de execução, descritos nas peças escritas e peças desenhadas, que o adjudicatário se obriga a cumprir na íntegra.

O adjudicatário 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 nestas condições técnicas especiais, sejam necessários ao bom acabamento da obra.

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

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

Os materiais para os quais existem especificações oficiais deverão satisfazer taxativamente o que nelas é fixado.

Todas as denominações e marcas comerciais referidas nas peças de projeto servem unicamente para definir o nível de qualidade, acabamento e gama de materiais que se pretendem para a obra em questão, entendendo-se que serão possíveis outras do mesmo tipo ou equivalentes, desde que sejam aprovados pelo Dono de Obra e/ou Projetista.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

O adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a solidez, estabilidade, duração, conservação e especto da obra não forem prejudicados, e se isso não acarretar um aumento no preço da empreitada.

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

A Fiscalização reserva-se o direito de durante e após a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controle para verificar se a construção está de acordo com o estipulado nestas condições técnicas especiais, 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 adjudicatário. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao adjudicatário na execução da obra.

Constituem encargos do adjudicatário, a instalação das canalizações para a condução de água para a obra e a sua ligação à conduta da rede de abastecimento público, bem como o pagamento da água consumida em todos os trabalhos inerentes à empreitada.

Transportes, cargas, descargas, armazenamentos e aparcamentos, devem ser realizados de modo a evitar a mistura de materiais diferentes; a sua conservação e todos os encargos inerentes serão por conta do adjudicatário.

2. SINALIZAÇÃO

O adjudicatário 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 adjudicatário quaisquer prejuízos que a falta de sinalização, ou a sua deficiência, possam ocasionar quer à obra, quer a terceiros.

3. TRANSPORTE A DESTINO FINAL ADEQUADO (PPGRCD)

Na execução dos trabalhos a seguir discriminados, envolvendo a remoção, o transporte a vazadouro e eventual depósito de produtos, quando aplicável, deve ser cumprido o disposto nos Decreto-Lei

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

178/06 (Regime Geral de Gestão de Resíduos), Decreto-Lei 46/2008 de 12 de Março, (aprova o regime de gestão de resíduos de construção e demolição), Decreto-Lei 152/2002 de 23 de Maio, (aplicado a aterros destinados à deposição de resíduos) e Portaria 417/2008 (Transporte de Resíduos de Construção e Demolição) e demais legislação vigente aplicável.

Todos os materiais aproveitáveis deverão ser convenientemente arrumados, para uso na reposição posterior. Os materiais não recuperáveis devem ser prontamente removidos do local da obra.

Os materiais aproveitáveis e não aplicáveis em obra deverão ser selecionados e limpos, e entregues em depósito municipal a indicar pela fiscalização. A carga e descarga deste material serão feitas cuidadosamente, de modo a que o estado de conservação existente em obra se mantenha até à sua entrega em depósito. Deverão ser assinadas guias pelas partes competentes, na saída de obra e na entrada em depósito municipal.

A execução destes trabalhos deve ter em linha de conta as condições da obra de modo a não prejudicar o seu andamento e a boa execução.

Devem tomar-se providências para proteção e serventia a veículos e peões, como passadiços, avisos, setas indicadoras e adequada iluminação à noite, a fim de evitar eventuais danos.

4. IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

Critério de Medição

Englobado nos diversos trabalhos

Descrição do artigo

Este artigo refere-se aos trabalhos que dizem respeito à implantação e piquetagem.

Condições gerais

Antes de se iniciar qualquer trabalho, proceder-se-á à implantação e piquetagem a executar a partir das cotas, alinhamentos ou referências fornecidas pelo projeto, cabendo ao empreiteiro toda a responsabilidade na sua execução.

O Empreiteiro deverá examinar no terreno as referências fornecidas, apresentando, se for caso disso, as reclamações relativas às deficiências que, eventualmente, encontre e que serão objeto de verificação no local com a Fiscalização.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

O plano de implantação e piquetagem será submetido, pelo Empreiteiro, à aprovação do Dono da Obra que o aprovará ou modificará no prazo de 5 dias úteis.

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 essas que serão objeto de uma verificação contraditória com o Dono da Obra.

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 deverá recorrer à implantação topográfica, para uma definição correta e concordante com o definido em peças planimétricas e altimétricas, sempre que se verifique necessário.

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 do acordo da Fiscalização.

A Fiscalização poderá, em qualquer ocasião, proceder à verificação das implantações efetuadas, sem que daí cessem as obrigações e responsabilidades futuras do Empreiteiro.

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

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

5. MEDIDAS CAUTELARES

5.1. CONDIÇÕES GERAIS

5.1.1. Proteção do solo

Não será permitido dentro da área de intervenção o derrame de caldas de cimento, diluentes, ácidos, óleos, graxas, cal, detergentes, lixiviados ou outros produtos tóxicos, suscetíveis de causar a contaminação dos solos.

5.1.2. Proteção à área envolvente

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Toda a área envolvente à área 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 Adjudicatário responsável pela reposição da situação original em caso de alteração.

5.1.3. Circulação em obra e localização do estaleiro

Caso exista a necessidade de colocar um estaleiro, este deverá ficar instalado antes do início da empreitada.

O empreiteiro deverá apresentar um plano para a circulação de veículos, materiais, operários e localização do estaleiro, de forma a antever eventuais danos que possam ocorrer no local sujeito a intervenção, minorando deste modo todo e qualquer impacto negativo provocado no decorrer da obra.

O estaleiro deve ser delimitado, ocupar a menor área possível de solo, ser colocado preferencialmente longe de áreas que vão ser posteriormente revestidas por vegetação e de árvores, de modo a evitar a compactação do solo e a acumulação de resíduos de obra. Após a retirada do estaleiro do local deverá recorrer-se a medidas de descompactação e arejamento do solo, considerando a possibilidade de uma eventual cobertura com terra viva.

Tanto a localização como a implantação do estaleiro têm de ser aprovadas pela fiscalização, estar em conformidade com o tipo de obra e obedecer às leis e normas que se encontram em vigor, com as precauções impostas pela segurança dos trabalhadores, do material circundante, das edificações ou outros bem marginais, incluindo:

- a. O fornecimento e montagem ou execução das circulações;
- b. A desmontagem ou demolição e remoção final das circulações;
- c. A limpeza final do terreno.

5.1.4. Implantação

Antes de se iniciar qualquer trabalho, procederá o empreiteiro à sua custa, à implantação e demarcação definitiva das obras a executar. As implantações e demarcações serão verificadas pela Fiscalização que as aprovará no caso de estarem em conformidade com o projeto.

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

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

Em relação à implantação definida no projeto ou pela Fiscalização serão em regra admissíveis as tolerâncias seguintes:

- Os desvios por excesso, em relação às superfícies definidas pela implantação, não excederão em regra 0.05 m;
- Os desvios por defeito, em relação às superfícies definidas pela implantação, não são, em geral, permitidos.

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.

O Adjudicatário deverá, antes do início dos trabalhos, estabelecer os eixos de referência, de acordo com os elementos contidos neste projeto; serão estes eixos que servirão de base para apoio e controle dos trabalhos de implantação das obras, leito e respetiva conduta e medição final.

Ao Adjudicatário compete a implantação dos trabalhos a partir dessas referências nomeadamente:

- Delimitar, com suficiente aproximação, a faixa de terreno ao longo da qual se irá proceder à abertura de valas e fundações;
- Implantar no terreno o eixo das valas para assentamento das condutas;
- Assinalar, na superfície do terreno, a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos, que venham a interferir com os trabalhos - cabos elétricos e telefónicos, condutas de água e de gás, coletores de esgotos, drenos, aquedutos, etc.; o Adjudicatário adotará as medidas necessárias de proteção, no sentido de evitar repercussões nocivas sobre essas instalações e nos elementos de obra, já executados, ou em execução, e assumirá inteira responsabilidade pelos danos que ocasionar.

5.1.5. Obrigações gerais do adjudicatário até à receção provisória das obras

Cabe ao Adjudicatário, até à receção provisória, a conservação e manutenção em bom estado de todas as obras executadas, incluindo as condutas, os emissores de rega, as caixas e respetivos acessórios bem como o material vegetal instalado.

Compete ao Adjudicatário o cumprimento das seguintes cláusulas:

- Entregar ao dono da obra os catálogos de todos os materiais aplicados;
- Formação do pessoal que futuramente ficará encarregue da manutenção da rega;

**PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

-
- Fornecimento de todos os materiais em boas condições;
 - Assegurar a execução dos trabalhos nas condições do presente caderno de encargos, e de um modo geral segundo as melhores normas e princípios de construção;
 - Consultar a Fiscalização em todos os casos omissos ou duvidosos;
 - Substituir os materiais considerados impróprios pela Fiscalização;
 - Deixar o terreno limpo sem entulhos nem restos de materiais ou instalações;
 - Assumir toda a responsabilidade na obra, tomando a seu cargo todo o pessoal que empregar;
 - Os trabalhos que constituem a obra deverão ser executados com perfeição e de acordo com o presente caderno de encargos, desenhos de projeto e pormenores, variantes aprovadas, eventuais alterações, todos os acordos escritos e esclarecimentos que a rogo, podem ser escritos;
 - O Adjudicatário será responsável por todos os danos causados, no decorrer dos trabalhos, pelo seu pessoal ao dono da obra ou a terceiros, nomeadamente em canalizações existentes na zona de empreitada, incluindo danos nos lancis, pavimentos e paredes, devendo o Adjudicatário mandar reparar com urgência e à sua custa os danos que por ventura ocorram;
 - Quaisquer interrupções ou atrasos resultantes da não aceitação ou aprovação por parte da Fiscalização dos trabalhos, serão da responsabilidade do Adjudicatário;
 - Consideram-se parte integrante deste caderno de encargos, todas as normas dos regulamentos em vigor e que se aplicam aos trabalhos a executar. Deverá em particular o Adjudicatário, na organização de todos os trabalhos, atender às disposições do "Regulamento de Segurança no Trabalho de Construção Civil".

5.1.6. Tolerância

As obras obedecerão às tolerâncias especificadas no presente Caderno de Encargos, sendo realizadas pelo Adjudicatário, e à sua custa, quaisquer reparações que se venham a revelar necessárias para garantir que a construção final respeitará as referidas tolerâncias.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

5.1.7. Cadastro das obras executadas

O Adjudicatário fornecerá à fiscalização o registo das obras que forem sendo executadas, contendo os desenhos de implantação e definitivos de construção bem como outros registos que possibilitem conhecer como se processou a construção. Deste cadastro deverão constar informações detalhadas sobre os trabalhos enterrados, nomeadamente condutas, caxas de visita, maciços de ancoragem, etc., com a sua localização devidamente referenciada e principais características.

5.1.8. Ocupação do subsolo

O Adjudicatário procurará informar-se de todas as ocupações do subsolo, e tomará os cuidados necessários à sua não danificação, o que a acontecer representará encargo seu, seja de reparação, indemnização ou qualquer outro. Quando necessário o Adjudicatário procederá a realocação das ocupações existentes na área dos trabalhos, submetendo à aprovação da Fiscalização o projeto dessas realocações.

5.1.9. Sinalização e guardas

O Adjudicatário procederá à construção de guardas e à sinalização dos acessos provisórios, locais dos trabalhos, áreas de estaleiro e outras, por forma a prevenir acidentes, criar as melhores condições de circulação, obstar à danificação dos trabalhos já executados. A Fiscalização poderá determinar o reforço das guardas e da sinalização pelo Adjudicatário. Estes trabalhos não darão lugar a qualquer pagamento direto.

