



Município da Madalena

CONCURSO PÚBLICO

REQUALIFICAÇÃO DA FRENTE MARÍTIMA - CAMINHO DAS AZORINAS

CADERNO DE ENCARGOS

QUADRO LEGAL:

Código dos Contratos Públicos – CCP – aprovado pelo DL nº 18/2008, de 29 de janeiro, com a sua atual redação; e considerando, ainda, o estabelecido no Decreto Legislativo Regional nº 27/2015/A, de 29 de dezembro (Regime Jurídico dos Contratos Públicos na Região Autónoma dos Açores)



Município da Madalena

CADERNO DE ENCARGOS

CONTRATO DE EMPREITADA DE OBRA PÚBLICA

Capítulo I

Disposições Iniciais

Cláusula 1.^a

Objeto

O presente Caderno de Encargos compreende as cláusulas a incluir no contrato a celebrar no âmbito do concurso para a realização da empreitada de **“REQUALIFICAÇÃO DA FRENTE MARÍTIMA - CAMINHO DAS AZORINAS”**

Cláusula 2.^a

Disposições por que se rege a empreitada

- 1- A execução do Contrato obedece:
 - a. Às cláusulas do Contrato e ao estabelecido em todos os elementos e documentos que dele fazem parte integrante;
 - b. Ao Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, com a sua redação atual; e ao Decreto Legislativo Regional n.º 27/2015/A, de 29 de dezembro (Regime Jurídico dos Contratos Públicos na Região Autónoma dos Açores);
 - c. Ao Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, e respetiva legislação complementar;
 - d. À restante legislação e regulamentação aplicável, nomeadamente a que respeita à construção, à revisão de preços, às instalações do pessoal, à segurança social, à higiene, segurança, prevenção e medicina no trabalho e à responsabilidade civil perante terceiros;
 - e. Às regras da arte.
- 2- Para efeitos do disposto na alínea *a.* do número anterior, consideram-se integrados no Contrato:
 - a. O clausulado contratual, incluindo os ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código;



Município da Madalena

- b. Os suprimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que tais erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar, nos termos do disposto no artigo 50.º do CCP;
- c. Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos, quando existirem;
- d. O caderno de encargos;
- e. O projeto de execução;
- f. A proposta adjudicada;
- g. Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo empreiteiro, se for o caso;
- h. Todos os outros documentos que sejam referidos no clausulado contratual ou no caderno de encargos.

Cláusula 3.^a

Interpretação dos documentos que regem a empreitada

- 1- No caso de existirem divergências entre os vários documentos referidos nas alíneas b) a h) do n.º 2 da cláusula anterior, prevalecem os documentos pela ordem em que são aí indicados.
- 2- Em caso de divergência entre o caderno de encargos e o projeto de execução, prevalece o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo o que respeita à definição da própria obra.
- 3- No caso de divergência entre as várias peças do projeto de execução:
 - a. As peças desenhadas prevalecem sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;
 - b. As folhas de medições discriminadas e referenciadas e os respetivos mapas resumo de quantidades de trabalhos prevalecem sobre quaisquer outras no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos, sem prejuízo do disposto no artigo 50.º do CCP;
 - c. Em tudo o mais prevalece o que constar da memória descritiva e das restantes peças do projeto de execução.
- 4- Em caso de divergência entre os documentos referidos nas alíneas b) a h) do n.º 2 da cláusula anterior e o clausulado contratual, prevalecem os primeiros, salvo quanto aos



Município da Madalena

ajustamentos propostos de acordo com o disposto no artigo 99.º do Código dos Contratos Públicos e aceites pelo adjudicatário nos termos do disposto no artigo 101.º desse mesmo Código.

Cláusula 4.ª

Esclarecimento de dúvidas

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

Cláusula 5.ª

Projeto

- 1- O projeto de execução a considerar para a realização da empreitada é o patenteado no VOLUME 2 que integra o presente Caderno de Encargos, conforme identificado no índice geral.
- 2- A elaboração do projeto de execução obedece aos requisitos constantes do artigo 43.º do CCP.
- 3- O empreiteiro deve verificar todos os desenhos de forma a assegurar atempadamente que possui informação suficiente para efetuar o trabalho e que todas as instruções e desenhos que possui, fornecem informação compatível com o trabalho que irá ser efetuado. Se considerar que são necessários detalhes adicionais ou caso seja detetada alguma discrepância entre os desenhos, deverá notificar o diretor de fiscalização de imediato.
- 4- Para efeitos de troca de informação entre todos os intervenientes são estabelecidos os seguintes formatos de ficheiros:
 - Desenhos: Autocad 2014 , extensão ".dwg"



Município da Madalena

- Texto: Microsoft Word 2003 (ou superior), extensão ".doc" ou Acrobat Reader 6.0, extensão ".pdf"
 - Folhas de cálculo: Microsoft Excel 2003 (ou superior), extensão ".xls" ou Acrobat Reader 7.0, extensão ".pdf"
- 5- A alteração dos ficheiros enviados poderá ser interdita pelos respetivos autores, a acordar no início da obra.
- 6- A numeração dos desenhos elaborados pelo empreiteiro e a nomenclatura dos ficheiros correspondentes integrar-se-á no sistema do projeto.
- 7- De todos os desenhos e documentos entregues pelos projetistas ao diretor de fiscalização, destinados ao empreiteiro, e por este entregues com destino aos projetistas serão enviados os ficheiros correspondentes, cabendo ao empreiteiro imprimir dois ou três exemplares em papel, assinadas pelo coordenador do projeto ou pelo responsável do empreiteiro, apenas no caso de os documentos remetidos necessitarem de autorização do dono de obra e/ou parecer prévio dos projetistas. Das versões originais assinadas e aprovadas pelo dono de obra será imediatamente arquivado um exemplar no arquivo de originais pelo diretor de fiscalização, sendo os restantes exemplares entregues ao empreiteiro ou aos projetistas.
- 8- Todas as entregas mencionadas no número anterior serão acompanhadas de uma guia de envio, na qual serão discriminados item por item os documentos entregues.
- 9- No prazo de 15 dias que antecede a receção provisória, mesmo que parcial, o empreiteiro entrega ao dono da obra uma coleção atualizada, em papel, de todos os desenhos referidos no número anterior e uma cópia em suporte informático, sob a forma de dossiers organizados com a menção da parte da obra e especialidade a que dizem respeito, em conjunto com as instruções e especificações dos fabricantes.

Capítulo II

Obrigações do empreiteiro

Secção I

Preparação e planeamento dos trabalhos

Cláusula 6.^a

Preparação e planeamento da execução da obra

- 1- O empreiteiro é responsável:



Município da Madalena

- d. Perante o dono da obra pela preparação, planeamento e coordenação de todos os trabalhos da empreitada, ainda que em caso de subcontratação, bem como pela preparação, planeamento e execução dos trabalhos necessários à aplicação, em geral, das normas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho vigentes e, em particular, das medidas consignadas no plano de segurança e saúde, e no plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição;
 - e. Perante as entidades fiscalizadoras, pela preparação, planeamento e coordenação dos trabalhos necessários à aplicação das medidas sobre segurança, higiene e saúde no trabalho em vigor, bem como pela aplicação do documento indicado na alínea f) do n.º 4 da presente cláusula.
- 2- A disponibilização e o fornecimento de todos os meios necessários para a realização da obra e dos trabalhos preparatórios ou acessórios, incluindo os materiais e os meios humanos, técnicos e equipamentos, compete ao empreiteiro.
- 3- O empreiteiro realiza todos os trabalhos que, por natureza, por exigência legal ou segundo o uso corrente, sejam considerados como preparatórios ou acessórios à execução da obra, designadamente:
- a. Trabalhos de montagem, construção, manutenção, desmontagem e demolição do estaleiro;
 - b. Trabalhos necessários para garantir a segurança de todas as pessoas que trabalhem na obra ou que circulem no respetivo local, incluindo o pessoal dos subempreiteiros e terceiros em geral, para evitar danos nos prédios vizinhos e para satisfazer os regulamentos de segurança, higiene e saúde no trabalho e de polícia das vias públicas;
 - c. Trabalhos de restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos e para evitar a estagnação de águas que os mesmos possam originar;
 - d. Trabalhos de construção dos acessos ao estaleiro e das serventias internas deste.
- 4- A preparação e o planeamento da execução da obra compreendem ainda:
- a. A apresentação pelo empreiteiro ao dono da obra de quaisquer dúvidas relativas aos materiais, aos métodos e às técnicas a utilizar na execução da empreitada;



Município da Madalena

- b. O esclarecimento dessas dúvidas pelo dono de obra;
- c. A apresentação pelo empreiteiro de reclamações relativamente a erros e omissões **do caderno de encargos** que sejam detetados nessa fase da obra, nos termos previstos no n.º 4 do artigo 378.º do CCP;
- d. A apreciação e decisão do dono da obra das reclamações a que se refere a alínea anterior;
- e. O estudo e definição pelo empreiteiro dos processos de construção a adotar na realização dos trabalhos;
- f. A elaboração de documento do qual conste o desenvolvimento prático do plano de segurança e saúde, devendo analisar, desenvolver e complementar as medidas aí previstas, em função do sistema utilizado para a execução da obra, em particular as tecnologias e a organização de trabalhos utilizados pelo empreiteiro.

Cláusula 7.ª

Plano de trabalhos

- 1 - O plano de trabalhos destina-se, com respeito pelo prazo de execução da obra, à fixação da sequência e dos prazos parciais de execução de cada uma das espécies de trabalhos previstas e à especificação dos meios com que o empreiteiro se propõe executá-los, bem como à definição do correspondente plano de pagamentos.
- 2 - Os ajustamentos do plano de trabalhos deverão ocorrer de acordo o estipulado no artigo 361.º do CCP.

Cláusula 8.ª

Modificação do plano de trabalhos e do plano de pagamentos

- 1- O dono da obra pode modificar em qualquer momento o plano de trabalhos em vigor por razões de interesse público.
- 2- No caso previsto no número anterior, o empreiteiro tem direito à reposição do equilíbrio financeiro do Contrato em função dos danos sofridos em consequência dessa modificação, mediante reclamação a apresentar no prazo de 30 dias a contar da data da notificação da mesma, que deve conter os elementos referidos no n.º 3 do artigo 354.º do CCP.



Município da Madalena

- 3- Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a facto imputável ao empreiteiro, deve este apresentar ao dono da obra um plano de trabalhos modificado.
- 4- Sem prejuízo do número anterior, em caso de desvio do plano de trabalhos que, injustificadamente, ponha em risco o cumprimento do prazo de execução da obra ou dos respetivos prazos parcelares, o dono da obra pode notificar o empreiteiro para apresentar, no prazo de dez dias, um plano de trabalhos modificado, adotando as medidas de correção que sejam necessárias à recuperação do atraso verificado.
- 5- Em quaisquer situações em que se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, independentemente de tal se dever a facto imputável ao empreiteiro, deve este apresentar ao dono da obra um plano de trabalhos modificado.
- 6- Sem prejuízo do disposto no n.º 3 do artigo 373.º do CCP, o dono da obra pronuncia-se sobre as alterações propostas pelo empreiteiro ao abrigo dos nºs 3 e 4 da presente cláusula no prazo de dez dias, equivalendo a falta de pronúncia a aceitação do novo plano.
- 7- Em qualquer dos casos previstos nos números anteriores o plano de trabalhos modificado apresentado pelo empreiteiro deve ser aceite pelo dono da obra desde que dele não resulte prejuízo para a obra ou prorrogação dos prazos de execução.
- 8- Sempre que o plano de trabalhos seja modificado, deve ser feito o consequente reajustamento do plano de pagamentos.

Secção II

Prazos de execução

Cláusula 9.º

Prazo de execução da empreitada

- 1- O empreiteiro obriga-se a:
 - a. Iniciar a execução da obra na data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial ou ainda da data em que o dono da obra comunique ao empreiteiro a aprovação do plano de segurança e saúde, caso



Município da Madalena

esta última data seja posterior, o qual deverá submetido pelo empreiteiro no prazo máximo de 10 dias após a data da consignação

- b. Cumprir todos os prazos parciais vinculativos de execução previstos no plano de trabalhos em vigor;
- c. Concluir a execução da obra e solicitar a realização de vistoria da obra para efeitos da sua receção provisória no prazo de **180 dias** a contar da data da sua consignação.

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

3- Em nenhum caso serão atribuídos prémios ao empreiteiro pela conclusão da execução da obra antes do prazo fixado na alínea c) do n.º 1.

4- Sem prejuízo do disposto nos números precedentes, nos termos do que resulta da aplicação conjugada da 1ª parte do n.º 1 do art. 359º do Código dos Contratos Públicos (CCP) e da *ratio legis* subjacente às alíneas d) e e) do n.º 1 do artigo 31º do Programa de Procedimento, também, sendo o caso, a consignação da presente empreitada poderá ainda ser retardada e/ou condicionada à aprovação do empreendimento objeto do contrato pelo Programa financeiro de apoio, Comunitário (UE), ou nacional-regional, concretamente em causa e do respetivo co-financiamento, sob pena de comprometimento da cabal execução financeira do contrato, o que em total boa fé, desde já se reconhece ser do interesse de qualquer das partes, entidade adjudicante e adjudicatário, caso em que, mesmo que já tenha sido feita a adjudicação da empreitada, não se verificando o supra indicado pressuposto de co-financiamento do empreendimento objeto do contrato no âmbito do Programa financeiro em causa e não havendo outra forma de financiamento, nomeadamente próprio, da entidade adjudicante, haverá então lugar, de imediato, a uma resolução amigável ou convencional do contrato.

Cláusula 10.^a

Cumprimento do plano de trabalhos

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



Município da Madalena

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

3- No caso de o empreiteiro retardar injustificadamente a execução dos trabalhos previstos no plano em vigor, de modo a pôr em risco a conclusão da obra dentro do prazo contratual, é aplicável o disposto no n.º 3 da cláusula 8.ª.

Cláusula 11.ª

Multas por violação dos prazos contratuais

1- Em caso de atraso no início ou na conclusão da execução da obra por facto imputável ao empreiteiro, o dono da obra pode aplicar uma sanção contratual, por cada dia de atraso, em valor correspondente a 1‰ do preço contratual.

2- No caso de incumprimento de prazos parciais de execução da obra por facto imputável ao empreiteiro, é aplicável o disposto no n.º 1, sendo o montante da sanção contratual aí prevista reduzido a metade.

3- O empreiteiro tem direito ao reembolso das quantias pagas a título de sanção contratual por incumprimento dos prazos parciais de execução da obra quando recupere o atraso na execução dos trabalhos e a obra seja concluída dentro do prazo de execução do Contrato.

4- A entidade pública contratante pode compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as penas pecuniárias devidas nos termos do contrato e do presente caderno de encargos.

5- As penas pecuniárias previstas no contrato e neste caderno de encargos não obstam a que a entidade pública contratante exija uma indemnização pelo dano excedente.

6- No caso de atrasos de execução dos prazos, parciais e/ou total, de execução da empreitada e em que venham a ser solicitadas pelo co-contratante particular e concedidas pela entidade adjudicante prorrogações graciosas desses mesmos prazos, a entidade adjudicante poderá também deduzir logo nos pagamentos a efetuar ao co-contratante particular os custos acrescidos com a fiscalização da empreitada e dos consultores comprovadamente afetos de modo direto e permanente à mesma, ao que o co-contratante particular a quem vier a ser adjudicada a empreitada nada terá a opor, para todos os devidos e legais efeitos.



Município da Madalena

Cláusula 11.º-A

Cessão da posição contratual por incumprimento do cocontratante

- 1- Em caso de incumprimento, pelo cocontratante particular, das suas obrigações, de tal modo que estejam reunidos os pressupostos para a resolução do contrato, a entidade adjudicante pode determinar, nos termos da aplicação conjugada dos artigos 302º/f), 307º/2, e), 309º/2, 2ª parte, e 318º-A, todos do CCP, que o cocontratante ceda a sua posição contratual ao concorrente **do procedimento pré-contratual na sequência do qual foi celebrado o contrato em execução, que venha a ser indicado pelo contraente público, pela ordem sequencial daquele procedimento.**
- 2- Para o efeito previsto na parte final do número anterior, o contraente público interpela, gradual e sequencialmente, os concorrentes que participaram no procedimento pré-contratual original, de acordo com a respetiva classificação final, a fim de concluir um novo contrato para a adjudicação da conclusão dos trabalhos.
- 3- A execução do contrato ocorre nas mesmas condições já propostas pelo cedente no procedimento pré-contratual original.
- 4- A cessão da posição contratual **opera por mero efeito de ato do contraente público, sendo eficaz a partir da data por este indicada.**
- 5- **Os direitos e obrigações do cocontratante, desde que constituídos em data anterior à da notificação do ato referido no número anterior, transmitem-se automaticamente para o cessionário na data de produção de efeitos daquele ato, sem que este a tal se possa opor.**
- 6- As obrigações assumidas pelo cocontratante depois da notificação referida no n.º 4 apenas vinculam a entidade cessionária quando este assim o declare, após a cessão.
- 7- **A caução e as garantias prestadas pelo cocontratante inicial são objeto de redução na proporção do valor das prestações efetivamente executadas e são liberadas seis meses após a data da cessão, ou, no caso de existirem obrigações de garantia, após o final dos respetivos prazos, mediante comunicação dirigida pelo contraente público aos respetivos depositários ou emitentes.**
- 8- **A posição contratual do cocontratante nos subcontratos por si celebrados transmite-se automaticamente para a entidade cessionária, salvo em caso de recusa por parte desta.**



Município da Madalena

Cláusula 12.^a

Atos e direitos de terceiros

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

Secção III

Condições de execução da empreitada

Cláusula 13.^a

Condições gerais de execução dos trabalhos

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



Município da Madalena

Cláusula 14.^a

Erros ou omissões do projeto e de outros documentos e trabalhos complementares

- 1- O empreiteiro deve comunicar ao diretor de fiscalização da obra quaisquer erros ou omissões dos elementos da solução da obra por que se rege a execução dos trabalhos, bem como das ordens, avisos e notificações recebidas.
- 2- As listas de erros e omissões deverão ser acompanhadas pelo respetivo suporte digital em formato XLS desbloqueado e com operações por fórmulas e deverão ainda estar objetivamente identificadas com referência à (s) peça (s) do projeto de execução e as valorizações deverão ser apresentadas de forma decomposta com os correspondentes parciais por artigo, com formato e conteúdo em tudo idêntico ao mapa de medições detalhadas.
- 3- O empreiteiro tem a obrigação de executar todos os trabalhos complementares, designadamente para suprimento de erros e omissões, que lhe sejam ordenados pelo dono da obra, o qual deve entregar ao empreiteiro todos os elementos necessários para esse efeito, salvo, quanto a este último aspeto, quando o empreiteiro tenha a obrigação pré-contratual ou contratual de elaborar o projeto de execução.
- 4- Só pode ser ordenada a execução de trabalhos complementares quando se encontrarem fundamentadamente verificados todos os pressupostos e requisitos fixados no artigo 370º do Código dos Contratos Públicos.
- 5- A responsabilidade das partes pelo custeamento dos trabalhos complementares é aferida nos termos previstos no artigo 378º do CCP.

Cláusula 15.^a

Alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro

- 1- Sempre que propuser qualquer alteração ao projeto, o empreiteiro deve apresentar todos os elementos e conteúdos necessários à sua perfeita apreciação e identificados, nomeadamente, na Portaria nº 701-H/2008 de 29 de julho, bem como os correspondentes termos de responsabilidade e documentos de habilitação.
- 2- Os elementos referidos no número anterior devem incluir, nomeadamente, a memória ou nota descritiva e explicativa da solução seguida, com indicação das eventuais implicações nos prazos e custos e, se for caso disso, peças desenhadas e cálculos justificativos e especificações de qualidade da mesma.



Município da Madalena

3- Não podem ser executados quaisquer trabalhos nos termos das alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro sem que estas tenham sido expressamente aceites pelo dono da obra.

Cláusula 16.^a

Menções obrigatórias no local dos trabalhos

- 1- Sem prejuízo do disposto em lei especial, o empreiteiro deve afixar no local dos trabalhos, de forma visível, a identificação da obra, do dono da obra e do empreiteiro, com menção do respetivo número de alvará ou número de certificado de empreiteiro de obras públicas ou dos documentos previstos na portaria referida no n.º 2 do artigo 81.º do CCP (**Portaria nº 372/2017, de 14 de dezembro**), bem como a identificação do projetista e da fiscalização, o valor da obra e as datas de início e conclusão da obra.
- 2- O empreiteiro deve, ainda, fornecer, montar e conservar no local a indicar pela Fiscalização, até à receção provisória, o painel publicitário relativo à empreitada apoiada, conforme modelo habitual das obras financiadas pela União Europeia, alterado pelas normas em vigor na Região Autónoma dos Açores.
- 3- O empreiteiro deve ter patente no local da obra, em bom estado de conservação, o livro de registo da obra e um exemplar do projeto, do caderno de encargos, do clausulado contratual e dos demais documentos a respeitar na execução da empreitada, com as alterações que neles hajam sido introduzidas.
- 4- O empreiteiro obriga-se também a ter patente no local da obra o horário de trabalho em vigor, bem como a manter, à disposição de todos os interessados, o texto dos contratos coletivos de trabalho aplicáveis.
- 5- Nos estaleiros de apoio da obra devem igualmente estar patentes os elementos do projeto respeitantes aos trabalhos aí em curso.

Cláusula 17.^a

Ensaios

- 1- Os ensaios a realizar na obra ou em partes da obra para verificação das suas características e comportamentos são os especificados no presente caderno de encargos e os previstos nos regulamentos em vigor e constituem encargo do empreiteiro.
- 2- Quando o dono da obra tiver dúvidas sobre a qualidade dos trabalhos, pode exigir a realização de quaisquer outros ensaios que se justifiquem, para além dos previstos.



Município da Madalena

3- No caso de os resultados dos ensaios referidos no número anterior se mostrarem insatisfatórios e as deficiências encontradas forem da responsabilidade do empreiteiro, as despesas com os mesmos ensaios e com a reparação daquelas deficiências ficarão a seu cargo, sendo, no caso contrário, de conta do dono da obra.

Cláusula 18.^a

Medições

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

Cláusula 19.^a

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

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



Município da Madalena

Cláusula 20.^a

Execução simultânea de outros trabalhos no local da obra

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

Cláusula 21.^a

Outros encargos do empreiteiro

- 1- Correm inteiramente por conta do empreiteiro a reparação e a indemnização de todos os prejuízos que, por motivos que lhe sejam imputáveis, sejam sofridos por terceiros até à receção definitiva dos trabalhos em consequência do modo de execução destes últimos, da atuação do pessoal do empreiteiro ou dos seus subempreiteiros e fornecedores e do deficiente comportamento ou da falta de segurança das obras, materiais, elementos de construção e equipamentos.



Município da Madalena

2- Constituem ainda encargos do empreiteiro a celebração dos contratos de seguros indicados no presente caderno de encargos, a constituição das cauções exigidas no programa do procedimento e as despesas inerentes à celebração do Contrato.

Secção IV

Pessoal

Cláusula 22.^a

Obrigações gerais

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

Cláusula 23.^a

Horário de trabalho

O empreiteiro pode realizar trabalhos fora do horário de trabalho, ou por turnos, desde que, para o efeito, obtenha autorização da entidade competente, se necessária, nos termos da legislação aplicável, e dê a conhecer, por escrito, com antecedência suficiente, o respetivo programa ao diretor de fiscalização da obra. Na presente empreitada está interdita a realização de trabalhos das 20 horas às 8 horas.



Município da Madalena

Cláusula 24.^a

Segurança, higiene e saúde no trabalho

- 1- O empreiteiro fica sujeito ao cumprimento das disposições legais e regulamentares em vigor sobre segurança, higiene e saúde no trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, correndo por sua conta os encargos que resultem do cumprimento de tais obrigações.
- 2- O empreiteiro é ainda obrigado a acautelar, em conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis, a vida e a segurança do pessoal empregado na obra e a prestar-lhe a assistência médica de que careça por motivo de acidente de trabalho.
- 3- No caso de negligência do empreiteiro no cumprimento das obrigações estabelecidas nos números anteriores, o diretor de fiscalização da obra pode tomar, à custa dele, as providências que se revelem necessárias, sem que tal facto diminua as responsabilidades do empreiteiro.
- 4- Antes do início dos trabalhos e, posteriormente, sempre que o diretor de fiscalização da obra o exija, o empreiteiro apresenta apólices de seguro contra acidentes de trabalho relativamente a todo o pessoal empregado na obra, nos termos previstos no n.º 1 da cláusula 32.^a.
- 5- O empreiteiro responde, a qualquer momento, perante o diretor de fiscalização da obra, pela observância das obrigações previstas nos números anteriores, relativamente a todo o pessoal empregado na obra.

Capítulo III

Obrigações do dono da obra

Cláusula 25.^a

Preço base e condições de pagamento

- 1- Pela execução da empreitada e pelo cumprimento das demais obrigações decorrentes do Contrato, deve o dono da obra pagar ao empreiteiro a quantia total do valor de adjudicação, a qual, sem prejuízo da legislação especialmente aplicável na fase de execução da obra em matéria de trabalhos complementares, não pode exceder o preço base de **162 805,94 € (cento e sessenta e dois mil, oitocentos e cinco euros e noventa e quatro cêntimos)** acrescido do IVA à taxa legal em vigor, no caso de o empreiteiro ser sujeito passivo desse imposto pela execução do Contrato.



Município da Madalena

- 2- Os pagamentos a efetuar pelo dono da obra têm uma periodicidade mensal, sendo o seu montante determinado por medições mensais a realizar de acordo com o disposto na cláusula 18.^a.
- 3- Os pagamentos são efetuados no prazo máximo de 30 dias após a apresentação da respetiva fatura, acompanhada pelo correspondente auto de medição visado pela fiscalização.
- 4- As faturas e os respetivos autos de medição são elaborados de acordo com o modelo e respetivas instruções fornecidas pelo diretor de fiscalização da obra.
- 5- Cada auto de medição deve referir todos os trabalhos constantes do plano de trabalhos que tenham sido concluídos durante o mês, sendo a sua aprovação pelo diretor de fiscalização da obra condicionada à realização completa daqueles.
- 6- No caso de falta de aprovação de alguma fatura em virtude de divergências entre o diretor de fiscalização da obra e o empreiteiro quanto ao seu conteúdo, deve aquele devolver a respetiva fatura ao empreiteiro, para que este elabore uma fatura com os valores aceites pelo diretor de fiscalização da obra e uma outra com os valores por este não aprovados.
- 7- O pagamento dos trabalhos complementares e dos trabalhos de suprimento de erros e omissões é feito nos termos previstos nos números anteriores, mas com base nos preços que lhes forem, em cada caso, especificamente aplicáveis, e sempre nos termos e condições do estabelecido nos artigos 370º a 373.º e 376º e 377º do CCP.

Cláusula 26.^a

Adiantamentos ao empreiteiro

- 1- O empreiteiro pode solicitar, através de pedido fundamentado ao dono da obra, um adiantamento da parte do custo da obra necessária à aquisição de materiais ou equipamentos cuja utilização haja sido prevista no plano de trabalhos.
- 2- Sem prejuízo do disposto nos artigos 292.º e 293.º do CCP, o adiantamento referido no número anterior só pode ser pago depois de o empreiteiro ter comprovado a prestação de uma caução do valor do adiantamento, através de depósito em dinheiro ou títulos emitidos ou garantidos pelo Estado, garantia bancária ou seguro-caução, nos mesmos termos da caução inicialmente prestada.
- 3- Todas as despesas decorrentes da prestação da caução prevista no número anterior correm por conta do empreiteiro.



Município da Madalena

4- A caução para garantia de adiantamentos de preço é progressivamente liberada à medida que forem executados os trabalhos correspondentes ao pagamento adiantado que tenha sido efetuado pelo dono da obra, nos termos do n.º 2 do artigo 295.º do CCP.

Cláusula 27.ª

Descontos nos pagamentos

- 1- Para reforço da caução prestada aquando da celebração do contrato e com vista a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, às importâncias que o empreiteiro tiver a receber em cada um dos pagamentos parciais previstos é deduzido o montante correspondente a 2% desse pagamento.
- 2- O desconto para garantia pode, a todo o tempo, ser substituído por depósito em dinheiro ou títulos, garantia bancária ou seguro-caução, nos mesmos termos previstos no programa do procedimento para a caução referida no número anterior.
- 3- A entidade pública contratante pode, ainda, compensar os pagamentos devidos ao abrigo do contrato com as penas pecuniárias devidas nos termos do contrato e do presente caderno de encargos.

Cláusula 28.ª

Mora no pagamento

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

Cláusula 29.ª

Revisão de preços

- 1- A revisão dos preços contratuais, como consequência de alteração dos custos de mão-de-obra, de materiais ou de equipamentos de apoio durante a execução da empreitada, é efetuada nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de janeiro, na modalidade de fórmula polinomial.
- 2- É aplicável à revisão de preços a fórmula tipo estabelecida para obras da mesma natureza constante na lei, considerando-se na presente empreitada a fórmula tipo F17 – Pavimentação de Estradas.



Município da Madalena

- 3- Os diferenciais de preços, para mais ou para menos, que resultem da revisão de preços da empreitada são incluídos nas situações de trabalhos.
- 4- Será da responsabilidade do empreiteiro o cálculo justificativo da revisão de preços correspondente a cada prestação, o qual deverá ser submetido à aprovação da fiscalização antes de ser emitida a respetiva fatura.
- 5- Para cada prestação, o empreiteiro apresentará uma fatura de revisão de preços provisória calculada com os últimos índices publicados. O cálculo definitivo da revisão de preços e os respetivos acertos de pagamento serão feitos progressivamente à medida que forem publicados os índices definitivos.

Secção I

Seguros

Cláusula 30.^a

Contratos de seguro

- 1- O empreiteiro obriga-se a celebrar um contrato de seguro de acidentes de trabalho, cuja apólice deve abranger todo o pessoal por si contratado, a qualquer título, e os técnicos da fiscalização e demais consultores comprovadamente afetos de modo direto ao controlo da empreitada e contratados pelo dono da obra, bem como a apresentar comprovativo que o pessoal contratado pelos subempreiteiros possui seguro obrigatório de acidentes de trabalho de acordo com a legislação em vigor em Portugal.
- 2- O empreiteiro e os seus subcontratados obrigam-se a subscrever e a manter em vigor, durante o período de execução do Contrato, as apólices de seguro previstas nas cláusulas seguintes e na legislação aplicável, das quais deverão exhibir cópia e respetivo recibo de pagamento de prémio na data de consignação.
- 3- O empreiteiro é responsável pela satisfação das obrigações previstas na presente secção, devendo zelar pelo controlo efetivo da existência das apólices de seguro dos seus subcontratados.
- 4- Sem prejuízo do disposto no n.º 3 da cláusula seguinte, o empreiteiro obriga-se a manter as apólices de seguro referidas no n.º 1 válidas até ao final à data da receção provisória da totalidade da obra ou, no caso do seguro relativo aos equipamentos e máquinas auxiliares afetas à obra ou ao estaleiro, até à desmontagem integral do estaleiro.



Município da Madalena

- 5- O dono da obra pode exigir, em qualquer momento, cópias e recibos de pagamento das apólices previstas na presente secção ou na legislação aplicável, não se admitindo a entrada no estaleiro de quaisquer equipamentos sem a exibição daquelas cópias e recibos.
- 6- Todas as apólices de seguro e respetivas franquias previstas na presente secção e restante legislação aplicável constituem encargo único e exclusivo do empreiteiro e dos seus subcontratados, devendo os contratos de seguro ser celebrados com entidade seguradora legalmente autorizada.
- 7- Os seguros previstos no presente caderno de encargos em nada diminuem ou restringem as obrigações e responsabilidades legais ou contratuais do empreiteiro perante o dono da obra e perante a lei.
- 8- Em caso de incumprimento por parte do empreiteiro das obrigações de pagamento dos prémios referentes aos seguros mencionados, o dono da obra reserva-se o direito de se substituir àquele, ressarcindo-se de todos os encargos envolvidos e/ou por ele suportados.

Cláusula 31.^a

Outros sinistros

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



Município da Madalena

4- No caso dos bens imóveis referidos no n.º 2, a apólice deve cobrir, no mínimo, os riscos de incêndio, raio, explosão e riscos catastróficos, devendo o capital seguro corresponder ao respetivo valor patrimonial.

Capítulo IV

Representação das partes e controlo da execução do contrato

Cláusula 32.ª

Representação do empreiteiro

- 1- Durante a execução do Contrato, o empreiteiro é representado por um diretor de obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação diversa no caderno de encargos ou no Contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.
- 2- O empreiteiro obriga-se, sob reserva de aceitação pelo dono da obra, a confiar a sua representação a um técnico com a seguinte qualificação mínima: Licenciatura ou bacharelato em engenharia civil.
- 3- Após a assinatura do Contrato, e antes da consignação, o empreiteiro confirmará, por escrito, o nome do diretor de obra, indicando a sua qualificação técnica e ainda se o mesmo pertence ou não ao seu quadro técnico, devendo esta informação ser acompanhada por uma declaração subscrita pelo técnico designado, com assinatura reconhecida nos termos gerais de direito ou assinatura digital qualificada, nomeadamente através do cartão de cidadão, assumindo a responsabilidade pela direção técnica da obra e comprometendo-se a desempenhar essa função com proficiência e assiduidade, conforme, nomeadamente, o disposto na Portaria nº 113/2015, de 22 de abril.
- 4- As ordens, os avisos e as notificações que se relacionem com os aspetos técnicos da execução da empreitada são dirigidos diretamente ao diretor de obra.
- 5- O diretor de obra acompanha assiduamente os trabalhos e está presente no local da obra sempre que para tal seja convocado.
- 6- O dono da obra poderá impor a substituição do diretor de obra, devendo a ordem respetiva ser fundamentada por escrito.
- 7- Na ausência ou impedimento do diretor de obra, o empreiteiro é representado por quem aquele indicar para esse efeito, devendo estar habilitado com os poderes necessários para responder, perante o diretor de fiscalização da obra, pela marcha dos trabalhos.



Município da Madalena

8- O empreiteiro deve designar um responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho e, em particular, pela correta aplicação do documento referido na alínea i) do n.º 4 da cláusula 6.ª.

Cláusula 33.ª

Representação do dono da obra

- 1- Durante a execução o dono da obra é representado por um diretor de fiscalização da obra, salvo nas matérias em que, em virtude da lei ou de estipulação distinta no caderno de encargos ou no Contrato, se estabeleça diferente mecanismo de representação.
- 2- O dono da obra notifica o empreiteiro da identidade do diretor de fiscalização da obra que se designe para a fiscalização local dos trabalhos até à data da consignação ou da primeira consignação parcial.
- 3- O diretor de fiscalização da obra tem poderes de representação do dono da obra em todas as matérias relevantes para a execução dos trabalhos, nomeadamente para resolver todas as questões que lhe sejam postas pelo empreiteiro nesse âmbito, excetuando as matérias de modificação, resolução ou revogação do Contrato.
- 4- Sempre que o empreiteiro pretender proceder à execução de trabalhos fora das horas regulamentares ou turnos, estes terão de ser autorizados pelo diretor de fiscalização, sendo que o pagamento dos acréscimos de custo das horas suplementares de serviço a prestar pelos representantes da fiscalização e demais consultores comprovadamente afetos de modo direto ao controlo da empreitada e contratados pelo dono da obra será suportado pelo empreiteiro.

Cláusula 34.ª

Livro de registo da obra

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



Município da Madalena

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

Capítulo V

Receção e liquidação da obra

Cláusula 35.^a

Receção provisória

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

Cláusula 36.^a

Prazo de garantia

- 1- O prazo de garantia varia de acordo com os seguintes tipos de defeitos:
- a. 10 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos estruturais;
 - b. 5 anos para os defeitos que incidam sobre elementos construtivos não estruturais ou instalações técnicas;
 - c. 2 anos para os defeitos que incidam sobre equipamentos afetos à obra, mas dela autonomizáveis.
- 2- Caso tenham ocorrido receções provisórias parcelares, o prazo de garantia fixado nos termos do número anterior é igualmente aplicável a cada uma das partes da obra que tenham sido recebidas pelo dono da obra.



Município da Madalena

3- Excetua-se do disposto no n.º 1 as substituições e os trabalhos de conservação que derivem do uso normal da obra ou de desgaste e depreciação normais consequentes da sua utilização para os fins a que se destina.

Cláusula 37.^a

Receção definitiva

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

Cláusula 38.^a

Restituição dos depósitos e quantias retidas e liberação da caução

- 1- Feita a receção definitiva de toda a obra, são restituídas ao empreiteiro as quantias retidas como garantia ou a qualquer outro título a que tiver direito.
- 2- Verificada a inexistência de defeitos da prestação do empreiteiro ou corrigidos aqueles que hajam sido detetados até ao momento da liberação, ou ainda quando considere os defeitos identificados e não corrigidos como sendo de pequena importância e não justificativos da não liberação, o dono da obra promove a liberação da caução



Município da Madalena

destinada a garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações contratuais, nos seguintes termos:

- a. 25 % do valor da caução, no prazo de 30 dias após o termo do segundo ano do prazo máximo a que estão, em geral, sujeitas as obrigações de correção de defeitos, nos termos da cláusula 36^a;
 - b. Os restantes 75 %, no prazo de 30 dias após o termo de cada ano adicional do mesmo prazo a que estão sujeitas as obrigações de correção de defeitos, na proporção do tempo decorrido, sem prejuízo da liberação integral, também no prazo de 30 dias, no caso de o prazo referido terminar antes de decorrido novo ano.
- 3- No caso de haver lugar a receções definitivas parciais, a liberação da caução prevista no número anterior é promovida na proporção do valor respeitante à receção parcial.

Capítulo VI

Disposições finais

Cláusula 39.^a

Deveres de informação

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



Município da Madalena

Cláusula 40.^a

Subcontratação e cessão da posição contratual

- 1- O empreiteiro pode subcontratar a entidades identificadas na proposta adjudicada, desde que se encontrem cumpridos os requisitos constantes dos n.ºs 3 e 6 do artigo 318.º do CCP.
- 2- Na fase de execução do contrato é admitida a subcontratação desde que autorizada pelo contraente público.
- 3- Para efeitos da autorização referida no número anterior, o cocontratante deve apresentar uma proposta fundamentada e instruída com todos os documentos comprovativos da verificação dos requisitos que seriam exigíveis para a autorização da subcontratação no próprio contrato, nos termos do disposto no artigo 318º do CCP.
- 4- O contraente público deve pronunciar-se sobre a proposta do cocontratante no prazo de 30 dias a contar da respetiva apresentação, desde que regularmente instruída.
- 5- Se o contraente público não efetuar nenhuma comunicação ao cocontratante dentro do prazo previsto no número anterior, considera-se que a proposta deste foi rejeitada.
- 6- Todos os subcontratos devem ser celebrados por escrito e conter os elementos previstos no artigo 384.º do CCP, devendo ser especificados os trabalhos a realizar e expresso o que for acordado quanto à revisão de preços.
- 7- O empreiteiro obriga-se a tomar as providências indicadas pelo diretor de fiscalização da obra para que este, em qualquer momento, possa distinguir o pessoal do empreiteiro do pessoal dos subempreiteiros presentes na obra.
- 8- O disposto nos números anteriores é igualmente aplicável aos contratos celebrados entre os subcontratados e terceiros.
- 9- No prazo de cinco dias após a celebração de cada contrato de subempreitada, o empreiteiro deve, nos termos do n.º 3 do artigo 385.º do CCP, comunicar por escrito o facto ao dono da obra, remetendo-lhe cópia do contrato em causa.
- 10- A cessão da posição contratual por qualquer das partes é possível, porem depende da autorização da outra, sendo em qualquer caso vedada nas situações previstas no n.º 1 do artigo 317.º do CCP.
- 11- A autorização da cessão da posição contratual depende ainda da prévia apresentação dos documentos de habilitação relativos ao potencial cessionário exigidos ao cedente na fase de formação do contrato.



Município da Madalena

Cláusula 41.^a

Resolução do contrato pelo dono da obra

1- Sem prejuízo das indemnizações legais e contratuais devidas, o dono da obra pode resolver o Contrato nos seguintes casos:

- a. Incumprimento definitivo do Contrato por facto imputável ao empreiteiro;
- b. Incumprimento, por parte do empreiteiro, de ordens, diretivas ou instruções transmitidas no exercício do poder de direção sobre matéria relativa à execução das prestações contratuais;
- c. Oposição reiterada do empreiteiro ao exercício dos poderes de fiscalização do dono da obra;
- d. Cessão da posição contratual ou subcontratação realizadas com inobservância dos termos e limites previstos na lei ou no Contrato, desde que a exigência pelo empreiteiro da manutenção das obrigações assumidas pelo dono da obra contrarie o princípio da boa fé;
- e. Se o valor acumulado das sanções contratuais com natureza pecuniária exceder o limite previsto no n.º 2 do artigo 329.º do CCP;
- f. Incumprimento pelo empreiteiro de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao Contrato;
- g. Não renovação do valor da caução pelo empreiteiro, nos casos em que a tal esteja obrigado;
- h. O empreiteiro se apresente à insolvência ou esta seja declarada judicialmente;
- i. Se o empreiteiro, de forma grave ou reiterada, não cumprir o disposto na legislação sobre segurança, higiene e saúde no trabalho;
- j. Se, tendo faltado à consignação sem justificação aceite pelo dono da obra, o empreiteiro não comparecer, após segunda notificação, no local, na data e na hora indicados pelo dono da obra para nova consignação desde que não apresente justificação de tal falta aceite pelo dono da obra;
- k. Se ocorrer um atraso no início da execução dos trabalhos imputável ao empreiteiro que seja superior a 1/40 do prazo de execução da obra;
- l. Se o empreiteiro não der início à execução dos trabalhos complementares decorridos 15 dias da notificação da decisão do dono da obra que indefere a reclamação apresentada por aquele e reitera a ordem para a sua execução;
- m. Se houver suspensão da execução dos trabalhos pelo dono da obra por facto imputável ao empreiteiro ou se este suspender a execução dos trabalhos sem



Município da Madalena

- fundamento e fora dos casos previstos no n.º 1 do artigo 366.º do CCP, desde que da suspensão advenham graves prejuízos para o interesse público;
- n. Se ocorrerem desvios ao plano de trabalhos nos termos do disposto no n.º 3 do artigo 404.º do CCP;
 - o. Se não foram corrigidos os defeitos detetados no período de garantia da obra ou se não for repetida a execução da obra com defeito ou substituídos os equipamentos defeituosos, nos termos do disposto no artigo 397.º do CCP;
 - p. Por razões de interesse público, devidamente fundamentado.
- 2- Nos casos previstos no número anterior, havendo lugar a responsabilidade do empreiteiro, será o montante respetivo deduzido das quantias devidas, sem prejuízo do dono da obra poder executar as garantias prestadas.
- 3- No caso previsto na alínea p) do n.º 1, o empreiteiro tem direito a indemnização correspondente aos danos emergentes e aos lucros cessantes, devendo, quanto a estes, ser deduzido o benefício que resulte da antecipação dos ganhos previstos.
- 4- A falta de pagamento da indemnização prevista no número anterior no prazo de 30 dias contados da data em que o montante devido se encontre definitivamente apurado confere ao empreiteiro o direito ao pagamento de juros de mora sobre a respetiva importância.

Cláusula 42.ª

Resolução do contrato pelo empreiteiro

- 1- Sem prejuízo de outras situações de grave violação das obrigações assumidas pelo contraente público especialmente previstas no contrato e independentemente do direito de indemnização, o co-contratante tem o direito de resolver o contrato nas seguintes situações:
- a. Alteração anormal e imprevisível das circunstâncias;
 - b. Incumprimento definitivo do contrato por facto imputável ao contraente público;
 - c. Incumprimento de obrigações pecuniárias pelo contraente público por período superior a seis meses ou quando o montante em dívida exceda 25 % do preço contratual, excluindo juros;



Município da Madalena

- d. Exercício ilícito dos poderes tipificados no capítulo sobre conformação da relação contratual pelo contraente público, quando tornem contrária à boa fé a exigência pela parte pública da manutenção do contrato;
- e. Incumprimento pelo contraente público de decisões judiciais ou arbitrais respeitantes ao contrato.

2- No caso previsto na alínea a) do n.º 1, apenas há direito de resolução quando esta não implique grave prejuízo para a realização do interesse público subjacente à relação jurídica contratual ou, caso implique tal prejuízo, quando a manutenção do contrato ponha manifestamente em causa a viabilidade económico-financeira do co-contratante ou se revele excessivamente onerosa, devendo, nesse último caso, ser devidamente ponderados os interesses públicos e privados em presença.

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

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

Cláusula 43.^a

Foro competente

Para resolução de todos os litígios decorrentes do Contrato fica estipulada a competência do tribunal Administrativo e Fiscal agregado e/ou de Círculo da área de circunscrição geográfica da entidade adjudicante, com expressa renúncia a qualquer outro.

Cláusula 44.^a

Comunicações e notificações

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

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



Município da Madalena

Cláusula 45.^a

Contagem dos prazos

- 1- Os prazos previstos no Contrato contam-se do seguinte modo:
 - a. Não se inclui na contagem do prazo o dia em que ocorrer o evento a partir do qual o mesmo começa a correr;
 - b. Os prazos são contínuos, não se suspendendo nos sábados, domingos e feriados;
 - c. O prazo fixado em semanas, meses ou anos, a contar de certa data, termina às 24 horas do dia que corresponda, dentro da última semana, mês ou ano, a essa data, mas se no último mês não existir dia correspondente, o prazo finda no último dia desse mês;
 - d. O prazo que termine em sábado, domingo, feriado ou em dia em que o serviço perante o qual deva ser praticado o ato que não esteja aberto ao público, ou não funcione durante o período normal, transfere-se para o 1.º dia útil seguinte.

Cláusula 46^a

(Gestor do contrato)

Para efeitos do disposto nos arts. 96º/1, i) e 290º-A do Código dos Contratos Públicos, na atual versão em vigor, a fase de execução do contrato será acompanhada por um **gestor do contrato**, que, desde já, fica designado como sendo o chefe da Divisão Administrativa e Financeira, Dr. Fernando Evangelho desta entidade adjudicante, e que subscreverá igualmente a declaração do anexo XIII do CCP antes da celebração do contrato .

Cláusula 47^a

Proteção e tratamento de dados pessoais

- 1- O Adjudicatário compromete-se a assegurar cumprimento das obrigações decorrentes do Regulamento Geral de Proteção de Dados (doravante designado RGPD) – Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho de 27/4 de 2016, e demais legislação que lhe seja aplicável relativa a dados pessoais, durante a vigência do contrato e, sempre que exigível, após a sua cessação, designadamente:



Município da Madalena

- a) Utilizar os dados pessoais a que tenha acesso ou que lhe sejam transmitidos pela entidade adjudicante, única e exclusivamente para as finalidades previstas no contrato;
- b) Manter os dados pessoais estritamente confidenciais, cumprindo e garantindo o cumprimento do dever de sigilo profissional relativamente aos mesmos;
- c) Cumprir quaisquer regras relacionadas com o tratamento de dados pessoais a que a entidade adjudicante esteja especialmente vinculada, desde que tais regras lhe sejam previamente comunicadas;
- d) Pôr em prática as medidas técnicas e organizativas necessárias à proteção dos dados pessoais tratados por conta da entidade adjudicante, nomeadamente contra a respetiva destruição, acidental ou ilícita, a perda acidental, a alteração, a difusão ou o acesso não autorizados, bem como contra qualquer outra forma de tratamento ilícito dos mesmos;
- e) Prestar à entidade adjudicante toda a colaboração de que esta careça para esclarecer qualquer questão relacionada com o tratamento de dados pessoais, efetuado ao abrigo do contrato;
- f) Manter a entidade adjudicante informada em relação ao tratamento de dados pessoais, obrigando-se a comunicar de imediato qualquer situação que possa afetar o tratamento dos mesmos, ou que, de algum modo, possa dar origem ao incumprimento das disposições legais em matéria de proteção de dados pessoais;
- g) Assegurar o cumprimento do RGPD e demais legislação relativa à proteção de dados, por todos os seus colaboradores, incluindo toda e qualquer pessoa singular ou coletiva que preste serviços ao adjudicatário, designadamente, representantes legais, trabalhadores, prestadores de serviços, procuradores e consultores, independentemente da natureza e validade do vínculo jurídico estabelecido entre o adjudicatário e o referido colaborador;
- h) Assegurar que as pessoas autorizadas a tratar os dados pessoais assumiram um compromisso de confidencialidade ou estão sujeitas a adequadas obrigações legais de confidencialidade;
- i) Não copiar, reproduzir, adaptar, modificar, alterar, apagar, destruir, difundir, transmitir, divulgar ou por qualquer outra forma colocar à disposição de terceiros os dados pessoais a que tenha acesso ou que lhe sejam transmitidos pela entidade adjudicante ao abrigo do contrato, exceto quando tal lhe tenha sido expressamente



Município da Madalena

comunicado, por escrito, por esta ou quando decorra do cumprimento de uma obrigação legal;

- j) Adotar as medidas de segurança previstas no artigo 32.º do RGPD, que assegurem a confidencialidade, a integridade, a disponibilidade e a resiliência dos sistemas e serviços de tratamento de dados pessoais e implementar um processo para testar, apreciar e avaliar regularmente a eficácia destas medidas;
 - k) Prestar a assistência necessária à entidade adjudicante no sentido de permitir que esta cumpra a obrigação de dar resposta aos pedidos dos titulares dos dados, tendo em vista o exercício dos direitos previstos no RGPD, nomeadamente o direito de acesso, retificação, oposição, apagamento, limitação e portabilidade dos seus dados pessoais;
 - l) Garantir a eficácia de mecanismo de notificação efetivo em caso de violação de dados pessoais para efeitos do cumprimento do previsto no art.º 33 do RGPD.
- 2- O adjudicatário será responsável por qualquer prejuízo em que a entidade adjudicante venha a incorrer em consequência do tratamento, por parte do mesmo e/ou dos seus colaboradores, de dados pessoais em violação das normas legais aplicáveis.

Cláusula 48ª

(Normas aplicáveis)

Em todo o omissso no presente caderno de encargos observar-se-á o disposto no Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado Decreto-Lei nº 18/2008, de 29 de Janeiro, com a sua atual redação, no Decreto Legislativo Regional nº 27/2015/A, de 29 de dezembro (Regime Jurídico dos Contratos Públicos na Região Autónoma dos Açores), e na restante legislação especialmente aplicável.



Município da Madalena

VOLUME 2

ANEXO AO CADERNO DE ENCARGOS



Sousa Lima Rocha Reis
ARQUITECTURA

PROJECTO DE EXECUÇÃO

FRENTE MARÍTIMA DA MADALENA – CAMINHO DAS AZORINAS

Câmara Municipal da Madalena

Madalena, Pico

o8 de Julho de 2020

PROJECTO	Frente Marítima da Madalena – Caminho das Azorinas
LOCAL	Madalena do Pico
REQUERENTE	Câmara Municipal da Madalena
DATA	08 de Julho de 2019

Índice

1. Memória descritiva e justificativa
 2. Caderno de encargos
 3. Peças desenhadas do projeto de Arquitetura
- Planta de pormenores – sector 1
 - Planta de pormenores – sector 2
 - Planta e pormenores – sector 3

Porto, 08 de Julho de 2019

Miguel Rocha Reis, Arqt.º
OA 7323

PROJECTO	Requalificação da frente marítima da Madalena
LOCAL	Vila da Madalena do Pico, Açores
REQUERENTE	Câmara Municipal da Madalena
DATA	8 de Julho de 2020

Memória descritiva e justificativa

Índice

Introdução.....	1
Enquadramento nos planos territoriais.....	1
Descrição e justificação da intervenção.....	1

Introdução

A presente memória diz respeito ao projeto de “Requalificação da Frente Marítima da Madalena”, a realizar entre o Jardim da Areia Funda e o Porto da Areia Larga, na vila da Madalena do Pico, cujo Dono de Obra é a Câmara Municipal da Madalena.

Enquadramento nos planos territoriais

A intervenção insere fundamentalmente em área classificada como “Outras áreas naturais e culturais (terrestre)” do POOC Pico, e integra as “Áreas Balneares” (POOC Pico) do Jardim da Areia Funda, Piscina Municipal da Madalena e Porto da Areia Larga.

Descrição e justificação da intervenção

A proposta visa a requalificação da frente marítima da Vila entre o Jardim da Areia Funda e o Porto da Areia Larga, transformando aquela que é atualmente uma zona marginal e pouco cuidada da Vila, numa área de lazer, qualificada, integrada e valorizadora do aglomerado urbano, através da criação de um caminho pedonal e ciclável ao longo da linha de costa intervencionada, regularmente pontuado por momentos de pausa com diversas funções lúdicas.

A intervenção desenvolve-se, num primeiro tramo, entre o Jardim da Areia Funda e o parque de estacionamento da Piscina Municipal da Madalena. Nesta zona está prevista a limpeza e ligeiro alargamento do caminho pedonal existente, no qual serão realizados alguns melhoramentos como: a sua repavimentação com bagacina cilindrada, a introdução de postes de madeira tratada para limitar acesso automóvel. Especial cuidado será investido na preservação dos conjuntos de plantas autóctones, em especial a Azorina, prevendo-se um reforço desta espécie através de alguns novos núcleos plantados.

No parque de estacionamento da Piscina Municipal, será colocada uma estrutura para parqueamento de bicicletas e será repavimentado o passeio com bagacina compactada.

O percurso segue em direção ao Porto da Areia Larga atravessando o parque, sendo este caracterizado por um revestimento leve de bagacinha, desenvolvendo-se ao longo do terreno de forma compatível com a topografia do local. O espaço natural assim percorrido, será limpo, arranjado e embelezado através da plantação de árvores e arbustos autóctones, estrategicamente colocados em maciços de forma apontar os caminhos, enquadrar os miradouros e suas vistas, destacar momentos ao longo do percurso (como o paiol e o farol), e mitigar a presença de alguns elementos construídos não integrados na paisagem como o complexo da COFACO. Ainda nesta zona prevê-se a remoção de plantas infestantes e a preservação de alguns conjuntos importantes de Azorinas e Bracel da Rocha.

Está prevista a sinalização/balizamento do caminho com rails de proteção em barrotes de madeira em algumas zonas para a proteção da sua envolvente natural, e a colocação de luminárias de balizamento à cota baixa e de feixe direcionado ao pavimento de forma a garantir uma poluição luminosa mínima. Ao longo do percurso prevê-se ainda a instalação de três conjuntos de bancos para descanso e ponto de encontro e estruturas para parqueamento de bicicletas. Serão ainda introduzidas placas com informação sobre o paiol e o farol, facilitando a perceção da sua importância e a conservação da memória das suas histórias.

Por fim, a frente marítima encontrará o seu remate num largo em frente ao Porto da Areia Larga. Aí será realizado um arranjo urbano, requalificando-se o pavimento em bagacina cilindrada e integrando-lhe uma faixa junto às construções em betuminoso, prolongando o existente, garantindo o acesso às construções que bordejam o largo em condições de conforto e segurança. O largo será plantado de salgueiros e equipado com mobiliário urbano (bancos e eventualmente algumas mesas), de forma a permitir a sua fruição pelo público. Por último, será arranjado e prolongado o muro existente em alvenaria de pedra da região, garantindo a proteção desta zona face ao mar.

De uma forma geral, não se pretende alterar a topografia do local, nem instalar equipamentos ou construções no local. A intervenção visa sobretudo naturalizar o espaço sobre intervenção, plantando e removendo entulhos e lixos, mas de forma a que o mesmo possa ser usufruído pela população em condições de segurança. Trata-se sim de um esforço de preservação e integração urbana, acabando com o seu actual estado de abandono, situação que apenas privilegia abusos e negligências.

Todo o projeto foi desenvolvido tendo em conta as recomendações da Secretaria do Ambiente, em especial as contempladas no plano de preservação da Azorina, tendo o projeto sido acompanhado pelos técnicos responsáveis deste plano.

Este projeto será posteriormente integrado na rede de ciclovias da Madalena.

Porto, 8 de Julho de 2020

Miguel Rocha Reis, Arqt.º

OA 7323

Município da Madalena

**Frente Marítima da Madalena - Caminho das Azorinas
Ilha do Pico – Açores**

Junho 2019

-
CONDIÇÕES TÉCNICAS

CONDIÇÕES TÉCNICAS – ÍNDICE GERAL

1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE

1.00.1 - INTRODUÇÃO

1.00.2 - PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

1.00.3 - EQUIPAMENTO LABORATORIAL PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS

1.00.4 - FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

1.00.5 - ESTUDO PARA A CARACTERIZAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO

2.01 – PAVIMENTAÇÃO - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.01.1 - MATERIAIS CONSTITUINTES DAS MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS OU BETUMINOSOS

2.01.2 - MATERIAIS PARA CAMADAS GRANULARES

2.01.3 - MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS

2.01.4 - MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

2.01.5 - REGAS BETUMINOSAS DE IMPREGNAÇÃO OU COLAGEM

2.01.6 – TRABALHOS DE PAVIMENTAÇÃO EM BETÃO LISO

2.02 - OBRAS ACESSÓRIAS - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.02.1 - PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS “PREFABRICADOS”

2.02.2 – TRABALHOS DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

2.02.3 – OBRAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE, ESPERA OU VEDAÇÃO E PAREDES)

2.02.4 – GUIAS, CONTRA-GUIAS E RAMPAS

2.03 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.03.1 - MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE MARCAS RODOVIÁRIAS

2.03.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE BALIZAGEM E GUIAMENTO

3.01 – PAVIMENTAÇÃO - MÉTODOS CONSTRUTIVOS

- 3.01.1 - CAMADAS EM AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA COM CARACTERÍSTICAS DE BASE
- 3.01.2 - CAMADAS DE MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS, COM CARACTERÍSTICAS DE BASE
- 3.01.3 - MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE - DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU ESTUDO, FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO
- 3.01.4 - CAMADAS DE REGULARIZAÇÃO EM MISTURA BETUMINOSA Densa E BETÃO BETUMINOSO
- 3.01.5 - CAMADA DE DESGASTE EM BETÃO BETUMINOSO
- 3.01.6 – TRABALHOS DE PAVIMENTAÇÃO GERAL EM BETÃO LISO
- 3.01.7 - CONTROLO DE QUALIDADE

3.02 - OBRAS ACESSÓRIAS - MÉTODOS CONSTRUTIVOS

- 3.02.1 - REVESTIMENTO VEGETAL
- 3.02.2 – OBRAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE, ESPERA OU VEDAÇÃO E PAREDES)
- 3.02.3 – GUIAS, CONTRA-GUIAS E RAMPAS

3.03 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA - MÉTODOS CONSTRUTIVOS

- 3.03.1 - MARCAS RODOVIÁRIAS (SINALIZAÇÃO HORIZONTAL)
- 3.03.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE BALIZAGEM E GUIAMENTO

4.01 – PLANTAÇÕES

- 4.01.1 - TRABALHOS
- 4.01.2 – CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES
 - 4.01.2.1 – QUADRO SÍNTESE: ESPÉCIE/ÉPOCA DE PLANTAÇÃO
 - 4.01.2.2 – ESPÉCIE AZORINA VIDALI
 - 4.01.2.3 – ESPÉCIE CRITHMUM MARITIMUM
 - 4.01.2.4 – ESPÉCIE ERICA AZORICA
 - 4.01.2.5 – ESPÉCIE EUPHORBIA AZORICA
 - 4.01.2.6 – ESPÉCIE FESTUCA PETRAEA Seub.
 - 4.01.2.7 – ESPÉCIE SOLIDAGO AZORICA
 - 4.01.2.8 – ESPÉCIE DAUCUS CAROTA L.
 - 4.01.2.9 – ESPÉCIE PLANTAGO CORONOPUS L.
 - 4.01.2.10 – ESPÉCIE BRACHIPODIUM SYLVATICUM (Huds.) P.Beauv.
- 4.01.3 – CARACTERÍSTICAS DAS INVASORAS

4.01.3.1 – QUADRO RESUMO

4.01.4 – PROTOCOLO DE PLANTAÇÃO

4.01.5 – PROTOCOLO DE SEMEITEIRA

4.02 – PLANTAÇÕES – ANEXOS (FICHAS TÉCNICAS INVASORAS)

1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE

1.00.1 - INTRODUÇÃO

O controlo de qualidade dos trabalhos respeitantes às empreitadas é da responsabilidade do Adjudicatário que deverá apresentar para aprovação, juntamente com o programa de trabalhos e o cronograma financeiro, um plano de garantia e controlo de qualidade, bem como o nome do responsável pela sua implementação. Este plano deverá contemplar, no mínimo, o tipo e frequência de ensaios que em seguida se descrevem.

O “dono de obra” ou quem a represente com competência de Fiscalização, disporá de meios humanos e materiais que possibilitem um controlo por amostragem dos ensaios realizados.

Este controlo realizado pelo “dono de obra” não isenta o Adjudicatário de responsabilidade de deficiências e anomalias de construção que lhe sejam imputáveis.

1.00.2 - PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem obedecer a:

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

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

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas neste Caderno de Encargos, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

1.00.3 - EQUIPAMENTO LABORATORIAL PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS

Previamente à sua instalação, o Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização um projecto esquemático do laboratório, acompanhado de uma relação dos meios humanos e de equipamento (incluindo viaturas) que pretende afectar em exclusivo à obra.

Não poderá ser iniciado qualquer tipo de trabalho, exceptuando os de sinalização, sem que esteja assegurada pelo Adjudicatário a disponibilidade, em obra, do equipamento laboratorial e do pessoal devidamente habilitado, necessários para efectuar o seu "controlo de qualidade" permanente.

Este equipamento poderá ser também utilizado pela Fiscalização, sempre que esta o desejar.

O Adjudicatário deverá dispor na obra de equipamento suficiente para a realização dos ensaios que em seguida se descrevem:

1.00.3.1 - ENSAIOS EM SOLOS, ROCHA E AGREGADOS

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
TA	Teor em água de solos e agregados	NP-84
TMO	Teor em matéria orgânica	LNEC E 201
CP a)	Compactação pesada	LNEC E 197
BS	Baridade "in situ": solos/ agregados	LNEC E 204
LL	Limite de liquidez	NP 143
LP	Limite de plasticidade	NP 143
GR	Granulometria de solos e agregados	E 196, E 233
EA	Equivalente de areia	LNEC E 199
ILA	Índices de lamelação e alongamento	BS 812
PEPS	Densidade das partículas	NP 83
PEAA	Massa volúmica e absorção de água de inertes	NP 954; NP 581
CBR	Ensaio CBR	LNEC E 198
CBRim	Ensaio CBR imediato (CBR sem embebição e sem sobrecarga)	NF P94-078
Azmet	Determinação do valor de azul de metileno	Afnor 18-592
Ag200	Agregados. Determinação da quantidade de material que passa no peneiro nº 200 ASTM	LNEC E 235
ECP	Ensaio de carga com placa	Procedimento LCPC
CF	Coefficiente de forma	AFNOR
Pmb	Percentagem de material britado	NLT 58
ELA	Ensaio de desgaste na máquina de "Los Angeles"	LNEC E-237
EPA	Ensaio de polimento acelerado do agregado (*)	Procedimento LNEC
FR	Ensaio de fragmentabilidade	NF P94-066
DR	Ensaio de degradabilidade	NF P94-067
IV	Determinação do índice de vazios	Macro ensaio - Procedimento LNEC

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado

a) - Proceder-se-á sempre à correção da fracção superior a 19 mm (3/4" ASTM)

1.00.3.2 - ENSAIOS EM LIGANTES E MISTURAS BETUMINOSAS

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
PELB	Peso específico de ligantes betuminosos	LNEC E 35
PENB	Ensaio de penetração de betumes	ASTM D 5
RC	Determinação da resistência conservada baseada na norma (adaptada a provetes Marshall)	ASTM D 1075
ADli	Ensaio de adesividade "aglutinante-inertes"	JA E P.9-53
M	Ensaio "Marshall"	ASTM D 1559
PB	Determinação da percentagem em betume, por centrifugação ou pelo método do Refluxo	ASTM D 2172
BMTpv	Determinação da baridade máxima teórica pelo método do picnómetro de vácuo	ASTM D 2041
EM/C	Emulsões - Mistura com cimento	ASTM D 244
Mareia	Ensaio da mancha de areia	Directiva LNEC
B	Determinação da baridade de misturas compactadas	ASTM D 2726
RC	Compressão simples de misturas betuminosas	ASTM D 1074

CP/D	Efeito da água sobre a coesão de misturas betuminosas abertas mediante o ensaio Cântabro de perda por desgaste (*)	NLT 362
PERM	Permeabilidade (misturas betuminosas porosas) "in situ" medida com LCS	NLT 327
WTAT	Ensaio abrasivo com roda molhada	NLT 173
ETORS	Ensaio de torsão	ASTM D 3910
EPBrit	Ensaio do pêndulo Britânico	Directiva LNEC
Reg (3 m)	Medição da regularidade com régua de 3 m	

(*) - Para a realização deste ensaio o Adjudicatário poderá recorrer a um laboratório certificado

1.00.3.3 - ENSAIOS EM CIMENTOS, CALDAS DE CIMENTO E BETÕES HIDRÁULICOS

CÓDIGO DO ENSAIO	DESIGNAÇÃO DO ENSAIO	NORMA OU ESPECIFICAÇÃO
CB	Composição do betão (hidr.) fresco	NP 1385
MV	Massa volúmica do betão fresco	NP 1384
TP	Tempos de presa	NP 1387
CA	Consistência do betão (ensaio de abaixamento)	NP 87
RC	Resistência de caldas de cimento e betões hidráulicos à compressão, a i dias	E 226
RTF-i	Resistência de betões hidráulicos à tracção, por flexão, aos i dias	LNEC E 227e E 255
RTpeb-i	Idem, por compressão diametral em provetes fabricados em laboratório (Ensaio "brasileiro"), aos i dias	ASTM C 496
RTceb-i	Idem, por compressão diametral em carotes retiradas do pavimento	ASTM C 496
T.Sulf.	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em sulfato	LNEC E 157
BSB	Determinação da baridade seca do betão endurecido	ASTM C 642
VC	Ensaio de compactação de material granular estabilizado com ligantes hidráulicos (Método do Vibro-Compactador)	BS 1924 - Teste 5
Waltz	Determinação da consistência - Grau de compactabilidade de Betão fresco	ISO 4111
TAR	Determinação do teor em ar do betão fresco	LNEC E 258
ESIV	Ensaio sónico de integridade vertical	Procedimento LNEC
ESCH	Ensaio sónico "cross-hole"	Procedimento LNEC
EFC	Ensaio de fluidez com cone em caldas de injeção	PrEN 445
EE	Ensaio de exsudação em caldas de injeção	PrEN 445
ERE	Ensaio de retracção/expansão em caldas de injeção	PrEN 445

1.00.4 - FREQUÊNCIA DE ENSAIOS

O Adjudicatário obriga-se a satisfazer as frequências mínimas de ensaios indicadas nos quadros seguintes, as quais, naturalmente, deverão ser ajustadas sempre que condições de heterogeneidade ou suspeição o determinem. Para além destes ensaios, a Fiscalização poderá tomar amostras e mandar proceder, por conta do Adjudicatário, a análises, ensaios e provas em laboratórios certificados à sua escolha e, bem assim, promover as diligências necessárias para verificar se se mantêm as características do material.

No início de cada semana serão entregues à fiscalização os boletins dos ensaios realizados na semana anterior. Os boletins de ensaio a utilizar respeitarão a forma em uso na JAE. Os ensaios serão sempre referenciados aos perfis transversais do projecto, normalmente de 25 em 25 metros.

Em obras na plataforma de estradas em exploração, a referência será concretizada relativamente aos marcos hectométricos e quilométricos.