6. PAVIMENTOS

6.1. DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO DE PAVIMENTO EM CUBO DE GRANITO COM 0.11x0.11x0.11M

Critério de medição: m²

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à demolição e remoção de pavimento em cubo de granito com 0.11x0.11x0.11m, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Demolição e remoção do material pétreo em cubo de granito com 0.11x0.11x0.11m, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para estaleiro a definir pelo dono de obra, de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

- b) Demolição e remoção de bases e sub-bases, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

6.2. DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO DE PAVIMENTO EM PAVER DE BETÃO

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à demolição e remoção de pavimento em paver de betão, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Demolição e remoção dos blocos prefabricados em betão, cuidadosamente para posterior utilização em repavimentação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para estaleiro a definir pelo dono de obra, de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Demolição e remoção de bases e sub-bases, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

6.3. DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTO EM BETONILHA, INCLUINDO BASES E SUB-BASES

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à demolição e remoção de pavimento betonilha, incluindo os seguintes trabalhos:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

- a) Demolição e remoção da betonilha, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para estaleiro a definir pelo dono de obra, de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Demolição e remoção de bases e sub-bases, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

6.4. FRESAGEM DE CAMADA DE DESGASTE PAVIMENTO EM BETONILHA

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à fresagem e remoção da camada de desgaste do pavimento em betonilha numa espessura de 0,06m, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fresagem e remoção da camada de desgaste do pavimento em betonilha numa espessura de 0,06m, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

6.5. REMOÇÃO DE SOLO EXISTENTE

Critério de medição: m3

Descrição do artigo

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

Este artigo refere-se remoção da camada de solo existente abaixo dos pavimentos, bases e sub-bases removidos, de numa espessura de 0,50m, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Remoção de solo existente, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para estaleiro a definir pelo dono de obra, de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

7. LANCIS

7.1. DEMOLIÇÃO DE LANCIL EM BETÃO COM 0,15 M DE ESPESSURA

Critério de medição: m

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à demolição e remoção de lancil em betão com 0.15m de espessura, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Demolição e remoção de lancil em betão com 0.15m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para estaleiro a definir pelo dono de obra, de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Demolição e remoção de fundação em betão, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

8. OUTROS ELEMENTOS

8.1. DESMONTE DE PAPELEIRA, PARA POSTERIOR RELOCALIZAÇÃO

Critério de medição: un

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao desmonte cuidado de papelreira, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Desmonte cuidado de papelreira para estaleiro a definir pelo dono de obra, incluindo bom acondicionamento, triagem do material em bom, estado, limpeza, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranle para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Demolição e remoção de fundações, transporte e descarga do material sobranle para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranle para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

8.2. DESMONTE DE PILARETES METÁLICOS, PARA POSTERIOR RELOCALIZAÇÃO

Critério de medição: un

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao desmonte cuidado de pilaretes metálicos, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Desmonte cuidado de pilaretes metálicos para estaleiro a definir pelo dono de obra, incluindo bom acondicionamento, triagem do material em bom, estado, limpeza, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranle para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- b) Demolição e remoção de fundações, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) No final proceder-se-á a uma limpeza global da superfície de onde foi removido o material, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

9. MOVIMENTOS DE TERRAS

9.1.1. Regularização, micromodelação e despedrega

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à micromodelação, despedrega e regularização do terreno em toda a área de intervenção, de modo a aproximar-se às cotas do projeto e execução de hemibacias para definição dos pontos baixos para drenagem do terreno, tendo em conta a proteção das raízes das árvores. Todos os materiais sobran tes, deste trabalho deverão ser encaminhados para destino final adequado definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos de carga, transporte e descarga dos mesmos e todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários ao perfeito acabamento dos trabalhos.

Os materiais a utilizar nas micromodelações, serão definidos no projeto, provenientes das escavações realizadas na obra ou de empréstimos. Os empréstimos escolhidos pelo adjudicatário deverão ser submetidos à prévia aprovação da Fiscalização.

Para satisfazer às exigências de estabilidade nas micromodelações, os materiais utilizáveis devem ter características geotécnicas que permitam atingir, logo após a sua colocação em obra, as resistências, em particular mecânicas, que garantam esta exigência. Isto pressupõe, que eles possam ser corretamente espalhados e compactados, o que significa que:

- a) Nas micromodelações serão empregues os produtos das escavações realizadas, misturadas ou não com terras para obter melhor granulometria; só se estes forem insuficientes é que se poderão utilizar terras de empréstimo;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

- b) A compactação dos terrenos será feita cuidadosamente, por espalhamento das terras em camadas de espessura não superior a 0,30. A dimensão máxima dos elementos dos solos aplicados será, em regra, inferior a 2/3 da espessura da camada depois de compactada. 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 ótimo em humidade, referido ao ensaio de compactação pesada. A camada superficial das áreas a plantar não deve ser excessivamente compactada;
- c) Durante a execução da obra, as micromodelações nas áreas que não venham a ser plantadas, devem ser sujeitos á passagem intencional dos veículos que circulem na obra;
- d) Nunca poderá ser executado micromodelações sobre terreno enlameado, gelado ou coberto de geada;
- e) As cotas provisórias a dar nas micromodelações são definidas nas peças desenhadas do projeto.
- f) Os materiais a empregar nas micromodelações não devem conter detritos orgânicos, lixos, terras vegetais, entulhos heterogêneos, lodos, turfas ou terras de elevada compressibilidade. A dimensão máxima dos materiais utilizados nas micromodelações, não deverá exceder metade da espessura da respetiva camada. Quando forem provenientes de empréstimo devem apresentar uma percentagem passando no peneiro n.º 40 ASTM inferior a 60%.

10. IMPLANTAÇÃO

Antes de se iniciar qualquer trabalho, procederá o adjudicatário à sua custa, à implantação e demarcação definitiva das obras a executar. As implantações e demarcações serão verificadas pela Fiscalização que as aprovará no caso de estarem em conformidade com o projeto.

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

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

Em relação à implantação definida no projeto ou pela Fiscalização serão em regra admissíveis as tolerâncias seguintes:

- Os desvios por excesso, em relação às superfícies definidas pela implantação, não excederão em regra 0.05 m.
- Os desvios por defeito, em relação às superfícies definidas pela implantação, não são, em geral, permitidos.

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 adjudicatário 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.

11. PAVIMENTOS E LANCIS

Todos os pavimentos deverão ser confirmados no plano de pavimentos, seguindo a sua tipologia. Qualquer alteração que o adjudicatário queira fazer ao plano deverá ser comunicada à Fiscalização.

11.1. PIQUETAGEM

A implantação dos pavimentos será efetuada com o auxílio de estacas cotadas, que definam corretamente os contornos e as cotas do projeto.

Qualquer anomalia detetada pelo adjudicatário devida a incorreção do projeto deverá ser participada por escrito à Fiscalização, antes do início dos trabalhos.

11.2. CAIXA DE BASE DE PAVIMENTOS

Os materiais de enchimento deverão cumprir o estabelecido em projeto quanto a espessura de aplicação e granulometria média, devendo cada camada ser solidamente compactada.

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

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

marca inconveniente, que não possa facilmente ser eliminado por cilindramento, 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 direção da superfície.

A compactação da superfície não deverá ser inferior a 95% do valor Proctor modificado em toda a área e espessura 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 estabelecido.

11.3. SANEAMENTO DO LEITO

Sempre que, depois de estabelecido o leito do pavimento, após os movimentos de terras e respetivas compactações e regularizações, se observe que este não se apresenta convenientemente estabilizado devido à existência de manchas de maus solos que possam comprometer a conservação do pavimento, deverão os mesmos ser removidos na extensão e profundidades necessárias e substituídos por solos com características de sub-base, suficientemente compactados de modo a não permitirem o armazenamento de águas e por forma a ser dada continuidade à capacidade de suporte dos terrenos de fundação.

11.4. ESPESSURA DA BASE

A espessura total da base será conforme o indicado nos pormenores de construção e deverá ser resultante da aplicação de camadas sucessivas. A espessura das camadas deverá ser consultada nos pormenores construtivos e mapa de quantidades.

No caso de se obterem espessuras inferiores à fixada não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projetada. 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.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.5. PAVIMENTOS

11.5.1. Pavimento em betão desativado

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de pavimento em betão desativado, sistema Deco Select M da HD Urban Floors, numa espessura de 0,10 m, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Abertura e regularização de caixa com 0,25m de profundidade (apenas para o piso 0);
- b) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40, com 0,15m de espessura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado (apenas para o piso 0);
- c) Fornecimento e instalação de camada de desgaste de pavimento em betão desativado, sistema Deco Select M da HD Urban Floors, executado com recurso a betão pronto de Fórmula TPB Ref.ª MS.503 e MS.506, de acordo com a Norma NP EN 206, com inertes de cor cinza para o Piso 0 e de cor bege para o Piso 5. Camada de desgaste com 10cm de espessura, armadura convencional em aço do tipo A500 NR AQ50 em painel na parte inferior do pavimento.
- d) Sujeito a aprovação através de amostra, pelo projetista.

Condições

O Sistema de pavimento Deco Select M da HD Urban Floors apresenta uma solução multicamada com acabamento antiderrapante.

A camada de base deverá estar perfeitamente nivelada sem depressões, lombas ou mudanças bruscas de cota, capaz de suportar a circulação de equipamentos de apoio à execução do pavimento sem que se verifiquem assentamentos e/ou formação de rodeiras, com uma espessura mínima de 15cm de ABGE, assente sobre leito do pavimento perfeitamente nivelado e compactado à cota pretendida e aferido o módulo de deformabilidade mediante a realização de ensaios de carga em placa, com os seguintes resultados:

- EV2 (2º Ciclo de carga) > 70MPa;
- EV2/EV1 (Coeficiente de compactação) < 2,1;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- Acabamento com uma tolerância máxima de +/- 1cm.

Caso se verifique que a base é afetada, deverão ser tomadas medidas corretivas até ser feita nova inspeção até 72 horas antes dos trabalhos de preparação da betonagem. A cota final da camada de base deverá estar compreendida entre -10 a 10 mm relativamente à cota de referência. Não será permitida a utilização de equipamentos de compactação a uma distância inferior a 80m do painel em execução ou com uma idade inferior a 7 dias.

O sistema Deco Select M da HD Urban Floors será executado com recurso a betão pronto de Fórmula TPB Ref.ª MS.503 e MS.506, de acordo com a Norma NP EN 206. A composição de betão será adequada a pavimentos respeitando as condições especiais do cliente e as especificações da entidade executante.

A espessura do betão será de 10 cm de espessura, de forma a resistir às cargas a que será sujeito (circulação pedonal). A empresa fornecedora de betão deverá ainda assegurar/providenciar os meios necessários para que o fornecimento de betão ocorra sem qualquer interrupção superior a 30 min.

O pavimento será reforçado com recurso a armadura convencional em aço do tipo A500 NR AQ50 em painel na parte inferior do pavimento.

O Sistema Deco Select M da HD Urban Floors é um sistema multicamada com recurso a micro inertes selecionados e acabamento com recurso a aplicação de inibidor de presa superficial PRODESACT da JRP, lavado com processos mecânicos.

O controlo de fissuração por retração será assegurado mediante a realização de juntas de retração serradas. Todas as juntas devem apresentar um traçado contínuo, em que todas as interseções dos alinhamentos de juntas devem ser preferencialmente efetuadas num ângulo igual ou superior a 90º, sendo apenas permitido em casos específicos, juntas a 45º para minimizar o efeito de eventuais singularidades (arestas/vértices de elementos estruturais ou caixas de visita). Os painéis de pavimento resultantes do traçado de juntas devem possuir uma proporção geométrica com uma relação ideal entre arestas de 1:1, devendo no máximo ser de 1:1,3. A execução das juntas serradas deverá ser executada após o pavimento apresentar uma resistência tal que assegure que a aresta da junta não esboroe. Deverá ser assegurado que se procede à realização das juntas serradas, na base do traçado definido em projeto. Caso se verifique a necessidade de realizar ajustes ao traçado definido, estes deverão ser convenientemente avaliados e registadas as alterações.