Nas obras de beneficiação e em zonas de alargamento deve duplicar-se a frequência de ensaios definida neste item.

Os ensaios são identificados pelo código de referência indicado nas listas constantes do artigo 1.00.3.

1.00.4.1 – GEOTÊXTEIS

O Adjudicatário deverá apresentar, para cada fornecimento, um certificado do fabricante em que sejam indicadas a data e resultados de ensaios de controlo de fabrico.

Após a aprovação dos geotêxteis a utilizar na obra, o empreiteiro deverá enviar, por cada fornecimento, uma amostra de cada tipo a um laboratório certificado, com o objectivo de comprovar as características constantes nos certificados dos fabricantes e previstas nas C.T.

1.00.4.2 - DRENAGEM

1.00.4.2.1 - ELEMENTOS TUBULARES PARA EXECUÇÃO DE DRENOS

1 - TUBOS

Por cada fornecimento, o Adjudicatário deverá apresentar um certificado do fabricante em que sejam indicadas as datas e resultados de ensaios de controlo de fabrico que deverão satisfazer as exigências deste Caderno de Encargos. O Adjudicatário deverá realizar ensaios de controlo de qualidade de acordo com a amostragem definida pela Fiscalização que contemplará, no mínimo, três tubos de cada tipo por cada cem que se apliquem na obra.

1.00.4.2.2 - MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE DRENOS

1 - MATERIAL DRENANTE

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por semana de trabalho

2 - GEOTÊXTEIS COMO FILTRO

O Adjudicatário deverá apresentar, para cada fornecimento, um certificado do fabricante em que sejam indicadas a data e resultados de ensaios de controlo de fabrico.

Após a aprovação dos geotêxteis a utilizar na obra, o empreiteiro deverá enviar, por cada fornecimento, uma amostra de cada tipo a um laboratório certificado, com o objectivo de comprovar as características constantes nos certificados dos fabricantes e previstas nas C.T.

3 - MATERIAL PARA RECOBRIMENTO DO DRENO

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
ER	1	por semana de trabalho
EA	1	por semana de trabalho
LL	1	por semana de trabalho
LP	1	por semana de trabalho
ELA	1	por semana de trabalho

1.00.4.3 - PAVIMENTAÇÃO

1.00.4.3.1 - MATERIAIS PARA CAMADAS GRANULARES

1.00.4.3.1.1 - MATERIAIS COM CARACTERÍSTICAS DE BASE

1.00.4.3.1.1.1 - Agregado Britado de Granulometria Extensa

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
LL	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
LP	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
EA	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
Azmet	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
CP	1	por cada 10.000 m ³ ou p/semana de trabalho
ELA	a repetir conforme heterogeneidade	
PEAA	1	por cada 10 000 m ³ ou 1 por semana de trabalho
TA	3	em cada 12,5 m
BS	3	em cada 12,5 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem

1.00.4.3.2 - MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS

1.00.4.3.2.1 - EM BETÃO POBRE CILINDRADO- COMPACTADO

O tipo e frequência de ensaios é o preconizado no quadro seguinte:

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia

EA	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
Azmet	1	por cada 2 500 m ³ ou 1 por dia
PEAA	1	por cada 10 000 m ³ ou 1 por dia
ELA	a repetir conforme heterogeneidade	
VC	6	provetes por cada período trabalho
RTpeb - 7	3	provetes
RTceb - 28	3	provetes
TA	3	em cada 12,5 m
BS	3	em cada 12,5 m
RcTeb - 28	1	carote em cada 200 m por faixa

1.00.4.3.3 - MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

1 - Filler

Granulometria - 2 ensaios por cada fornecimento, com um mínimo de 50 t, salvo se se tratar cimento ou cal hidráulica c/controlo de fabrico.

1.00.4.3.3.1 - COM CARACTERÍSTICAS DE REGULARIZAÇÃO

1.00.4.3.3.1.1 - EM MISTURA BETUMINOSA DENSA

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ELA	1	por 2 semanas de trabalho
PEAA	1	por 2 semanas de trabalho
ILA	1	por 2 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por semana de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada semana de trabalho
B	1	carote em cada 200 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem

1.00.4.3.3.2 - COM CARACTERÍSTICAS DE DESGASTE

1.00.4.3.3.2.1 - EM BETÃO BETUMINOSO

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
GR	1	por período de trabalho
EA	2	por semana de trabalho
Azmet	2	por semana de trabalho
ELA	1	por 2 semanas de trabalho
PEAA	1	por 2 semanas de trabalho
ILA	1	por 2 semanas de trabalho
ADli	a repetir conforme heterogeneidade	
M	1	por período de trabalho
RC	2 x 3	provetes por semana de trabalho
PB	1	por período de trabalho
BMTpv	1	por cada semana de trabalho
B	1	carote em cada 200 m
Reg (3 m)	1	em cada 25 m por faixa de rodagem
Mareia	1	em cada 200 m
EPBrit	1	em cada 200 m

1.00.4.4 - OBRAS ACESSÓRIAS

Em tudo o que lhes fôr aplicável adoptar-se-á o tipo e a frequência de ensaios a realizar para o controlo de qualidade dos trabalhos relativos aos materiais constantes dos respectivos capítulos.

1.00.4.5 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

O tipo e frequência de ensaios de controlo de qualidade será definido pela Fiscalização com base nas especificações constantes nos capítulos 2.04 e 3.04 - Equipamentos de Sinalização e Segurança, com o prévio acordo da Fiscalização.

1.00.4.6 – ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO

1.00.4.6.1 - BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

A - Em sapatas

Código de ensaio	nº. de ensaios	Período ou quantidade correspondente; critérios
RC-7	1 grupo	de 3 provetes por betonagem
RC-28	1 grupo	de 3 provetes por betonagem
CA	1 ensaio	em cada carro

1.00.5 - ESTUDO PARA A CARACTERIZAÇÃO FINAL DO PAVIMENTO

O “dono de obra” ou os seus representantes poderão exigir a realização do estudo para a caracterização final do pavimento, no caso das pavimentações em misturas betuminosas.

Esse estudo, caso seja realizado, deverá incidir sobre os seguintes aspectos ou parte deles:

Caracterização estrutural do pavimento com base em ensaios de carga - Os ensaios de carga deverão ser efectuados com viga Benkelman ou com Deflectómetro de Impacto (FWD), em cada uma das vias. Os pontos de ensaio deverão localizar-se ao longo da rodeira externa da via ensaiada, em pontos afastados entre si de 100 m nas vias mais solicitadas e de 200 m nas vias interiores, caso existam. As temperaturas das camadas betuminosas ocorridas no decurso da campanha de ensaios, deverão ser medidas em intervalos não superiores a 1 hora. Do relatório de análise dos resultados dos ensaios de carga constará um estudo de interpretação dos resultados obtidos, tendo em vista a caracterização estrutural do pavimento executado, contendo uma análise comparativa com os pressupostos de projecto. A caracterização estrutural do pavimento será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra.

Caracterização da regularidade longitudinal do pavimento - Deverão ser efectuadas duas campanhas com vista à medição em contínuo da irregularidade longitudinal da camada de desgaste do pavimento executado, recorrendo a equipamentos tipo APL (Analyseur du Profil en Long) ou a equipamentos munidos de sensores tipo *laser* (geralmente do tipo multifunção), que permitam o levantamento do perfil longitudinal da superfície e a obtenção do IRI (Índice de Irregularidade Longitudinal). A medição da irregularidade longitudinal deverá ser efectuada ao longo da rodeira externa ou, preferencialmente ao longo das duas rodeiras de cada uma das vias ensaiadas. Do relatório final deverá constar a representação do perfil longitudinal da superfície, bem como os valores de IRI obtidos por troços de 100 m ao longo dos alinhamentos ensaiados. A primeira campanha de medição da irregularidade longitudinal do pavimento será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra. A segunda campanha decorrerá no final do período de garantia devendo o respectivo relatório compreender uma análise da evolução havida nos parâmetros medidos.

Caracterização da textura superficial da camada de desgaste - Deverá ser efectuada uma campanha para medição da profundidade de textura da camada de desgaste ao longo da rodeira externa de cada uma das vias construídas. Esta medição deverá ser efectuada em contínuo, recorrendo a equipamentos tipo *laser*, quer se trate de equipamentos de operação manual ou de equipamentos multifunções, acoplados a um veículo. Os resultados obtidos deverão ser aferidos relativamente aos obtidos pelo método da mancha de areia, através da realização de ensaios por este processo, em pontos afastados entre si de 200 a 500 m, consoante a extensão da obra.

A caracterização da textura superficial do pavimento será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra. Deste relatório deverá constar, para além dos resultados dos ensaios em contínuo, os resultados dos ensaios de mancha de areia, bem como a correlação entre estes dois tipos de resultados.

Caracterização do coeficiente de atrito da camada de desgaste - Deverá ser efectuada uma campanha de medição do coeficiente de atrito em contínuo, com piso molhado, ao longo da rodeira externa de cada uma das vias construídas. Esta medição deverá ser efectuada em contínuo, recorrendo preferencialmente a equipamentos tipo SCRIM. Admite-se no entanto o recurso a outros tipos de equipamentos para medição do coeficiente de atrito em contínuo, tais como:

- Outros equipamentos que efectuam a medição do coeficiente de atrito transversal através de roda(s) oblíqua(s), para além do SCRIM;
- Equipamentos que efectuam a medição do coeficiente de atrito longitudinal através de roda parcialmente bloqueada.

Em qualquer dos casos, os equipamentos a utilizar deverão ser munidos de sistema de rega automática, por forma a garantir uma película de água uniforme sobre a superfície ensaiada, devendo ainda, o adjudicatário apresentar correlações comprovadas entre os resultados obtidos com o equipamento utilizado e com o SCRIM, no caso de se utilizarem equipamentos distintos deste. Toma-se como condições de ensaio de referência uma velocidade de 60 km/h e uma

película de água de 0,5 mm, podendo ser necessário utilizar condições distintas conforme o equipamento utilizado.

A caracterização do coeficiente de atrito da camada de desgaste será realizada após conclusão de todos os trabalhos no pavimento, preferencialmente entre Maio e Setembro, sendo o relatório entregue antes da recepção provisória da obra. Deste relatório deverá constar, para além da descrição das condições de ensaio e dos resultados obtidos, os resultados das correlações estabelecidas entre o equipamento utilizado e o SCRIM, caso sejam distintos.

Os estudos serão entregues, relativamente à primeira campanha, antes da recepção provisória da obra, e no que se à 2ª campanha, no final do período de garantia e antes da recepção definitiva.

2.01 - PAVIMENTAÇÃO CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.01.1 - MATERIAIS CONSTITUINTES DAS MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS OU BETUMINOSOS

1 - CIMENTOS

Os cimentos devem satisfazer as Normas Portuguesas NP 2064 - "Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade" e NP 2064 - Emenda 1 - "Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade".

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

Deve ainda verificar-se se respeitam o Decreto de Lei nº 139/96 de 16 de Agosto, nomeadamente o nº 1 do art.º 1º quando de fabricação nacional ou importados de países não pertencentes à União Europeia ou subscritores do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (AEEE), ou os nº3 ou 4 do mesmo artigo, conforme for o caso, quando importados de países pertencentes à União Europeia ou subscritores do AEEE.

2 - ÁGUA

A água a empregar na compactação das camadas granulares de sub-base e de base deverá ser doce, limpa e não deverá conter óleos, ácidos, matérias orgânicas ou outros produtos prejudiciais.

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

A verificação da conformidade da água utilizada com a Especificação acima deve verificar-se antes do início da produção do betão, depois pelo menos sazonalmente, isto é 2 a 4 vezes por ano, e sempre que se suspeitar da constância da sua qualidade.

3 - ADIÇÕES PARA MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS

As adições a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos - escórias granuladas de alto forno moídas, filer calcários, sílicas de fumo, pozolanas e cinzas volantes - devem respeitar o seguinte acervo normativo:- Especificação LNEC E 375 - Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação da conformidade.

- Especificação LNEC E 376 - Filer calcário para betões. Características e verificação da conformidade.
- Especificação LNEC E 377 - Sílica de fumo para betões. Características e verificação da conformidade.
- NP 4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação da conformidade.
- NP EN 450 - Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e verificação da conformidade.

A verificação da conformidade com o respectivo documento normativo deve basear-se essencialmente no auto controlo do produto por parte do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor das adições para análise por parte do utilizador.

No entanto, podem ser retiradas amostras pontuais dos fornecimentos, com a frequência que se considerar adequada, para confirmação da conformidade com o documento normativo, pelo menos, das seguintes principais propriedades caracterizadoras do desempenho:

Escória granulada de alto forno moída - teor de material vítreo, finura e resistência à compressão;
Condições Técnicas – CAP. 2.01 - PAVIMENTAÇÃO

Filer calcários - finura e quantidade de água;

Sílica de fumo - teor de SiO₂ e finura;

Pozolanas - pozolanicidade, finura e índice de actividade;

Cinzas volantes - índice de actividade e finura.

4 - ADJUVANTES

Os adjuvantes a considerar nas misturas com ligantes hidráulicos devem satisfazer a Especificação LNEC E-374 - "Adjuvantes para argamassa e betões. Características e verificação da conformidade".

A verificação da conformidade com esta Especificação deve basear-se essencialmente no auto controlo do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor das adições para análise por parte do utilizador.

Além da observação visual (prevista na Especificação) dos fornecimentos, podem retirar-se amostras pontuais, com a frequência que se considerar adequada para confirmação da conformidade com o documento normativo das propriedades caracterizadoras do desempenho específicas da cada tipo de adjuvante:

- para os plastificantes/redutores de água - a redução da água do betão;
- para os aceleradores de presa - o início de presa do betão;
- para os retardadores de presa - o início e fim de presa do betão;
- para os hidrófugos - a absorção capilar do betão.

5 - LIGANTES BETUMINOSOS

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

5.1 - BETUMES PUROS (DESTILAÇÃO DIRECTA)

As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. O betume a empregar deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente 35/50 ou 50/70 para todas as misturas betuminosas (na rede principal devem utilizar-se, preferencialmente, betumes do tipo 35/50) ou 160/220 quando se destine à execução de revestimentos superficiais ou semi-penetrações. No caso de misturas betuminosas de alto módulo o betume a utilizar será em princípio do tipo 10/20 e eventualmente aditivado.

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

O boletim de ensaios, que acompanha o fornecimento dos betumes, deverá sempre indicar as temperaturas a que o material apresenta as viscosidades de 170±20 cSt e de 280±30 cSt, como mencionado na rubrica 15 destas Condições Técnicas.

5.2 - BETUMES FLUIDIFICADOS

As características do betume fluidificado deverão obedecer à especificação E 98 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. O betume fluidificado a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser do tipo definido no projecto de Pavimentação, normalmente MC-30 ou MC - 70.

5.3 - EMULSÕES BETUMINOSAS

As emulsões betuminosas podem ser utilizadas em regas de impregnação, em regas de colagem, em semi-penetrações, em revestimentos superficiais betuminosos, em estabilização de bases, na

cura de bases tratadas com cimento, na colagem e impregnação de geotêxteis e em misturas betuminosas ou microaglomerados a frio.

As emulsões a empregar deverão estar de acordo com o definido no projecto de Pavimentação.

5.3.1 - Emulsões betuminosas clássicas

5.3.1.1 - Para regas de impregnação

A emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares deve ser uma emulsão especial de impregnação do tipo catiónico - ECI - de baixa viscosidade, que apresente as seguintes características:

a)	Viscosidade Saybolt-Furol, a 25°C, máxima	50 s
b)	Carga das partículas	positiva
c)	Teor em betume, mínimo	40%
d)	Teor em água, máximo	50%
e)	Peneiração, máxima	0,1%
f)	Sedimentação, aos 7 dias, máxima	10%
g)	Teor em fluidificante, máximo	15%
h)	Penetração do resíduo de destilação a 25°C, 100g, 5s (0,1mm)	200 - 300

Caso a Fiscalização o aprove, a emulsão betuminosa a empregar em regas de impregnação de bases granulares poderá ser do tipo catiónico de rotura lenta, ECL - 1, e obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, ou do tipo aniónico de rotura lenta, EAL - 1, e obedecer à especificação E 128 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

5.3.1.2 - Para regas de colagem

As características da emulsão betuminosa deverão obedecer à especificação E 354 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. A emulsão betuminosa a empregar deve ser do tipo catiónico de rotura rápida, definida no projecto de Pavimentação, normalmente ECR - 1.

6 - ADITIVOS ESPECIAIS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

Sempre que se mostre necessário incorporar aditivos especiais para melhorar a adesividade betume-agregado, para regular o tempo de rotura da emulsão ou para melhorar a trabalhabilidade de microaglomerados a frio, deverá o Adjudicatário submeter 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 confinado 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.

7 - FILER PARA MISTURAS BETUMINOSAS

7.1 - FILER COMERCIAL

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

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

- Ser constituído por pó de calcário, cimento Portland, ou cal hidráulica devidamente apagada;
- Apresentar-se seco e isento de torrões provenientes de agregação das partículas, de substâncias prejudiciais e apresentar um índice de plasticidade inferior a 4. O limite do índice de plasticidade não se aplica ao cimento e à cal hidráulica.
- Ter granulometria satisfazendo aos seguintes valores:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
0,425 mm (nº 40)	100
0,180 mm (nº 80)	95 - 100
0,075 mm (nº 200)	75 - 100

- Homogeneidade - Dada a importância das características do filer, uma vez aprovado este, não poderá o Adjudicatário alterar a sua proveniência sem prévio acordo da Fiscalização. Caso haja acordo da Fiscalização, a alteração implica necessariamente novos estudos de composição das misturas afectadas pela eventual mudança, que deverão ser de novo submetidas a aprovação.

7.2 - CINZAS

As cinzas volantes a empregar como filer para misturas betuminosas deverão obedecer o mencionado em 7.1.

8 - AGREGADOS PARA CAMADAS DE SUB-BASE E BASE, GRANULARES E EM MISTURA COM LIGANTES HIDRÁULICOS

8.1 - CONDIÇÕES GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por materiais pétreos britados, provenientes de exploração de pedreiras ou seixeiros, devendo neste caso conter as percentagens indicadas nos itens dos materiais correspondentes e apresentar, no mínimo, **três faces de fractura** e com um coeficiente de redução 4D.

A utilização de materiais granulares não tradicionais, tais como: produtos de demolição, betão britado, escórias de aciaria, etc, não prevista nas presentes C.T., poderá no entanto ser aprovada desde que convenientemente justificada a proposta da sua utilização.

Deverão, ainda, respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens, para a sua utilização em camadas de sub-base e base granulares.

8.2 - FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS

A recomposição em central dos materiais granulares de granulometria extensa deverá ser feita, em princípio, com base nas seguintes fracções granulométricas:

MATERIAL	FRACÇÕES (dimensões nominais em mm)
Material granular de granulometria extensa (contínua) e Betão Pobre Cilindrado - Compactado	0/4, 4/20, 20/40 ou em alternativa
Material granular de granulometria extensa (contínua) tratado com Ligantes Hidráulicos	0/6, 6/20, 20/40

Notas: O conceito de dimensão nominal (d/D) significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão (D) e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8;...mm, por exemplo.

8.3 - HOMOGENEIDADE

Os agregados deverão ser obtidos a partir de formações homogéneas de pedreiras ou seixeiros.

A homogeneidade de características de cada fracção deve ser tal que garanta a homogeneidade da mistura de agregados recomposta em central.

9 - AGREGADOS PARA MISTURAS BETUMINOSAS

9.1 - CONDIÇÕES GERAIS

Os agregados, provenientes da exploração de formações homogéneas, devem ser limpos, duros, pouco alteráveis sob a acção dos agentes climáticos, com adequada adesividade ao ligante, de qualidade uniforme e isentos de materiais decompostos, de matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais.

Os agregados deverão ser constituídos por **materiais pétreos britados**, provenientes de exploração de pedreiras ou seixeiros, devendo neste caso apresentar, no mínimo, **três faces de fractura** e com um coeficiente de redução mínimo de 4D. A utilização de seixo britado será condicionada ao emprego de um aditivo no betume, de modo a garantir a adequada adesividade ao ligante betuminoso.

Caso a formulação obtida com recurso a materiais britados não permita atingir os requisitos exigidos, a Fiscalização poderá admitir a incorporação de 5% de areias naturais nas misturas betuminosas para camadas de base e de regularização.

Deverão ainda respeitar as prescrições que se indicam nos respectivos itens para a sua utilização em camadas de misturas betuminosas a frio ou a quente.

9.2 - FRACÇÕES GRANULOMÉTRICAS

As misturas betuminosas referidas neste documento deverão ser fabricadas a partir das seguintes fracções granulométricas:

MATERIAL	FRACÇÕES (dimensões nominais em mm)
Mistura betuminosa densa	0/4, 4/10, 10/20
Betão betuminoso	0/4, 4/10, 10/14

Notas: O conceito de dimensão nominal (d/D) significa que se admite que até 10% do material fique retido no peneiro de maior dimensão (D) e que até 10% do material passe no peneiro de menor dimensão (d); no entanto, a soma daquelas duas percentagens deverá ser inferior a 15%.

As dimensões nominais referidas para cada fracção, estão normalmente associadas a sistemas de classificação das instalações de britagem em que os crivos apresentam as seguintes aberturas das malhas: 5; 8; ...mm, por exemplo.

9.3 - HOMOGENEIDADE

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

10 - AGREGADOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Os agregados, ou, na terminologia dos betões, os inertes devem satisfazer, a Especificação LNEC E 373 - "Agregados para argamassa e betão. Características e verificação da conformidade", onde 50 % da areia deve ser de natureza siliciosa.

Na sua composição os betões deverão ser adoptadas as fracções 0/4, 4/10, 10/20 ou em alternativa 0/6, 6/10 e 10/20.

A verificação da conformidade com esta Especificação deve basear-se essencialmente no auto controlo do fabricante e no controlo da sua produção, o qual deve ser exigido ao fornecedor para análise por parte do utilizador.

No entanto, podem ser retiradas amostras pontuais dos fornecimentos, com a frequência que se considerar adequada, para confirmação da conformidade com o documento normativo, pelo menos, das seguintes principais propriedades caracterizadoras do desempenho:

- absorção de água e teor de água;
- resistência mecânica;
- análise granulométrica.

2.01.2 - MATERIAIS PARA CAMADAS GRANULARES

2.01.2.1 - Com características de base

2.01.2.1.1 - Em agregado britado de granulometria extensa

1 - AGREGADOS

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 2.01.0.8.

Devem ainda, obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida por produção directa, respeitará o fuso granulométrico indicado a seguir:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
37,5 mm (1 1/2")	100
31,5 mm (1 1/4")	75 - 100
19,0 mm (3/4")	55 - 85
9,5 mm (3/8")	40 - 70
6,3 mm (1/4")	33 - 60
4,75 mm (nº 4)	27 - 53
2,00 mm (nº 10)	22 - 45
0,425 mm (nº 40)	11 - 28
0,180 mm (nº 80)	7 - 19
0,075 mm (nº 200)	2 - 10

- A percentagem de material retido no peneiro de 19 mm (3/4") deve ser inferior a 30%
 - A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda uma forma regular.
 - Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima.....40%
 - Índices de lamelação e de alongamento, máximos.....35%
 - Limite de liquidez..... NP
 - Índice de plasticidade..... NP
 - Equivalente de areia, mínimo.....50% a)
- a) Se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul de metileno corrigido (VA_C), deverá ser inferior a 25, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VA_C = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100$$

sendo:

VA - Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 μ m

%P#200 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 200 ASTM

%P#10 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 10 ASTM

Nota: A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200), for inferior a 5%.

2.01.2.1.2 - Em agregado britado de granulometria extensa, misturado em central

1 - MISTURA DE AGREGADOS

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 2.01.0.8.

Devem, ainda, obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções indicadas em 2.01.0.8.2 e recomposta em central adequada, satisfazendo ao estipulado em 3.01.3, deve obrigatoriamente obedecer ao fuso granulométrico indicado em 2.01.1.1.1. Esta técnica é obrigatoriamente utilizada na produção de materiais para camadas de base.
 - A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.
 - Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria A), máxima.....40%
 - Índices de lamelação e de alongamento, máximos.....35%
 - Limite de liquidez.....NP
 - Índice de plasticidade.....NP
 - Equivalente de areia, mínimo.....50% a)
- a) Se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul de metileno corrigido (VA_c), deverá ser inferior a 25, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VA_c = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100$$

sendo:

VA - Valor de azul de metileno obtido pelo método da mancha no material de dimensão inferior a 75 µm (NF P 18-592)

%P#200 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 200 ASTM

%P#10 - Percentagem acumulada do material que passa no peneiro nº 10 ASTM

Nota: A verificação dos limites de consistência será dispensada sempre que a percentagem de material passado no peneiro de 0,075 mm (nº200), for inferior a 5%.

2.01.2.2 - Com características de regularização

2.01.2.2.1 - Em areia para assentamento de cubos, micro-cubos ou paralelos de basalto, ou cubos de calcário.

A areia a usar no assentamento de cubos, micro-cubos ou paralelos de basalto, ou cubos de calcário, deve obedecer ao seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA
4,75 mm (nº 4)	95 - 100

2,00 mm (nº 10)	70 - 98
0,425 mm (nº 40)	15 - 45
0,2 mm (nº 80)	5 - 15
0,075 mm (nº 200)	2 - 10

Deve, ainda, obedecer às seguintes prescrições:

- Limite de liquidez..... NP
- Índice de plasticidade..... NP

2.01.3 - MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS

2.01.3.1 - Com características de base

2.01.3.1.1 - Em betão pobre (cilindrado – compactado)

1 - MATERIAIS CONSTITUINTES

O agregado de granulometria extensa com cimento, a aplicar na camada de base do pavimento, é uma mistura dos seguintes materiais:

- Agregados
- Cimento
- Água
- Eventualmente aditivos
- Cinzas volantes

Para protecção contra a evaporação da água necessária à cura do material, bem como contra as acções mecânicas resultantes da passagem do tráfego de obra, serão aplicados os seguintes materiais:

- Emulsão betuminosa
- Gravelha

As características, natureza, qualidade, procedência e dimensões dos materiais a aplicar deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação, pelo menos 90 dias antes da realização dos trabalhos.

2 - ADJUVANTES

Se o Empreiteiro julgar conveniente introduzir na mistura retardador de presa para aumentar o período de trabalhabilidade e, conseqüentemente, melhorar as condições de aplicação, deverá submeter à aprovação da Fiscalização as características técnicas e o modo de aplicação dos produtos, bem como o estudo da composição da mistura incluindo adjuvante, devidamente justificado.

3 - AGREGADOS

2.01.4 - MATERIAIS PARA CAMADAS DE MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE

2.01.4.1 - Com características de regularização

2.01.4.1.1 - Em mistura betuminosa densa

1 - LIGANTE

O ligante betuminoso deve satisfazer o mencionado em 2.01.0.5.1.

2- MISTURA DE AGREGADOS

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 2.01.0.9.

A mistura de agregados para o fabrico da mistura betuminosa densa, deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções indicadas em 2.01.0.9.2, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
25,0 mm (1")	100
19,0 mm (3/4")	85 - 100
12,5 mm (1/2")	73 - 87
4,75 mm (nº 4)	45 - 60
2,00 mm (nº 10)	32 - 46
0,425 mm (nº 40)	16 - 27
0,180 mm (nº 80)	9 - 18
0,075 mm (nº 200)	5 - 10

- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda, uma forma regular.
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima.....35%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos.....30 %
- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de filler), mínimo.....50%
- Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....0,8
- Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima....3%

Nota: A composição da mistura betuminosa, quando a areia e o pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filler não inferior a 3% ou a aditivação do ligante. Caso se utilize como filler a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 1,5%.

3 - CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores a seguir indicados:

- Número de pancadas em cada extremo do provete.....75
- Força de rotura.....8000 a 15000 N
- Deformação, máxima.....4 mm
- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo.....13%
- Porosidade (*).....3 - 6%
- Relação ponderal filler (material de dimensão inferior a 75 µm)/betume.....1,1 - 1,5
- Resistência conservada, mínima.....75 %

(*) Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo.

2.01.4.2 - Com características de desgaste

2.01.4.2.1 - Em betão betuminoso

1 - LIGANTE

O ligante betuminoso deve satisfazer o mencionado em 2.01.0.5.1.

2- MISTURA DE AGREGADOS

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 2.01.0.9.

A mistura de agregados para o fabrico do betão betuminoso deverá obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções indicadas em 2.01.0.9.2, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
16,0 mm (5/8")	100
12,5 mm (1/2")	80 - 88
9,5 mm (3/8")	66 - 76
4,75 mm (nº 4)	43 - 55
2,00 mm (nº 10)	25 - 40
0,425 mm (nº 40)	10 - 18
0,180 mm (nº 80)	7 - 13
0,075 mm (nº 200)	5 - 9

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B), máxima.....20% a)
- Percentagem de material britado (ver 2.01.0.9.1).....100%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos.....25%
- Coeficiente de polimento acelerado, mínimo.....0,50

- Equivalente de areia da mistura de agregados (sem a adição de filler), mínimo.....60%
 - Valor de azul de metileno (material de dimensão inferior a 75 µm), máximo.....0,8
 - Absorção de água para cada uma das fracções granulométricas componentes, máxima. 2%
- a) 30% em granitos

Nota: Admite-se para a perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria B) uma tolerância de 10% em relação ao valor especificado.

A composição do betão betuminoso, quando a areia e o pó de granulação utilizados sejam de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filler não inferior a 3% ou a aditivação do ligante. Caso se utilize como filler a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 2%.

3 - CARACTERÍSTICAS DA MISTURA BETUMINOSA

Os resultados dos ensaios sobre a mistura betuminosa, conduzidos pelo método Marshall, devem estar de acordo com os valores seguidamente indicados:

- Número de pancadas em cada extremo do provete.....75
- Força de rotura.....8000 a 15000 N
- Deformação máxima.....4 mm
- Valor de VMA (percentagem de Vazios na Mistura de Agregados), mínimo.....14%
- Porosidade (*).....4 - 6%
- Relação ponderal filler (material de dimensão inferior a 75 µm)/ betume.....1,1 - 1,5
- Resistência conservada, mínima.....75%

(*) Os cálculos da porosidade devem ser efectuados com base na baridade máxima teórica, determinada pelo método do picnómetro de vácuo (ASTM D 2041) para a percentagem óptima de betume da mistura em estudo.

2.01.5 - REGAS BETUMINOSAS DE IMPREGNAÇÃO OU COLAGEM

2.01.5.1 - Rega de impregnação betuminosa

2.01.5.1.1 - Com emulsão betuminosa

Especificações mencionadas no ponto 2.01.0.5.4- Emulsões betuminosas

2.01.5.1.2 - Com betume fluidificado

Especificações mencionadas no ponto 2.01.0.5.3 - Betumes fluidificados.

2.01.5.2 - Rega de colagem

2.01.5.2.1 - Com emulsão betuminosa

Especificações mencionadas no ponto 2.01.0.5.4.1.

2.01.6 – TRABALHOS DE PAVIMENTAÇÃO GERAL EM BETÃO LISO

2.01.6.1 –Trabalhos Preparatórios:

- **Remoção/levantamento de pavimentos existentes, incluindo a sua fundação, e os lancis, alcarga, transporte e colocação em vazadouro ou depósito em local a indicar pela fiscalização, e incluindo ainda a abertura, regularização e compactação do fundo de caixa (estabilização mecânica da base existente), para posterior pavimentação dessas zonas, de acordo com o definido no projecto;**
- **Remoção/levantamento de pavimentos existentes, ou escavação em terreno de qualquer natureza (solo brando ou rocha), incluindo a fundação dos pavimentos, e os lancis, a carga, transporte e colocação em vazadouro ou depósito em local a indicar pela fiscalização, e incluindo ainda a abertura, regularização e compactação do fundo de caixa (estabilização mecânica da base existente), para posterior pavimentação dessas zonas, de acordo com o definido no projecto.**

No capítulo 3.01 das Condições Técnicas serão descritas as especificações construtivas para a execução destes trabalhos.

2.01.6.2 - Fresagem de camadas de pavimentos existentes

As acções de escarificação devem evoluir com precaução e em incrementos de espessura em profundidade, de forma a não danificar a camada subjacente, que irá servir de base ao novo pavimento.

As especificações construtivas para a execução destes trabalhos são descritas no Capítulo 3.01 das Condições Técnicas.

2.01.6.3 – Pavimentação em betão liso

Ligantes hidráulicos

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica satisfazendo as disposições insertas na NP EN 197-1 - Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes, e suas emendas.

Nestas condições os cimentos a utilizar terão de subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma, e terem a Marcação CE.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo CEM I ou do tipo CEM II/A das classes 42.5 R ou 52.5 R. Para condições ambientais agressivas (classes de exposição XS ou XA) deve utilizar-se um ligante de preferência do tipo CEM III, IV ou V das classes 32.5 ou 42.5, tendo em atenção o estabelecido na especificação LNEC E 464. O cimento CEM II/A-L não deverá, em princípio, ser utilizado em fundações expostas a águas ou solos contendo sulfatos.

Para certas obras ou elementos estruturais, pode haver necessidade de usar:

- Cimentos correntes com baixo calor de hidratação cobertos pela emenda A1 à NP EN 197-1;
- Cimentos correntes resistentes aos sulfatos a serem cobertos pela emenda A2 à NP EN 197-1;
- Cimentos de alto-forno de baixas resistências iniciais, de acordo com a NP EN 197-4.

O cimento terá de ser de fabrico recente e acondicionado de forma a ser bem protegido contra a humidade.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel terá de ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, sendo sempre guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.6.2.1 da NP EN 206-1 - Betão, especificação, desempenho, produção e conformidade.

O cimento deverá ser armazenado de tal forma que possa ser utilizado segundo a ordem de entrega.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado terá de ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem.

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

Sem prejuízo do disposto no ponto anterior, a junção de adições na fase de amassadura só pode ser admitida quando o cimento for do tipo CEM I ou CEM II/A da classe 42,5 N ou superior, e tiver por objetivo a obtenção da durabilidade adequada para o betão, dando satisfação, às Especificações e Normas em vigor.

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E 464 - Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

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

- NP EN 450-1 - Cinzas volantes para betão. Definição, especificações e critérios de conformidade.
- NP EN 15167-1 - Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção.

Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade.

- NP EN 13263-1 - Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.

NP EN 12620 – Agregados para betão.

- NP 4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.
- NP EN 12620 e Especificação LNEC E 466 - Fíleres calcários para ligantes hidráulicos.

Agregados

Os agregados para betões de ligantes hidráulicos terão de possuir Marcação CE e ter a sua aptidão estabelecida em conformidade com a NP EN 12620 – Agregados para betão e com a especificação LNEC E 467- Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos, para além de terem de obedecer à NP EN 206-1, no que se refere às condições de fornecimento e armazenamento.

O Adjudicatário apresentará para aprovação da Fiscalização o plano de obtenção e controlo de agregados, indicando a sua proveniência e os meios de transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

A dimensão máxima do agregado grosso não deverá exceder 1/4 da menor dimensão da peça a betonar e, nas zonas com armaduras, não deverá exceder 3/4 da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de préesforço.

Os agregados terão de apresentar-se isentos de impurezas que afetem a presa e a resistência do betão, bem como o seu acabamento final e a sua durabilidade.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos agregados respeitam o estabelecido na norma NP EN 12620 – Agregados para betão e na especificação LNEC E 467.

Caso se pretenda usar agregados reciclados grossos, deve seguir-se o estabelecido na especificação LNEC E 471, no que se refere às características destes materiais e às condições da sua utilização.

Água

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, que verificará o cumprimento do estabelecido na secção 5.2.7 da NP EN 206-1.

A água de amassadura dos betões terá ainda de cumprir o estabelecido na especificação LNEC E 372 – Água de amassadura para betões, características e verificações de conformidade.

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.

Na sua aplicação terá de se seguir o estipulado na secção 5.2.6 da NP EN 206-1.

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.

Pedra, em geral

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

- Não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- Não apresentar fendas ou lesins;
- Ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- Não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

§ Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e de segurança impostas pelos regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas.

2.02 - OBRAS ACESSÓRIAS **CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS**

2.02.1 - PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS “PREFABRICADOS”

Os materiais “prefabricados” de betão, metálicos, PVC ou outros, utilizados nas obras acessórias, devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade do fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes destas Condições Técnicas. Devem ainda obedecer a:

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Condições Técnicas;
- 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.

As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas Nas Condições Técnicas, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

2.02.2 – TRABALHOS DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os materiais utilizados nos trabalhos de revestimento vegetal, bem como sementes, árvores e arbustos, poderão ser submetidos a ensaios para verificação da sua boa qualidade, tendo em vista a natureza dos trabalhos e o fim a que se destinam.

Em situações não previstas no projecto, todos os materiais e equipamentos necessários à boa execução da obra, deverão ser propostos pelo Adjudicatário e previamente aprovados pela Fiscalização.

2 - MATERIAIS ORGÂNICOS E INERTES

2.1 - TERRA VIVA

A terra viva a utilizar na cobertura de taludes, separador central e outras zonas a revestir, será a terra proveniente da decapagem dos terrenos de cultura a ocupar pelo traçado.

Quando tal não for possível ou as quantidades disponíveis não forem suficientes poderá utilizar-se terra proveniente de outros terrenos, desde que apresente boas características, seja da camada superficial de solos agrícolas, e previamente aprovada pela Fiscalização.

A terra deve ser isenta de pedras com diâmetro superior a 0,05 m, bem como de outros elementos prejudiciais (entulhos, raízes, troncos, etc).

A quantidade admissível de pedra miúda (com diâmetro inferior a 0,05 m) não deverá exceder 10% do volume global de terra.

2.2 - ÁGUA

A água a empregar nos trabalhos deverá ser limpa e isenta de resíduos ou impurezas, bem como de quaisquer outros produtos prejudiciais à boa execução dos trabalhos e ao normal desenvolvimento das espécies vegetais.

2.3 - FERTILIZANTES

Adubo químico azotado: com uma percentagem de azoto mínima de 20%;

Adubo químico ternário: doseando pelo menos 10-10-10 de N.P.K.

2.4 - CORRECTIVOS

Corretivos orgânicos: de preparação industrial, doseando pelo menos 40% de matéria orgânica;

- Para hidrosementeira: Biohum ou equivalente;

- Para sementeira clássica e plantações: Fertor, Ferthumus ou equivalente;

Correctivos químicos: Agripo, Agroliz ou equivalente.

2.5 - FIXADORES

Poderão ser de origem vegetal, orgânica ou sintética, conforme indicado no projecto ou proposto pelo adjudicatário, e desde que aprovado pela Fiscalização tendo em vista o sucesso dos trabalhos.

Destacam-se as algas enriquecidas com poliuronidos, os colóides de origem vegetal, os polímeros orgânicos, os polímeros plásticos e a resina líquida sintética.

2.6 - PROTECTORES

Deverão ser produtos de origem vegetal com elevada capacidade de protecção e de acondicionamento das sementes e do solo (palha, Biomulch ou equivalente).

2.7 - ATILHOS

Devem ser de ráfia, cordel de sisal ou material plástico, devendo possuir resistência e elasticidade suficientes para a função pretendida, sem danificar as plantas.

2.8 - TUTORES

Os tutores deverão ser constituídos por varolas de pinho ou eucalipto, tratados por imersão em solução de sulfato de cobre a 5%, durante quatro horas.

Deverão ter uma dimensão de pelo menos 1,5m quando aplicados em árvores e de 1,0 m quando aplicados em arbustos.

3 - MATERIAIS VEGETAIS

3.1 - SEMENTES

As sementes a aplicar deverão corresponder às espécies indicadas no projecto e possuir um grau de pureza e a faculdade germinativa exigidos por lei para as espécies constantes das tabelas oficiais.

As não representadas nas tabelas oficiais, deverão ser provenientes da última colheita, isentas de sementes estranhas e impurezas, e possuir uma faculdade germinativa de pelo menos 60%.

3.2 - ÁRVORES E ARBUSTOS

As plantas a colocar deverão ser exemplares novos, com um bom desenvolvimento e conformação tanto do sistema radicular como da parte aérea, com flecha intacta e em perfeito estado sanitário.

Não poderão apresentar sinais de poda que altere a conformação natural da planta.

As plantas de folha caduca serão fornecidas em raiz nua e deverão possuir um sistema radicular bem desenvolvido.

As de folha persistente serão fornecidas com torrão, devendo este apresentar-se consistente.

Quanto às alturas, deverão estar compreendidas entre os valores a seguir indicados:

3.2.1 - Árvores

- De folha caduca: 1,5m a 2,0m;

- De folha persistente: 0,5m a 0,8m.

3.2.2 - Arbustos

- De folha caduca: 0,6m a 1,0m;

- De folha persistente: 0,4m a 0,6m.

2.02.3 – EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS, DE MOBILIÁRIO URBANO.

1. Fornecimento e colocação de Papeleiras, e acordo com o projecto;
2. Fornecimento de Caldeira de árvore tipo "Benito", ou equivalente, Alcorde Brico, refª A66, colocada sobre fundação em betão (mínimo C12/15, área transversal = 0,043m² e 3,64m de perímetro), incluindo a realização de camada de areia lavada com espessura média de 0,09m, e de camada de bagacina com espessura média de 0,07m;
3. Delimitadores tipo "Tosca" em pinos de madeira ref: 3109;
4. Suportes para bicicletas em aço inox;
5. Bancos tipo "Tosca" Banco robusto refª 3195;
6. Papeleiras tipo "Tosca" Papeleira Ripa 7x2cm refª 3095;
7. Painei informativo tipo "Tosca" Mesa de Leitura refª 8016.

2.02.4 - OBRAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE, ESPERA OU VEDAÇÃO E PAREDES)

2.02.4.1 - MUROS EM ALVENARIA DE PEDRA, EM BETÃO CICLÓPICO OU BETÃO ARMADO

Prescrições constantes dos pontos seguintes, e ainda das normas nacionais em vigor, no que lhes for aplicável.

2.02.4.1.1 - PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controle de qualidade e obedecer ainda a:

- Sendo nacionais, as normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas condições técnicas;
- Sendo estrangeiros, as normas e regulamentos em vigor no País de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

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

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

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

A Fiscalização poderá, sempre que assim entender, mandar proceder a ensaios de controle de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas.

Os encargos com estes ensaios serão da conta do Adjudicatário caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

2.02.4.1.2 - MATERIAIS CONSTITUINTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

1 - LIGANTES HIDRÁULICOS

Os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas na NP2064, - Cimentos. Definições, composição, especificações e critérios de conformidade, de 1991 e sua emenda de 1993. Nestas condições os cimentos a utilizar devem subordinar-se aos tipos, composições, exigências mecânicas, físicas e químicas, estabelecidas naquela norma.

Em geral, o ligante hidráulico componente das argamassas e dos betões deve ser o cimento Portland, do tipo I das classes 32.5R ou 42.5R, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

Para condições ambientais agressivas deve utilizar-se um ligante do tipo IV das classes 32.5 ou 42.5, e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos.

O cimento deve ser de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado por forma a ser bem protegido contra a humidade.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas, em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com termómetros. Quando fornecido em sacos não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados indicados no artigo 9.1.2.1 da NP ENV206 - Betão, comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade, publicada ao abrigo do Decreto-Lei nº 330/95 de 14 de Dezembro.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com granulos, ou que se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro em obra.

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

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

De acordo com o ponto anterior a mistura de adições deve subordinar-se ao disposto na Especificação LNEC E378 Betões - Guia para a utilização de ligantes hidráulicos.

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

NP4220 - Pozolanas para betão. Definições, especificações e verificação de conformidade.

NP EN450 - Cinzas volantes para betão. Definições, exigências e controlo de qualidade.

Especificação LNEC E375 - Escória granulada de alto forno moída para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificação LNEC E376 - Filer calcário para betões. Características e verificação de conformidade.

Especificação LNEC E377 - Silica de fumo para betões. Características e verificação de conformidade.

O cimento a ser empregue no betão prescrito para um dado elemento de obra deve ser sempre que possível da mesma proveniência, comprovada por certificados de origem. Caso contrário, deve o Adjudicatário demonstrar através de ensaios a equivalência das propriedades físicas, químicas e mecânicas dos cimentos empregues tendo em especial atenção a sua alcalinidade.

No caso de utilização de cimentos brancos deverá ser respeitada a NP 4326 - Cimentos brancos. Composição, tipos, características e verificação da conformidade.

2 - INERTES

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP ENV206 na

Especificação LNEC E373 - Inertes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade.

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

Os elementos individuais do inerte grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo o seu coeficiente de forma exceder os 20 % do peso total:

- Uma partícula é considerada chata quando $d/b < 0,5$ e alongada quando $L/b > 1,5$, sendo "b" a largura, "d" a espessura e "L" o comprimento da partícula.

A dimensão máxima do inerte grosso não deverá exceder 1/5 da menor dimensão da peça a betonar, e nas zonas com armaduras não deverá exceder 3/4 da distância entre varões, ou entre bainhas de cabos de pré-esforço.

O inerte grosso deve ser convenientemente lavado.

A areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização.

Sempre que a Fiscalização o exigir serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos inertes respeitam o especificado na NP ENV206.

3 - ÁGUA

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

De qualquer forma a água a utilizar será obrigatoriamente analisada devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados no quadro 1 da especificação LNEC E372 - Água de amassadura para betões. Características e verificação da Conformidade.

4 - ADJUVANTES

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

Os adjuvantes a incorporar nos betões de ligantes hidráulicos devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade. Assim os adjuvantes a incorporar ficam sujeitos a critérios de conformidade quanto às suas características de identificação, características de compatibilidade e características de comportamento enunciadas naquela especificação. Os adjuvantes empregues devem ainda satisfazer os critérios de conformidade e informações exigidas no ponto 6) da referida especificação.

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m³ de betão.

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

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

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adoptar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de **Condições Técnicas – CAP. 2.02 - OBRAS ACESSÓRIAS**

ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.

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

Os aditivos a utilizar nas caldas de injeção do pré-esforço, devem ser isentos de cloretos e alumínio.

5 - PEDRA, EM GERAL

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

- Não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- Não apresentar fendas ou lesins;
- Ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- Não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

2.02.4.1.3 - BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Em tudo quanto disser respeito à composição dos betões e restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP ENV206.

2.02.4.1.4 - ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

TIPO I - Argamassa de cimento e areia com o traço de:

- 300 kg de cimento do tipo I classe 32.5 R
- 1000 l de areia

TIPO II - Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita.

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas ficando ao critério da Fiscalização aceitá-lo ou, até, impor outro à sua escolha.

O estudo da sua composição será proposto à Fiscalização para aprovação com, pelo menos, 90 dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista.

As características mínimas serão as seguintes:

- a resistência da argamassa aos 28 dias não poderá, em caso algum, ser inferior à do betão das peças em que for aplicada;
- a expansão máxima nas primeiras 24 horas após a amassadura, não poderá ser superior a 0,5%;
- a retracção a partir das 24 horas até aos 6 meses de idade, num ambiente com humidade relativa de 65%, não poderá ser superior à observada nas primeiras 24 horas;
- não deve ser observada qualquer exsudação.

2.02.4.1.5 - AÇOS PARA ARMADURAS

1 - AÇO PARA ARMADURAS ORDINÁRIAS

O aço das armaduras para betão será em varão redondo, laminado a quente, devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis.

O aço deve ser de um tipo homologado, e isento de zincagem, pintura, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta, obedecendo as prescrições do REBAP - Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

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

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

2 - AÇO PARA ARMADURAS DE PRÉ-ESFORÇO

Admite-se, em princípio, a utilização de qualquer dos tipos existentes no mercado, desde que sejam de proveniência reconhecida e apresentem, devidamente certificadas por documentos de homologação nos país de origem, as características mecânicas previstas no sistema de pré-esforço que for adoptado.

Os aços a utilizar serão obrigatoriamente de baixa relaxação e as características a que devem obedecer não podem ser, em nenhum caso, inferiores às estabelecidas nas especificações aplicáveis, nomeadamente as seguintes:

- Euronorm 10138
- British Standard 5896-1980
- ASTM-A 416-80 - Para cordões
- ASTM-A 722-80 - Para varões

Serão fornecidos junto com cada lote de aço os diagramas de tensões-extensões e os resultados dos restantes ensaios na origem que certificam as suas propriedades devendo ser claramente indicado o valor do módulo de elasticidade. Esses ensaios e os documentos comprovativos obedecerão ao especificado na norma que, conforme o tipo de aço a utilizar, lhe for aplicável.

Se a Fiscalização assim o entender serão executados os ensaios necessários para comprovação das características indicadas e dos valores dos módulos de elasticidade. Esses ensaios serão realizados de acordo com o especificado na EN 10138 ou em 9. e 23. da BS 5896-1980, seguindo-se em tudo as normas acima citadas e as regras de aceitação aí descritas.

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

Se o transporte e o fornecimento for efectuado em bobinas, elas devem ter obrigatoriamente um diâmetro tal que, aquando do seu desenrolamento os cabos não apresentem qualquer deformação. Para todos os efeitos o diâmetro interior das bobinas não poderá ser inferior a 200 vezes o diâmetro do fio mais espesso do cordão.

Serão tomadas todas as precauções no transporte e armazenamento por forma a impedir a corrosão e a contaminação dos aços.

Toda a duração de armazenamento em obra superior a um mês, dará lugar a uma verificação periódica do estado dos aços e à renovação, sempre que necessário, da matéria especial de protecção.

Todas as bobinas de aço serão devidamente identificadas pelo fornecedor, terão etiquetas com a inscrição de ensaiadas ou por ensaiar, e só deverão sair do armazém para serem utilizadas. As que não forem utilizadas deverão regressar imediatamente àquele.

2.02.4.1.6- MADEIRAS E COFRAGENS PERDIDAS

1 - MADEIRAS

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, devidamente secas, não ardidas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência

e o aspecto final das peças de betão.

Devem ser de primeira escolha, isto é, seleccionadas por forma a que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

Os calços ou cunhas a aplicar devem ser de madeira dura.

2 - COFRAGENS PERDIDAS

Os tubos para cofragem perdida a utilizar, nomeadamente, em vazamentos de tabuleiros, serão rígidos, absolutamente estanques e serão feitos de chapa metálica, fibra de vidro ou cartão prensado devidamente impermeabilizado com as espessuras convenientes para resistirem às pressões do betão.

Os materiais a utilizar na sua fabricação, bem assim como os próprios tubos que terão purgas de fundo, deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Poderão ainda ser adoptados outros materiais adequados, desde que comprovadamente satisfaçam ao fim em vista. Serão aprovados pela Fiscalização sob proposta do Adjudicatário, a qual será fundamentada com as características dos materiais.

2.02.4.1.7 - MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As características dos materiais não especificados serão propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

2.02.5 – GUIAS, CONTRA-GUIAS, RAMPAS OU ESCADAS.

As guias, contra-guias ou rampas, em basalto, deve obedecer às seguintes condições:

1. Devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade do fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes destas Condições Técnicas. Devem ainda obedecer a:
2. Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Condições Técnicas;
3. 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.
4. Especificações do fabricante.
5. As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas Nas Condições Técnicas, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

§ Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e de segurança impostas pelos regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas.

2.03 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

2.03.1 - MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DE MARCAS RODOVIÁRIAS

1 - TINTAS PARA PRÉ-MARCAÇÃO

As tintas a utilizar na pré-marcação devem ser, de preferência, na cor branca (cor da marca), de secagem rápida, de resistência ao desgaste compatível com o tempo de duração exigido pela data prevista para a marcação, tendo em consideração o volume de tráfego em presença.

2 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO

2.1 - AGREGADO E CARGAS

O agregado será constituído por areia siliciosa, calcite, quartzo ou outros produtos similares.

As cargas serão pós finos, que dão corpo ao material termo-plástico, podendo utilizar-se, por exemplo, cré (carbonato de cálcio) ou litopone.

As granulometrias dos agregados e das cargas deverão ser escolhidas de modo a permitir uma boa compacidade do material termoplástico.

2.2 - PIGMENTO PARA TERMOPLÁSTICO BRANCO

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

2.3 - LIGANTE

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

2.4 - PÉROLAS REFLECTORAS

a) - Características básicas

As pérolas deverão ser de vidro transparente ou de material equivalente que permita, por adição, tornar o material termoplástico reflector.

As pérolas deverão ser suficientemente incolores para não comunicar às marcas rodoviárias, sob a luz do dia, nenhuma modificação apreciável da cor. Consideram-se como defeituosas as pérolas não esféricas, opacas, opalescentes e que contenham bolhas de gaz, de dimensão superior a 25% da sua área projectada e graus de materiais estranhos.

A percentagem de pérolas não esféricas, determinada segundo a especificação ASTM 1155-53, deve ser inferior a 30%.

b) - Índice de refacção

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

c) - Resistência à água

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

d) - Resistência aos ácidos

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

f) - Resistência ao cloreto de cálcio em solução

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

g) - Granulometria

A granulometria das pérolas introduzidas no material termoplástico deve estar de acordo com os valores a seguir especificados:

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
1,700 mm	100
0,425 mm	0 - 10

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

PENEIRO ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
1,700 mm	100
0,600 mm	80 - 100
0,425 mm	45 - 100
0,300 mm	10 - 45
0,212 mm	0 - 25
0,075 mm	0 - 5

2.5 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO BRANCO

a) - O material deverá ser constituído por agregado, pigmento, cargas, ligados por um ligante plastificado com óleo mineral e pérolas de vidro com uma granulometria apropriada para se obter o efeito reflector desejado.

b) - A composição do material deve atender às seguintes proporções em massa:

- Agregado, incluindo as pérolas..... $60 \pm 2\%$
- Pigmento e cargas..... $20 \pm 2\%$
- Pigmento..... 6% mínimo

- Ligante..... 20 ± 2%
- Pérolas de vidro..... 20% mínimo

c) - O material deve ainda obedecer às seguintes características:

- Peso específico compreendido entre 1,96 e 2,04 g/cm³.
- Ponto de amolecimento (anel e bola) superior a 80 °C.
- Resistência ao abatimento - a percentagem de diminuição da altura de um cone feito com o material, sujeito a 23 ± 2 °C, não deve ser superior a 10%.
- Repassamento - o material termoplástico, aplicado sobre base de argamassa betuminosa, não deve apresentar, por repassamento, uma variação de cor inferior ao grau 8 da escala fotográfica da especificação ASTM D 868-48.
- Resistência ao envelhecimento acelerado - o material termoplástico aplicado com a espessura seca de 1,5 mm sobre argamassa betuminosa, quando sujeito a envelhecimento acelerado durante 168 h numa máquina "Weather- Ometer" de arco voltaico, com o seguinte ciclo diário:
 - 17 h de luz e calor (55 °C, c/ molhagem intermitente de 18 em 18 min.)
 - 2 h de chuva forte
 - 5 h de repouso

não deverá apresentar qualquer defeito assinalável à observação visual.

- Resistência à imersão em água - o material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, aplicado sobre fibrocimento, seco durante 72 h ao ar e imerso em água à temperatura de 20 a 30 °C durante 24 horas e observado 2 horas mais tarde, não deverá apresentar empolamento, fissuração, nem destacamento em relação à base.
- Resistência à alteração da cor - o material termoplástico, submetido à acção da luz solar artificial durante 100 horas, não deve apresentar alteração de cor.
- Factor de luminância - o factor de luminância do material termoplástico branco, determinado numa direcção normal à superfície com iluminação a 45 °, por uma fonte CIE do tipo C, deve ser não inferior a 0,70 segundo a NP-522-1966.
- Resistência à derrapagem - O material termoplástico, com a espessura seca de 1,5 mm, deverá apresentar uma resistência ao atrito não inferior a 45 BPN, medida com o "pêndulo britânico"; em zonas pontualmente perigosas, aquele valor deverá ser superior a 50 BPN.

2.03.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE BALIZAGEM E GUIAMENTO

1 - SINAIS DE PEQUENA DIMENSÃO

1.1 - ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídos nesta designação os seguintes sinais:

- Sinais de perigo;
- Sinais regulamentando a prioridade em intersecções;
- Sinais de regulamentação;
- Sinais de informação;
- Outros sinais: todas as baías direccionais.

1.2 - PLACA

As placas devem ser fabricadas em chapa de ferro polido, com a espessura mínima de 2,0 mm e o seu fabrico deverá obedecer às seguintes operações fundamentais:

a) - Moldagem

- Corte da chapa.
- Moldagem do sinal a frio (por estampagem), ficando os símbolos em relevo, com a profundidade de 2,5 a 4,0 mm (em função da espessura do molde e dos símbolos); no caso dos sinais de STOP, a profundidade deverá ser a maior.

b) - Protecção anti-corrosiva

- Lavagem e limpeza por processo mecânico ou químico de forma a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, produtos de corrosão, óleo ou ácido.
- Secagem.
- Zincagem por galvanização a frio (electrolítica) c/ a esp. de 14µ (100g de zinco/m²).

c) - Acabamento

- Lavagem.
- Secagem.
- Pintura:
- Aplicação de primário e aparelho anti-corrosivo
- Secagem em estufa
- Pintura a cores
- Secagem em estufa
- Reflectorização:
- Aplicação de película retroreflectora

- Colagem daquela película em prensa de vácuo
- Secagem por infra-vermelhos

Em alternativa e para os sinais de simples indicação e outros sinais (bairas direccionais) poderá ser utilizado o sistema de quinagem dos ângulos (em substituição do sistema de moldagem a frio), com todas as restantes operações de fabrico semelhantes às já descritas.

A pintura deverá ser executada com tinta de esmalte, nas cores adoptadas nos diversos sinais.

A reflectorização deverá ser efectuada com tela possuindo esferas de vidro isentas de qualquer rugosidade, constituindo uma superfície perfeitamente lisa e contínua para evitar a fixação de poeiras, facilitar a limpeza e garantir, assim, as necessárias propriedades rectro-reflectoras, numa distância nunca inferior a 400 m.

As diferentes cores adoptadas, quer nas superfícies rectro-re-flectoras, quer pintadas, devem obedecer respectivamente às coordenadas e referências RAL do **Código Cromático**, expresso na seguinte tabela:

SUPERFICIES RECTROREFLECTORAS	SUPERFICIES PINTADAS
azul	azul
$x_1 = 0,078$ $x_2 = 0,150$ $x_3 = 0,210$ $x_4 = 0,137$	RAL: 5019
$y_1 = 0,171$ $y_2 = 0,220$ $y_3 = 0,160$ $y_4 = 0,038$	
verde	verde
$x_1 = 0,007$ $x_2 = 0,248$ $x_3 = 0,177$ $x_4 = 0,026$	RAL: 6016
$y_1 = 0,703$ $y_2 = 0,409$ $y_3 = 0,362$ $y_4 = 0,399$	
vermelho	vermelho
$x_1 = 0,690$ $x_2 = 0,595$ $x_3 = 0,569$ $x_4 = 0,655$	RAL : 3002
$y_1 = 0,310$ $y_2 = 0,315$ $y_3 = 0,341$ $y_4 = 0,345$	
amarelo	amarelo
$x_1 = 0,545$ $x_2 = 0,487$ $x_3 = 0,427$ $x_4 = 0,465$	RAL : 1006
$y_1 = 0,454$ $y_2 = 0,423$ $y_3 = 0,483$ $y_4 = 0,534$	
laranja	laranja
$x_1 = 0,610$ $x_2 = 0,535$ $x_3 = 0,506$ $x_4 = 0,570$	RAL : 2008
$y_1 = 0,390$ $y_2 = 0,375$ $y_3 = 0,404$ $y_4 = 0,429$	
castanho	castanho
$x_1 = 0,445$ $x_2 = 0,604$ $x_3 = 0,556$ $x_4 = 0,445$	RAL : 8011
$y_1 = 0,353$ $y_2 = 0,396$ $y_3 = 0,443$ $y_4 = 0,386$	
branco	branco
$x_1 = 0,350$ $x_2 = 0,300$ $x_3 = 0,285$ $x_4 = 0,335$	RAL : 9010
$y_1 = 0,360$ $y_2 = 0,310$ $y_3 = 0,325$ $y_4 = 0,375$	
preto	preto
$x_1 = 0,385$ $x_2 = 0,300$ $x_3 = 0,260$ $x_4 = 0,345$	RAL : 9011
$y_1 = 0,355$ $y_2 = 0,270$ $y_3 = 0,310$ $y_4 = 0,395$	
	cinzento

	RAL : 7011
--	------------

Os **Factores de Luminância e Coeficientes de Retro-reflexão**, deverão respeitar os valores mínimos constantes do seguinte quadro:

CORES	Coeficiente de Rectroreflexão mínimo, em cd/lx.m2								Factor de Luminância mínimo β
	Ângulo de Observação, em graus sexag.								
	0,2		1/3		2,0				
	Ângulo de entrada, em graus sexages.								
	5	30	5	30	40	5	30	40	
BRANCO	70	30	50	24	9,0	5,0	2,5	1,5	0,35
VERMELHO	15	6,0	10	4,0	1,8	0,8	0,4	0,3	0,05
AMARELO	50	22	35	16	6,0	3,0	1,5	1,0	0,27

As telas rectro-reflectoras deverão possuir em marca de água o símbolo do fabricante com a indicação do período de durabilidade devendo, quando isto não acontecer, ser apresentados os documentos de homologação ou resultados de ensaios laboratoriais das suas características, nomeadamente ópticas, cromáticas e de durabilidade.

1.3 - POSTES

Os postes devem ser executados em chapa de aço laminado, de $2,0 \pm 0,2$ mm de espessura, de acordo com o desenho de pormenor respectivo.

Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente com a espessura de 84μ (deposição de 600 g por m2).

1.4 - PEÇAS DE LIGAÇÃO

As peças de ligação da placa ao poste, em chapa de aço com 3 mm de espessura (charneiras, parafusos, anilhas e porcas) são normalizadas, devendo obedecer ao respectivo desenho de pormenor, e levarão como acabamento, depois de devidamente limpas, zincagem por galvanização a frio (electrolítica) com a espessura de 14μ (100 g de zinco por m2).

2 - SINAIS DE MÉDIA DIMENSÃO

2.1 - ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídas nesta designação as setas de informação (S) do sistema informativo quando montadas em poste único e os sinais de aproximação de saída (SA).

2.2 - PLACA

As placas devem ser fabricadas em chapa de liga de alumínio (AlMg2) com a espessura mínima de 2,0 mm e serão enquadradas por uma moldura tipo "all round" em perfil de alumínio extrudido (AlMg5). Serão refletorizadas, devendo a tela garantir, no momento de aplicação em obra, valores

mínimos do Coeficiente de rectro-reflexção e do Factor de luminância de acordo com o quadro que se apresenta na c) do artº 2.03.2-1.2 deste Caderno de Encargos.

2.3 - POSTES

Os postes serão tubulares, de aço, sendo a sua secção e espessura capazes de realizar a função de suporte a que se destinam. Depois de devidamente limpos, levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente, com a espessura de 84 µ (deposição de 600 g por m²).

2.4 - PEÇAS DE LIGAÇÃO

As peças de ligação ao poste são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, de espessura variável, em função da espessura do tubo ou poste, não devendo permitir, depois do aperto, a rotação da seta no poste.

3 - SINAIS DE GRANDE DIMENSÃO

3.1 - ÂMBITO DE APLICAÇÃO

São incluídos nesta designação os sinais do sistema informativo do tipo:

- Pré-aviso simplificado (PAS);
- Pré-aviso gráfico (PAG);
- Paineis em pórtico (P e SP);
- Paineis de vias de lentos (PVA);
- Setas direccionais (SD);
- Sinais de confirmação (PC)

3.2 - PAINEL

O painel será executado em alumínio, com a espessura mínima de 2,0 mm podendo ser realizado por um dos dois processos:

- Por uma ou mais chapas de liga de alumínio (AlMg2), com a espessura de 2,00 mm, para áreas até 1,5 m², e de 3,00 mm para áreas superiores;
- Apenas para os painéis em pórtico ou semi-pórtico, por justaposição de módulos de perfil de alumínio extrudido com a espessura mínima de 2,0 mm, com 17,5 a 22,5 cm de altura, de acordo com o desenho respectivo.

O aperto dos perfis entre si, é realizado por meio de braçadeiras apropriadas que promovem, simultaneamente, a fixação aos prumos.

Os painéis de altura igual ou inferior a 1,50 m serão realizados por uma só chapa, sendo reforçados por um perfil em Z. Os painéis de altura superior a 1,50 m serão seccionados, sendo a junção das chapas realizada por dois perfis em U.

Os painéis serão enquadrados por uma moldura de tipo "all round", em perfil de alumínio extrudido (AlMg5).

A junção dos perfis e da moldura à chapa é feito com rebites, da liga AlMg4, roscados e soldados. Na moldura, além dos rebites, deve ser ainda utilizada uma cola a dois componentes para total aderência.

Em qualquer dos processos, os elementos constituintes do painel devem sofrer um tratamento prévio de limpeza, por meios mecânicos ou químicos, de modo a que fique isento de quaisquer matérias estranhas, nomeadamente gorduras.

Os painéis são reflectorizados, devendo a tela garantir, no momento da aplicação em obra, valores mínimos do Coeficiente de rectro-reflexão e do Factor de luminância de acordo com o quadro que se apresenta na c) do artº 2.03.2-1.2 deste Caderno de Encargos, para painéis colocados em pórtico ou semi-pórtico, e de um mínimo de 70 cd/lux/m², para os restantes.

3.3 - POSTES

a) - Painéis perfilados

- Os postes são constituídos por perfis laminados do tipo I normal (INP).
- Depois de devidamente limpos, os perfis levarão como acabamento zincagem por galvanização a quente.

b) - Painéis em chapa

- Os postes serão tubulares, de aço, devendo o seu diâmetro e espessura determinar o número de postes para suporte do painel.
- Depois de devidamente limpos levarão, como acabamento, zincagem por galvanização a quente.

3.4 - PEÇAS DE LIGAÇÃO

a) - Painéis perfilados

- As peças de ligação ao poste, que promovem simultaneamente o aperto dos perfis entre si, são braçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, realizadas de acordo com o desenho de pormenor.

b) - Painéis em chapa

- As peças de ligação ao poste são abraçadeiras apropriadas, de aço ou alumínio, de espessura variável em função da área do painel, devendo obedecer em formato ao respectivo desenho de pormenor.

4 - DEMARCAÇÃO

4.1 - ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Incluem-se os marcos hectométricos, quilométricos e miriámétricos.

4.2 - PLACA

Deverá ser fabricada em chapa de ferro polida, com a espessura mínima de 2,0 mm e o seu fabrico deverá contemplar a sequência de tratamento já indicada para as placas dos sinais de pequena dimensão.

Em alternativa, admite-se o fabrico em chapa de liga de alumínio (AlMg2) com a espessura de 2 mm, enquadrada por uma moldura tipo "all round" de perfil de alumínio extrudido (AlMg5).

As placas serão reflectorizadas, devendo a tela garantir, no momento de aplicação em obra, valores mínimos do Coeficiente de rectro-reflexão e do Factor de luminância de acordo com o quadro que se apresenta na c) do artº 2.03.2-1.2 deste Caderno de Encargos, excepto para os marcos hectométricos, que serão pintados.

4.3 - POSTES

Os postes serão tubulares, de secção quadrada ou rectangular, em aço, sendo as suas dimensões e espessura indicadas nas peças desenhadas.

4.4 - PROCESSO DE FIXAÇÃO

O processo de fixação encontra-se representado nas peças desenhadas e far-se-á por meio de rebite em uma chapa soldada em prumo ou poste, no caso geral.

Em situações particulares, e para os marcos hectométricos, admite-se um sistema de fixação directo ao prumo de suporte da guarda de segurança semi-flexível.