Quando falamos em pavimentos exteriores, temos de estar conscientes que, devido à exposição às condições climáticas a que estão sujeitos, não é uma atividade que possa ser considerada isenta

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

de riscos no que se refere à ocorrência de anomalias, tais como fissuração plástica ou por retração, delaminação, fenómenos de curling, diferenciais de acabamento, etc. Por forma a minimizar o impacto da exposição às condições climatéricas, deverão, se possível, ser evitadas betonagens em dias com temperaturas superiores a 30°C e em dias que se verifiquem rajadas de vento forte.

Especificações técnicas:

- a) A execução do Sistema Deco Select M da HD Urban Floors, está condicionado às condições climatéricas;
- b) Será necessário em obra o aprovisionamento de eletricidade e água com pressão;
- c) Antes da betonagem da laje deverão estar concluídos todos os trabalhos que utilizem massas cimentícias ou outros materiais suscetíveis de manchar ou danificar o pavimento;
- d) Só é permitido fazer compactações ou outro tipo de atividade que origine vibrações da base a distâncias superiores a 80 m de um painel de laje betonado e ou em betonagem;
- e) A camada de base em ABGE deverá ser aplicada sobre leito do pavimento devidamente nivelado, apresentando uma camada final devidamente nivelada e compactada, com 15 cm de espessura;
- f) Deverá ser colocado na periferia do pavimento cofragem, guia ou lancil;
- g) Colocação da armadura convencional na parte inferior do pavimento ou, em alternativa, adição de fibras;
- h) Aplicação do Sistema Deco Select M da HD Urban Floors, Ref.ª MS.503 e MS.506, devidamente nivelado à cota prevista, garantindo pendente para o escoamento de águas no mínimo de 1% de inclinação;
- i) Talochagem do betão fresco;
- j) Acabamento com recurso à aplicação de PRODESACT da JRP, lavado com processos mecânicos;
- k) Esquartelamento conforme as boas normas da especialidade;
- l) Limpeza da superfície através de meios mecânicos;
- m) Remoção de cofragens periféricas (se aplicável);
- n) Só será permitido o acesso/circulação de equipamentos ou qualquer veículo sobre o pavimento 14 dias após a betonagem sob camada de proteção do pavimento ou com os pneus de roda branca ou protegidos.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.5.2. Pavimento em betuminoso asfáltico com 00,05m de espessura e com borracha incorporada

Critério de medição: m2 / m3

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de pavimento em betuminoso asfáltico com 0,05m de espessura e com borracha incorporada, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecedor, espalhamento, regularização e compactação de camada de desgaste em betão betuminoso asfáltico (MBR-BMB) com borracha incorporada, aplicado a quente, com 0,05m de espessura, após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.
- b) Fornecedor e aplicação de rega de colagem com emulsão catiónica rápida à taxa de 0,5kg/m² (ECR-1), incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios
- c) Fornecedor e aplicação de macadame betuminoso do tipo (AC20 base 35/50) com 0,06m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.
- d) Fornecedor e aplicação de rega de impregnação com emulsão catiónica rápida à taxa de 1,5kg/m² (ECL aplicada 24 horas após a impregnação), incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários. Antes da aplicação da rega o pavimento deverá ser varrido e limpo.
- e) Fornecedor e aplicação de base de granulometria extensa 0/40, com 0,30m de espessura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.
- f) Abertura e regularização de caixa com 0,41m de espessura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Condições

A execução do tapete betuminoso só se deverá efetuar em superfícies de base consolidada e desempenada.

Proceder-se-á ao espalhamento da massa betuminosa, com a composição fixada em quantidade tal que, após o recalque se obtenha uma camada com a espessura final pretendida.

O espalhamento será realizado por processos mecânicos e onde não haver acesso, com forquilhas, ancinhos, pá e rodos molhados exclusivamente em água.

O processo de compactação pode ser descontínuo e só deve ser começado após o início da volatilização dos solventes, cerca de trinta minutos após o espalhamento.

Devera ser com cilindro de rasto liso relativamente leve, peso estático entre 1,7 ton a 2,5 ton, e garantindo pelo menos 10 passagens.

O cilindramento será lento, sem vibração e tão completo e uniforme quanto possível e faz-se dos lados para o centro da via, de tal modo que em cada percurso os rolos do cilindro cubram pelo menos metade da faixa cilindrada no percurso anterior.

As rodas/rolos do cilindro devem molhar-se para evitar a aderência do betuminoso e para acelerar a sua cura.

Nas curvas sobrelevadas, o cilindro começa do intradorso e progride ate ao extradorso da curva.

Devem evitar-se mudanças bruscas de direção e de marcha, para diminuir os vestígios e ondulações devidos a passagem do cilindro.

As zonas inacessíveis ao cilindro serão recalçadas com vibradores mecânicos ou aplicadas com maços de ferro molhados em água, de peso não inferior a 8 kg e de área inferior a 250 cm².

Imediatamente após o cilindramento serão verificados os vincos e ondulações no pavimento, a fim de se proceder a sua correção onde necessária, com recurso a placa vibradora ligeira (peso <70 kg).

A compactação devera iniciar-se 30 minutos após o espalhamento com tolerância máxima ate 2 horas. No dia imediatamente após aplicação, devera ser feita nova compactação com recurso a um cilindro de pneus com peso estático igual ou superior a 1,5 ton, o cilindro deve fazer pelo menos seis passagens sempre com rega de água. Para pavimentos com espessura superior a 2 cm devera ser feita nova compactação ao terceiro dia com procedimento semelhante ao do segundo dia.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

A cura parcial do betuminoso após aplicação leva cerca de 15 dias, pelo que devera ser feita uma rega diária (em períodos de elevado calor 2 regas/dia) com água para impedir que o pó e outros micro-detritos contaminem a cor do pavimento.

O espalhamento mecânico deve realizar-se com a temperatura da mesa da espalhadora inferior a 110oC. O espalhamento manual e realizado a temperatura ambiente.

As viaturas que transportam as massas não podem circular sobre as camadas já espalhadas.

A abertura ao tráfego pedonal só devera ser feita 4 dias após aplicação, exceto para peões com sapatos de salto alto.

11.5.3. Pavimento em paver pré-fabricado de betão

11.5.4. Pavimento tátil direcional, 0,40x0,40x0,06m, cor bordeaux

Critério de medição: m2 / m3

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de pavimento podotátil pitonado, com 0,40x0,40x0,06m, do tipo "Presdouro, Lajeta CT, refª H6", ou equivalente, cor bordeaux, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecedor e execução de pavimento podotátil pitonado em lajeta de betão pré-fabricado com 0,40x0,40x0,06m, cor bordeaux, conforme peças desenhadas, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Fornecedor e execução de base em betão armado C20/25, armado com malhasol AQ38, com 0,10m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) Fornecedor e aplicação de betão de limpeza, com 0,03m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecedor e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,15m de espessura, de tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

- e) Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil 200g/m², incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- f) Abertura e regularização de caixa com 0,34m de espessura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

11.5.5. Pavimento podotátil pitonado

Critério de medição: m² / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de pavimento podotátil direcional, "Presdouro, Lajeta SEG, refª H6", ou equivalente, com 0,40x0,40x0,06m, cor bordeaux, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e execução de pavimento podotátil direcional em lajeta de betão pré-fabricado com 0,40x0,40x0,06m, cor bordeaux, conforme peças desenhadas, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Fornecimento e execução de base em betão armado C20/25, armado com malhasol AQ38, com 0,10m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) Fornecimento e aplicação de betão de limpeza, com 0,03m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,15m de espessura, de tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

- e) Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil 200g/m², incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- f) Abertura e regularização de caixa com 0,34m de espessura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

11.6. LANCIS

11.6.1. Lancil em betão com 0,15 m de espessura e 0,25 m de altura rebaixado

Critério de medição: m / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de lancil de betão com 0,15 m de largura (rebaixado) incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e execução de lancil em betão, rebaixado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.;
- b) Execução de massame de betão simples c16/20, com 0,28m de largura e 0,20m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) Fornecimento e aplicação de betão de limpeza, com 0,28 de largura e 0,03 de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,28 de largura e 0,05m de altura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

- e) Abertura e regularização de caixa com 0,28 de largura e 0,38m de espessura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

11.6.2. Lancil em betão com 0,15 m de espessura e 0,25 m de altura aplicado com inclinação

Critério de medição: m / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de lancil de betão com 0,15 m de largura (rebaixado) incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e execução de lancil em betão, rebaixado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.;
- b) Execução de massame de betão simples c16/20, com 0,28m de largura e 0,20m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) Fornecimento e aplicação de betão de limpeza, com 0,28 de largura e 0,03 de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,28 de largura e 0,05m de altura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- e) Abertura e regularização de caixa com 0,28 de largura e 0,38m de espessura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

11.6.3. Lancil em aço de construção com 0,01 m de espessura

Critério de medição: m / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de lancil em aço de construção com 0,01m de espessura, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecedor e execução de lancil em aço de construção com 0,01m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Execução de massame de betão simples c16/20, com 0,20m de largura, 0,18m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) Fornecedor e aplicação de betão de limpeza, com 0,20 de largura e 0,03 de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecedor e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,20m de largura e 0,05m de altura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- e) Abertura e regularização de caixa com 0,20m de largura e 0,33m de altura, após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

11.6.4. Lancil em aço galvanizado

Critério de medição: m / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de lancil em aço galvanizado modelo "TERRAGALV CQ" da Terracel ou equivalente, com 1,5mm de espessura e 100mm de altura, para zonas verdes, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e execução de lancil em aço galvanizado modelo "TERRAGALV CQ" da Terracel ou equivalente, com 1,5mm de espessura e 100mm de altura, para zonas verdes, cravado no solo, incluindo carga, transporte e descarga do material sobrando para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

11.7. MURETES

11.7.1. Murete em betão armado

Critério de medição: m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à construção de um pequeno murete de betão armado, para sustentar o passeio, com altura máxima de 0,45 m e espessura até 0,30 m. Este elemento deverá ser dimensionado pela especialidade e/ ou empreiteiro competentes.

O artigo inclui os seguintes materiais e trabalhos:

- a) Murete executado numa superfície plana, realizado com betão C25/30 (XC1(P); D12; S3; Cl 0,4) preparado em obra;
- b) betonagem com meios manuais;
- c) aço A400 NR, com uma quantidade aproximada de 50 kg/m³;
- d) Montagem e desmontagem de sistema de cofragem com acabamento para revestir, realizado com painéis metálicos modulares, amortizáveis em 150 utilizações. Inclusive arame de atar, separadores, negativos para passagem dos tensores e líquido descofrante para evitar a aderência do betão à cofragem.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

- e) O murete deverá ter um remate de topo igual aos lancis adjacentes, simulando ele próprio um lancil e deverá seguir a peça desenhada correspondente (pormenores de construção gerais).

12. REVESTIMENTO

12.1. CASCA DE PINHEIRO, DE GANULOMETRIA 15-25 MM

Critério de medição: m²

Descrição do artigo

Este artigo refere-se fornecimento e aplicação de revestimento de solo em casca de pinheiro, de granulometria 15-25 mm, do tipo "SIRO", modelo "Sirodecor" ou equivalente, numa camada de 0,05 , incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e aplicação de casca de pinheiro, de granulometria 15-25 mm, em zonas verdes interiores e exteriores, com 0,05m de espessura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

13. SINALIZAÇÃO

13.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

13.1.1. Sinais de trânsito

Critério de medição: un / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e aplicação de sinalização vertical, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e aplicação de sinalização vertical H7 (um sinal) com tela refletora nível II, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

- b) Execução de massame de betão simples c16/20, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários, com o seguinte dimensionamento:
 - a. 0,50m de comprimento, 0,50m de largura e 0,50m de altura
- c) Fornecimento e aplicação de betão de limpeza, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários, com o seguinte dimensionamento:
 - a. 0,50m de comprimento, 0,50m de largura e 0,03m de altura
- d) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários, com o seguinte dimensionamento:
 - a. 0,50m de comprimento, 0,50m de largura e 0,05m de altura
- e) Abertura e regularização de caixa após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários, com o seguinte dimensionamento:
 - a. 0,50m de comprimento, 0,50 de largura e 0,58m de altura

13.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

13.2.1. Marcações rodoviárias

Critério de medição m / m²

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de pintura de sinalização horizontal, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e execução de pintura de sinalização horizontal sobre pavimento betuminoso asfáltico com tinta termoplástica, cor branca de aplicação a quente, a duas demãos, incluindo

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

pré-marcação, limpeza das superfícies, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários:

- a. M1 . Linha Branca Contínua - L 0,12m
- b. M8 . Barra de paragem
- c. M11 . L 0,50m

14. MOBILIÁRIO URBANO

14.1. PAPELEIRA DE RESÍDUOS INDIFERENCIADOS (RELOCALIZAÇÃO)

Critério de medição: un/ m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à relocalização e montagem de papeleira de resíduos indiferenciados existente, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Carga, transporte e descarga cuidada, de papeleira do estaleiro de obra para destino final, de acordo com as peças escritas e desenhadas, incluindo bom acondicionamento;
- b) Execução de massame de betão simples c16/20, com 0,50 m de comprimento, 0,50m de largura e 0,50m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- c) Fornecimento e aplicação de betão de limpeza, com 0,50 m de comprimento, 0,30 de largura e 0,03m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,50 m de comprimento, 0,30 de largura e 0,20m de altura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- e) Abertura e regularização de caixa com 0,50 m de comprimento, 0,50m de largura e 0,73m de altura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

14.2. PILARETE METÁLICO/ BALIZADOR (RELOCALIZAÇÃO)

Critério de medição: un/ m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à relocalização e montagem de pilarete metálico/ balizador existente, incluindo os seguintes trabalhos:

- f) Carga, transporte e descarga cuidada de pilarete metálico/ balizador do estaleiro de obra para destino final, de acordo com as peças escritas e desenhadas, incluindo bom acondicionamento;
- g) Execução de massame de betão simples c16/20, com 0,03 m de comprimento, 0,30m de largura e 0,50m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- h) Fornecimento e aplicação de betão de limpeza, com 0,50 m de comprimento, 0,30 de largura e 0,03m de altura, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- i) Fornecimento e aplicação de base de granulometria extensa 0/40 com 0,50 m de comprimento, 0,30 de largura e 0,20m de altura, tout-venant e brita bem compactada, incluindo rega e compactação mecânica de modo a obter 95% do ensaio de Proctor Modificado, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- j) Abertura e regularização de caixa com 0,50 m de comprimento, 0,50m de largura e 0,73m de altura após compactação, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

15. OUTROS ELEMENTOS

15.1. ÁREA DE COMPATIBILIZAÇÃO EM OBRA

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e execução de pavimentos/revestimentos e lancis iguais ao existente na área de compatibilização com o existente, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecedor e execução de pavimentos/revestimentos e lancis iguais ao existente na área de compatibilização com o existente, incluindo bases e sub-bases, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

16. ZONAS VERDES

16.1. PREPARAÇÃO DO SOLO NAS ZONAS VERDES

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à preparação do solo nas zonas verdes, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Escarificação do terreno existente através de meios manuais, em todas as áreas sujeitas a plantação, até uma superfície no mínimo de 0.10m, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Limpeza, pequenas modelações e regularização do terreno, em todas as áreas sujeitas a plantação, até uma profundidade de 0.05m, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

Dever-se-á proceder a uma modelação do terreno que compreenda a eliminação das saliências e reentrâncias que resultem da intersecção dos diversos planos. Pretende-se estabelecer uma ligação contínua e natural entre os diversos planos e o terreno. A modelação deverá tomar em consideração

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

o sistema de drenagem superficial das áreas confinantes, e deverá ser, sempre que possível, em 'pescoço de cavalo'.

Esta modelação não deverá afetar as raízes das árvores.

Esta condição pressupõe que o movimento de terras foi efetuado e que a terra vegetal foi colocada sobre as zonas a ajardinar. Trata exclusivamente de pequenos ajustamentos a efetuar na superfície do terreno.

Assim, antes de se iniciar os trabalhos de preparação propriamente dita do terreno, deverá este ser colocado às cotas definitivas do projeto, ou na falta destas, fazer a concordância da superfície do terreno com as obras de cota fixa, tais como: lancis, pavimentos, muros, etc..

Todas as superfícies planas devem ser modeladas de modo a ficarem com uma inclinação mínima de 1% para permitir o escoamento superficial das águas da chuva ou da rega em excesso.

Esta operação consiste na regularização do terreno às cotas definitivas antes do espalhamento de fertilizantes e corretivos, para evitar grandes deslocções de terra depois da aplicação destes. Pode ser feita manual ou mecanicamente, mas sempre com o cuidado necessário para se alcançar o objetivo pretendido.

16.2. TERRA VEGETAL

Critério de medição: m3

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e espalhamento da camada de terra vegetal, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecedor e espalhamento de camada de terra vegetal, (10 a 30% de argila; 25 a 50% de areia; 30 a 50% de turfa), a aplicar em áreas sujeitas a plantação em exterior, numa espessura de 0,50m, incluindo carga, transporte, descarga, espalhamento e regularização de acordo com as cotas e declives de projeto e incluindo carga, transporte e descarga do material sobranle para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- b) Fornecedor e espalhamento de camada de terra vegetal, (10 a 30% de argila; 25 a 50% de areia; 30 a 50% de turfa), a aplicar em áreas sujeitas a plantação em floreiras no interior,

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

numa espessura de 0,25m, incluindo carga, transporte, descarga, espalhamento e regularização de acordo com as cotas e declives de projeto e incluindo carga, transporte e descarga do material sobranter para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

Antes do início do espalhamento da terra vegetal, deverá o adjudicatário verificar o nível de compactação do terreno. No caso deste se encontrar muito compactado, proceder-se-á a uma ripagem cruzada. A camada de terra a colocar terá uma espessura mínima de 0.10m, devendo ser seguido o descrito no mapa de trabalhos.

Após a superfície do terreno se encontrar devidamente preparada proceder-se-á ao espalhamento de terra vegetal. Antes desta operação, a terra deverá ser desfeita cuidadosamente e limpa de pedras, raízes e ervas.

A terra vegetal a utilizar é resultante da decapagem do terreno original, caso esta se encontre em boas condições de textura e estrutura. Esta condição será a verificar pela fiscalização. Caso contrário será proveniente do exterior da obra, e corresponderá a terrenos de mata ou à camada arável de terrenos agrícolas. Deve encontrar-se armazenada em pargas em local próximo da obra. Caso a terra se apresente com um grande índice de argila, poderá ser necessário misturar a terra com areia, de modo a permitir um maior arejamento e desenvolvimento das raízes.

A superfície de terra vegetal não deverá ficar demasiado lisa de modo a proporcionar a existência de boas condições de fixação para as sementes.

A espessura da camada de terra deverá ser cerca de 20% superior à espessura final da camada para efeito de compactação e abatimentos.

Inclui todos os materiais e trabalhos necessários.

16.3. FERTILIZAÇÃO

Critério de medição – m2

Descrição do artigo

Este artigo corresponde ao fornecimento e fertilização geral do terreno, constituída por espalhamento de estrumes à razão de 12,5L/m2 sobre as terras previamente modeladas e limpas,

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

seguida de adubação, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

O composto orgânico deverá ser húmus maturado, 9 a 12 meses, estabilizado e esterilizado sem infestantes ou materiais fitotóxicos, de origem 100% vegetal.

A composição do composto orgânico deverá obedecer às seguintes características:

Características físicas / químicas:

Ph em CaCl ₂	5,5 - 6,5	Azoto (N)	0,40 – 0,80 mg/l
Humidade	50 – 60%	Fósforo (P205)	80 – 150 mg/l
Condutividade	0,2 – 0,5 CE	Potássio (K2O)	200 – 500 mg /l
M.O.	> 70%		

16.4. PLANTAÇÕES

16.4.1. Plantação de árvores

Critério de medição: un / m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à plantação de árvores em zonas verdes, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e plantação de árvores de conformação natural, com as dimensões referidas nas peças escritas e desenhadas, incluindo adubação de fundo constituída por adubo orgânico natural, estrume rico, bem curtido e nutrido, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários:
 - a. Cs . Cupressus sempervirens
 - b. Ls . Liquidambar styraciflua
- b) Abertura de cova para plantação de árvore, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

- c) Fornecimento e colocação de tutores duplos para a espécie *Liquidambar styraciflua*, em madeira, com Ø8 a Ø10 e 3m de altura e ancoragens horizontais em madeira, com atilhos elásticos incluindo carga, transporte e descarga do material sobrando para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;
- d) Fornecimento e colocação de tutor oblíquo para a espécie *Cupressus sempervirens*, em madeira, com Ø8 a Ø10 e 3m de altura, com atilhos elásticos incluindo carga, transporte e descarga do material sobrando para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários;

Depois da marcação correta dos locais de plantação das árvores, de acordo com o respetivo plano de plantação, proceder-se-á à abertura mecânica ou manual das covas, que terão 2.5 vezes o diâmetro do torrão, sendo a sua medida média de 1 m³ / cova.

O fundo e os lados das covas deverão ser picados até 0.10 m para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento. O enchimento deverá ser realizado com composto de plantação. A plantação da árvore só deverá ser executada após o tempo necessário para a terra abater.

Depois das covas cheias com a terra fertilizada e devidamente compactada, abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão. Seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão à superfície do terreno, para evitar problemas de asfixia radicular.

Após a plantação, deverá abrir-se uma pequena caldeira para a primeira rega, que deverá ser realizada imediatamente a seguir, para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta. Depois da primeira rega deverão aplicar-se tutores, ligados com cinta elástica.

A árvore será colocada no centro da cova previamente cheia com a quantidade de composto tal que permita o posicionamento em altura correta, na posição vertical, suspensa pelo torrão e nunca pela parte aérea, a não ser que possua raiz nua, devendo ser suspensa pelo tronco ou pernas principais. As covas que possuem sistema de drenagem, camadas drenantes ou outras infraestruturas, deverão ter realizados todos os trabalhos antes de se iniciar a plantação. 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.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Caso esteja especificado sistema de ancoragem ou de tutoragem, ou se verifique ser necessário, deverão ser cravados ou fixados os elementos de ancoragem ou cravados os tutores, antes de se completar o enchimento da cova.

Será utilizado o composto de plantação especificado para o enchimento da cova. 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. Se existirem drenos verticais, estes deverão ser colocados à medida que se procede ao enchimento.

As plantas serão colocadas a uma profundidade tal que após o enchimento e rega da cova o colo, se situa à cota prevista no projeto em relação às superfícies próximas. Caso se verifique uma diferença altimétrica superior a 5cm em caldeira ou 10cm em canteiro ou talhão, a planta deverá ser reposicionada.

Imediatamente após o enchimento da cova proceder-se-á a uma rega por alagamento de forma a saturar o solo em toda a área da cova, sendo acrescentado composto na quantidade necessária para repor a altura final. Será instalado e ligado o sistema de rega, nos casos em que existe.

Depois da primeira rega, e sempre que desenvolvimento da planta o justifique, deverão ser aplicados tutores, tendo o cuidado de proteger o sítio da ligadura com material apropriado, para evitar ferimentos.