5 - MARCAÇÃO DOS SINAIS

Na parte posterior dos sinais poderá ser inscrito o logotipo da Câmara Municipal respectiva (4x4 cm²) encimando a respectiva data de fabrico, sem cor de fundo, sob a forma de carimbo tecnicamente não removível.

6 - PARAFUSOS, ANILHAS E PORCAS

Os tipos de parafusos, suas formas e dimensões devem satisfazer as normas portuguesas em vigor, sendo dos tipos indicados nas peças desenhadas. Serão cadmiados por galvanização a frio.

7 - AÇO MACIO CORRENTE E METAL DE ADIÇÃO PARA SOLDADURA

A qualidade e características mecânicas do aço macio corrente a utilizar em chapas, perfis ou parafusos, bem como do metal de adição para soldadura, deverão satisfazer todas as especificações e requisitos próprio indicados no Eurocódigo 3 - Projecto de Edifícios e de Obras de Engenharia Civil em Aço.

8 - ALUMINIO

Será obtido directamente da primeira ou segunda fusão, sendo a percentagem de impurezas inferior a 2%.

9 - LIGAS DE ALUMINIO

A sua utilização está prevista no presente projecto, e deverão conter um mínimo de 50% de alumínio, sendo a parte restante constituída por componentes de adição e sem quaisquer impurezas.

10 - PROTECÇÃO DE ELEMENTOS CONTRA A CORROSÃO

- a) - Todos os elementos de aço a empregar na sinalização serão metalizados por galvanização, devendo as suas superfícies apresentar um recobrimento homogéneo com metal de protecção e sem quaisquer impurezas.

- b) - Todas as furações, soldaduras e remodelações das peças serão realizadas anteriormente à galvanização.
- c) - As placas dos sinais de pequena dimensão serão zincadas por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura do revestimento de 14 μ e a deposição de 100 g/m². Os postes, tanto dos sinais de pequena, como de média e grande dimensão, serão zincados por galvanização a quente, sendo a espessura do revestimento de 84 μ e a deposição de 600 g/m². Todos os parafusos, anilhas e porcas serão cadmiados por galvanização a frio (electrolítica), sendo a espessura do revestimento de 20 μ e a deposição de 140 g/m², o mesmo sucedendo às chameiras, com 28 μ e 140 g/m².

11 - CORES

As cores a utilizar na sinalização, tanto em tintas como em telas reflectoras, devem ser as previstas no Dec. Regulamentar 22-A/98 de 1 de Outubro, com as alterações previstas no Dec. Regulamentar. 41/2002 de 20 de Agosto.

12 - ABECEDÁRIOS E NUMERÁRIOS

As características das inscrições utilizadas nas mensagens da sinalização, são obtidas a partir dos abecedários e numerários tipo (unitários) constantes no Dec. Regulamentar 22-A/98 de 1 de Outubro, com as alterações previstas no Dec. Regulamentar. 41/2002 de 20 de Agosto.

3.01 - PAVIMENTAÇÃO

MÉTODOS CONSTRUTIVOS

3.01.1 - CAMADAS EM AGREGADO BRITADO DE GRANULOMETRIA EXTENSA COM CARACTERÍSTICAS DE BASE

Este sub-capítulo diz respeito aos agregados britados de granulometria extensa de produção directa ou misturados em centrais adequadas, cujas características estão definidas nos sub-capítulos 2.01.1.1.1 e 2.01.1.1.2 das Condições Técnicas, respectivamente.

1 - ESTUDO LABORATORIAL

Da realização prévia de um estudo laboratorial resultará a definição:

- das características dos agregados
- da composição dos agregados e da curva granulométrica de referência da mistura
- do teor em água óptimo
- do índice de vazios de referência

O estudo laboratorial deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 60 dias antes do início da aplicação em obra.

O índice de vazios de referência será obtido como se indica a seguir. Tal valor é o correspondente a uma baridade seca igual a 98% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente à do ensaio Proctor Modificado.

O estudo laboratorial deve ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 60 dias antes do início da aplicação em obra.

A metodologia a seguir descrita aplica-se aos materiais granulares, naturais ou não, cuja granulometria apresenta uma percentagem de material retido no peneiro ASTM 19 mm (3/4") inferior a 30%.

Para a aplicação desta metodologia torna-se necessário corrigir, de acordo com a norma AASHTO T 224, os valores da baridade seca máxima e o teor óptimo em água, determinado de acordo com a especificação LNEC E 197, de modo a ter em atenção as diferentes proporções de material retido no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) nos agregados a ensaiar.

Seguindo o processo de compactação pesada em molde grande e sem qualquer substituição de material retido no peneiro de 3/4" (19 mm), determina-se a baridade seca máxima **B_{sm}** da fracção do agregado passada no peneiro ASTM de 3/4" (19 mm) e o correspondente teor em água óptimo **W_o**.

Determina-se a massa volúmica das partículas secas da fracção retida no referido peneiro de 3/4", **G** e a correspondente absorção de água, **W_a**.

Determina-se igualmente a massa volúmica das partículas secas das fracções retida e passada no peneiro ASTM nº 4 (4,75 mm) e a média ponderada desses valores que se tome como representativo do agregado inicial.

Aplica-se as seguintes expressões para a determinação da baridade seca máxima e do teor em água ótimo corrigidos:

$$B_{smc} = 100 / \{ [X / G] + [Y / (n \times b_{sm})] \}$$

$$W_{ac} = \{ [W_o \times Y] + [W_a \times X] \} / 100,$$

sendo:

X - Percentagem de material retido no peneiro ASTM de 3/4"

Y - Percentagem de material passado no mesmo peneiro

n - Coeficiente dependente da percentagem (X) da fracção retida no mesmo peneiro, relativamente à massa total do agregado, dado pela tabela:

n	1,00	0,99	0,98
---	------	------	------

X	< 20	21-25	26-30
---	------	-------	-------

A curva de relação entre compactações relativas e índices de vazios, será obtida a partir das baridades secas máximas corrigidas obtidas em ensaios de compactação com variação de energia (55-25-12 pancadas) e dos correspondentes índices de vazios calculados a partir do valor da massa volúmica das partículas secas do agregado integral.

Será sempre obrigatório a realização de um trecho experimental para se traçar o gráfico da relação entre a variação do índice de vazios corrigidos ou grau de compactação e o número de passagens dos cilindros.

2 - FABRICO E ARMAZENAMENTO

2.1 - FABRICO

Os materiais granulares britados devem ser produzidos em instalações de britagem adequadas, que garantam, a constância das condições de produção, a homogeneidade granulométrica e o teor em água pré-definido.

As instalações de britagem devem estar equipadas com sistemas de pulverização de água que evitem a perda de pó e consequentemente a emissão de poeiras.

O armazenamento das fracções deve ser feito em áreas devidamente preparadas.

Devem ser construídas plataformas adequadas, devidamente níveladas, de modo a evitar-se a contaminação do material armazenado e a garantir-se a drenagem das áreas de armazenamento.

O armazenamento deve processar-se construindo um depósito com camadas de espessura não superior a 1,0 m. O material deverá ser espalhado com tractor de rastros e ser depositado na frente da camada para se reduzir a sua segregação. O carregamento para transportes posterior, deve ser feito frontalmente e com balde. Nesta fase o material não deve ser empurrado com tractor.

Não é permitido o armazenamento em pilha, especialmente nos materiais mais finos.

Antes do início do processo de fabrico e durante o período de execução dos trabalhos, é obrigatório o armazenamento permanente em estaleiro dos materiais necessários à produção de 15 dias. No caso do material granular de granulometria extensa misturado em central, os agregados devem ser armazenados por fracções granulométricas.

Os agregados deverão ser arrumados em estaleiro, de modo a que não possam misturar-se as

fracções granulométricas distintas. A sua recolha deverá ser feita por desmonte frontal e, no caso dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

No fabrico do material a utilizar na construção de camadas de base, que deve ser misturado em central, devem satisfazer-se aos referentes requisitos:

- O fabrico da mistura será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra, de modo a evitar o armazenamento da mistura produzida. O plano de instalação da central, incluindo o equipamento, deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização pelo menos 2 meses antes do início do processo de fabrico.
- É obrigatória a armazenagem prévia dos agregados antes da introdução nas respectivas tremonhas.

Na mistura das várias fracções a utilizar na produção do material podem ser usadas centrais de betão, centrais do tipo das descritas em 3.01.2.4.3 ou dispositivos anti-segregação e doseadores de teores em água, conforme descrito na directiva do "LCPC / SETRA - Grave Recomposée Humidifiée" desde que seja duplicado o controlo granulométrico definido no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE das Condições Técnicas.

2.2 - ARMAZENAMENTO

A produção deve ser planeada de forma a evitar o armazenamento da mistura. O transporte para a frente de trabalho só será feito quando existirem condições para a sua aplicação. Em condições excepcionais poderá ser autorizado pela Fiscalização o armazenamento da mistura por períodos muito reduzidos, em depósito estratificado.

2.3 - TOLERÂNCIAS NO FABRICO

As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no capítulo 2.01 das Condições Técnicas, são as seguintes:

- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200) $\pm 2\%$
- Na % material que passa no peneiro ASTM 0,180 mm (nº 80) $\pm 3\%$
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 2,00 mm (nº 10) $\pm 4\%$
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 4,75 mm (nº 4), ou de malha mais larga $\pm 5\%$

3 - ESPALHAMENTO

Deve utilizar-se no espalhamento do agregado moto-niveladoras, pavimentadoras - acabadoras ou outro equipamento similar, de forma a que a superfície da camada se mantenha com a forma definitiva.

Antes de se iniciar o espalhamento dever-se-á proceder à humedificação da superfície da camada subjacente.

O material deve ser humedificado durante a sua produção para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida.

O espalhamento e a regularização da camada serão realizados em simultâneo e de tal forma que a sua espessura depois da compactação seja a prevista no projecto. O espalhamento deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsadas de material fino ou grosso.

Se durante o espalhamento se formarem rodeiras, vincos, ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação da camada e à homogeneização e regularização da superfície.

As manchas superficiais que evidenciam segregação do material, não podem ser corrigidas com adição de material fino.

4 - COMPACTAÇÃO

Se antes de iniciar a compactação o agregado não tiver o teor em água adequado, terá que se proceder à sua correcção. Para isso deve escarificar-se a camada e deixar ajustar o teor em água por secagem ou outro meio, no caso de ele estar em excesso, ou, no caso contrário, proceder a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros tanques de pressão cujo jacto deverá, quanto possível, cobrir a largura total da área a tratar. Esta distribuição de água deve organizar-se de modo a fazer-se de forma rápida e contínua.

A compactação da camada deve ser obrigatoriamente efectuada por cilindro vibrador, devendo ser atingidos em todos os pontos índices de vazios inferiores ao índice de referência.

5 - REGULARIDADE DA SUPERFÍCIE ACABADA

A execução da camada deve ser tal que sejam obtidas as seguintes características finais:

- A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada;
- A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 1 cm, no sentido longitudinal e 1,5 cm no sentido transversal, quando medidas com a régua de 3 m.

6 - ESPESSURA DA CAMADA

A espessura de cada camada será a indicada no projecto.

No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projecto, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projectada. Proceder-se-á à escarificação total da camada e à adição do material necessário antes de ser compactado.

No entanto, se a Fiscalização o julgar conveniente, poderá aceitar que a compensação de espessura seja realizada através do aumento de espessura da camada seguinte, determinado por forma a que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projectado e executado.

7 - IMPREGNAÇÃO BETUMINOSA

Deve ser realizada uma impregnação da base de granulometria extensa que suporte directamente camadas betuminosas, salvo nos casos em que o projecto explicitamente a dispense ou quando sobre ela se aplique uma semi-penetração betuminosa.

7.1 - LIMPEZA

A superfície a impregnar deve apresentar-se livre de material solto, sujidades, detritos e poeiras que devem ser retirados do pavimento para local onde não seja possível voltarem a depositar-se

sobre a superfície a tratar.

A limpeza será basicamente efectuada por acção de escovas mecânicas e/ou sopro com ar comprimido e deverá deixar a descoberto as partículas com maiores dimensões, mas sem que estes indiquem desagregação do corpo da camada. Deverá obter-se o aspecto de um mosaico formado pelo topo das britas e gravilhas, devidamente travadas pelos materiais mais finos.

Após concluída a limpeza, ficará interdito o tráfego de obra sobre a zona tratada até que seja executada a rega de impregnação.

Caso se verifique tendência para desagregação superficial, seja por limpeza excessiva, por distorção granulométrica ou segregação, ou ainda em virtude do tráfego de obra, a Fiscalização deverá determinar a escarificação da camada e o seu posterior tratamento.

7.2 - EXECUÇÃO

Na execução da rega de impregnação betuminosa deve ser observado o seguinte:

- Previamente à aplicação do aglutinante a superfície deve ser humidificada de modo a facilitar a penetração do aglutinante na camada.
- O aglutinante e a taxa de aplicação a utilizar deverão ser os indicados no projecto e com as características definidas em 2.01.5. O valor da taxa de espalhamento deverá ser ajustado experimentalmente.
- No momento de aplicação do aglutinante, as temperaturas ambiente e do pavimento devem ser superiores a 5 °C.
- A aplicação da emulsão deverá ser feita por um camião cisterna com barra pavimentadora semi-automática ou automática.
- A distribuição do aglutinante não pode variar na largura efectiva, mais do que 15%.
- Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base no período de 24 horas, deve espalhar-se um agregado fino que permita fixar todo o aglutinante em excesso. Este agregado será rigorosamente isento de pó ou de outras matérias estranhas, devendo passar na totalidade pelo peneiro de 4,75 mm (nº 4) ASTM.
- O tempo que decorrerá entre a impregnação e a aplicação da camada seguinte será fixado pela Fiscalização, em face das condições climáticas.

7.3 - TOLERÂNCIA NA PERCENTAGEM DE EMULSÃO BETUMINOSA

A tolerância na percentagem de emulsão betuminosa para impregnação é de $\pm 0,5\%$.

8 - CONTROLO DE QUALIDADE

O controlo de qualidade será realizado de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE.

8.1 - DURANTE O FABRICO E APLICAÇÃO

Os valores obtidos nos ensaios acima referidos, devem obedecer ao estipulado nos capítulos 2.01.1.1.1 e 2.01.1.1.2. Relativamente à granulometria, as tolerâncias admitidas em relação à formula de trabalho são as definidas em 2.3 - TOLERÂNCIAS NO FABRICO.

8.2 - APÓS A APLICAÇÃO

8.2.1 - Espessura das camadas

O controlo e eventual correcção da espessura das camadas far-se-á de acordo com o definido em 6 - ESPESSURA DA CAMADA.

8.2.2 - Grau de compactação e índice de vazios

Os valores relativos índice de vazios deverão obedecer ao definido em 4 - COMPACTAÇÃO, em pelo menos 95% dos valores medidos.

8.2.3 - Regularidade

Os valores relativos à regularidade da superfície da camada depois de compactada, devem obedecer ao definido em 5 - REGULARIDADE DA SUPERFÍCIE ACABADA.

3.01.2 - CAMADAS DE MISTURAS COM LIGANTES HIDRÁULICOS, COM CARACTERÍSTICAS DE BASE

Este sub-capítulo abrange as camadas com características de base, executadas em betão pobre cilindrado – compactado.

1 - ESTUDO LABORATORIAL DE FORMULAÇÃO / ESTUDO DE COMPOSIÇÃO

Da realização prévia de um estudo laboratorial resultará a definição:

- da curva granulométrica de referência;
- do teor em água óptimo;
- da baridade seca de referência;
- do teor em ligante (cimento ou cimento+cinzas volantes);
- do teor em eventuais aditivos.

O estudo laboratorial deverá ser apresentado à Fiscalização para aprovação pelo menos 60 dias antes do início da aplicação em obra.

A mistura de agregados, não incluindo o ligante, deverá ter uma granulometria que se situe dentro do fuso indicado no capítulo 2.01.3.1 e apresentar um andamento regular dentro deste. A curva granulométrica estabelecida servirá de referência às misturas a fabricar durante a realização dos trabalhos.

A curva de referência deverá ainda ter uma percentagem de material passado no peneiro nº 200 ASTM não superior a metade da do material passado no peneiro nº 40 ASTM.

Refira-se que a escolha de um material com curva granulométrica próxima do limite inferior do fuso, apresentado no capítulo 2.01.3.1, é preferível do ponto de vista do comportamento mecânico da mistura. Em contrapartida um material da zona inferior do fuso é de mais difícil compactação. A escolha depende, pois dos materiais disponíveis e do equipamento a utilizar na compactação em obra.

O teor em água óptimo para aplicação do material em obra será o teor óptimo (W_{opt}) obtido em ensaio com pilão vibrador de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. A baridade seca de referência será a correspondente àquele teor óptimo em água.

O teor em ligantes será, em princípio, o correspondente a uma resistência média à tracção em compressão diametral de 1,0 MPa aos 28 dias. Para a composição da mistura (agregados, cimento, água e eventuais aditivos) deverão ser moldados pelo menos 5 provetes de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5 que serão ensaiados de acordo com a norma ASTM C496.

A adição de retardador de presa poderá ser adoptada caso seja necessário aumentar o período de trabalhabilidade. Caso não seja utilizado retardador de presa, não deverá ser superior a duas horas o tempo decorrido desde o fabrico até ao final da compactação da mistura. Caso a temperatura ambiente seja superior a 30 °C este período de trabalhabilidade é reduzido para metade.

O período de trabalhabilidade será o espaço de tempo decorrido entre a amassadura e a compactação da mistura que origina uma perda de 10% da resistência relativamente à situação da compactação imediatamente após a amassadura e em princípio não deve exceder as 2 horas.

A dosagem de retardador de presa deverá ser estabelecida tendo em atenção o período de trabalhabilidade necessário. A sua utilização só poderá ser feita após apresentação à Fiscalização dos efeitos por ele produzidos, nomeadamente na trabalhabilidade, na consistência e na resistência da mistura.

2 - ENSAIOS PRÉVIOS EM OBRA

Os ensaios prévios em obra, a realizar pelo menos 60 dias antes da aplicação do material em obra, têm por objectivo comprovar que com o equipamento de fabrico, obtem-se uma mistura com as características exigidas.

Para a composição, determinada a partir do estudo laboratorial, serão executadas 6 amassaduras diferentes. De cada uma serão moldados e conservados 6 provetes (total de 36 provetes).

A moldagem dos provetes será realizada em “moldes CBR” e os provetes serão compactados de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. Estes provetes serão conservados nos moldes durante 24 a 48 horas, em ambiente húmido, e posteriormente serão desmoldados e conservados em água à temperatura de 25°C.

De cada amassadura são ensaiados dois provetes aos 7 dias, outros dois aos 14 dias, e os restantes dois aos 28 dias, à compressão diametral de acordo com a norma ASTM C496. A composição é aceite se o valor médio da resistência à tracção em compressão diametral aos 28 dias for superior ou igual ao valor previsto no projecto.

Caso as resistências aos 7 e 14 dias sejam iguais ou superiores às obtidas no estudo laboratorial, poderá a Fiscalização decidir proceder à realização de um trecho experimental tendo a mistura a composição ensaiada. Tal não obsta, caso a resistência aos 28 dias não cumpra o referido no parágrafo anterior, aos acertos que se referem seguidamente.

A rejeição da composição ensaiada implica um ajuste nessa composição e/ou no processo de fabrico bem como a moldagem após esse ajuste de novos provetes cuja resistência média à compressão diametral aos 28 dias deve ser igual ou superior a 1,0 MPa. Este ajuste poderá ser iniciado caso as resistências aos 7 e 14 dias não sejam as exigidas.

3 - TRECHO EXPERIMENTAL

Após ter sido adoptada uma composição para a mistura por meio dos ensaios prévios em obra, atrás descritos, proceder-se-á à realização de um trecho experimental com o mesmo tipo de plataforma de apoio, de equipamento, de ritmo de trabalhos e de métodos construtivos que se irão utilizar durante a execução da obra. O trecho experimental deve ser executado pelo menos 30 dias antes do início da aplicação.

O trecho experimental terá uma extensão mínima de 200 m e a sua localização deverá ser

submetida à aprovação da Fiscalização.

Durante a realização do trecho experimental será verificado:

- Se os meios de transporte e colocação em obra permitem uma boa homogeneidade da camada;
- Se os meios de compactação permitem obter uma adequada compacidade da mistura;
- Se a espessura da camada e a sua regularidade superficial estão dentro dos limites especificados;
- Se o processo de protecção superficial da camada é o adequado;
- Se as juntas construtivas são realizadas correctamente.

Serão nomeadamente realizados os seguintes ensaios com a frequência mínima indicada:

- Medição da regularidade superficial com régua de 3 metros ao longo de um ou vários alinhamentos paralelos ao eixo longitudinal do trecho executado. A distância mínima entre ensaios consecutivos não será superior a 5 m;
- Medição da baridade húmida e do teor em água de colocação, após compactação da mistura, por aparelho nuclear e por garrafa de areia. Os ensaios com garrafa de areia deverão ser executados em locais onde tenha sido realizado um ensaio com aparelho nuclear. O aparelho nuclear será o utilizado posteriormente no controlo dos trabalhos e as medições da baridade húmida deverão ser realizadas por transmissão directa desde a máxima profundidade permitida pelo equipamento e pela espessura da camada;
- Medição da espessura da camada pela recolha de amostras por carotagem de acordo com a norma ASTM C42. Em cada semi-trecho deverão ser recolhidas, pelo menos, 5 amostras, nos locais onde foi medida a baridade por aparelho nuclear e onde foi executado um ensaio com garrafa de areia. Para além da medição da espessura, deve ser medida a baridade seca de acordo com a norma ASTM C642 e a resistência à compressão diametral de acordo com a norma ASTM C496, das amostras recolhidas do pavimento, para complementar as medições antes efectuadas;
- Medição da resistência à tracção em compressão diametral de provetes moldados em laboratório de acordo com a especificação BS 1924 - Test 5. Serão moldados, para cada secção, pelo menos 9 provetes, dos quais três serão ensaiados aos 7 dias, três aos 14 dias e os demais aos 28 dias, de acordo com a norma ASTM C496.

Os resultados obtidos no trecho experimental serão apresentados à Fiscalização para aprovação, podendo esta mandar repetir a realização do trecho experimental e introduzir correcções à composição da mistura e/ou aos processos construtivos se os resultados não forem os especificados.

4 - MÉTODOS CONSTRUTIVOS

4.1 - LIMITAÇÕES ATMOSFÉRICAS

A aplicação da mistura em obra só poderá ser feita quando a temperatura ambiente, à sombra, for superior a 5 °C, e não se preveja a formação de gelo.

Chama-se, ainda, a atenção para as limitações que em seguida se referem para o período de trabalhabilidade quando a temperatura ambiente, à sombra, é superior a 30 °C.

Caso haja risco de ocorrência de chuvadas durante o período de realização dos trabalhos, estes deverão ser imediatamente suspensos, e deverá ser aplicada a rega de cura.

4.2 - EQUIPAMENTO

Todos os métodos utilizados na execução do trabalho, bem como todo o equipamento e sua instalação, nomeadamente no que se refere à central de fabrico, meios de transporte, de espalhamento, de compactação e de acabamento superficial da camada, devem ser submetidos à aprovação da Fiscalização pelo menos 3 meses antes do início da aplicação do material em obra. Deverá ser entregue à Fiscalização os documentos comprovativos da última revisão de cada equipamento.

4.3 - FABRICO

O fabrico da mistura será feito em central apropriada, capaz de assegurar uma produção mínima adequada ao planeamento da obra. O plano de instalação da central, incluindo o equipamento, deverá ser submetido à apreciação da Fiscalização pelo menos 6 meses antes do início do processo de fabrico.

4.3.1 - Tolerâncias de fabrico

As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no capítulo 14.03 deste Condições Técnicas, são as seguintes:

- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200) $\pm 1\%$
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 0,180 mm (nº 80) $\pm 2\%$
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 2,00 mm (nº 10) $\pm 4\%$
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 4,75 mm (nº 4), ou de malha mais larga $\pm 5\%$
- Na percentagem de cimento $\pm 0,3\%$

Antes do início do processo de fabrico de todas as misturas com ligantes hidráulicos é obrigatório o armazenamento em estaleiro, por fracções granulométricas, dos agregados necessários à produção de 15 dias de trabalho.

Os agregados deverão ser arrumados em estaleiro, de modo a que não possam misturar-se as fracções granulométricas distintas e espalhados por camadas de espessura não superior a 0,5 m a fim de se minimizar a segregação. A sua recolha deverá ser feita por desmonte frontal e, no caso dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

As camas dos stocks deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização e ter uma pendente de forma a evitar acumulação de água.

A central do tipo volumétrico - ponderal ou superior deverá ser composta, no mínimo, pelos seguintes órgãos:

- tremonhas doseadoras para cada uma das fracções granulométricas que compõem a mistura de agregados, no mínimo de quatro;
- vibradores ou canhões pneumáticos adaptados à tremonha da fracção mais fina dos agregados de modo a evitar o efeito de "abóbada";
- medição automática do teor em água da fracção mais fina dos agregados;
- silos para o cimento, com capacidade adequada à produção, no mínimo de dois;
- doseadores de água e de aditivos;
- misturadora de eixo horizontal com dois eixos paralelos munidos de pás;

- a dosagem do cimento terá que ser feita através de pesagem acompanhada do respectivo registo;
- tremonha de armazenagem da mistura, com dispositivos anti-segregação, com capacidade adequada à produção e mínima de 20 m³;
- dispositivo para paragem automática da central em caso de detecção de erro na dosagem do cimento, da água ou dos aditivos.

Os aditivos serão dissolvidos na água de amassadura. A duração do tempo de mistura, dependente do tipo de misturadora, será fixado pela Fiscalização, aquando dos ensaios prévios em obra.

4.4 - TRANSPORTE

Os processos de enchimento dos camiões de transporte devem ser tais que minimizem a segregação e a exposição às condições atmosféricas, devendo o transporte ter a menor duração possível.

O tempo decorrido desde o início da mistura até ao início da compactação não será superior a 2 horas, caso não se utilize retardador de presa. Caso a temperatura ambiente seja superior a 30°C, este período de tempo é reduzido para metade.

4.5 - ESPALHAMENTO

Aquando do espalhamento, a camada sobre a qual vai ser espalhada a mistura deve estar livre de materiais soltos e respeitar a compactação relativa mínima para ela especificada. A sua superfície será humidificada, não sendo, todavia, permitido o aparecimento de água livre.

A mistura será espalhada numa largura mínima de 4,5 m por meio de máquina pavimentadora (não é permitido espalhamento com motoniveladora). Caso a largura de espalhamento seja inferior à largura a pavimentar, e o período decorrido entre o espalhamento de faixas adjacentes seja superior a 2 horas, deve ser realizada uma junta longitudinal de acordo com o que adiante se indica.

O equipamento e técnica utilizados no espalhamento devem assegurar a não segregação dos materiais, não sendo permitidas bolsas de material fino ou grosso, bem como a uniformidade e precisão relativamente à espessura da camada. É extremamente importante a garantia da espessura final mínima prevista no projecto, uma vez que pequenas variações de espessura poderão motivar a ruína precoce do pavimento a curto prazo.

4.6 - COMPACTAÇÃO

A compactação deve seguir imediatamente o espalhamento da mistura. Não poderá ser superior a 2 horas o tempo decorrido entre o fabrico da mistura na central e o fim da compactação, caso não se utilizem aditivos. Se a temperatura ambiente for superior a 30 °C, este período de trabalhabilidade é encurtado para metade.

O equipamento de compactação deve incluir, pelo menos, um cilindro vibrador e um cilindro de pneus. O seu número deve, no entanto, ser estabelecido em função do rendimento esperado.

A compactação relativa, referida ao ensaio de compactação realizado de acordo com a especificação BS 1924:1975, deverá ser superior a 98% dada a importância da compactação no comportamento mecânico da mistura a longo prazo, a Fiscalização reserva-se o direito de aprovar, ou não, o equipamento proposto pelo Adjudicatário.

A título informativo refere-se que o cilindro vibrador deverá ter uma carga estática por unidade de geratriz vibrante, superior a 30 kg/cm e o cilindro de pneus uma carga por roda superior a 3 tf (com pressão de enchimento dos pneus de cerca de 5 kgf/cm²). O número de passagens do cilindro vibrador será, em princípio, de 6 a 10, sendo as duas primeiras passagens feitas estaticamente. O número de passagens de cilindro de pneus será da ordem de 15 a 20.

Não será permitido o aumento da espessura da camada após o final da compactação.

4.7 - ESPESSURA DA CAMADA

A espessura indicada em projecto é o valor mínimo a obter em obra. No caso de se obterem espessuras inferiores não será permitida a construção de camadas delgadas. Se a Fiscalização o julgar conveniente poderá aceitar que a compensação seja realizada através do aumento da espessura da camada seguinte, determinada de forma a que sejam estritamente equivalentes os pavimentos projectado e executado.

4.8 - REGULARIDADE DA SUPERFÍCIE ACABADA

A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos, nem apresentar irregularidades superiores a 1 cm, no sentido longitudinal e 1,5 cm no sentido transversal, quando medidas com a régua de 3 m.

4.9 - JUNTAS

As juntas de trabalho transversais ocorrerão sempre que o processo construtivo se interromper para além do período de trabalhabilidade e no final de cada período de trabalho. As juntas de trabalho longitudinais, entre faixas adjacentes, são necessárias sempre que a largura de espalhamento for inferior à largura a pavimentar e o período decorrido entre o espalhamento de faixas adjacentes for superior ao período de trabalhabilidade.

A técnica de tratamento a dar às juntas deve ser estabelecida aquando da realização do trecho experimental. As juntas transversais devem ser cortadas verticalmente para remoção do material não adequadamente compactado. Sempre que não existir uma cofragem para contenção lateral durante a compactação, as juntas longitudinais serão formadas através da remoção da zona lateral não compactada, criando uma face vertical. Quer no caso das juntas longitudinais quer no caso das transversais, as faces cortadas, expostas às acções ambientais, devem ser protegidas contra a perda de água necessária à cura do material. Aquando da ligação do novo trecho, devem ser bem limpas de todo o material solto e humedificadas e, se necessário, cortadas novamente.

4.10 - CURA E PROTECÇÃO CONTRA A CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS

À superfície da camada deve ser aplicado um tratamento betuminoso de cura. A superfície deve ser mantida húmida até ao momento da aplicação deste tratamento, que deve ser feito tão cedo quanto possível, logo após a compactação e num prazo não superior a 4 horas.

Para o tratamento betuminoso de cura será aplicada uma emulsão do tipo referido em 2.01.0.5.4.6 a uma taxa de betume residual de cerca de 500 g/m². Caso se preveja a circulação de tráfego de obra directamente sobre a camada, deve ainda ser espalhada uma gravilha 4/6 à taxa de 7 a 8 litros/m². O tratamento de cura deve ser mantido e, se necessário, aplicado novamente até à execução da camada seguinte.

A circulação de veículos de obra sobre a camada deve ser restringida e será interdita durante 7 dias após construção. Caso, posteriormente, a camada seja frequentemente circulada pelo tráfego de obra, cuja carga seja compatível com a sua capacidade estrutural, a Fiscalização poderá mandar executar um revestimento superficial de protecção.

Antes da aplicação da camada sobrejacente, dever-se-á remover o tratamento de cura que se apresenta deslizado da camada, usando-se para o efeito vassouras mecânicas.

5 - CONTROLO DE QUALIDADE

O controlo de qualidade será realizado de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE.

5.1 - DURANTE O FABRICO E APLICAÇÃO

Os valores obtidos nos ensaios acima referidos, devem obedecer ao estipulado no capítulo 2.01.3.1. Relativamente à granulometria e teor em ligante, as tolerâncias admitidas em relação à formula de trabalho são as definidas em 4.3.1 - *Tolerâncias de fabrico*.

5.2 - APÓS A APLICAÇÃO

5.2.1 - Espessura das camadas

O controlo e eventual compensação da espessura das camadas far-se-á de acordo com o definido em 4.7 - ESPESSURA DA CAMADA.

5.2.2 - Grau de compactação e resistência à tracção

Os valores referentes ao grau de compactação e resistência à tracção deverão obedecer ao definido em 4.6 - COMPACTAÇÃO, em pelo menos 95% dos valores medidos.

5.2.3 - Regularidade

Os valores relativos à regularidade da superfície da camada depois de compactada devem obedecer ao definido em 4.8 - REGULARIDADE DA SUPERFÍCIE ACABADA.

3.01.3 - MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE - DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU ESTUDO, FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO

Este sub-capítulo refere-se à execução de camadas de regularização e desgaste com misturas betuminosas a quente, cujas características satisfazem ao estipulado em 2.01.4, das condições técnicas.

1 - ESTUDO DA COMPOSIÇÃO

1.1 - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa em função dos materiais disponíveis. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

O estudo a apresentar pelo Adjudicatário, relativamente à composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra incluirá, obrigatoriamente, os boletins relativos aos seguintes ensaios, a realizar sob sua responsabilidade:

- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles, para as granulometrias A e B, relativamente aos agregados (devem apresentar-se ensaios por cada fonte de abastecimento).
- Ensaio de adesividade para cada material componente, com excepção do filer.
- Caracterização do betume a empregar na mistura, incluindo a determinação do valor da

viscosidade e as temperaturas para as quais aquele valor varia entre 170 ± 20 cSt (gama de temperatura de fabrico das misturas) e entre 280 ± 30 cSt (gama de temperatura de compactação).

- Composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.
- Determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos agregados.
- Determinação das massas volúmicas de filler e betume.
- Aplicação do método Marshall determinação da curva granulométrica da mistura de agregados, preparação dos provetes, determinação de baridades da mistura compactada, cálculo das baridades máximas teóricas (através do picnómetro de vácuo), da porosidade e do valor VMA, determinação da força de rotura e deformação dos provetes, e ainda traçado do conjunto de curvas características para selecção da percentagem óptima de betume.

A Fiscalização poderá exigir, em aditamento:

- Determinação dos índices de alongamento e de lamelação.
- Ensaio de polimento acelerado das gravilhas das misturas para as camadas de desgaste.