As árvores de raiz nua deverão ser plantadas entre os meses de Outubro a Março. Inclui todos os materiais e trabalhos necessários.

16.4.2. Plantação de Arbustos, Herbáceas e Trepadeiras em Terra vegetal no Piso 0

Critério de medição: un / m3

Descrição do artigo

Este artigo refere-se à plantação de arbustos e herbáceas, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e plantação de arbustos e herbáceas de conformação natural, com as dimensões referidas nas peças escritas e desenhadas, incluindo abertura e refechamento dos covachos, incluindo adubação de fundo constituída por adubo orgânico natural, estrume rico, bem curtido e nutrido, incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários:

- b) *Cuphea hyssopifolia* - flor branca
- c) *Juniperus x media* "Mint Julep"
- d) *Lonicera pileata*
- e) *Phormium tenax*
- f) *Pittosporum tobira* "Nana"
- g) *Prunus laurocerasus* "Otto Luyken"
- h) *Viburnum davidii*
- i) *Erigeron karvinskianus*
- j) *Iris germanica* - flor branca
- k) *Festuca amethystina*
- l) *Juniperus horizontalis* "Prince of Wales"
- m) *Tubalgia violacea*
- n) *Cyathea australis*
- o) *Monstera deliciosa*
- p) *Philodendron bipinnatifidum*
- q) *Philodendron xanadu*
- r) *Cyrtomium falcatum*
- s) *Hakonechloa macra*
- t) *Ophiopogon japonicus*
- u) *Petasites fragrans*
- v) *Trachelospermum jasminoides*

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 proteções 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.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

As espécies serão colocadas no centro da cova previamente cheia com a quantidade de terra vegetal e fertilização tal que permita o posicionamento em altura correta, 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.

Será utilizada a terra vegetal com a fertilização definida para o enchimento da cova. 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. Se existirem drenos verticais, estes deverão ser colocados à medida que se procede ao enchimento.

As plantas serão colocadas a uma profundidade tal que após o enchimento e rega da cova o colo, se situa à cota prevista no projeto 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.

Imediatamente após o enchimento da cova proceder-se-á a uma rega por alagamento de forma a saturar o solo em toda a área da cova, sendo acrescentado composto na quantidade necessária para repor a altura final.

Inclui todos os materiais e trabalhos necessários.

17. REVESTIMENTO

17.1. MULCH DE CASCA DE PINHEIRO

Critério de medição: m³

Descrição do artigo

Este artigo refere-se ao fornecimento e aplicação de casca de pinheiro, de granulometria 15-25 mm, do tipo "SIRO", modelo "Sirodecor" ou equivalente, numa camada de 5cm, incluindo os seguintes trabalhos:

- a) Fornecimento e aplicação de mulch de casca de pinheiro, de granulometria 15-25 mm, do tipo "SIRO", modelo "Sirodecor" ou equivalente, numa camada de 5cm, em todas as zonas verdes arbustivas incluindo carga, transporte e descarga do material sobran te para destino final adequado de acordo com o definido em PPGRCD, incluindo todos os trabalhos, materiais e acessórios necessários.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

O mulch a aplicar como revestimento do solo será em casca de pinheiro uniforme, isenta de detritos ou grãos, calibrada, de textura idêntica, conforme especificações para este tipo de material.

A casca de pinheiro deverá ser substituída à custa do Empreiteiro se não for aplicada de acordo com o pré-estabelecido.

O mulch resulta da trituração da casca de pinheiro ou outras resinosas. Este material deve apresentar uma textura homogênea, com granulometria 15-25mm e deverá ser tratado por pulverização com solução de sulfato de cobre a 10%.

17.2. PODAS E FIXAÇÃO

Todas as plantas em que se verifique a necessidade de equilibrar a parte aérea, desdensificar a copa, eliminar ramos quebrados durante a plantação que não justifiquem a substituição do exemplar, serão podadas por um técnico devidamente habilitado. A poda será feita por atarraques nas extremidades. De qualquer maneira, não se deverá alterar a forma natural da planta, devendo a poda ser feita com a aprovação da Fiscalização.

18. DRENAGEM

18.1. TUBO DRENANTE

Critério de medição : m/m3

Descrição do artigo

Este artigo corresponde ao fornecimento e instalação de tubo drenante do tipo "Drenotube" ou equivalente, com tubo Ø 110mm, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos:

- a. Abertura e fecho de vala para colocação sistema de drenagem de tubo 110mm, com profundidade indicada nas peças desenhadas;
- b. Instalação de tubo drenante do tipo "Drenotube" ou equivalente, com tubo Ø 110mm, incluindo ligação às caixas de águas de pluviais;
- c. Fecho da vala após instalação.

O geocomposto deverá ser composto por 4 elementos:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- a. Tubo de encaixes ondulados de parede dupla (interior liso) de polietileno de alta densidade. Inclui manga de engate rápido;
- b. Agregado de poliestireno expandido de alta densidade. Substitui a brita;
- c. Geotêxtil de filamentos de polipropileno de alta tenacidade, estabilizado à ação e exposição de raios solares UV;
- d. Malha envolvente de polipropileno de alta densidade.

O peso aproximado por metro linear é de 1300 g.

O tubo deverá ser instalado às cotas indicadas na Planta de Drenagem de Áreas Verdes e de acordo com as indicações do fornecedor.

19. COBERTURAS AJARDINADAS

19.1. INFORMAÇÕES GERAIS

O artigo correspondente a coberturas ajardinadas prevê todos os trabalhos seguidamente descritos, que se aplicam após a instalação de todas as telas, sistemas de drenagem e filtros que vêm descritos na especialidade de Arquitetura.

A laje da cobertura ajardinada deverá ser dimensionada, pela especialidade de engenharia civil, para suportar 5.5KN/m² de carga permanente mínima do sistema e uma carga pontual de 1KN/m² mínima para operações de manutenção e de fiscalização.

Neste projeto temos uma situações específicas de cobertura ajardinada no Piso 5:

- a. Cobertura plana com substrato cuja espessura varia entre 0,25 a 0,35 m, com instalação de tapete de relva e plantação de arbustos e herbáceas.

A instalação da cobertura ajardinada será mais expedita, rentável e económica, se todos os materiais necessários para a execução da mesma forem colocados na cobertura com o auxílio de uma grua. A equipa projetista solicita assim ao dono de obra, que no momento da instalação da cobertura, seja facultada a presença de uma grua na obra, para que os trabalhos sejam facilitados e para que se garanta os valores apresentados na estimativa orçamental.

Aquando dos inícios dos trabalhos as coberturas ajardinadas deverão apresentar-se limpas e isentas de qualquer entulho de obra ou lixos.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Também deverá ser efetuado um teste à impermeabilização das coberturas, para garantir que esta garante uma total estanquicidade.

Todos os defeitos encontrados pelo empreiteiro deverão ser denunciados por escrito ao dono de obra.

Qualquer trabalho na cobertura deve contar com a autorização da direção geral da obra, e apenas a partir desse momento poderá ser executado.

19.2. SUBSTRATO

Critério de medição: m3

Descrição do artigo

Este artigo corresponde ao fornecimento e espalhamento de substrato do tipo "LANDLAB", "Substrato Landlab Intensivo" ou equivalente, em coberturas ajardinadas, incluindo carga, transporte, descarga, regularização e modelação de terreno de acordo com as cotas e inclinações de projeto, assim como todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos. A espessura de substrato a aplicar deverá ser verificada nas peças desenhadas correspondentes:

- a. Camada com espessura de 0,25 m para instalação de tapete de relva;
- b. Camada com espessura entre 0,23 a 0,38 m para plantação de arbustos e herbáceas;

O substrato técnico para coberturas de solo, do tipo "LandLab" ou equivalente é um substrato homologado para ajardinamentos extensivos, segundo a normativa FLL e NTJ 11I. É fabricado com componentes especiais com base mineral, sem parasitas, espécies infestantes e germes fito patogénicos. É resistente à propagação de incêndios, resistente às geadas e com uma grande resistência estrutural.

A camada de substrato instala-se sobre as camadas subjacentes. A profundidade mínima prescrita deve ser aplicada em todas as zonas de cobertura verde.

A instalação da camada de substrato composto por misturas de substratos deve ser realizada com o grau de humidade ótimo para trabalhá-la.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Depois da incorporação dos materiais granulares na cobertura, recorrendo a um ancinho, deve-se proceder à distribuição na cobertura. Para apresentar as espessuras requeridas deve ser feita uma leve compactação do substrato, recorrendo a um rolo.

19.3. INERTES

Critério de medição: m³

Descrição do artigo

Este artigo corresponde ao fornecimento e aplicação de faixa de seixo rolado de rio, com granulometria 10-20mm, incluindo carga, transporte, descarga e espalhamento, assim como todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos. A espessura de inerte a aplicar deverá ser de 0,28 m

Os inertes aplicados pretendem fazer um rebordo de 30 cm de largura a envolver as caixas de inspeção de drenagem.

19.4. CAIXAS DE INSPEÇÃO

Critério de medição: un

Descrição do artigo

Este artigo corresponde ao fornecimento e instalação de modelo "KS8" da ZinCo ou equivalente, com elemento de elevação modelo "KSA20" da ZinCo ou equivalente, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

As caixas de inspeção deverão ser instaladas acima dos tubos de queda da cobertura ajardinada, de modo a estes serem sempre visitáveis e acessíveis.

O seu interior deverá ser limpo de detritos, gravilhas ou outros elementos que possam obstruir o tubo de queda.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

19.5. TELAS E ELEMENTOS DE DRENAGEM

19.5.1. Filtro em polipropileno termosoldado

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo corresponde à instalação de Filtro em PP termosoldado, de elevada resistência à carga mecânica, modelo "TG", da ZinCo ou equivalente, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

Este material deverá ter as seguintes características:

- a) Termicamente reforçado, filtro UV estabilizado, 100% de polipropileno;
- b) Filtro de polipropileno termosoldado;
- c) peso 175 g/m² aprox., resistência ao punção segundo normativa EN ISO 12236: aprox. 2000 N, resistência classe 3; permeabilidade (H50) segundo normativa EN ISO 11058: aprox. 40 l/(m²·s), abertura de poro (O90) segundo normativa EN ISO 12956: aprox. 70 µm; fornecimento e colocação segundo as instruções do fabricante.
- d) O material deverá ter as seguintes características:

Espessura	0,90 mm aprox.
Peso	175 g/m ² aprox.
Cor	cinzento
Resistência à perfuração segundo normativa EN ISO 12236	2000 N aprox.
Resistência classe	3
Resistência à tracção (200 mm) segundo normativa EN ISO 10319	
longitudinal/ transversal	13.0 kN/m aprox
Dilatação de rutura longitudinal/ transversal	aprox. 45% / 50%
Permeabilidade (H50) segundo normativa EN ISO 11058	40 l/(m ² ·s) aprox. (± 0.040 m/s)
Abertura de poro (O90) segundo normativa EN ISO 12956	85 µm aprox.
Dimensões	
Rolo, Largura	100.00 m aprox.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
 NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
 ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

19.5.2. Elemento de drenagem

Critério de medição: m²

Descrição do artigo

Este artigo corresponde à instalação de elemento de drenagem e retenção de água de Poliolefina reciclada termo moldada, modelo "FD40", da ZinCo ou equivalente, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

Este material deverá ter as seguintes características:

- Elemento de drenagem e de retenção de água de poliolefina; altura aprox. 40 mm;
- suporta pressões superiores a 170 kN/m² (sem enchimento);
- possui cavidades para reter a água e aberturas de arejamento e difusão, e um sistema de canais multidireccionais pela parte inferior;
- capacidade de drenagem conforme a normativa EN ISO 12958; fornecimento e instalação de acordo com as instruções do fabricante;
- Características do material:

Material	Poliolefinas, principalmente PE
Cor	Cinza escuro
Altura	aprox. 40 mm
Peso	aprox. 1.9 kg/m ²
Diâmetro das aberturas de difusão	aprox. 2 mm
Capacidade de retenção de água	aprox. 5 l/m ²
Volume de enchimento	aprox. 17 l/m ²
Resistência máx a compressão (10% de compactação):	
vazio	aprox. 170 kN/m ²
Com enchimento de gravilha	aprox. 250 kN/m ²
Diâmetro das aberturas de difusão:	
com 1 % de pendente	aprox. 1.5 l/(s·m)
com 2 % de pendente	aprox. 2.1 l/(s·m)
com 3 % de pendente	aprox. 2.6 l/(s·m)
Dimensões	aprox. 1.00 m x 2.00 m

- Deverá ser instalada com acessórios – clips de união de plástico. Conectam-se com pressão nas perfurações de difusão.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

19.5.3. Filtro de separação e deslizameto em polipropileno

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo corresponde à instalação de filtro de separação e deslizameto modelo "TGV 21", da ZinCo ou equivalente, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

Este material deverá ter as seguintes características:

- a) Filtro termosoldado 100 % polipropileno, hidrófuga.
- b) O material deverá ter as seguintes características:

Espessura	aprox. 0,55 mm
Peso	aprox. 80 g/m ²
Cor	preto
Máxima resistência à tração:	
Longitudinal	167 N/5cm
Transversal	120 N/5cm
Resistência à tração	
Longitudinal	24 N
Transversal	30 N
Máxima dilatação de rutura longitudinal/ transversal 50 %	
Abertura de poro	Dw = 0,06 mm
Permeabilidade ao ar de 1 mbar:	750 l/(m ² •s)
Permeabilidade ao vapor de água de acordo com normativa alemã DIN 52 615:	sd < 0,01 m
Dimensões:	
Rolo largura	aprox 1,60 m
Rolo comprimento	aprox. 250,00 m

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

19.5.4. Placa de EPS 120 com 0,05 m de espessura

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo corresponde à instalação de placa em esferovite EPS 120, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

Deverá ser aplicado para enchimento de 0,05 m na cobertura ajardinada, acima da tela anti raiz e serve apenas para aplicações sem requisitos térmicos e mecânicos.

19.5.5. Tela anti raiz

Critério de medição: m2

Descrição do artigo

Este artigo corresponde à instalação de tela anti raiz modelo "WSF40", da ZinCo ou equivalente, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos.

Este material deverá ter as seguintes características:

- a) Tela sem costuras de polietileno de alta resistência (PE-LD);
- b) Tela anti-raízes testada por detetor de polietileno de alta resistência, espessura 0,34 mm, peso aprox. 320 g/m², resistente a materiais betuminosos, estável a raios UV, fornecimento e instalação sobre a impermeabilização;
- c) Características do material:

Espessura	aprox. 0,34 mm
Peso	aprox. 320 g/m ²
Cor	preto
Densidade	ca. 0,94 g/cm ³
Resistência à tração	A 20 °C: 40–47 N/mm ²
	A 120 °C: 20–25 N/mm ²
Dilatação de rutura	> 400 %
Espessura de camada de ar equivalente à permeabilidade de vapor de água segundo a normativa alemã DIN 52615	sd > 200 m
Coefficiente de atrito	0,29

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

19.6. PLANTAÇÕES

19.6.1. Plantação de arbustos e herbáceas

Critério de medição: un

Descrição do artigo

Corresponde ao fornecimento e plantação de arbustos e herbáceas, com as dimensões referidas nas peças desenhadas e escritas, incluindo como todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos:

- a. Abertura de covas para plantação, incluindo todos os materiais e trabalhos necessários à correta execução dos trabalhos;
- b. Plantação das espécies selecionadas:
 - a. *Gaura lindheimeri*
 - b. *Lonicera pileata*
 - c. *Pittosporum tobira* "Nana"
 - d. *Salvia leucantha*
 - e. *Acanthus mollis*
 - f. *Cyrtomium falcatum*
 - g. *Dryopteris wallichiana*
 - h. *Erigeron karvinskianus*
 - i. *Dianthus carthusianorum*
 - j. *Festuca amethystina*
 - k. *Ophiopogon japonicus*
 - l. *Petasites fragrans*
 - m. *Thymus serpyllum*

Abertura de Cova

Depois instalação do substrato técnico deverá fazer-se a marcação e abertura das covas de plantação para os arbustos e herbáceas, havendo o cuidado de proteger as posições relativas dos vários agrupamentos, não só entre si como em relação aos elementos construídos.

As plantas deverão ser instaladas em quincôncio.

As covas de plantação deverão ser proporcionais à dimensão do torrão ou do sistema radicular da planta.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

Os arbustos e herbáceas 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.

Plantação do Material Vegetal

As espécies serão colocadas no centro da cova previamente cheia com a quantidade de substrato tal que permita o posicionamento em altura correta, na posição vertical, suspensa pelo torrão ou pela parte aérea.

As plantas serão colocadas a uma profundidade tal que após o enchimento e rega da cova o colo, se situa à cota prevista no projeto em relação às superfícies próximas.

Imediatamente após o enchimento da cova proceder-se-á a uma rega.

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.

Condições de fornecimento

Os lotes a fornecer deverão ser homogéneos, da mesma espécie e categoria.

Durante o aprovisionamento os arbustos e herbáceas deverão ser protegidas de danos e de exposições a condições de secura e temperaturas extremas.

O tamanho da planta deverá ser proporcional ao tamanho do contentor, estar bem enraizada, de forma uniforme à volta do contentor sem chegar a espiralar e o seu estado deverá ser sempre vegetativo, ou seja, não se devem apresentar em floração.

Dimensões dos espécimes

A dimensão das plantas será definida pelo tamanho do vaso ou contentor definido na listagem de vegetação do mapa de medições.

A parte aérea deverá corresponder à forma natural da Espécie, Variedade ou Cultivar e proporcional à dimensão do vaso ou contentor.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Condições técnicas de execução

Os trabalhos deverão decorrer em condições atmosféricas favoráveis, sem excesso de calor ou de frio. Será feita a piquetagem a partir dos planos plantação, apenas se podendo iniciar os trabalhos de cava geral, após aprovação da piquetagem pela fiscalização.

As plantações não deverão ser executadas sem que o solo tenha sido modelado a cotas próximas das finais e se apresente com teor de humidade adequado. Todo o material vegetal envasado será plantado, no mesmo dia em que, tenham sido retirados do contentor. Serão rejeitadas todas as plantas cujo torrão se desagregue. As plantas só então deverão ser desenvasadas, sem destruir o torrão e uma vez na cova deverão ser firmemente aconchegadas na mesma por forma a evitar a formação de bolsas de ar. Sob hipótese alguma deverá o torrão exceder o tamanho da cova devendo as plantas depois de plantadas ficar á cota do terreno.

Podas e fixação

Todas as plantas em que se verifique a necessidade de equilibrar a parte aérea, desdensificar a copa, eliminar ramos quebrados durante a plantação que não justifiquem a substituição do exemplar, serão podadas por um técnico devidamente habilitado. A poda será feita por atarraques nas extremidades. De qualquer maneira, não se deverá alterar a forma natural da planta, devendo a poda ser feita com a aprovação da Fiscalização.

20. REDE DE REGA

20.1. MATERIAL DE REGA E DE ALIMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE ÁGUA

20.1.1. 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 à Fiscalização o direito de indicar para cada caso as condições a que devem satisfazer.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

A alimentação elétrica do sistema de rega deverá ser feita a partir da instalação de contador existente e a manter na área de projeto, em localização e armário específico.

20.2. ABERTURA DE VALAS

Critério de medição: m³

Descrição do artigo

Abertura de valas com 0,40 x 0,40 m em zonas de terreno natural e de 0,40 x 0,20 m em zonas de cobertura ajardinada, para instalar a tubagem de rega. As valas para a colocação da tubagem de rega devem estar isentas de pedras e outros detritos e devem ser largas o suficiente de modo a permitir a correta colocação de acessórios e tubagem.

O artigo inclui os seguintes trabalhos:

- a) Escavação manual ou mecânica de valas com 0,40 x 0,40 m em zonas de terreno natural;
- b) Escavação manual ou mecânica de valas com 0,40 x 0,20 m em zonas de coberturas;
- c) Regularização do fundo da vala;
- d) Limpeza final da obra e transporte de materiais sobranes.

20.3. TAPAMENTO DE VALAS

Critério de medição: m³

Descrição do artigo

O tapamento de valas deverá ser feito com areia de rio, isenta de pedras, torrões, raízes e salitre até ao semi-círculo superior do tubo e com terras anteriormente escavadas isentas de pedras, torrões, raízes ou matérias orgânicas, recorrendo-se à crivagem sempre que tal seja necessário. A execução desta operação será feita por camadas de 0,20 m, incluindo a compactação manual na envolvente da tubagem e compactação mecânica nas camadas superiores. 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.

O artigo inclui os seguintes trabalhos:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- a) Carga, transporte e colocação em obra de areia de rio;
- b) Aplicação de camada de areia de rio de 0,40 x 0,15 m, formando uma almofada e envolvendo as tubagens, incluindo compactação e regularização do fundo para assentamento das tubagens
- c) Aterro com materiais provenientes da escavação, devidamente cirandados, após o assentamento da tubagem;
- d) Proteção das infra-estruturas existentes;
- e) Limpeza final da obra e transporte de materiais sobrantes.

20.4. TUBAGEM ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Critério de medição: m

Descrição do artigo

Os tubos a empregar no sistema de rega devem ter as superfícies interiores e exteriores lisas e não devem apresentar bolhas, vincos, fissuras, cavidades ou outras irregularidades. Devem ter cor preta por integração do negro de fumo na massa de polietileno (2 a 3%), e ser normalizados por laboratórios reconhecidos internacionalmente, segundo as normas NP, ISO e DIN.

- Os tubos a empregar no sistema de rega por pulverização serão em Polietileno de alta densidade (P.E.A.D.) PE 100 de pressão nominal de 10 Kg/cm² e terão os diâmetros indicados nas peças desenhadas e Medições.
- Os tubos a empregar no sistema de rega gota-a-gota serão em Polietileno de baixa densidade (P.E.B.D.) PE 100 de pressão nominal de 4 Kg/cm² e terão os diâmetros indicados nas peças desenhadas e Medições.

O artigo inclui os seguintes trabalhos:

- a) Tubagem secundária: Tubo PEAD Ø 32 mm PN 10;
- b) Tubagem secundária gota-a-gota: Tubo PEAD Ø 16 mm PN 4;
- c) Cortes e desperdícios.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

20.5. TUBAGEM ATRAVESSAMENTOS (NEGATIVOS)

Critério de medição: m

Descrição do artigo

No atravessamento de zonas pavimentadas e muros, deverão existir “negativos” em tubo de PVC de 10 Kg/cm², ou equivalente. Os mesmos devem ser colocados a uma profundidade que evite a sua rutura em zonas de atravessamento.

O artigo inclui os seguintes trabalhos:

- a) Tubo PVC Ø 50 mm PN 10;
- b) Deverão ser colocados a uma profundidade de 0,80 a 1,00 m de modo a evitar a sua rotura;
- c) Cortes e desperdícios.

20.6. FILTRAGEM

Critério de medição: un

Descrição do artigo

O Sistema de rega é constituído por um Filtro de discos de 1.1/4". A localização dos mesmos está identificada na Peça desenhada.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Filtro de 1.1/4" - 120 Mesh Cartucho de discos;
- b) Acessórios e ligações.

20.7. ACESSÓRIOS DE REGA

Critério de medição: vg

Descrição do artigo

Os acessórios de ligação dos pulverizadores de 1/2" à tubagem do setor, serão através de Raccord Canelado 1/2" (com reforço) e Tubo Polietileno 17 mm para Raccords, em estado completamente

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

novo, sem qualquer imperfeição na continuidade e homogeneidade do material e na execução da costura.

Os acessórios de ligação do tubo gota-a-gota à tubagem do sector, serão através de tomada em carga e união rosca macho de aperto rápido, em estado completamente novo, sem qualquer imperfeição na continuidade e homogeneidade do material e na execução da costura.

Usar-se-ão válvulas manuais em PVC para isolar as electroválvulas (incluindo Uniões de Aperto Rápido e Junção Simples com O'ring) com dimensões indicadas nas peças desenhadas e Medições.

A válvula de ligação à rede geral de águas, será de cunha, em bronze ou latão.

20.8. TUBO GOTA-A-GOTA

Critério de medição: m

Descrição do artigo

O tubo gota-a-gota, será do tipo especificado no plano de rega e terá as características indicadas nessa peça desenhada e Mapa de Medições e Quantidades de Trabalhos. Devem possuir gotejadores auto-compensantes, para a rega de zonas arbustivas identificadas no Plano de Rega.

Os tubos com gotejadores auto-compensantes integrados devem ser colocados em linha.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Tubo gota a gota auto-compensante. Rolo de 100 m. Caudal: 2,3 l/h por Gotejador, espaçados de 33 em 33 cm, Ø16 mm;
- b) Acessórios diversos de ligação para tubo gota-a-gota (16/17 mm), tais como: tê tubo 17 mm; joelho tubo 17 mm; união tubo 17 mm; raccord macho/tubo; tampão 17 mm.
- c) Estaca invertida para fixação do tubo gota-a-gota (1 estaca de 2 em 2 m. Quando o comprimento do tubo for inferior a 2 m, deve-se colocar uma estaca em cada extremidade do tubo).
- d) Respetivas ligações.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

20.9. PULVERIZADORES

Critério de medição: un

Descrição do artigo

Os pulverizadores, serão do tipo especificado no plano de rega e terão as características indicadas nessa peça desenhada e Mapa de Medições e Quantidades de Trabalhos, quanto à altura de emergência e pressão de funcionamento.

Devem ser ajustados à área a regar. Devem possuir sistema de ajustamento, difusão e de controlo de distância de jato. As peças sujeitas a desgaste devem estar protegidas de forma a aumentar o período de vida útil dos mesmos. Devem ser resistentes ao vandalismo.

- Os Pulverizadores serão do tipo 1802 da Rain Bird, ou equivalente,
- Os bicos serão do tipo R-VAN da Rain Bird, ou equivalente.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Série 1802, emerge: 5 cm - Bicos: Identificados na Peça Desenhada;
- b) Série R-VAN14 45/270º - 2,5 a 4,5 m;
- c) Série R-VAN18 45/270º - 4,0 a 5,5 m;
- d) Série R-VAN28 45/270º - 5,2 a 7,3 m;
- e) Série R-VAN28 360º - 5,2 a 7,3 m;
- f) Série R-VAN-LCS faixa esquerda – 1,5 a 4,6 m;
- g) Série R-VAN-SST faixa centro – 1,5 a 9,1 m;
- h) Série R-VAN-RCS faixa direita – 1,5 a 4,6 m;

20.10. VÁLVULAS DE SECCIONAMENTO

Critério de medição: un

Descrição do artigo

As válvulas de seccionamento serão de esfera, com as dimensões adequadas e devem suportar pressões superiores a 8 Kg/cm².

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

- a) Válvula de esfera 2 anéis 1.1/4";
- b) Válvula de esfera 2 anéis 1".

20.11. ELETROVÁLVULAS

Critério de medição: un

Descrição do artigo

As electroválvulas deverão ser do tipo indicado no Plano de Rega e Mapa de Medições e Quantidades de Trabalhos. Será instalado a montante de cada electroválvula uma válvula de esfera em PVC com diâmetro igual ao da electroválvula.

- Nas zonas relvadas as electroválvulas devem ser do tipo DV-100 de 1", do tipo Rain Bird ou equivalente;
- Nas zonas com sistema gota a gota as electroválvulas devem ser do tipo X CZ de 1", do tipo Rain Bird ou equivalente.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Eletroválvula DV-100 FF de 1";
- b) Kit gota-a-gota X CZ de 1".

20.12. CAIXAS PARA ELETROVÁLVULAS

Critério de medição: un

Descrição do artigo

As caixas para proteção das electroválvulas serão retangulares de 12" em polietileno de alta densidade, com fundo drenado por uma camada de gravilha.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Caixa retangular de 12";

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

20.13. PROGRAMADOR

Critério de medição: un

Descrição do artigo

O presente projeto é composto por dois programadores, um para o piso 0 e outro para o piso 5.

Em cada piso será colocado um programador ESP-RZxe de 8 estações com opção Pen LNK Wi-Fi que permite controlar o programador à distância, a partir da rede Wi-Fi e interage com a informação meteorológica local, do tipo Rain Bird, ou equivalente. A entrada necessária para o funcionamento do programador é de 230VAC-50Hz.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- b) Programador ESP-RZxe - 8 estações;
- c) Pen LNK Wi-Fi.

20.14. CABO ELÉTRICO

Critério de medição: m/ un

Descrição do artigo

O cabo elétrico permite fazer as ligações entre o programador e as electroválvulas e deve possuir dimensão indicada no plano e deve ser instalado nas valas dos tubos de rega sempre que possível. Entre a tubagem e o cabo deverá existir sempre pelo menos uma distância de 0,15 m. O cabo deve estar devidamente protegido em tubo de PVC.

O cabo elétrico de baixa voltagem fará a ligação das electroválvulas ao programador. Este deverá estar devidamente protegido.

As ligações dos cabos deverão ser efetuadas de forma a garantir uma perfeita estanquicidade.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Cabo elétrico 1,5 mm² Verde,
- b) Cabo elétrico 1,5 mm² Vermelho;
- c) Tubo isogris 25 mm com guia (rolo 50 m)
- d) Conectores de resina;
- e) Respetivas ligações.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

20.15. SENSOR – PLUVIÓMETRO

Critério de medição: un

Descrição do artigo

O sensor proposto será do tipo RDS-BEX, da Rain Bird ou equivalente.

A aplicação do sensor de chuva permite economizar água e prolongar a vida útil do sistema de rega, medindo automaticamente a precipitação evitando o desperdício de água quando chove. O pluviómetro deverá ser colocado em local exposto, fixo na parede, onde possa recolher a água da chuva e assim desempenhar a sua função.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Pluviómetro RDS-BEX.

20.16. BOCAS DE REGA

Critério de medição: un

Descrição do artigo

Foram consideradas bocas de rega do tipo: Tomada de água Sure Quick 3/4.

A ligação das tomadas de água à tubagem principal será através de tomada em carga.

O artigo inclui os seguintes trabalhos e materiais:

- a) Tomada de água Sure Quick 3/4" de plástico RB;
- b) Chave para Tomada de água Sure Quick 3/4" de plástico;
- c) Curva para Tomada de água Sure Quick 3/4" de plástico;
- d) Tomada em carga simples PN10 - 32 X 3/4".

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

MANUTENÇÃO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A manutenção deverá ser assegurada pelo empreiteiro das plantações, por um período mínimo de 1 ano após a entrega provisória da obra, comprometendo-se a proceder a todos os trabalhos de limpeza, retanchar, cortes, mondas, fertilizações, tutoragem, etc., necessárias à boa conservação de todas as plantações e sementeiras, não podendo negar-se aos trabalhos que a fiscalização determinar.

Quando terminar o período de garantia a superfície semeada de relvado não deverá apresentar peladas com área superior a 0,02m². Se tal se verificar o empreiteiro deverá ressemeiar essas parcelas.

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

Durante o prazo de garantia serão realizados os trabalhos de manutenção que a seguir se descrevem.

2. LIMPEZA

Deverá ser feita regularmente a limpeza das áreas verdes, compreendendo a recolha de lixos, ramos secos, folhas, flores velhas, etc.

3. REGA

A operação de rega será efetuada sempre que o grau de humidade do solo não for suficiente para assegurar a vida e o normal desenvolvimento das plantas. A distribuição de água de rega deverá ser feita por aspersão ou por mangueira, de acordo com o sistema de rega.

No caso de não haver água suficiente para rega, a dotação de água para as árvores deverá ser de aproximadamente de 25 l / árvore, em aplicações de 15 em 15 dias, na Primavera e Verão. Nestas situações eventuais, as caldeiras, abertas no começo da Primavera, manter-se-ão cobertas com casca de pinheiro para melhor conservar a humidade.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
23.09.2025
ARQUITETURA PAISAGISTA

A rega de prados e relvados deverá ser feita ao princípio da manhã ou ao fim da tarde, de forma a serem evitadas perdas por evaporação, sendo períodos do dia com maior humidade relativa.

Durante as fases iniciais de sementeiras, deverá ter-se o cuidado de a rega não causar escorrimentos superficiais de terras, arrastando assim as sementes no processo. Nestes casos a rega deverá ser cessada e só retomada após a correta absorção da água.

4. MONDA

As zonas arbustivo-herbáceas deverão ser periodicamente mondadas sobretudo durante a Primavera e Outono. A operação de monda é feita à mão ou com um sacho e consiste na eliminação de toda e qualquer erva daninha, de forma a evitar a concorrência com as plantas cultivadas.

5. PODA

Não deverão ser efetuadas podas nas árvores plumagem, mas apenas supressão de ramos partidos, mortos ou doentes, a partir da base. Serão também podados os ramos que ameacem desequilibrar o normal desenvolvimento da planta prevendo-se a elevação da copa. A copa das árvores deverá ter a sua forma natural, sendo a poda realizada de forma a manter o fuste terminal das árvores e sem que seja feito o corte das ramagens inferiores. Todas estas operações deverão ser devidamente vigiadas e aprovadas pela fiscalização. Os cortes deverão realizar-se sempre durante o período de repouso vegetativo.

Tipos de poda e principais cuidados:

- Poda de formação: Realiza-se nas árvores jovens ou recém-plantadas, com o objetivo de dar a configuração desejada na forma adulta.
- Poda de manutenção: Realiza-se nas árvores já adultas de forma a garantir um correto desenvolvimento e estado fitossanitário.
- Poda de rejuvenescimento: Consiste no corte de toda, ou parte da copa, de espécies que rebentam com facilidade após um corte, com o intuito de obter uma árvore mais vigorosa.

Deve-se evitar o corte de ramos muito grossos, mas quando houver necessidade de ser realizado, proceder-se-á à aplicação de um cicatrizante. Os ramos resultantes da poda deverão ser levados no mais curto espaço de tempo para o destino determinado pelo PPGRCD.

Os ramos suprimidos definitivamente devem ser cortados o mais próximo possível do seu ponto de inserção.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Nas coníferas, a poda só deve ser feita nas pontas dos ramos.

Relativamente a arbustos, deverá o empreiteiro executar limpezas de ramos secos ou doentes, e de ramos com crescimento desproporcional com o fim de conduzir o exemplar segundo a sua forma natural, e fazer a manutenção das sebes existentes. Não se procederá a atarraques nem ao levantamento da copa, devendo favorecer-se o desenvolvimento desde o solo, de acordo com a forma natural das plantas.

6. RETANCHAS E SUBSTITUIÇÕES

As plantas instaladas por plantação que se apresentem em más condições deverão ser substituídas por outras equivalentes, na época apropriada, para garantir as densidades e localizações adequadas e se mantenham os planos de plantação originais.

Se tiver passado cerca de um ano após a plantação inicial, dever-se-á efetuar uma fertilização nos mesmos moldes e quantidades preconizadas para a plantação.

O método de replantação da vegetação, deverá seguir o especificado nas presentes Condições Técnicas Especiais, no capítulo de Plantações e Sementeiras, após o arranque ou remoção da espécie a substituir.