A Fiscalização, após consulta à D.S.A.T., poderá ainda exigir a realização de outros ensaios de caracterização mecânica (módulos de deformabilidade, resistência à fadiga, etc.) das misturas em laboratório reconhecido.

1.2 - CRITÉRIOS GERAIS A SEGUIR NO ESTUDO

Os valores da baridade dos provetes preparados pelo método Marshall a tomar para efeitos de definição das curvas características da mistura referentes à porosidade e ao VMA, não devem ser os determinados experimentalmente mas sim os valores corrigidos, lidos sobre uma curva regular que se ajuste aos resultados laboratoriais.

Só será permitida a utilização de agregados que respeitem os valores de absorção de água.

No estudo pelo método Marshall deverão ser utilizados, no mínimo, cinco (5) percentagens de betume, escalonadas de 0,5%, e três (3) provetes para cada uma dessas percentagens.

Por uma questão de uniformidade de critérios e facilidade de leitura, é obrigatório exprimir todo o estudo em termos de **percentagem** de betume (e **não** de teor); a não satisfação desta condição poderá levar a Fiscalização a devolver o estudo apresentado ao Adjudicatário para a sua rectificação.

2 - TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL DE FABRICO DE MISTURAS BETUMINOSAS

A aplicação em obra da mistura betuminosa será condicionada, não só à aprovação do estudo de composição, mas também a uma ratificação da Fiscalização às condições de transposição daquele estudo para a central de fabrico o que implica, nomeadamente, a concordância com o sistema de crivos adoptado, cabendo ao Adjudicatário apresentar os ensaios comprovativos da precisão com que tal transposição foi realizada.

Nesses ensaios, é obrigatória a inclusão de:

- Granulometria das fracções crivadas, recolhidas nos silos quentes e da correspondente mistura de agregados, recolhida à saída do misturador, quando se trate de uma central de produção descontínua;

- Conjunto de pesagens efectuadas para a calibração das tremonhas doseadoras dos agregados, quando se trate de uma central de produção contínua.

Uma vez aprovada determinada transposição para a central betuminosa a mesma não poderá, em circunstância alguma, ser alterada sem o conhecimento da Fiscalização, à apreciação da qual deverá ser submetida a proposta de alteração, devidamente justificada com base num conjunto significativo de ensaios de controlo laboratorial.

Com vista a viabilizar qualquer alteração às condições de transposição, deverá o Adjudicatário, no âmbito do controlo laboratorial regulamentado no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE, das condições técnicas, elaborar mapas com os valores médios acumulados, semanalmente e desde a última alteração introduzida na central; isto em relação a todos os ensaios efectuados e independentemente do preenchimento diário dos boletins de ensaio correspondentes.

Em circunstância alguma se poderá alterar a transposição em vigor unicamente com base nos resultados dos ensaios efectuados numa única jornada de trabalho.

3 - EXECUÇÃO DE TRECHOS EXPERIMENTAIS

Uma vez estudada a composição da mistura, e afinada a operação da central de fabrico, deverá realizar-se, na presença da Fiscalização, um trecho experimental, para cada mistura, a fim de:

- verificar o cumprimento das características da mistura betuminosa aprovada;
- verificar as condições reais de transporte e de espalhamento das misturas betuminosas no local de aplicação, e verificar a temperatura e a trabalhabilidade da mistura;
- definir o esquema de compactação (o tipo de equipamento; a ordem da sua intervenção; o número de passagens) e as temperaturas limites da mistura para se realizar a compactação;
- verificar a eficiência da compactação e a porosidade das misturas depois de aplicadas, através da determinação das baridades de carotes colhidas na camada do trecho experimental;
- verificar a regularidade do acabamento, através da régua de 3 metros.

A execução do trecho experimental deverá, ainda, ter em consideração, os seguintes aspectos:

- a quantidade de mistura a aplicar, deverá ser a suficiente para construir um trecho com pelo menos 100 m de comprimento;
- a espessura da camada deverá ser a do projecto, sendo o material colocado sobre uma estrutura de pavimento de comportamento idêntico ao do trecho do pavimento real;
- o equipamento a utilizar no espalhamento e compactação do material do trecho experimental deverá ser o mesmo que se prevê utilizar na construção do pavimento real.

Deste modo, antes da execução do trecho experimental, o Adjudicatário deverá submeter à apreciação da Fiscalização, o plano de execução do referido trecho, contemplando todos os aspectos anteriormente focados.

A partir dos resultados obtidos e no caso de aprovação pela Fiscalização, do trecho experimental, serão fixadas para cada uma das composições testadas - denominadas fórmulas de trabalho - as temperaturas de fabrico, espalhamento e compactação das misturas betuminosas, bem como o tipo de equipamento e ordem de intervenção a utilizar na pavimentação da obra.

No caso do trecho experimental se revelar insatisfatório deverão ser feitas as necessárias correcções na composição da mistura, na operação de fabrico da central betuminosa e/ou aos

procedimentos de transporte, espalhamento e compactação.

Após as correcções feitas será realizado novo trecho experimental.

Quando o material colocado no trecho experimental não satisfazer as exigências especificadas para o troço em que foi realizado, deverá ser removido e substituído a expensas do Adjudicatário.

A produção das misturas a colocar no pavimento real só será iniciada após aprovação pela Fiscalização, do trecho experimental.

4 - PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE SUBJACENTE

4.1 - CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE EXISTENTE

As misturas betuminosas não serão aplicadas sem que se verifique que a camada subjacente tem a grau de compactação e a regularidade especificadas nas Condições Técnicas, ou sem que haja terminado a cura da impregnação betuminosa quando aplicadas sobre bases de granulometria extensa estabilizadas mecanicamente ou da rega de colagem quando se trate da ligação entre camadas betuminosas.

4.2 - LIMPEZA

A superfície a recobrir deve apresentar-se isenta de sujidades, detritos e poeiras, que devem ser retirados para local onde não seja possível voltarem a depositar-se sobre ela. A última operação de limpeza, a realizar imediatamente antes da rega de colagem, consistirá na utilização de jactos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

4.3 - REGA DE COLAGEM

Deverá ser realizada nas condições expressas no projecto e nas Condições Técnicas; porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,5 kg/m². Em circunstância alguma se poderá proceder à rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do equipamento que deverá ser constituído por uma cisterna com barra distribuidora e sistema de controlo semi-automático.

5 - FABRICO, TRANSPORTE E ESPALHAMENTO DAS MISTURAS BETUMINOSAS

5.1 - CENTRAIS BETUMINOSAS

O fabrico de misturas betuminosas a quente será assegurado por centrais de produção do tipo descontínuo ou contínuo (de tambor secador-misturador com os fluxos paralelos ou contracorrente, com ou sem misturador integrado no tambor).

Os ciclos de fabrico de misturas betuminosas dos dois tipos de centrais anteriormente descritos compreendem essencialmente as seguintes operações:

Centrais descontínuas:

- Doseamento volumétrico e/ou ponderal dos agregados nas tremonhas doseadoras de agregados frios;
- Secagem e aquecimento dos agregados no tambor-secador;
- Reclassificação dos agregados na célula de crivagem;
- Armazenamento intermédio dos agregados quentes;

- Doseamento ponderal por amassadura dos agregados quentes, ligante, filer e aditivos;
- Mistura por amassadura individualizada dos diversos componentes no misturador;
- Descarga da mistura betuminosa.

Centrais contínuas:

- Doseamento volumétrico e/ou ponderal dos agregados nas tremonhas doseadoras de agregados frios;
- Rejeito dos agregados sobredimensionados;
- Pesagem contínua do conjunto dos agregados frios;
- Secagem e aquecimento no tambor-secador dos agregados e filer comercial;
- Injecção de ligante e aditivos no mesmo tambor ou em tambor separado e mistura dos diversos componentes;
- Descarga da mistura betuminosa.

A precisão e tolerâncias de dosagem dos diferentes componentes das centrais betuminosas estão definidas no item M.

Em **obras de construção e/ou grande reparação em vias com faixas separadas**, as misturas betuminosas deverão ser produzidas **em centrais do Nível II**, cuja comprovação será feita de acordo com o referido no item M.

As centrais betuminosas a quente deverão ser constituídas, pelo menos, pelos seguintes componentes:

A. Tremonhas doseadoras

A.1. Centrais descontínuas:

Terá que existir uma tremonha por cada fracção granulométrica constituinte da mistura com a respectiva identificação, a qual terá um extractor de correia, de velocidade variável. A interligação não deverá permitir a mistura de granulometrias, havendo entre elas anteparas com 0,5 m de altura.

O balde da pá carregadora deverá ter uma dimensão que impossibilite a alimentação simultânea de duas tremonhas.

Cada uma deverá estar protegida na parte superior por uma grelha de malha suficiente para evitar a entrada de materiais indesejáveis e prevenir acidentes com o pessoal.

Existirá em cada tremonha um dispositivo que permita detectar a falta de material.

Nas tremonhas com fracções menores ou iguais a 0/6 mm existirão vibradores ou canhões pneumáticos para facilitar o escoamento.

A.2. Centrais contínuas:

De características idênticas às descontínuas.

A.3. Reciclagem:

De características idênticas às anteriores concebidas de forma a facilitar o escoamento dos materiais, aconselhando-se neste caso o controlo ponderal.

B. Tapete de alimentação do tambor secador

O tapete será devidamente protegido contra as intempéries (chuva ou vento).

B.1 Centrais descontínuas:

O doseamento dos agregados será feito volumetricamente através de extractores individuais.

Quando for utilizado um sistema de “by-pass” na célula de crivagem deverá haver uma grelha de rejeitados com malha quadrada de 0,05 m à saída do tapete alimentador.

B.2 Centrais contínuas:

O doseamento dos agregados e filer será feito volumétrica e ponderalmente através de extractores individuais.

O tapete de alimentação deverá integrar uma mesa de pesagem auto-tarável, que estará em conjugação com a bomba de betume.

O teor em água dos agregados será corrigido, tendo em conta o teor em água médio, o qual deverá ser medido periodicamente através de sistema adequado.

O tapete disporá de uma grelha vibratória de rejeitados com malha quadrada de 0,05 m.

C. Secagem e aquecimento dos agregados

As centrais disporão de um tambor secador e/ou misturador.

Terão meios mecânicos apropriados para introduzir os agregados de uma maneira uniforme a fim de obter uma produção a temperatura constante. O secador deverá permitir baixar o teor em água dos agregados a um valor máximo de 0,5%, assegurando o aquecimento dos agregados a uma temperatura compatível com o tipo de mistura a fabricar.

A temperatura dos agregados à saída do tambor será medida por aparelho adequado, por forma a que a respectiva precisão seja a definida no item M.

No caso particular das centrais contínuas de tambor secador-misturador, a temperatura medida à saída do tambor será a temperatura das misturas betuminosas e com a precisão definida no item M.

D. Sistema de despoeiramento

A central será equipada com sistema de despoeiramento que garanta um nível de emissão inferior ao limite máximo estipulado na legislação em vigor, aconselhando-se a utilização de um sistema por via seca.

E. Seleccção e armazenamento dos agregados quentes

E.1. Centrais descontínuas:

As malhas das redes que constituem a célula de crivagem e os silos de armazenagem dos agregados quentes, obrigatoriamente existentes, deverão ser compatíveis não só com as fracções granulométricas dos agregados frios definidas em 2.01.0.9.2, como ainda assegurar uma produção regular da mistura.

Após selecção, os agregados quentes são armazenados em silos intermédios. Estes silos para além de regularizarem a alimentação, mantêm a temperatura dos agregados. Deverão dispor de aberturas para colheita de amostras.

As centrais deverão dispor de um sistema de alarme (luminoso e/ou acústico) que funcionará sempre que o nível dos agregados seja igual ou inferior a 1/3 da capacidade de cada um dos silos quentes.

Estarão equipadas com balança para pesar as diferentes fracções e assegurar uma pesagem sequencial, cumulativa. As pesagens deverão ser efectuadas por ciclo automático.

E.2. Centrais contínuas:

Neste tipo de centrais não existe célula de crivagem nem silos intermédios de armazenagem de agregados quentes.

E.3. Aquecimento dos materiais a reciclar:

O aquecimento dos materiais a reciclar depende do tipo de central e método usado e deverá evitar a degradação do ligante.

E.3.1. Centrais descontínuas:

A introdução do material a reciclar é feita em tambor secador separado ou directamente no misturador, sendo o aquecimento e a desidratação dos agregados feita através do contacto com os novos agregados sobreaquecidos.

Poderão ser introduzidos na base do elevador de agregados quando a taxa de material a reciclar for inferior a 20%.

E.3.2. Centrais contínuas:

É feita através de anel situado na zona central do tambor onde estarão protegidos da chama do queimador. O aquecimento é feito pelos gases de combustão e/ou por transferência de calor dos agregados a incorporar no material a reciclar.

F. Armazenamento e dosagem do filer

F.1 Centrais descontínuas:

O filer comercial e o filer recuperado serão armazenados em silos independentes com a capacidade suficiente para um dia de funcionamento.

Ambos deverão dispor de detectores de nível (mínimo no filer comercial e mínimo e máximo no filer recuperado), dispositivos de extracção apropriados e dosagem ponderal.

O silo de filer recuperado deverá dispor, ainda, de um sistema de descarga apropriado em caso de sobreenchimento.

F.2 Centrais contínuas:

O filer comercial será armazenado em silo independente com a capacidade suficiente para um dia de funcionamento, dispondo de um detector de nível mínimo, dispositivo de extracção apropriado e dosagem ponderal.

O filer recuperado será introduzido directamente na zona do misturador, devendo dispor de um sistema que permita o rejeito de parte ou da totalidade do filer recuperado, devendo este ser conduzido a um depósito adequado, nesta última situação.

G. Armazenamento e dosagem do ligante

G.1 Armazenamento

As cisternas para o armazenamento do ligante betuminoso serão devidamente isoladas termicamente e terão uma capacidade que permita assegurar de forma contínua um dia de funcionamento.

Disporão um sistema de aquecimento que não provoque a queima do ligante betuminoso.

Quando numa mesma obra forem utilizados mais do que um tipo de ligante betuminoso, cada um disporá de cisterna própria, devidamente identificada para evitar misturas prejudiciais.

No caso do ligante ser um betume modificado a cisterna terá de estar equipada com um sistema de agitação adequado que garanta a homogeneidade.

O aquecimento e circulação será efectuado por tubagens isoladas e válvulas de controle e segurança.

O fluxo do ligante betuminoso será assegurado por dispositivo próprio com o respectivo medidor de caudais.

O operador deverá ter a possibilidade de verificar na cabine de controlo a temperatura do ligante antes deste dar entrada no misturador.

G.2 Dosagem

G.2.1 Centrais descontínuas:

Neste tipo de centrais a dosagem é volumétrica ou ponderal.

A dosagem ponderal necessita de uma balança para o ligante associada a um recipiente cuja capacidade deverá atingir pelo menos, 10% da massa total da amassadura máxima.

G.2.2. Centrais contínuas:

Neste tipo de centrais a dosagem é efectuada por bomba de velocidade variável com controle de débito por caudalímetro com contador devidamente calibrado por organismo acreditado ou outro aceite pela Fiscalização.

A dosagem do ligante variará em conformidade com o débito dos agregados secos e quentes.

A dosagem volumétrica é admitida desde que possuam o medidor de caudal mássico ou calculador de massa em função da densidade do betume, a bomba de ligante funcione em contínuo e exista um dispositivo automático que envie o ligante para a injeção ou para o circuito de retorno. Isto é, capaz de ler o caudal

em função da massa, tendo em conta a temperatura e respectiva viscosidade do ligante betuminoso.

O ligante é introduzido no tambor secador misturador numa zona adequada, de modo a evitar o seu envelhecimento precoce.

H. Misturador

H.1. Centrais descontínuas:

Neste tipo de centrais existe um misturador com dois eixos horizontais, paralelos, de pás que serão em quantidade suficiente de forma a assegurar uma mistura homogénea.

Será completamente fechado para evitar a perda de elementos finos. Será aquecido para não haver perdas de temperatura.

Terá um sistema que permita regular a duração do tempo de amassadura, por forma a assegurar uma mistura adequada, e impedir a abertura do misturador sem que se tenha completado o tempo programado.

A introdução do ligante faz-se através de pulverizadores no sentido longitudinal dos veios do misturador.

Terá um contador automático de amassaduras.

A descarga directa para camião deverá efectuar-se de uma altura inferior a 3 metros para evitar segregação, sendo desejável o recurso a um silo de armazenagem de produto acabado.

H.2. Centrais contínuas:

A mistura é efectuada na zona do misturador, onde é injectado o ligante betuminoso, filler e aditivos. Outras há que possuem um tambor misturador independente onde são lançados os agregados, betume, aditivos, etc.

I. Armazenamento de misturas betuminosas

O armazenamento das misturas betuminosas será efectuado de forma a limitar o mais possível a segregação.

O armazenamento será efectuado em silos com isolamento térmico.

Nos silos cuja capacidade seja superior a 100 ton. deverão dispor de um isolamento térmico adequado e deverão ter o cone e as bocas de descarga aquecidos.

Nestes silos é desejável que seja impedida a circulação de ar. No sistema de transporte contínuo deverá existir um dispositivo anti-segregação.

J. Automatismo das centrais

Todas as centrais do nível 2 deverão ser equipadas com um sistema automático que permita controlar o processo de fabrico e que force a paragem da central por problemas de segurança e que permita o acerto da falha de qualquer função de dosagem, num período de 3 minutos, a partir do qual haverá paragem da central. Em ambos os casos deverá ser registado uma mensagem de erro.

As centrais estarão dotadas de um sistema que memorize as fórmulas a produzir. Terão um sistema de aquisição de dados de fabrico ou possibilitar a ligação a um sistema exterior que execute as mesmas funções. Os dados armazenados permitem apreciar a qualidade média do produto fabricado.

Os elementos mínimos de produção a reter serão:

J.1. Centrais descontínuas:

- Composição granulométrica da mistura betuminosa a produzir;
- Pesagem dos agregados e filler comercial;
- Débito ou pesagem do ligante betuminoso;
- Temperaturas do ligante betuminoso e mistura betuminosa;
- Pesagem da amassadura.

J.2. Centrais contínuas:

- Composição granulométrica da mistura betuminosa a produzir;
- Velocidade dos doseadores volumétricos e ponderais;
- Débito do ligante betuminoso (por computador);
- Teor em água dos agregados;
- Informação do débito do tapete balança;
- Temperatura do ligante betuminoso e da mistura betuminosa;
- Débito da produção da central.

L. Regulação e inspecções periódicas

Deverá ser garantida a fiabilidade do conjunto e especialmente dos dispositivos de controle, regulação e alarme, através de inspecções periódicas realizadas por técnicos habilitados para o efeito.

Nas centrais fixas efectuar-se-á às 1.000 horas de funcionamento ou no mínimo uma vez por ano.

Nas centrais móveis efectuar-se-á às 1.000 horas de funcionamento e sempre que a central seja mudada.

Dever-se-á proceder:

- Calibragem dos equipamentos de dosagem de agregados, betume, finos, reciclados, e quaisquer outros que entrem na formulação;
- Verificação dos equipamentos de pesagem estática e dinâmica, contagem volumétrica, conjugação e regulação, medida de temperatura e registo de dados.
- Ensaaios de sistema de sinalização e de alarme ópticos ou acústicos;
- Testes de produção e amassadura.

A inspecção periódica deverá precisar:

- A data de intervenção;
- O local;
- O número de horas de funcionamento;
- O estado do equipamento;
- A natureza de intervenção, quando efectuada;
- As regulações efectuadas;
- Os resultados do controle.

Após cada teste de produção:

- *sobre as condições de serviço:*
 - Data do teste;
 - Local;
 - O número de horas de funcionamento;
 - Características de formulação;
 - Condições atmosféricas;
 - Natureza e teor em água dos agregados;
 - Tipo de ligante e aditivos;
- *sobre os parâmetros de funcionamento:*
 - Cadências de produção;
 - Tempo de mistura a seco e com ligante;
 - Temperaturas de aquecimento do ligante;
 - Temperatura de aquecimento dos agregados;

A instalação e/ou utilização de qualquer central, exige sempre, a entrega prévia à Fiscalização dos documentos comprovativos da execução das inspecções periódicas efectuadas. Não poderão ser utilizadas centrais que não tenham respeitado o plano de inspecções acima definidos.

M. Precisão e tolerâncias de dosagem das centrais betuminosas

M.1 Centrais descontínuas

EQUIPAMENTOS	ESPECIFICAÇÕES	NÍVEL I	NÍVEL II
Armazenagem e aquecimento do ligante	Tolerância sobre a variação da temperatura do ligante Regulação da temperatura	$\pm 10^{\circ}\text{C}$ Não obrigatória	$\pm 5^{\circ}\text{C}$ Obrigatória
Armazenagem e dosagem de filer comercial	Armazenagem Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Silos Descontínua em balança $\pm 15\%$	Silos Descontínua em balança $\pm 10\%$
	Tipo de dosagem de	Volumétrica	Volumétrica

Dosagem dos agregados frios	gravilhas e areias naturais Tolerâncias de dosagem Tipo de dosagem de areias britadas Tolerâncias de dosagem	$\pm 5 \%$ Volumétrica $\pm 10 \%$	$\pm 5 \%$ Ponderal $\pm 5 \%$
Dosagem a frio dos agregados a reciclar	Taxa de reciclagem < 20%: Tipo de dosagem Tolerância de dosagem Taxa de reciclagem > 20%: Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Volumétrica $\pm 10 \%$ Ponderal $\pm 5 \%$	Volumétrica $\pm 10 \%$ Ponderal $\pm 5 \%$
Secagem e aquecimento dos agregados	Precisão da medida da temperatura dos agregados à saída do tambor	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Dosagem do filer recuperado	Reintrodução	Directa após passagem num silo tampão funcionando a nível constante	
Alimentação do misturados com agregados aquecidos	Tolerância sobre o peso total da amassadura Tolerância sobre o peso de cada fracção granular (caso de crivagem a quente e recomposição por pesagem)	$\pm 3 \%$ $\pm 5 \%$	$\pm 2 \%$ $\pm 3 \%$
Introdução e dosagem do ligante no misturador	Tipo de dosagem Tolerância	Volumétrica ou Ponderal $\pm 2 \%$	Volumétrica ou Ponderal $\pm 2 \%$
Automatismos e controlos	Arranque sequencial dos doseadores de agregados, filer e agregados a reciclar Conjugação dos doseadores de agregados, finos e agregados a reciclar Memorização de fórmulas Controlo e registo dos dados de fabrico Assistência das funções de fabrico - desenvolvimento do ciclo	Não obrigatório Obrigatório para centrais a trabalhar sem crivagem e sem recomposição a quente Não obrigatório Não obrigatório Determinação das sequências	Obrigatório, salvo se a crivagem e armazenagem a quente por classes granulométricas de maior volume, garantirem mais de 0,5 h de funcionamento Obrigatório Sistema de visualização, tratamento e armazenamento de dados, ou, tomada de ligação standard para sistema exterior análogo ao referido Registo e determinação das sequências

M.2 Centrais contínuas e do tipo tambor secador-misturador

EQUIPAMENTOS	ESPECIFICAÇÕES	NÍVEL I	NÍVEL II
Armazenagem e aquecimento do ligante	Tolerância sobre a variação da temperatura do ligante Regulação da temperatura	$\pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Não obrigatória	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Obrigatória
Armazenagem e dosagem de filer comercial	Armazenagem Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Silos Volumétrica ou controlo ponderal $\pm 15 \%$	Silos Ponderal $\pm 10 \%$
Dosagem dos agregados frios	Tipo de dosagem de gravilhas e areias naturais Tolerâncias de dosagem Tipo de dosagem de areias britadas Tolerâncias de dosagem	Volumétrica $\pm 5 \%$ Volumétrica $\pm 10 \%$	Volumétrica $\pm 5 \%$ Ponderal $\pm 5 \%$
Dosagem a frio dos agregados a reciclar	Taxa de reciclagem < 20%: Tipo de dosagem Tolerância de dosagem Taxa de reciclagem > 20%: Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Volumétrica $\pm 10 \%$ Ponderal $\pm 5 \%$	Volumétrica $\pm 10 \%$ Ponderal $\pm 5 \%$
Secagem e aquecimento dos agregados	Precisão da medida da temperatura dos agregados à saída do tambor	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	Reintrodução (contínuas)	Directa após passagem num silo tampão funcionando a	

Dosagem do filer recuperado	Reintrodução (secador-misturador)	nível constante Directa no tambor secador-misturador	
Introdução e dosagem do ligante no misturador	Tipo de dosagem Tolerância	Volumétrica ± 2%	Volumétrica ± 2%
Automatismos e controles	Arranque sequencial dos doseadores de agregados, filer e agregados a reciclar	Não obrigatório	Obrigatório
	Conjugação dos doseadores de agregados, filer e agregados a reciclar	Obrigatório	Obrigatório
	Memorização de fórmulas	Não obrigatório	Obrigatório
	Controlo e registo dos dados de fabrico	Não obrigatório	Sistema de visualização, tratamento e armazenamento de dados, ou, tomada de ligação standard para sistema exterior análogo ao referido
	Conjugação do débito de ligante ao débito de agregados	Medição em contínuo do débito de agregados húmidos e frios com uma precisão de ± 2% Correcção da humidade para cálculo do débito de agregados secos Fixação e correcção da densidade do ligante Conjugação da bomba de betume ao débito de agregados secos	Correcção automática da densidade do ligante em função da temperatura Conjugação da bomba de betume ao débito de agregados secos, tendo em conta o tempo de transferência entre a pesagem e o ponto de injeção de ligante com regulação automática pelo contador de betume

5.2 - FABRICO

O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa em função dos materiais disponíveis. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

Antes do início do processo de fabrico e durante o período de execução dos trabalhos, é obrigatório o armazenamento dos materiais necessários à produção de 15 dias.

Os agregados deverão ser arrumados em estaleiro, de modo a que não possam misturar-se as fracções granulométricas distintas e espalhados por camadas de espessura não superior a 0,5 m a fim de se minimizar a segregação. A sua recolha deverá ser feita por desmonte frontal e, no caso dos agregados terem sido depositados sobre o terreno natural, não será permitida de modo algum a utilização dos 15 cm inferiores.

Os materiais finos (0-4 ou areia) devem estar obrigatoriamente cobertos.

As camas dos stocks deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização e ter uma pendente de forma a evitar acumulação de água.

Para o pré-doseamento dos diversos materiais agregados que entrem na composição da mistura, com excepção do filer, deve o Adjudicatário dispor no estaleiro de tantas tremonhas quantos os referidos materiais, o que significa estar excluído qualquer processo mais grosseiro de pré-mistura, mesmo em relação apenas a uma parte dos componentes. Esta disposição não se circunscreve só às centrais de produção contínua, aplicando-se também às de produção descontínua.

-A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume deve ser compatível com a temperatura da mistura, definida no estudo de formulação.

-O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, até à temperatura da mistura definida no estudo.

-Não deverão ser aplicadas em obra, as misturas que imediatamente após o fabrico, apresentem temperaturas superiores aos valores definidos nos respectivos estudos. Em tal

caso, serão conduzidas, de imediato, a vazadouro e não serão consideradas para efeitos de medição.

- As misturas deverão ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase deverá estar compreendida na gama de valores definida no estudo e, se tal não vier a suceder mesmo que imediatamente após a actuação da pavimentadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medição.

5.3 - TOLERÂNCIAS NO FABRICO

As tolerâncias admitidas em relação às características de dureza e à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado no capítulo 14.03 deste C. E., são as seguintes, consoante a máxima dimensão (D) do agregado:

	D ≤ 16 mm	D >16mm
- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 0,075 mm (nº 200)	1%	2%
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 0,180 mm (nº 80)	2%	3%
- Na % de material que passa no peneiro ASTM de 2,00 mm (nº 10)	3%	4%
- Na % de material que passa no peneiro ASTM 4,75 mm (nº 4) ou malha mais larga	4%	5%
- Na percentagem de betume	0,3%	0,3%

6 - TRANSPORTE

6.1 - EQUIPAMENTO

O Adjudicatário deverá dispor de uma frota de camiões dimensionada de acordo com as distâncias de transporte entre a central de fabrico e a obra a realizar.

Todas as viaturas utilizadas, quer pertençam ou não ao Adjudicatário, deverão estar providas de:

- Caixa de recepção com altura tal que não haja qualquer contacto com a tremonha da pavimentadora;
- Toldo plastificado capaz de evitar o arrefecimento das misturas.

6.2 - CONDICIONAMENTOS DO TRANSPORTE

- A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo.
- Caso as condições atmosféricas façam prever chuva ou em presença de temperaturas ambientes relativamente baixas deverá recobrir-se, obrigatoriamente, o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura.

7 - ESPALHAMENTO

7.1 - EQUIPAMENTO

O equipamento de espalhamento deverá ser constituído por pavimentadoras de rastos (preferencialmente) com mesas flutuantes de extensão hidráulica ou fixas, capazes de repartir uniformemente as misturas betuminosas.

As pavimentadoras serão compostas por:

- Tractor motriz
- Mesa pré-compactadora
- Sistema automático de nivelamento progressivo

O motor terá potência suficiente para garantir o bom funcionamento de todos os órgãos da máquina.

O equipamento de espalhamento deve ser capaz de repartir uniformemente as misturas betuminosas, sem produzir segregação e respeitando os alinhamentos, inclinações transversais e espessuras projectadas e corrigir pequenas irregularidades.

A alimentação far-se-á sobre uma tremonha dimensionada de forma a permitir a descarga do camião. Deverá conter um mínimo de material a fim de garantir a presença constante na frente da mesa.

A ligação entre o tractor e a mesa que apoia sobre o material a colocar, é feita por duas longarinas articuladas.

A altura das articulações das longarinas, de comando individual, poder-se-á fazer manualmente ou através de um sistema de nivelamento automático.

A fixação das longarinas deverá permitir a regulação do ângulo de incidência, isto é, possibilitar a modificação das espessuras de material a colocar.

O material é transportado para a parte traseira da máquina e aí, através de senfins, é distribuído de uma forma uniforme. Quando forem montadas extensões mecânicas, estas deverão ser acompanhadas das extensões dos respectivos senfins.

Estará dotada de um sistema que garanta a alimentação constante em toda a largura de trabalho, de tal forma que haja sempre material a cobrir completamente os senfins de distribuição.

A mesa vibradora será do tipo fixo ou extensível e capaz de produzir de forma homogénea a toda a largura de espalhamento, um grau de compactação mínimo de 90% quando referido ao ensaio Marshall. A compactação será garantida por sistemas de apiloamento (tampers) e/ou vibração para adaptação às condições de espalhamento mais adequadas ao tipo de mistura.

As mesas deverão estar munidas de cofragens laterais para garantir um bom acabamento e uma adequada compactação dos bordos da camada.

Terão obrigatoriamente um sistema automático de nivelamento progressivo, para perfis longitudinais e/ou transversais, constituído por sensores e por pêndulo.

7.2 - PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE ESPALHAMENTO

O espalhamento não deve ser precedido da aplicação manual de misturas betuminosas, procedimento correntemente designado por ensaibramento.

- O espalhamento não deve ser preenchido da aplicação manual de misturas betuminosas, correctamente designado por ensaibramento.

-O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em

rega de colagem.

- O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e de preferência com a temperatura ambiente superior a 10 °C.
- No caso de rampas acentuadas com extensão significativa o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente.

Com exceção da camada de desgaste, o espalhamento poderá prosseguir sob chuvisco ou chuva fraca, sob condição de já se ter verificado a rotura da rega de colagem entretanto feita; porém, esta rega deverá ser imediatamente interrompida até que cesse a precipitação.

O nivelamento das camadas de misturas betuminosas deverá ser garantido a partir da utilização dos seguintes sistemas:

- fio cotado apoiado em estacas com afastamento máximo de 6,25 metros para a primeira camada aplicada sobre materiais granulares;
- fio cotado satisfazendo ao acima referido ou réguas com comprimento mínimo de 15 metros na aplicação de uma primeira camada de reforço sobre um pavimento existente - régua com 7 metros no caso de estrada da rede secundária;
- régua com comprimento mínimo de 15 metros (7 metros na rede secundária) na aplicação da segunda camada e seguintes, à exceção da camada de desgaste em IP's e IC's;
- Sistema manual de nivelamento com espessura constante na execução da camada de desgaste em IP's e IC's ou na aplicação de camadas finas em todo o tipo de estradas.

O fio a utilizar será unifilar, de 2 mm de diâmetro, comprimento inferior a 200 m e com uma tensão na ordem dos 80 kg. O fio deverá ser compatível com as condições de apoio, de modo a evitar ressaltos dos sensores.

As réguas de nivelamento de comprimento igual ou superior a 15 m são constituídas por três corpos: um corpo apoiado em rodas que desliza no pavimento já executado; um caixilho central de ligação à pavimentadora. Nele está montado o sensor. Um terceiro corpo colocado na frente da máquina, o qual apoia no suporte da camada a colocar. A diferença entre a leitura frontal e a traseira é a espessura a colocar.

Poderão ser utilizados outros sistemas de nivelamento, tais como ultra sons, lazer, etc. desde que previamente aprovados pela Fiscalização.

Sempre que as características da pavimentadora não permitam a execução da camada em toda a largura da faixa de rodagem deverão ser utilizadas duas pavimentadoras em paralelo. Neste caso recorrer-se-á aos sistemas de nivelamento acima referidos, complementando a segunda pavimentadora com o apoio sobre a camada já executada.

É aconselhável o uso de um alimentador a fim de garantir a alimentação em contínuo, evitando juntas e perdas de temperatura.

Cuidados a ter no início dos trabalhos de espalhamento:

- O percurso deverá estar limpo de quaisquer obstáculos.
- O material não poderá transbordar da tremonha da máquina.
- Na troca de camiões, a tremonha não deverá ficar completamente vazia, excepto quando houver paragens muito prolongadas.
- Verificar se todos os componentes do nivelamento estão em perfeitas condições de funcionamento.