As árvores mortas deverão ser imediatamente removidas e substituídas, tendo o cuidado de não deixar resíduos de raízes no terreno. No caso de a morte ter sido provocada por uma praga ou doença, deverão seguir-se os normais procedimentos, nomeadamente uma desinfeção e/ou quarentena local.

As herbáceas vivazes deverão ser mantidas e efetuadas as retanchas necessárias de modo a se obter um tapete tão uniforme e contínuo quanto possível, revestindo todo o terreno.

No caso das sementeiras de prados e relvados, deverão ser ressemeadas preferencialmente durante as estações do Outono ou Primavera, usufruindo de condições climatéricas naturalmente húmidas e frescas. No entanto se não for possível deverá ser utilizada a rega como sistema de garantia de humidade. Para a reparação da zona afetada do revestimento herbáceo, proceder-se-á à remoção integral da menor área possível. De seguida a superfície será remexida e fertilizada e misturada com uma pequena porção de terra vegetal de modo a repor o nível do terreno, após compactação para só então receber a sementeira.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Depois do espalhamento das sementes manual ou mecanicamente, com a densidade e mistura definida no projeto, segue-se o enterramento das mesmas. Deve sempre atender-se ao grau de humidade em excesso. Após a cobertura das sementes terá lugar a primeira rega, devendo a água ser bem pulverizada e distribuída com cuidado e regularidade.

7. TUTORAGEM

Deverão ser verificadas regularmente as amarrações dos tutores das árvores, e ajustadas as mesmas de modo a não prejudicar o crescimento da árvore, cravados junto aos caules, de forma a não afetar as raízes.

Serão colocados ou substituídos os tutores que se mostrem necessários ao bom desenvolvimento da vegetação instalada.

8. TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS

Sempre que se tornem necessários, o empreiteiro dará conhecimento da existência do problema e do tratamento proposto para o solucionar, que será sujeito à avaliação e aprovação da fiscalização.

Este procedimento deverá ser feito no mais curto espaço de tempo possível, de forma a evitar a propagação da doença ou praga.

9. FERTILIZAÇÕES E ADUBAÇÕES

Nas árvores e arbustos a fertilização deverá ser feita duas vezes por ano, sobretudo em árvores jovens (menos de 12 anos) e plantadas em caldeira. A primeira fertilização será amoniacal e a segunda à base de produtos nítricos. Estes produtos deverão ser de libertação lenta ou controlada. Depois da aplicação deverá ser feita uma rega abundante.

Os furos para fertilização, não deverão estar a menos de 1 metro de distância do tronco, e deverão ser dispostos concêntricamente a um afastamento não superior a 1 metro.

Quanto à fertilização das herbáceas e prados, efetuar-se-ão adubações regulares (mínimo 2 vezes ao ano) predominantemente fosfatadas e azotadas, numa quantidade não inferior a 400g/m², em misturas em partes de adubo 1:1:1 e 1:2:1.

A incorporação far-se-á com uma rega posterior.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

10. RESUMO DAS OPERAÇÕES CULTURAIS RELATIVAS À MANUTENÇÃO

TIPO DE VEGETAÇÃO	OPERAÇÕES CULTURAIS	MÊS											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Prados/relvados	Corte												
	Adubação												
Arbustos Gramíneas	Retanchas												
	Rega												
	Adubação												
	Sacha												
	Poda												
	Tratamentos fitossanitários												
	Corte												
	Limpeza												
Árvores	Retanacha												
	Rega												
	Adubação e fertilização												
	Sacha												
	Poda de formação												
	Tratamento fitossanitário												
Geral	Limpezas diversas												
	Conservação do sistema de rega												

11. MANUTENÇÃO DOS PAVIMENTOS

Deverá ser feita de seis em seis meses a limpeza com jato de água de grande pressão dos pavimentos. A nível de limpeza superficial, pretende-se que a remoção de folhagem e de outros resíduos seja feita através de jato de ar, de modo a não danificar o pavimento, e de preferência semanalmente ou quinzenalmente, com especial atenção em época de queda de folha.

Preconiza-se a limpeza de folhagem e detritos semanal ou quinzenalmente (com especial atenção em época de queda de folha), por varrimento ou jato de ar nos pavimentos de cubo de granito. No caso de haver abatimento nestes pavimentos, pretende-se que haja um reperfilamento das zonas afetadas sempre que necessário.

Todo o pavimento e lancis de pedra deverão ficar devidamente nivelados e consolidados, sob prejuízo de repavimentação por cargo do empreiteiro.

12. MANUTENÇÃO DO MOBILIÁRIO URBANO

O equipamento e mobiliário de madeira deverá ser devidamente mantido através de operações de envernizamento ou outros tratamentos de acordo com as especificações do fornecedor, e substituído quando em mau estado de conservação precoce.

O equipamento e mobiliário de plástico deverá ser substituído quando danificado.

O equipamento em metal deverá ser mantido através de operações de pinturas, entre outras, (se necessário) adequadas ao material, tudo de acordo com as especificações do fornecedor.

Deverá ser preconizada uma recolha do lixo das papeleiras frequente e lavagem deste equipamento, assim como de todo o tipo de equipamentos, por meio de mangueira.

13. MANUTENÇÃO DA COBERTURA AJARDINADA

Os responsáveis pela manutenção e conservação de coberturas verdes devem aplicar, no que se refere à utilização, manutenção e conservação das mesmas, as especificações deste capítulo.

As visitas para inspeções periódicas e manutenção servem para monitorizar o bom estado da cobertura, supervisionar o desenvolvimento da vegetação, a estanquidade da cobertura e o correto escoamento das águas. Estas visitas periódicas são imprescindíveis para a conservação correta da cobertura verde e para uma proteção duradoura da membrana de impermeabilização. Recomenda-

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

se estabelecer um plano de manutenção após a instalação da cobertura verde, contemplando a manutenção dos elementos construtivos e a manutenção da vegetação.

A cobertura deve permitir o acesso em condições de segurança adequados, para realizar as visitas periódicas de inspeção e de manutenção. Deve ser garantida a possibilidade de transportar materiais para a cobertura e a partir da cobertura.

13.1. MANUTENÇÃO DE VEGETAÇÃO

Em geral, a manutenção da vegetação de uma cobertura verde, dependerá do sistema e dos materiais utilizados na sua construção. Estes devem estar de acordo com as condições particulares de cada cobertura: localização, exposição, orientação, incidência dos ventos dominantes e com o tipo de vegetação que se pretende instalar e com o seu uso.

Nas coberturas verdes intensivas, além das operações de manutenção com uma periodicidade regular – limpeza, rega, corte, poda, etc. – devem ser consideradas, inspeções no mínimo de duas ou três vezes por ano. Dentro da grande variedade de possibilidades de seleção de espécies vegetais nas coberturas verdes intensivas é importante distinguir, para uma correta manutenção, as diferentes espécies e as suas exigências.

As seguintes tabelas descrevem a periodicidade das operações de manutenção das áreas de vegetação nas coberturas verdes em função dos agrupamentos de vegetação plantados. Estas operações devem ser levadas a cabo na vegetação que o justifica. A fase de pós-plantação contempla o primeiro ano a partir da instalação, a fase de desenvolvimento decorre até ao segundo ou terceiro ano e a fase de manutenção inicia-se a partir do terceiro ou quarto ano.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Periodicidade das operações de manutenção das árvores, palmeiras e das plantas arbustivas:

OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO DE ÁRVORES, PALMEIRAS E ARBUSTOS	FASES DE MANUTENÇÃO		
	Fase pós-plantação	Fase de desenvolvimento	Fase de manutenção
Inspeção periódica	1	1	1
Limpeza	1	1	1
Poda		2	1
Escarificação do solo		2	1
Fertilização		1	1
Adição de substrato			1
Reposição de mulch			2
Monda	2	2	1
Rega	1	1	1
Poda radicular			2
Eliminação de plantas		2	1
Replantação	2	1	1
Controlo de pragas	2	2	2
Tratamento de feridas	2	2	2
Controlo de âncoras em árvores e arbustos	1	1	1

1 – Manutenção regular

2 – Manutenção só em caso de necessidade

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

Periodicidade das operações de manutenção das plantas herbáceas, vivazes e suculentas:

OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO DE HERBÁCEAS	FASES DE MANUTENÇÃO		
	Fase pós-plantação	Fase de desenvolvimento	Fase de manutenção
Inspeção periódica	1	1	1
Limpeza	1	1	1
Corte	1	1	1
Escarificação			2
Tratamentos superficiais (adubações, incorporação de matéria orgânica, etc.)			2
Fertilização	2	1	1
Eliminação de flores secas		1	1
Definição de linhas de relvado ou caldeiras		2	1
Passagem de rolo		2	2
Arejamento			1
Controlo de plantas adventícias	2	2	2
Controlo de pragas e doenças	2	2	2
Rega	1	1	1
Re-sementeira	2	2	2
Replantação	2	2	2

1 – Regularmente, isto é, sempre que uma equipa se desloque à cobertura para efetuar trabalhos de manutenção

2 – Em caso de necessidade, ou seja, sempre que um especialista entenda que é necessário realizar determinado trabalho de manutenção para salvaguardar a segurança de quem usufrui da cobertura e terceiros e/ou o estado fitossanitário da vegetação

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

13.2. MANUTENÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Nas coberturas verdes entende-se por manutenção dos elementos construtivos as visitas periódicas da inspeção, pelo menos duas vezes por ano, nas quais se levam a cabo as operações de manutenção descritas na tabela seguinte.

Caso o sistema de estanquidade esteja danificado e daí resultem infiltrações, deve-se proceder à reparação imediata dos problemas ocorridos. É necessário pessoal especializado para reparar a membrana impermeabilizante.

A instalação de rega deve estar protegida de possíveis danos causados por geadas.

Periodicidade das operações de manutenção dos elementos construtivos:

OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTRUIDOS	FASES DE MANUTENÇÃO		
	Fase pós-plantação	Fase de desenvolvimento	Fase de manutenção
Inspeção periódica	1	1	1
Controlo e limpeza dos sumidouros	1	1	1
Controlo e limpeza das saídas de água, claraboias, sistemas de ventilação, etc.		2	1
Conservação em bom estado dos elementos de alvenaria relacionados com o sistema de estanquidade, tais como beirais, platibandas, etc.	1	1	1
Substituição dos filtros das saídas de água			1
Controlo e limpeza das acumulações de carbonatos nas saídas de água		1	1
Inspeção e regulação das instalações de rega	1	1	1
Eliminação da vegetação das zonas sem substrato, zonas de proteção sem vegetação (passagens, faixas laterais, etc.)	2	1	1
Inspeção e regulação das ancoragens e medidas de segurança para as pessoas	1	1	1
Inspeção e regulação do nível da água em sistemas com reserva de água	1	1	1

1 – Regularmente, isto é, sempre que uma equipa se desloque à cobertura para efetuar trabalhos de manutenção;

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES DO TOPO
NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

23.09.2025

ARQUITETURA PAISAGISTA

2 – Em caso de necessidade, ou seja, sempre que um especialista entenda que é necessário realizar determinado trabalho de manutenção para salvaguardar a segurança de quem usufrui da cobertura e terceiros e/ou o estado fitossanitário da vegetação

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os trabalhos que não se encontram especificados neste Caderno de Encargos deverão ser executados de forma a cumprir o indicado nas respetivas peças desenhadas deste projeto e de acordo com as instruções das “Cláusulas Técnicas Gerais” em vigor.

Em caso de omissão nas “Cláusulas Técnicas Gerais”, seguir-se-ão sempre as instruções dos fabricantes ou da Fiscalização, tendo sempre em atenção as indicações expressas das peças desenhadas.

Porto, outubro de 2025

Arquiteto Paisagista



Ana Sousa