- Verificar se os suportes dos sensores estão convenientemente apertados.
- Verificar se os sensores estão montados fora da influência do tampo e se estão a responder rapidamente às modificações de regulação.
- Verificar se o fio de apoio dos sensores está convenientemente tensionado e com apoios suficientes para impedir a formação de flecha.
- Verificar a precisão da mira, quando se utiliza o laser.
- O arranque da máquina far-se-á após execução de junta transversal e o apoio da mesa sobre calços de madeira.
- No final do trabalho a máquina deverá ficar completamente vazia, retirada do local e convenientemente limpa.
- Quando a largura da mesa é aumentada com o acoplamento de extensões mecânicas, deverá ser assegurada a sua rigidez, através da montagem de tirantes.
- Deverá ser assegurado o seu perfeito alinhamento, por forma a não criar vincos.
- Sempre que se montem extensões mecânicas estas deverão ser acompanhadas das respectivas extensões de senfins e defletores.

8 - COMPACTAÇÃO

8.1 - EQUIPAMENTO

Os cilindros a utilizar na compactação das misturas serão obrigatoriamente auto-propulsionáveis e dos seguintes tipos:

- Rolo de rasto liso
- Pneus
- Combinados

Os cilindros disporão de sistema de rega adequado, e os cilindros de pneus serão equipados com "saídas de protecção".

8.2 - PARTICULARIDADES DO PROCESSO DE COMPACTAÇÃO

- As operações de compactação devem ser iniciadas quando a mistura atingir a temperatura referida nos boletins de fornecimento de betumes e correspondentes a viscosidades de 280+30 cSt assim que os cilindros possam circular sem deixarem deformações exageradas na mistura e devem ser efectuadas enquanto a temperatura no material betuminoso é superior à temperatura mínima de compactação recomendada para cada tipo de betume e definidas no estudo de formulação.
- O cilindramento deve ser efectuado até terem desaparecido as marcas dos rolos da superfície da camada e se ter atingido o grau de compactação de 97% referido à baridade obtida sobre provetes Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem +/- 0,05 t/m³ em relação à baridade do estudo de formulação este terá que ser respeitado.
- O trem de compactação será definido no trecho experimental.
- A velocidade dos cilindros deverá ser contínua e regular para não provocar desagregação das misturas.

- Os cilindros vibradores devem dispor de dispositivos automáticos de corte da vibração, um certo tempo antes de chegar ao ponto de mudança de direcção, início e fim do troço.
- Alguns dispositivos existentes no pavimento, tais como caixas de visita, etc., podem ficar danificados pela passagem dos rolos vibradores. Nestes casos é usual desligar a vibração 0,50 m antes desses dispositivos e empregar nestes locais rolos estáticos ou mesmo compactação manual.
- Nos troços construídos em sobreelevações, a compactação deve ser iniciada da berma mais baixa, devendo-se reduzir a velocidade e a frequência de vibração do cilindro vibrador, quando utilizado.
- Os cilindros só deverão proceder a mudanças de direcção quando se encontrem em áreas já cilindradas com, pelo menos, duas passagens.
- Nas zonas com declive significativo, o cilindrado deve ser sempre realizado de baixo para cima e dos bordos para o centro.
- Deverá ser dada especial atenção à compactação das juntas.
- O trânsito nunca deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindrado, podendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível.

9 - JUNTAS DE TRABALHO

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre os troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder à aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, umas e outras de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes.

As juntas de trabalho serão executadas por serragem da camada já terminada, por forma a que o seu bordo fique vertical.

Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser limpos e pintados levemente com emulsão do tipo das indicadas em 2.01.0, iniciando-se depois o espalhamento das misturas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com emulsão todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc.

Quando se execute uma sequência de várias camadas, deverá haver a preocupação de desfazar as juntas de trabalho.

10 - EQUIPAMENTO PARA A EXECUÇÃO DE CAMADAS BETUMINOSAS A QUENTE

10.1 - CONDIÇÕES GERAIS

O Adjudicatário deverá dispor e manter em boas condições de serviço o equipamento apropriado para o trabalho, o qual será previamente submetido à apreciação da Fiscalização com entrega de documentos comprovativos da última revisão.

O equipamento deverá, quando for caso disso, ser montado no local previamente aceite pela Fiscalização com a suficiente antecipação sobre o início da obra, de modo a permitir uma cuidadosa inspecção, calibragem dos dispositivos de medição, ajustamento de todas as peças e execução de quaisquer trabalhos de conservação e/ou reparação, que se mostrem necessários para a garantia do trabalho com qualidade satisfatória.

Com aquele objectivo, aquando da apresentação do Plano de Trabalhos, o Adjudicatário fornecerá à Fiscalização um "dossier" técnico, que incluirá uma descrição tão detalhada quanto possível de:

- Localização da área de implantação da central e respectivo lay-out e plano de stockagem de agregados;
- Tipo e capacidade da central betuminosa, assim como componentes e dispositivos de controlo da mesma;
- Meios de transporte, justificando o número de unidades;
- Tipos e capacidades dos equipamentos a utilizar no espalhamento e compactação das misturas e justificação;
- Dimensionamento dos meios humanos, com indicação dos responsáveis técnicos pelas unidades de fabrico e de transporte, espalhamento e compactação.

Em obras em que a medição das quantidades é feita em peso a Fiscalização poderá impor a instalação de balanças com características apropriadas para a pesagem das viaturas de transporte das misturas betuminosas, junto da central de fabrico, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer pagamento pela eventual implementação da referida medida, a menos que no projecto esteja contemplada a instalação de tais dispositivos, a coberto de rubricas orçamentais específicas.

11 - CONTROLO DE QUALIDADE

O controlo de qualidade será realizado de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE.

11.1 - DURANTE O FABRICO E APLICAÇÃO

Os valores obtidos para a granulometria dos inertes e percentagem em betume devem obedecer às tolerancias definidas no ponto 5.3 deste sub-capítulo. As restantes características devem obedecer ao definido no capítulo 14.03.4.

11.2 - APÓS A APLICAÇÃO

11.2.1 - Espessura das camadas

Os valores medidos devem ser inferiores às espessuras de projecto em pelo menos 95% das carotes extraídas. As restantes devem satisfazer as seguintes tolerâncias:

Camada de desgaste	1ª camada subjacente à camada de desgaste	2ª camada e seguintes subjacentes à camada de desgaste
±0,5 cm	±1,0 cm	±2,0 cm

11.2.2 - Grau de compactação e porosidade

Os valores relativos ao grau de compactação e porosidade definidos em 2.01 e 3.01 deverão ser respeitados em 95% das carotes que entram na apreciação.

11.2.3 - Regularidade

A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correcto e livre de depressões, alteamentos e vincos, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis logitudinal e transversal estabelecidos. A uniformidade em perfil será verificada tanto longitudinalmente como transversalmente, através de uma régua fixa ou móvel de 3 m devendo os valores medidos cumprirem os seguintes limites:

	Camada de desgaste	1ª camada subjacente à camada de desgaste	2ª camada e seguintes subjacentes à camada de desgaste
Irregularidades transversais	0,5 cm	0,8 cm	1,0 cm
Irregularidades longitudinais	0,3 cm	0,5 cm	0,8 cm

Complementarmente devem ser respeitados os valores admissíveis para o IRI (Índice de Regularidade Internacional) definidos no quadro seguinte para a camada de desgaste.

Para a obtenção destes valores recomenda-se que sejam respeitados os valores referidos para a 1ª e 2ª camadas subjacentes à camada de desgaste.

Valores admissíveis de IRI (m/km), calculados por troços de 100 metros em pavimentos com camadas de desgaste betuminosas

Camada	Percentagem da extensão da obra		
	50%	80%	100%
Camada de desgaste	≤ 1,5	≤ 2,5	≤ 3,0
1ª camada sob a camada de desgaste	≤ 2,5	≤ 3,5	≤ 4,5
2ª camada e seguintes sob a camada de desgaste	≤ 3,5	≤ 5,0	≤ 6,5

e a que correspondem as seguintes classificações:

Muito Bom	excede largamente os parâmetros exigidos-
Bom	cumpe os parâmetros exigidos excepção feita à percentagem da extensão do traçado com valores inferiores a 3,0, que deverá ser superior ou igual a 95%-
Razoável	cumpe os parâmetros exigidos, excepção feita às percentagens de extensão do traçado com valores inferiores a 1,5 e 3,0, onde se admitem respectivamente as percentagens de 40 e 90-
Medíocre	não cumpre as exigências anteriores (razoável), mas apresenta valores de IRI de 1,5; 2,5 e 3,0 em percentagens do traçado superiores a 15, 60 e 85, respectivamente-
Mau	não cumpre os parâmetros exigidos nas classificações anteriores-

Estes valores devem ser medidos em cada via de tráfego, ao longo das duas rodeiras (esquerda e direita), e calculados os correspondentes IRI por troços de 100 m. O valor médio obtido nas duas rodeiras por cada troço de 100 m será o representativo desse troço.

A medição da irregularidade com vista à determinação do IRI deverá ser efectuada recorrendo a métodos que forneçam o perfil longitudinal da superfície, tais como nivelamento topográfico de precisão, o equipamento APL, ou os equipamentos que utilizam sensores tipo laser ou ultra-sons. O intervalo de amostragem mínimo utilizado para o levantamento do perfil deverá ser da ordem de 0,25 m.

Não deverão ser utilizados equipamentos que efectuem a medição da irregularidade com base na resposta da suspensão de um veículo (designados por equipamentos tipo “resposta”), atendendo

às limitações que estes equipamentos apresentam. Considera-se, com efeito, desejável o fornecimento dos resultados em termos de perfil longitudinal da superfície segundo o alinhamento ensaiado, para além dos valores do IRI por troços de 100 m, de modo a poderem visualizar-se quaisquer deficiências pontuais existentes na superfície, facilitando a sua localização e tendo em vista a posterior correcção das mesmas quando se justifique.

11.2.4 - Rugosidade superficial

A superfície de camadas de desgaste deverá apresentar, uma profundidade mínima de textura superficial, caracterizada pelo ensaio para determinação de altura de areia (Aa), de acordo com o especificado seguidamente:

Tipo de mistura betuminosa	Altura de areia (mm)
Betão betuminoso	Aa > 0,6

11.2.5 - Resistência à derrapagem

A resistência à derrapagem pode ser avaliada através de ensaios de medição do coeficiente de atrito em contínuo. Quando feita com o aparelho SCRIM, aquele valor não deverá ser inferior a 0,40 quando as medições se façam a 50 km/h, ou a 0,20 para medições efectuadas a 120 km/h.

Em alternativa a resistência à derrapagem será avaliada através de ensaios para determinação do coeficiente de atrito pontual, a efectuar com o pêndulo britânico.

Estes ensaios serão realizados de 500 em 500 m.

Após construção, a camada de desgaste deverá apresentar um coeficiente de atrito superior a 0,55 (unidades BPN), após a película de betume que envolve os agregados à superfície ser removida pela passagem do tráfego.

3.01.4 - CAMADAS DE REGULARIZAÇÃO EM MISTURA BETUMINOSA Densa E BETÃO BETUMINOSO

Este sub-capítulo refere-se à execução de camadas de regularização em mistura betuminosa densa e betão betuminoso, cujas características satisfazem ao estipulado em 2.01.4, e cujos processos de fabrico e de aplicação obedecem ao estipulado em 3.01.3.

1 - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Os estudos a apresentar pelo Adjudicatário, pelo menos 15 dias antes do início previsível dos trabalhos em obra, deverão incluir todos os boletins de ensaios mencionados no capítulo 3.01.3.1 e as características das misturas deverão cumprir as especificações referidas no capítulo 2.01.4.

2 - TRANSPOSIÇÃO DO ESTUDO LABORATORIAL PARA A CENTRAL DE FABRICO

Especificações mencionadas em 3.01.3.2.

3 - EXECUÇÃO DO TRECHO EXPERIMENTAL

Especificações mencionadas em 3.01.3.3.

4 - PARTICULARIDADES DO PROCESSO CONSTRUTIVO

A camada de regularização em mistura betuminosa densa deverá ter uma espessura compreendida entre 0,06 e 0,08 m. Quando esta camada for em betão betuminoso a espessura deverá estar compreendida entre 0,04 e 0,06 m.

3.01.5 - CAMADA DE DESGASTE EM BETÃO BETUMINOSO

Este sub-capítulo refere-se à execução de camadas de desgaste em betão betuminoso, cujas características deverão satisfazer as especificações mencionadas nos itens 2.01.4 e 3.01.4, e cujos processos de fabrico e de aplicação obedecem ao estipulado em 3.01.3.

3.01.6 – TRABALHOS DE PAVIMENTAÇÃO GERAL EM BETÃO LISO

3.01.6.1 – Trabalhos Preparatórios:

- Remoção/levantamento de pavimentos existentes, incluindo a sua fundação, e os lancis, alcarga, transporte e colocação em vazadouro ou depósito em local a indicar pela fiscalização, e incluindo ainda a abertura, regularização e compactação do fundo de caixa (estabilização mecânica da base existente), nas espessuras definidas no projecto (nomeadamente nos mapas de medições), para posterior pavimentação dessas zonas, de acordo com o definido no projecto;
- Remoção/levantamento de pavimentos existentes, ou escavação em terreno de qualquer natureza (solo brando ou rocha), incluindo a fundação dos pavimentos, e os lancis, a carga, transporte e colocação em vazadouro ou depósito em local a indicar pela fiscalização, e incluindo ainda a abertura, regularização e compactação do fundo de caixa (estabilização mecânica da base existente), nas espessuras definidas no projecto (nomeadamente nos mapas de medições), para posterior pavimentação dessas zonas, de acordo com o definido no projecto.

A sequência das operações a levar a efeito, tendo em vista a realização deste tipo de trabalhos, deverá ser a mais adequada, e de acordo com a supervisão da fiscalização da obra.

3.01.6.2 - Fresagem de camadas de pavimentos existentes

As acções de escarificação devem evoluir com precaução e em incrementos de espessura em profundidade, de forma a não danificar a camada subjacente, que irá servir de base ao novo pavimento.

2.01.6.3 – Pavimentação em betão liso

Salvo outras indicações do projeto, a estrutura do pavimento em betão liso é a constante nos pormenores, e inclui fundação e camada de desgaste.

- A fundação é constituída pela camada granular (brita ou agregado britado de granulometria extensa com características de base).

- A camada de desgaste é constituída por uma camada única e de espessura constante de betão.

Execução

Após a abertura, regularização e compactação da caixa (para uma compactação relativa mínima de 95% do Proctor modificado) à profundidade desejada, espalha-se o material que constitui a camada de fundação com evitando a segregação dos materiais, não sendo de admitir bolsadas de material grosso ou fino.

Antes da aplicação da camada de desgaste em betão, e para garantir uma junta entre o lancil e o betão (ou outros paramentos verticais e o betão) deverá ser aplicado um filme separador em polietileno.

O betão deve ser perfeitamente vibrado e regularizado, sendo depois aplicado um endurecedor metálico de superfície com agregados metálicos duros não oxidáveis e com elevada resistência ao desgaste e ao impacto.

Serão serradas juntas transversais (com abertura máxima de 15 mm) a toda a profundidade da camada de betão que são seladas com um mastique elástico monocomponente de poliuretano, com elevada resistência mecânica.

A estereotomia das juntas transversais deverá preferencialmente garantir um afastamento entre 1.5 a 2.0 m, devendo coincidir com a junta entre lancis ou de acordo com indicações do projeto.

3.01.7 - CONTROLO DE QUALIDADE

Para além das prescrições constantes deste Capítulo, o controlo de qualidade deverá ser realizado de acordo com o tipo e frequência dos ensaios definidos no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE, das Condições Técnicas.

3.02 - OBRAS ACESSÓRIAS

MÉTODOS CONSTRUTIVOS

3.02.1 - REVESTIMENTO VEGETAL

1 - LIMPEZA E DESMATAÇÃO

A desmatação deverá ser feita exclusivamente nas áreas sujeitas a terraplenagem, sendo absolutamente necessário limitar a destruição do coberto vegetal à faixa estritamente indispensável à construção da estrada.

A desmatação, compreende ainda o desenraizamento, transporte a vazadouro ou descacilhamento dos materiais lenhosos provenientes desta operação.

2 - DECAPAGEM

No início dos trabalhos de movimentação de terras, proceder-se-á à decapagem e armazenamento em pargas regulares ao longo do traçado, de toda a terra viva decapada.

A decapagem incidirá sobre os solos mais ricos em matéria orgânica, numa espessura variável de acordo com o projecto e com as características do terreno, compreendendo apenas a “terra viva”, isto é, a camada onde se desenvolve o sistema radicular das plantas.

Toda a “terra viva” decapada deverá ser armazenada em pargas regulares ao longo do traçado.

Estas pargas não deverão ser compactadas nem ter uma altura superior a 1,5m, devendo ainda proceder-se à sua valorização por via de uma sementeira de leguminosas, a incorporar na terra viva por meio de enterramento, preferencialmente na fase de floração.

Os locais de armazenamento da “terra viva” deverão ser propostos pelo Adjudicatário e previamente aprovados pela Fiscalização. Não será permitido o armanezamento em cordão ao longo e lateralmente ao traçado.

Caso os depósitos de terra fiquem em zona exterior à obra, deverão ser protegidos a fim de evitar o seu extravio, constituindo a sua guarda encargo do Adjudicatário.

3 - PREPARAÇÃO DO TERRENO

3.1 - MOBILIZAÇÃO

Antes do espalhamento da terra viva, a superfície dos taludes deverá apresentar um grau de rugosidade apreciável e ausência de sulcos verticais que facilitem a erosão superficial.

Este objectivo será conseguido através de uma mobilização superficial do solo até cerca de 0,10 ou 0,15 m, por via de uma escarificação com “Klodbuster”.

Sulcos de erosão mais profundos deverão ser previamente preenchidos com materiais granulares, por forma a garantir a sua consolidação e posterior fixação da terra viva.

3.2 - APLICAÇÃO DE TERRA VIVA

O espalhamento de terra viva nos taludes e zonas dos nós, só poderá iniciar-se após a modelação e regularização, de acordo com o projecto, ter sido aprovada pela Fiscalização.

A espessura da camada de terra a aplicar sobre os taludes e em outras zonas previstas, será variável de acordo com o projecto, com as características do terreno e sobretudo dependente da inclinação dos taludes, não devendo no entanto possuir, sejam quais forem os condicionalismos, uma espessura inferior a 0,10 m.

O espalhamento poderá ser feito manual ou mecanicamente, devendo proceder-se de seguida a uma regularização e ligeira compactação.

Nos taludes com inclinação igual ou superior a 1:1,5 (V:H), bem como nos taludes rochosos, não se procederá ao espalhamento de terra viva, salvo indicação em sentido contrário, expressa no projecto ou indicada pela Fiscalização.

Nas áreas planas dos separadores, placas dos nós e ilhéus, será colocada uma camada de terra viva com cerca de 0,20 a 0,30 m de espessura, conforme especificação do projecto, devendo ficar com uma ligeira concavidade ao eixo.

Quando o projecto preveja o revestimento dos taludes dos pedraplenos, estes deverão apresentar no seu aspecto final porosidade que evite a penetração da terra viva a colocar. Para tal e caso se verifique essa necessidade, colocar-se-á uma camada superficial de materiais mais finos, cuja espessura média será determinada de acordo com as características apresentadas pelo pedrapleno, devidamente homologada pela Fiscalização.

No remate com o pavimento, a terra deverá ficar 0,05 m abaixo da cota superior do pavimento.

3.3 - ABERTURA DE COVAS

Após a marcação dos locais de plantação de árvores e arbustos de acordo com o projecto, proceder-se-á à abertura mecânica ou manual das covas. Estas terão uma profundidade de 0,60 ou 0,40 m, conforme se trate de árvores ou arbustos e de 0,60 m de diâmetro ou de lado.

No separador central as covas deverão ter pelo menos 0,30 m de profundidade.

O fundo e os lados das covas deverão ser picados para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento.

Sempre que a terra retirada quando da abertura das covas seja de má qualidade, deverá ser substituída por terra viva da superfície.

3.4 - FERTILIZAÇÕES

3.4.1 - Sementeiras

A fertilização será feita de acordo com as quantidades de adubo, correctivo e fixador indicadas no projecto e dependentes da natureza dos terrenos.

Deverão ser espalhados uniformemente à superfície do terreno e incorporados nele, manual ou mecanicamente.

3.4.2 - Plantações

A fertilização das covas das árvores e dos arbustos será feita à razão de 100 g de adubo químico ternário por cada cova.

Aplicar-se-ão ainda 5 kg de correctivo orgânico e em caso de necessidade, 100 a 150 g de um correctivo cálcico por cada árvore ou arbusto plantados.

4 - SEMENTEIRAS

As sementeiras deverão efectuar-se no período que decorre entre meados de Setembro e meados de Novembro.

A execução de sementeiras fora do período referido só será autorizada pela Fiscalização a título excepcional e mediante proposta devidamente justificada do Adjudicatário.

O método de sementeira que se entende como mais adequado é o método de hidrossementeira.

Em situações pontuais previstas no projecto ou propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, poderá ser autorizado para além da hidrossementeira, o método de sementeira clássico.

4.1 - HIDROSSEMENTEIRA

Este método de sementeira consiste na projecção de uma mistura hídrica, contendo o lote de sementes, os fertilizantes, os correctivos e os estabilizadores.

A composição da mistura e respectivas quantidades serão resultantes das especificações do projecto.

Na hidrossementeira efectuada em taludes desprovidos de terra viva, serão adicionados os fixadores e protectores definidos no projecto ou propostos pelo Adjudicatário e aceites pela Fiscalização, com vista ao sucesso dos trabalhos.

A hidrossementeira será realizada em duas aplicações, de acordo com as especificações do projecto, mas compreendidas num intervalo que mediará entre as 4 e as 6 semanas.

4.2 - SEMENTEIRA CLÁSSICA

Consiste no espalhamento manual ou mecânico das sementes à superfície do terreno, após o que se procederá ao seu enterramento .

Este enterramento poderá ser feito picando o terreno com um ancinho seguido de uma rolagem, ou por meio de duas passagens com rolo tipo "Cross Kill".

Imediatamente a seguir deverá proceder-se à primeira rega, devendo água ser pulverizada e distribuída de forma homogénea.

4.3 - SEMENTEIRA AO COVACHO

Utiliza-se para as sementes de espécies arbóreas, que pela sua dimensão não sejam passíveis de ser projectadas pelo bico do hidrossemeador.

Efectua-se com a abertura de pequenas covas, com 0,20 m de profundidade e de lado, sendo colocada em cada uma duas ou três sementes da espécie pretendida. Imediatamente a seguir, procede-se à cobertura das sementes e ao preenchimento dos covachos com terra, ao que se seguirá uma rega abundante.

5 - PLANTAÇÕES

5.1 - ÁRVORES

As plantações deverão ser efectuadas no período que decorre entre os finais de Novembro e a primeira quinzena de Março, sempre em data posterior à época das sementeiras.

Após a mistura íntima entre a terra retirada quando da abertura das covas, com os fertilizantes definidos em projecto, proceder-se-á ao preenchimento destas com a terra fertilizada; imediatamente a seguir proceder-se-á a uma ligeira compactação.

Depois das covas cheias com terra fertilizada e compactada, abrem-se pequenas covas de plantação com a medida do sistema radicular ou do torrão, após o que se procederá à plantação propriamente dita.

Depois de se ter procedido à plantação e à fixação das plantas aos respectivos tutores, deverá abrir-se uma caldeira e proceder de imediato a uma abundante rega, para que se dê a necessária aderência entre a terra e as raízes.

5.2 - ARBUSTOS

Após o fim da plantação das árvores, proceder-se-á à plantação dos arbustos, seguindo-se os mesmos preceitos indicados para as árvores.

6 - REDE DE REGA

Em situações pontuais e definidas no projecto proceder-se-á à instalação de rede de rega.

Antes da abertura das valas deverá proceder-se à piquetagem de todos os locais de implantação das válvulas ou aspersores e no termo dos percursos dos tubos.

As valas serão abertas manual ou mecanicamente e terão 0,40 m de profundidade e 0,40 m de largura. Depois de colocada a tubagem, o tapamento dos tubos deverá ser feito com terra isenta de pedras na zona de contacto directo com os tubos.

A fim de evitar posteriores abatimentos, a terra deverá ser bem compactada.

A altura das válvulas e aspersores, deverá ser indicada no projecto relativamente à cota do terreno.

O sistema de rega deverá poder ser convenientemente drenado; para tal deverão ser instaladas válvulas de drenagem nos pontos mais baixos do sistema.

A rede de rega instalada deverá garantir uma distribuição adequada e homogénea de água, pelas zonas a regar. Caso se verifique a existência de falhas que não tenham sido previamente assinaladas pelo Adjudicatário, as eventuais correcções necessárias constituirão seu encargo.

A ligação à rede geral deverá ser feita por meio de uma válvula de cunha em bronze ou latão, por forma a permitir isolar o sistema em caso de avaria.

A tubagem e respectivos acessórios deverão obedecer ao preconizado no projecto no que respeita a dimensões, localização, natureza e qualidade dos materiais.

As bocas de rega deverão ficar sempre ao nível da superfície do terreno ou dos pavimentos.

Todas as tubagens antes de entrarem em serviço, deverão ser submetidas a uma prova de ensaio para detecção de quaisquer fugas eventualmente existentes, ou de falta de cobertura da área prevista para ser regada.

Esta prova de ensaio consistirá na ligação do sistema de rega à rede geral, observação da estanquicidade de todos os elementos à pressão da rede e verificação da cobertura da área prevista para ser regada. Todas as deficiências deverão ser corrigidas de imediato, só podendo as valas serem tapadas após um novo ensaio do sistema.

7 - TRANSPLANTE DE ÁRVORES

Em situações pontuais e devidamente indicadas e especificadas no projecto de integração paisagística, poderá haver necessidade de se proceder ao transplante de árvores que ocupem a zona de implantação da futura via.

O transplante deverá permitir mudar a árvore de local sem lhe danificar significativamente o sistema radicular.

7.1 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Como primeiro passo deverá ser definida a localização final da árvore a transplantar, bem como a preparação dos acessos a utilizar durante o transporte das árvores.

Deverá também ser feita a prévia limpeza do terreno e o levantamento de pavimentos que eventualmente existam no local e que possam dificultar as operações.

Depois de devidamente assinaladas as zonas de intervenção, deverá construir-se em redor das árvores a transplantar uma caldeira com raio variável entre 1,5 m e 3 m e com um camalhão com altura compreendida entre 0,30 m e 0,40 m consoante o porte das árvores a transplantar.

Após a construção das caldeiras conforme indicado anteriormente, deverá proceder-se, com uma antecedência mínima de 48 horas, a uma rega abundante dos exemplares a transplantar, com quantidades de água que variem entre os 500 L e os 2000 L de acordo com as dimensões da caldeira e do exemplar a transplantar.

7.2 - ABERTURA DAS COVAS

Depois de previamente determinado o local para onde será feito o transplante, deverá proceder-se à abertura da cova. Esta cova será aberta pela máquina usada no transplante, com as mesmas dimensões da cova feita para retirar a árvore a transplantar.

7.3 - CORRECÇÕES DO SOLO

Os solos arenosos constituem o meio ideal para a efectivação dos transplantes, pelo que não é necessário proceder a qualquer correcção. Caso os solos sejam de fraca qualidade do ponto de vista agrícola, a terra das covas deverá ser retirada e substituída por areia.

Em situações de solos mais texturados e coerentes, deverá colocar-se uma camada de areia entre o torrão e as paredes da cova, por forma a conseguir-se um maior arejamento e uma diminuição da resistência do solo à penetração das raízes.

7.4 - COLOCAÇÃO DA ÁRVORE EM LOCAL DEFINITIVO

Neste processo deverão seguir-se os seguintes passos:

- Abertura da cova;
- Colocação de uma camada de gravilha na base da cova com 0,10 m de altura;
- Colocação do torrão com a árvore a transplantar sobre a camada de gravilha sem abrir as pás da máquina;
- Preenchimento manual com areia, do espaço entre as paredes da cova e o torrão;
- Abertura das pás para assentamento do torrão.

7.5 - PODA

O equilíbrio entre o sistema radicular e a parte aérea é um parâmetro essencial para a sobrevivência da árvore.

Qualquer intervenção numa das partes terá imediata repercussão na outra.

Dado que o transplante implica a redução de uma parte substancial do sistema radicular, será necessário actuar sobre a copa para refazer o equilíbrio.

Para tal deverá utilizar-se o método inglês, com a redução do volume da copa num valor máximo de 30%, respeitando a estrutura da árvore e aplicando a “técnica do corte correcto”, segundo os critérios de Alex Shigo.

No caso das árvores ou arbustos perenifólios é indispensável a aplicação de antitranspirantes.

7.6 - VALA DE ENRAÍZAMENTO

Deverá ainda abrir-se na caldeira uma vala de enraizamento com 0,40m de profundidade e 0,25 m de largura. Esta vala deverá voltar a ser cheia com um substrato de enraizamento constituído por 70% de areia lavada e 30% de matéria orgânica e estimulantes do crescimento tipo Bioalgium e Agrosil, em quantidades que oscilem entre o 1,5kg e os 3kg e o 1kg e os 2,5kg, respectivamente.

7.7 - REGA E FERTILIZAÇÃO

Deverá proceder-se a uma rega abundante, com água a baixa pressão, em quantidades que oscilem entre os 600L e os 2000L, dependente do porte da árvore transplantada.

Simultaneamente deverá ser feita uma adubação química, com adubo químico ternário de libertação lenta (12.12.17) mais duas unidades de magnésio, tipo Nitrofoska azul, em doses que variem entre 1 kg e 2 kg por árvore transplantada, de acordo com o seu porte.

A caldeira deverá ser coberta com uma camada de “Mulch” que não entre em contacto com o tronco.

7.8 - IMOBILIZAÇÃO E TUTORAGEM

Dado que no processo de transplante a planta sofre uma diminuição no seu sistema radicular, reduzindo assim a sua capacidade de fixação ao solo, há que proceder à sua imobilização.

Para isso podem usar-se vários tipos de tutores (em tripé, em quadripé, etc) ou através de cabos aéreos.

O tipo de tutor e o método a usar deverá ser proposto pelo Adjudicatário e previamente aprovado pela Fiscalização.

8 - TRABALHOS NO PERÍODO DE GARANTIA

8.1 - DISPOSIÇÕES GERAIS

O período de garantia dos trabalhos de revestimento vegetal corresponde ao da obra global.

Neste período, o Adjudicatário será responsável pela execução de todos os trabalhos tendentes a garantir o normal desenvolvimento das espécies vegetais semeadas ou plantadas, bem como à reposição de plantas que se encontrem doentes ou mortas e à ressementeira das zonas que apresentem deficiência de cobertura vegetativa em 10% ou mais da totalidade da área semeada.

Ao terminar o período de garantia, os taludes deverão apresentar pelo menos um arbusto, constante do lote de sementeira aplicado, em cada m2. Doutra modo, o Adjudicatário obrigar-se-á a efectuar nova sementeira.

Para as plantações exigir-se-á um sucesso mínimo de 90%, sem o que o Adjudicatário ficará obrigado às necessárias retanchas.

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

Constitui no entanto encargo do Adjudicatário, a reparação de danos provocados pelo pastoreio indevido de animais.

8.2 - REGAS

Deverão efectuar-se regas localizadas nas espécies arbóreas e arbustivas, plantadas em todas as zonas da obra.

A sua periodicidade deverá ser semanal durante os meses de Primavera e Verão. Apesar de não se prever a necessidade de efectuar regas noutras épocas do ano, a sua realização poderá tornar-se necessária em casos de Verões muito quentes e Outonos e Invernos pouco chuvosos.

Nestas condições, poderá ainda verificar-se a necessidade de efectuar regas na vegetação semeada, com uma periodicidade quinzenal ou sempre que se verifique o seu emurchecimento.

As regas a efectuar fora do período normal, motivados por períodos de seca excepcionais, constituirão também encargo do Adjudicatário.

8.3 - FERTILIZAÇÕES

Durante o mês de Março seguinte à execução dos trabalhos de revestimento vegetal deverá proceder-se a uma fertilização em cobertura, de todas as áreas semeadas, com adubo químico azotado, com pelo menos 20% de azoto, nas quantidades especificadas no projecto.

8.4 - RESSEMENTEIRAS

No período compreendido entre meados de Setembro e meados de Novembro do ano seguinte à execução das sementeiras, deverão ser ressemeadas todas as zonas que se apresentem deficientemente revestidas, nos termos do ponto 8.1 deste Caderno de Encargos.

8.5 - RETANCHAS

No período compreendido entre os finais de Novembro e a primeira quinzena de Março do ano seguinte à execução das plantações, deverão ser substituídas todas as árvores e arbustos que tenham morrido ou apresentem um deficiente desenvolvimento vegetativo e/ou sanitário.

As substituições serão feitas por exemplares da mesma espécie e que se apresentem bem conformados, com um grau de desenvolvimento normal para a idade e em bom estado fitossanitário.

8.6 - CORTES DE VEGETAÇÃO

Durante o período de garantia da obra deverão ser feitas ceifas e roçagens da vegetação, tendo em vista o corte e remoção da vegetação seca ou queimada, a eliminação das espécies consideradas como invasoras e das que se desenvolvam junto às bermas, impedindo assim a perfeita visibilidade dos reflectores dos delineadores, da sinalização vertical e dos S.O.S.

A vegetação deverá ser sempre cortada, à excepção das espécies consideradas como invasoras, que deverão ser arrancadas e queimadas.

São consideradas invasoras as seguintes espécies: *Acacia melanoxylon* (Mimosa), *Acacia dealbata* (Acácia), *Eucalyptus* (Eucaliptos), *Carpobrotus edulis* (Chorão) e *Ailanthus altissima* (Árvore do Paraíso).

Toda a vegetação herbácea, arbustiva e arbórea que se encontre instalada nos taludes, deverá ser cortada numa faixa de 2 m de largura medidos a partir do topo da valeta longitudinal ou da crista dos taludes de aterro.

Todos os exemplares da espécie *Rubus ulmifolius* (Silva) que se encontrem nos taludes, deverão ser cortados e queimados independentemente do local onde se encontrem.

No separador central, toda a vegetação herbácea e arbustiva não semeada ou não plantada, deverá ser cortada. Todas as espécies arbóreas bem como as invasoras deverão ser arrancadas

Constitui encargo do Adjudicatário a remoção para o exterior da obra e transporte a vazadouro de todo o material cortado, não sendo permitido a realização de queimadas na zona ou na

proximidade da estrada.

O período de realização destes trabalhos terá início no mês de Abril e terminará no mês de Outubro, tendo-se em atenção o ciclo vegetativo das espécies, por forma a que os cortes não sejam efectuados após a frutificação e maturação das herbáceas infestantes.

Todas as valetas, incluindo aquelas que se encontram nas banquetas e cristas de talude, deverão manter-se desafogadas de vegetação; para tal deverá efectuar-se o corte de toda a vegetação arbórea e arbustiva numa faixa de um metro para cada lado da valeta.

A frequência destes trabalhos será determinada pelo desenvolvimento da vegetação que nunca deverá ser superior a 0,30 m de altura.

8.7 - LIMPEZA

Após a conclusão da obra, todos os produtos residuais designadamente restos de solos, materiais granulares, betão e betão betuminoso, deverão ser total e completamente removidos da zona da obra.

De todas as áreas sobranes, nomeadamente zonas de empréstimo ou depósito, estaleiros e antigos caminhos que tenham sido desactivadas, deverá ser feita a escarificação e remoção dos pavimentos, bem como proceder-se ao seu tratamento paisagístico.

8.8 - RECONSTITUIÇÃO DE VEDAÇÕES E COMPARTIMENTAÇÕES

Todas as vedações de propriedades e compartimentações da paisagem, danificadas no decorrer da obra, deverão ser adequadamente reconstituídas.

Nas vedações utilizar-se-ão, sempre que possível, os materiais e técnicas das vedações iniciais, por forma a garantir a integração eficaz das partes novas no conjunto primitivo.

A reconstituição das compartimentações deverá ser sempre feita de acordo com os mesmos critérios, nomeadamente pela replantação dos elementos vegetais das sebes vivas, em conjugação com os trabalhos de revestimento vegetal dos taludes da estrada.

3.02.2 – EQUIPAMENTOS ACESSÓRIOS, DE MOBILIÁRIO URBANO.

1. Fornecimento e colocação de Papeleiras, e acordo com o projecto;
2. Fornecimento de Caldeira de árvore tipo "Benito", ou equivalente, Alcorde Brico, refª A66, colocada sobre fundação em betão (mínimo C12/15, área transversal = 0,043m² e 3,64m de perímetro), incluindo a realização de camada de areia lavada com espessura média de 0,09m, e de camada de bagacina com espessura média de 0,07m;
3. Delimitadores tipo "Tosca" em pinos de madeira ref: 3109;
4. Suportes para bicicletas em aço inox;
5. Bancos tipo "Tosca" Banco robusto refª 3195;
6. Papeleiras tipo "Tosca" Papeleira Ripa 7x2cm refª 3095;
7. Paineis informativos tipo "Tosca" Mesa de Leitura refª 8016.

Nos trabalhos relativos à instalação de equipamentos acessórios de mobiliário urbano, deverão ser respeitadas as especificações definidas no projecto, nomeadamente no que respeita aos materiais e estruturas de suporte e colocação.

3.02.3 - OBRAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE, ESPERA OU VEDAÇÃO E PAREDES)

3.02.3.1 - EM ALVENARIA DE PEDRA, EM BETÃO CICLÓPICO OU BETÃO ARMADO

Prescrições constantes dos pontos seguintes, e ainda das normas nacionais em vigor, no que lhes for aplicável.

3.02.3.1.1 - ARGAMASSAS

As argamassas do TIPO I são empregues no reboco de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessário utilizá-la e a Fiscalização o permita.

As argamassas do TIPO II empregam-se no refechamento de "ninhos de pedra", na ligação de juntas e nas juntas de dilatação, etc.

O fabrico das argamassas será feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricadas manualmente em estrados de chapa de aço.

Neste caso, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão com a água necessária até que a argamassa fique homogênea e, no caso da argamassa do tipo II, em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante.

As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro.

3.02.3.1.2 - BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Em tudo quanto disser a respeito à composição, fabrico e colocação em obra dos betões e as restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP ENV206.

3.02.3.1.2.1 - Composição dos betões

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento da obra em que esse betão seja aplicado.

Faz-se excepção a esta regra no caso do betão para o tabuleiro, cujos estudos serão feitos com maior antecedência para se poderem determinar antes do início da construção a curva de endurecimento do betão para idades até 120 dias, módulos de elasticidade e os parâmetros de fluência e retracção.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características no laboratório da obra.

O cimento utilizado será também ensaiado sistematicamente no laboratório da obra, segundo um plano a estabelecer pela Fiscalização, rejeitando-se todo aquele que não possua as características regulamentares ou que não permita a obtenção das exigidas aos betões da obra. Nos cimentos a utilizar ter-se-á em especial atenção o disposto no Capítulo 2.03

Na composição dos betões poderá o Adjudicatário utilizar, respeitando o disposto na NP ENV206, por sua conta os adjuvantes cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água-cimento.

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização os adjuvantes que se pretendem utilizar, ficando proibida a utilização de adjuvantes à base de cloretos ou quaisquer produtos corrosivos.

Sempre que a Fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares em laboratório oficial, por conta do Adjudicatário.

3.02.3.1.2.2 - Preparação dos betões

O betão será feito por meios mecânicos em betoneiras, obedecendo os materiais que entram na sua composição as condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor, e sendo cuidadosamente respeitado o artigo 9 da NP ENV206.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso para todos os tipos de betões.

A central, a instalar em obra, deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas, para que a quantidade de água e materiais introduzidos em cada amassadura sejam as constantes do estudo aprovado.

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

A consistência normal das massas, a verificar por meio do cone de Abrams ou do estrado móvel, e a quantidade de água necessária será determinada nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada e com os processos de vibração adoptados para a colocação do betão, sendo verificada à saída da central e no local de aplicação.

A quantidade de água deverá ser corrigida, de acordo com as variações de humidade dos inertes, para que a relação água-cimento seja a recomendada nos estudos de qualidade dos betões.

A distância entre a central de betonagem e os locais de aplicação será a menor possível, devendo ser submetido a aprovação da Fiscalização um plano de transporte em que se enumere o meio de transporte, percurso e tempo previsto desde a confecção do betão até à sua colocação.

3.02.3.1.2.3 - Betonagem e desmoldagem

A betonagem deverá obedecer às normas estabelecidas no REBAP e na NP ENV 206, atendendo ainda ao indicado neste Caderno de Encargos e no projecto.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. Não se tolerará que o período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração exceda meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estas tolerâncias ser reduzidas se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita exclusivamente por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes e pervibração.

A vibração, será feita de maneira uniforme, até que a água da amassadura reflua a superfície, e por forma a que o betão fique homogéneo.

As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da fiscalização, devendo os vibradores para pervibração ser de frequência elevada (9.000 a 20.000 ciclos por minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas.

Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão ser protegidas pelos meios que o Adjudicatário entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios, figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas também impermeáveis.

Se a temperatura no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos próximos cinco dias, a betonagem não será permitida.

Para temperaturas compreendidas entre 0 (zero) e + 5 (cinco) graus centígrados as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam escrupulosamente observadas as medidas indicadas no artigo 5.10 da NP ENV 206.

Se a temperatura, no local da obra, for superior a + 35 (trinta e cinco) graus centígrados a betonagem não será permitida a não ser com autorização expressa da Fiscalização e com rigoroso cumprimento das condições do artigo 5.10 da acima citada Norma Portuguesa.

Para cumprimento do estipulado na alínea anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas dos dias de efectivação das operações a que se referem os citados artigos, bem assim como as dos cinco dias seguintes.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas, procurando-se sempre a redução dos esforços de contracção entre camadas de betão de idade diferentes.

As juntas de betonagem só terão lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem, as superfícies de betão das juntas serão tratadas convenientemente, de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão nas superfícies de interrupção pequenas caixas de endentamento e pedras salientes; se se notar presa de betão nas juntas, serão as superfícies lavadas a jacto de ar e de água, e retirada a "nata" que se mostre desagregada, a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação, a executar posteriormente, deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga a atrás indicada.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação (pilares e encontros), as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam rigorosamente com as juntas da cofragem.

As juntas de betonagem do tabuleiro serão lavadas com jacto de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.

Nas juntas de betonagem será obrigatório o emprego de cola ou argamassa apropriada, à base de resinas "epoxi", ficando o seu emprego ao critério da Fiscalização.

Se uma interrupção de betonagem conduzir a uma junta mal orientada, o betão será demolido na extensão necessária por forma a conseguir-se uma junta convenientemente orientada; mas antes de se recommençar a betonagem, e se o betão anterior já tiver começado a fazer presa, a superfície da junta deverá ser cuidadosamente tratada e limpa por forma a que não fiquem nela inertes com possibilidade de se destacar. A superfície assim tratada deverá ser molhada a fim de que o betão seja convenientemente humedecido, não se recommençando a betonagem enquanto a água escorrer ou estiver acumulada.

Todas as arestas das superfícies de betão serão obrigatoriamente chanfradas a 45 graus, tendo 1,5 cm de cateto a secção triangular resultante do chanfro, quer este corresponda a um enchimento, quer a um corte da peça chanfrada.

A desmoldagem dos fundos dos elementos estruturais só poderá ser realizada quando o betão apresente uma resistência de, pelo menos, 2/3 do valor característico, e nunca antes de 3 dias após a última colocação de betão.

3.02.3.1.2.4 - Controlo de qualidade

Controlo das Características dos Betões

Durante as betonagens serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões, de acordo com o tipo e frequência de ensaios definidos no capítulo 1.00 - CONTROLO DE QUALIDADE.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com a Especificação E 255 - 1971 do LNEC.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, para os diferentes tipos de betões, afim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo
- Data do fabrico
- Data do ensaio
- Idade
- Tipo, classe e qualidade
- Dosagem
- Quantidade de água de amassadura
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo
- Resistência obtida no ensaio
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório oficial que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:

$$R_{3/R28} = 0,40$$

$$R_{7/R28} = 0,65$$

$$R_{14/R28} = 0,85$$

$$R_{90/R28} = 1,20$$

- Peso do cubo
- Observações

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis, ou de três, será preenchido pela Fiscalização residente um "verbete de ensaio", do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerarem convenientes. O Adjudicatário receberá o duplicado deste "verbete de ensaio".

Com base no "verbete de ensaio", e para os cubos mandados ensaiar em laboratório oficial depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem ser ensaiados, será entregue ao Adjudicatário um ofício da Fiscalização, que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório.

Para o efeito, o Adjudicatário obriga-se a tomar as precauções necessárias por forma a que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e directamente à Fiscalização.

O controlo de aceitação será efectuado para cada tipo de elemento estrutural separadamente, segundo os critérios seguintes:

- número de amostras inferior a 6

Cada controlo de aceitação será representado por três amostras.

Sendo R_1 , R_2 e R_3 a resistência das últimas três amostras, médias das resistências dos cubos de cada amostra, e sendo $R_{\min}$ a menor de todas, considera-se o controlo como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

$$R_m > (f_{ck} + 5) \text{ MPa}$$

$$R_{\min} > (f_{ck} - 1) \text{ MPa}$$

em que:

$$R_m = (R_1 + R_2 + R_3) / 3$$

- número de amostras igual ou superior a 6

Sendo R_1 , R_2 , ... R_n , a resistência das últimas n amostras consecutivas, médias das resistências dos provetes de cada amostra, e sendo $R_{\min}$ a menor de todas, considera-se o controlo como positivo, conduzindo à aceitação do betão, quando se verificarem ambas as condições:

$$R_m \geq f_{ck} + \lambda \sigma$$

$$R_{min} \geq f_{ck} - k$$

em que:

σ - é o desvio padrão das resistências do conjunto de amostras.

λ e k - são os valores indicados no Quadro seguinte de acordo com o número n de amostras do conjunto.

n	λ	k
6	1.87	3
7	1.77	3
8	1.72	3
9	1.67	3
10	1.62	4
11	1.58	4
12	1.55	4
13	1.52	4
14	1.50	4
15	1.48	4

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de ABRAMS, admitem-se, para betões colocados por bombagem consistências até 15 cm e para os restantes consistências até 5 cm.

Serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a resistência a compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias afim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos (aplicação do pré-esforço, avanço dos cimbres e dos moldes, entradas em cargas, etc.).

Serão realizados os provetes que a Fiscalização determinar, para determinação dos módulos de elasticidade dos betões com várias idades, e para quantificar os parâmetros de retracção e de fluência reais, valores esses essenciais para a correcta execução da obra.

Rejeição dos Betões

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado, poderá, a seu juízo, ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

- Proceder-se-à, por conta do Adjudicatário, a realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afectem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite.
- Se os resultados destes ensaios mostrarem, como os ensaios de controlo, características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
 - Se as características atingidas (em particular as de resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por conta do Adjudicatário, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida.
 - Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Adjudicatário será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

Ensaio de Carga

Quando se verificar que a execução não tiver sido realizada dentro das tolerâncias fixadas ou normalmente admitidas, a Fiscalização poderá exigir do Adjudicatário a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização do ensaio de carga, são da conta do Adjudicatário, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efectuar, serão objecto de um programa pormenorizado o qual será estabelecido pela Fiscalização e aprovado pelo Projectista.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adoptadas no projecto.

Nos ensaios com cargas móveis, a velocidade da carga deverá ser, tanto quanto possível, a velocidade prevista para a exploração.

O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando se verificarem as duas condições seguintes:

- As flechas medidas não devem exceder os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões;
- As flechas residuais devem ser suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, por forma a que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita, quer a seguir ao primeiro carregamento, quer nos seguintes, se os houver.

3.02.3.1.3 - ARMADURAS ORDINÁRIAS

As armaduras a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no projecto, e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Utilizar-se-ão pequenos calços pré-fabricados, de argamassa ou de micro-betão, para manter as armaduras afastadas dos moldes, calços esses dotados de arames de fixação.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado no REBAP.

Permite-se o emprego de soldadura eléctrica por contacto, de topo, ou com eléctrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito no Capítulo 14 deste Volume, e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem, nem como ligação entre armaduras cruzadas.

Todos os encargos para controlo das características dos aços, especificamente mencionados, ou não, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respectivos.

3.02.3.1.4 - MOLDES

Os moldes terão de satisfazer ao especificado no REBAP e neste Caderno de Encargos.

Os moldes serão metálicos ou de madeira. No caso de serem de madeira utilizar-se-á contraplacado ou tábuas de pinho de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir a fuga da calda de cimento através das juntas e conferir as superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular.

As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar mais afastados do que 50 cm.

O contraplacado terá uma espessura e composição proposta pelo Adjudicatário e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações, e das cargas previstas para a sua utilização.

O Adjudicatário obriga-se a estudar a disposição a dar às tábuas dos moldes das superfícies vistas, e a propô-la à Fiscalização, a qual se reserva o direito de introduzir as modificações que em seu entender dêem à obra o aspecto estético julgado mais conveniente.

O estudo referido será executado de acordo com as especificações a indicar oportunamente, tendo-se desde já em atenção que a disposição das tábuas, das juntas, das emendas, dos pregos,

etc., deverá ser devidamente fixada para que as superfícies vistas da moldagem apresentem um aspecto agradável

A Fiscalização poderá exigir ao Adjudicatário a apresentação dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua segurança.

Os moldes para as diferentes partes da obra deverão ser montados com solidez e perfeição, por forma a que fiquem rígidos durante a betonagem, e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

Os moldes para peças pré-esforçadas devem permitir os encurtamentos das mesmas e ainda a sua fácil desmoldagem. Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa de betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes. Esses furos de passagem serão posteriormente cheios com argamassa se a Fiscalização assim o entender.

Os limites de tolerância na implantação dos moldes são os seguintes:

- Três centímetros, em valor absoluto, medidos em relação a piquetagem geral;
- Um centímetro, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens das diferentes partes de um mesmo apoio;
- Dois centímetros, em valor relativo, medidos entre dois pontos quaisquer das cofragens de apoios diferentes. Os moldes deverão estar nivelados em todos os pontos com uma tolerância de mais ou menos um centímetro, e as larguras, ou espessuras entre paredes contíguas dos moldes, não deverão apresentar insuficiências superiores a cinco milímetros.

As superfícies interiores dos moldes deverão ser pintadas ou protegidas, antes da colocação das armaduras, com produto apropriado previamente aceite pela Fiscalização, para evitar a aderência do betão.

Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos e, se forem de madeira ou de contraplacado, molhados com água durante várias horas.

Se as superfícies desmoldadas não ficarem perfeitas, poder-se-à admitir excepcionalmente a sua correcção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco ou por outro processo que a Fiscalização determinar), mas, em qualquer dos casos, sempre à custa do Adjudicatário e nas condições em que vier a ser exigida.

A reaplicação dos moldes será sempre precedida de parecer da Fiscalização, que poderá exigir do Adjudicatário as reparações que forem tidas por convenientes

No fim do emprego, os moldes serão pertença do Adjudicatário.

3.02.3.1.5 - CIMBRES, CAVALETES, ANDAIMES E ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização, os projectos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir as obras segundo os processos indicados nos desenhos de construção.

É obrigação do Adjudicatário o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução das obras, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita a segurança.

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cimbres e restantes estruturas provisórias, dentro das condições atrás estipuladas, devendo os mesmos ser metálicos e obrigando-se o Adjudicatário a apresentar à Fiscalização os seus projectos para aprovação os quais consistirão na verificação da segurança e no cálculo das deformações, e ainda nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

Os cimbres, os cavaletes e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Eurocódigo 3, o RSA - Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes e o estabelecido nestas Cláusulas Especiais.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes serão calculadas tendo em atenção que se não devem exceder as seguintes tensões

unitárias:

- Compressão em flexão	12 MPa
- Compressão paralela às fibras	9 MPa
- Compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura	2,4 MPa
- Compressão parcial normal às fibras	3,6 MPa
- Corte	1,2 MPa

Admitem-se, para madeiras duras, tensões até 50% superiores às indicadas, quando devidamente justificadas por ensaios. Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de acções possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

Nos projectos dos cimbres e cavaletes ter-se-á em particular atenção as contraflechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento e no avanço, e na montagem e desmontagem.

Os cimbres para construção dos tabuleiros, e restantes cavaletes, não deverão, quando em carga, sofrer deformações superiores respectivamente a três e a um centímetro em qualquer ponto.

Para medir os assentamentos e as deformações dos mesmos serão colocadas marcas de nivelamento preciso e efectuados os nivelamentos, trabalhos esses que serão realizados pelo Adjudicatário, à sua custa, e sob a orientação da Fiscalização.

Todos os materiais empregues nos cimbres, cavaletes e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sua utilização.

As operações de descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado neste Caderno de Encargos, na NP ENV206 e no REBAP, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

Todas as operações de nivelamento, durante as fases de construção, serão da obrigação do Adjudicatário, que as registará cuidadosamente entregando logo após a sua realização os registos à Fiscalização, considerando-se o custo dessas operações como já incluído nos preços dos materiais.

3.02.3.1.6 - ACABAMENTOS DAS SUPERFÍCIES VISTAS DE BETÃO

Exige-se a perfeita execução dos moldes de betão da estrutura, de modo a evitar-se o reboco das superfícies acabadas.

Se o aspecto obtido após a desmoldagem não for satisfatório, embora aceitável do ponto de vista da estabilidade, será o Adjudicatário obrigado a efectuar, à sua custa, o tratamento das superfícies que lhe for indicado pela Fiscalização (reboco, bujardagem, pintura ou outro).

Em qualquer caso, as superfícies vistas de betão serão rebarbadas e bem limpas de todas as escorrências aderentes.

3.02.3.1.7 - ENSECADEIRAS

As ensecadeiras a realizar com estacas-prancha metálicas deverão ser suficientemente resistentes aos impulsos estáticos e dinâmicos de todas as acções a que estejam sujeitas, sendo da conta do Adjudicatário os encargos resultantes da sua má vedação.

O Adjudicatário deverá apresentar com pelo menos, 30 dias de antecedência à aprovação da Fiscalização, o projecto das ensecadeiras. O projecto deve incluir os cálculos das diversas peças resistentes e comprimentos de cravação das estacas, assim como os desenhos necessários para ajuizar da solução proposta. O projecto deve ter em atenção a facilidade de desmontagem para não complicar a manobra da betonagem, tendo sempre presente a segurança global dos contraventamentos superiores.

Terá ainda em atenção a estabilidade do fundo das fundações, de modo a não haver levantamento dos fundos de fundação.

A Fiscalização reserva-se o direito de rejeitar o tipo de ensecadeira proposta se o estudo apresentado não conduzir a resultados satisfatórios, devendo neste caso o Adjudicatário apresentar outra solução.

3.02.3.1.8 - ESCAVAÇÕES PARA EXECUÇÃO DE SAPATAS

Sempre que as características dos terrenos o exijam, as escavações serão efectuadas ao abrigo de entivações ou ensecadeiras de estacas prancha metálicas, conforme as circunstâncias, pelos processos que o Adjudicatário entender utilizar, desde que aceites pela Fiscalização.

As escavações só poderão ser iniciadas após aprovação do projecto da entivação ou ensecadeira. Deverão ser executadas até à cota dos desenhos de construção.

As escavações serão executadas com observância da implantação e das características geométricas indicados nos desenhos de construção.

Os produtos das escavações serão removidas para local apropriado a indicar pela Fiscalização, sendo regularizada em depósito.

3.02.3.1.9 - CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA EXECUÇÃO DAS SAPATAS

Os maciços das sapatas, serão executados em princípio, por processos tradicionais, desde que aceites pela Fiscalização.

Deverá ser proposto um plano de betonagem dos maciços prevendo betonagem contínua.

Em todas as fundações será executada uma camada de betão de regularização, conforme se indica nos desenhos. A escavação a efectuar deverá contar com essa espessura do betão.

Da superfície superior do betão será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão e só depois se colocarão as armaduras.

Os maciços serão fundidos lateralmente contra a rocha ou contra as cofragens específicas previstas. Deverão ser apresentados os tipos e desenhos de cofragem preconizados.

As operações de betonagem serão conduzidas por forma a que não haja arrastamento da leitada do betão.

Todo o betão será vibrado à massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras, para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

3.02.3.1.9.1 - Aterro das escavações

Uma vez betonadas as fundações e executados os paramentos em elevação até uma altura suficiente, os volumes de escavação remanescentes serão aterrados.

As terras de aterro deverão ser expurgadas de pedras com dimensões superiores a 10 cm e de matérias orgânicas.

A espessura máxima das camadas elementares de aterro, obtidas após a compactação, quando esta puder ser realizada, não deverá exceder 20 cm.

Onde tal for possível os aterros serão compactados a uma densidade seca igual a 90% do ensaio Proctor modificado.

3.02.3.10 - TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos, que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada, serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, Normas e demais legislação em vigor, as indicações do projecto e as instruções da Fiscalização.

3.02.3.11 - CONTROLO DE QUALIDADE

Para além das prescrições constantes deste Capítulo, o controlo de qualidade deverá ser realizado de acordo com o tipo e frequência dos ensaios definidos no Capítulo 1.00: - CONTROLO DE QUALIDADE, das Condições Técnicas.

3.02.4 – GUIAS, CONTRA-GUIAS, RAMPAS OU ESCADAS.

As guias, contra-guias ou rampas, em basalto ou betão, devem obedecer às seguintes condições:

8. Devem ser acompanhados, aquando da sua entrada em estaleiro, de certificados de origem e qualidade do fabrico, passados pelo fabricante, comprovativos das especificações constantes destas Condições Técnicas. Devem ainda obedecer a:
9. Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Condições Técnicas;
10. 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.
11. Especificações do fabricante.
12. As dimensões e os materiais constituintes deverão ainda apresentar as características discriminadas Nas Condições Técnicas, ou outras equivalentes, desde que patenteadas e previamente aprovadas pela Fiscalização.

§ Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra, deverão satisfazer às condições técnicas de resistência e de segurança impostas pelos regulamentos que lhes digam respeito, ou ter características que satisfaçam às boas normas construtivas.

3.03 - EQUIPAMENTOS DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

MÉTODOS CONSTRUTIVOS

3.03.1 - MARCAS RODOVIÁRIAS (SINALIZAÇÃO HORIZONTAL)

1 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE APLICAÇÃO A QUENTE

1.1 - PRÉ-MARCAÇÃO

A pré-marcação é obrigatória, não sendo permitido o início da marcação sem que aquela tenha sido revista e aprovada pela Fiscalização.

Sempre que seja possível apoiar mecânicamente a marcação de uma linha na pré-marcação de outra que lhe seja paralela, a pré-marcação da primeira pode ser dispensada (caso da marcação de guias apoiadas na pré-marcação do eixo).

A pré-marcação pode ser executada pelos processos:

a) - Manual

Por meio de um cordel suficientemente esticado e ajustado ao desenvolvimento das respectivas marcas, ao longo do qual, por intermédio de um pincel ou outro meio auxiliar apropriado, se executa a piquetagem por pontos, por pequenos traços ou por linha contínua fina, ou recorrendo a pintura de referência ou contornos (quando há lugar à utilização de moldes).

b) - Mecânica

Não dispensando a pré-marcação manual, sobre a qual ele se apoia, o processo mecânico é utilizado a partir da máquina de marcação, mediante utilização de um braço com ponteiro de pintura que, à direita e à esquerda, executa a piquetagem.

A pré-marcação deve prever, no pavimento a marcar, a definição de:

a) - Nas linhas longitudinais

- Piquetagem;
- Indicação dos limites das zonas com diferentes relações traço/espço;
- Indicação dos limites das zonas de linhas contínuas.

b) - Nas marcas diversas

- Pintura de referência, para implantação dos moldes de execução.

1.2 - PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

A superfície que vai ser marcada deve apresentar-se seca e livre de sujidades, detritos e poeiras.

O Empreiteiro será responsável pelo insucesso das pinturas causado por deficiente preparação da superfície.

Se se tratar de um pavimento velho e polido, deverá ser utilizado um aparelho com características adesivas adequadas ao caso em presença, a fim de se garantir uma aderência conveniente das marcas.

1.3 - MARCAÇÃO EXPERIMENTAL

Para verificação da uniformidade da marcação das linhas longitudinais, quanto a dimensão, largura, homogeneidade de aplicação do produto e das pérolas de vidro e ainda para se regular o equipamento de aplicação (velocidade de avanço, pressão de ar nos bicos e no compressor, temperatura) deverá ser feita uma marcação experimental, fora da zona da obra e em local a definir pela Fiscalização, tanto quanto possível, com características semelhantes de superfície.

A passagem à marcação definitiva dependerá do parecer da Fiscalização em face dos resultados obtidos, quer em observação diurna, quer nocturna (rectroreflexão).

1.4 - MARCAÇÃO

1.4.1 - Aprovação da pré-marcação

A marcação não poderá ser iniciada sem que a Fiscalização tenha aprovado a pré-marcação, como já foi referido.

1.4.2 - Processo de marcação

Para execução das marcas rodoviárias (marcação) devem ser utilizados, para aplicação de material termoplástico, os seguintes processos:

a) - Manual (por moldagem)

A utilizar na execução de:

- Marcas transversais e barras em zonas mortas;
- Setas (de selecção, de desvio e outras);
- Símbolos (sinais e outros);
- Inscricções (números e letras).

As marcas rodoviárias serão executadas em sobreespessura por colagem gravítica e espalhamento manual com emprego de moldes. A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor entre 2,5 e 3,0 mm.

A temperatura de aplicação deve situar-se entre 165 °C e 190 °C e o tempo de secagem (ausência de pegajosidade resistente à passagem de veículos) não deve ultrapassar 2 a 3 minutos.

As caldeiras de aquecimento devem estar munidas de dispositivos de agitação mecânica, para se evitar a segregação dos diversos constituintes.

A utilização de sistemas de pré-aquecimento da superfície a marcar não é permitida, por princípio, a menos que a Fiscalização o reconheça como indispensável.

b) - Mecânica (spray)

A utilizar na execução de:

- Marcas longitudinais;

Deve ser concretizado com o emprego de máquinas móveis com dispositivos manuais e automáticos de aplicação do material termoplástico pulverizado (spray) e de projecção simultânea, sobre a superfície do material, de esferas de vidro.

A espessura seca do material aplicado deve apresentar um valor uniforme não inferior a 1,5 mm.

A temperatura de aplicação deve situar-se entre 200 °C e 220 °C e o tempo de secagem não deve ultrapassar os 40 segundos, para as espessuras previstas.

A taxa de projecção de esferas de vidro deve estar compreendida entre 400 e 500 g/m².

1.5 - APROVAÇÃO DAS MARCAS

As marcas que não se apresentem nas condições exigidas (geométricas, de constituição ou de eficácia), serão rejeitadas e como tal removidas, podendo, contudo, ser repetida a execução, se houver da parte do Empreiteiro a garantia de uma rectificação conveniente e susceptível de ser aceite pela Fiscalização.

A remoção deve ser efectuada no prazo de 3 dias a contar da data de notificação da rejeição, pelo que o Empreiteiro, se o não fizer nesse prazo, ficará sujeito aos encargos resultantes da remoção que a Fiscalização mande executar por terceiros.

1.6 - ELIMINAÇÃO DE MARCAS

Na eventualidade de se ter que apagar marcas rodoviárias pré-existentes com o fim de se executar uma nova marcação, o processo de eliminação a utilizar deverá ser escolhido de entre os seguintes:

- Decapagem por projecção de um abrasivo sob pressão, não podendo aquele abrasivo ser areia, excepto quando a decapagem seja feita em presença da água;
- Decapagem mecânica, utilizando decapadores mecânicos ou máquinas de percussão próprias.

No caso de as marcas a eliminar serem de material termoplástico, obtêm-se melhores resultados com tempo frio, para ambos os processos indicados.

Quando aplicado qualquer dos processos descritos, devem ser tomadas as seguintes precauções:

- Quando a circulação se mantém, deverá a zona restrita dos trabalhos ser convenientemente isolada a fim de que a segurança da circulação de peões e veículos não seja afectada pelos materiais ou agentes envolvidos na obra;
- Após a decapagem, deverá ter-se o cuidado de remover, quer os detritos do material termoplástico, quer os abrasivos utilizados.

Não será permitida, em caso algum, a utilização de processos de recobrimento como método de eliminação de marcas.

2 - LOTES, AMOSTRAS E ENSAIOS

- a) - Durante a execução dos trabalhos, e sempre que o entender, a Fiscalização reserva-se o direito de tomar amostras e mandar proceder às análises e ensaios que julgar convenientes para verificação das características dos materiais utilizados. As amostras serão, em geral, tomadas em triplicado, e levarão as indicações necessárias à sua identificação.
- b) - As análises e ensaios necessários poderão vir a ser executados pelas entidades que o dono da obra entender adequadas, por conta do Adjudicatário.

3.03.2 - SINALIZAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO DE BALIZAGEM E GUIAMENTO

1 - ARMAZENAMENTO DOS SINAIS

Todos os sinais e seus componentes deverão ser armazenados em local fechado, limpo e arejado.

2 - MONTAGEM DOS SINAIS

a) - Sinais de pequena dimensão

Na montagem dos sinais de pequena dimensão devem ser seguidos os esquemas de montagem do desenho de pormenor respectivo.

b) - Sinais de média e grande dimensão

Os dispositivos de fixação dos painéis de sinalização nos seus suportes (prumos), devem permitir o seu posicionamento definitivo por deslocamento horizontal e vertical dos seus pontos de fixação.

A sequência seguida na montagem será a que melhor se adapte à natureza e localização do sinal, sendo recomendada a seguinte: montagem dos perfilados, ou chapas, nos suportes, mediante aperto suave; verificação e acerto posicional com aperto definitivo.

3 - LOCALIZAÇÃO DOS SINAIS

A localização dos sinais será a indicada nos desenhos. Serão permitidos ligeiros ajustes de posicionamento para melhor adaptação a condicionalismos locais, não podendo, contudo, ser comprometidas as posições relativas de sinais aplicados em interligação e cujo posicionamento esteja directamente relacionado com as marcas rodoviárias do pavimento adjacente.

4 - IMPLANTAÇÃO TRANSVERSAL DOS SINAIS

a) - Sinais de pequena dimensão e sinais complementares

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite da faixa de rodagem.

Sempre que for necessário utilizar sinais em duplicado terão que surgir forçosamente sinais do lado esquerdo da via, mas sempre em complemento de um outro, colocado à direita.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha limite da faixa de rodagem, um ângulo de 100°, medido pelo tardo dos mesmos quer se localizem do lado direito ou do lado esquerdo da faixa de rodagem.

b) - Sinais de grande dimensão

Os sinais são implantados do lado direito, no sentido de tráfego a que respeitam, no limite exterior da berma em secção corrente.

Em ilhas, separadores materializados e passeios, os sinais são implantados com um afastamento mínimo de 0,50 m ao limite exterior da berma.

Os sinais são implantados de molde que a sua superfície realize, com a linha da faixa de rodagem, um ângulo de 80 °, medido pelo tarso dos mesmos.

Quanto aos painéis em pórtico e semi-pórtico, as chapas deverão fazer com a vertical um ângulo de 10°, em favor de uma leitura e rectro-reflexão mais eficazes.

5 - IMPLANTAÇÃO VERTICAL DOS SINAIS

Deverá ser respeitado o Dec. Regulamentar 28-A/98, sobre sinalização vertical e, em qualquer caso deverá a Fiscalização, em tempo oportuno, obter a ratificação da entidade responsável pelos serviços de conservação relativamente à implementação do esquema projectado, face à eventual conveniência em executar a sinalização em moldes renovados.

Deverá ainda ser tido em conta o seguinte:

a) - Sinais de pequena dimensão

Todos os sinais denominados de código deverão ser colocados a 2,20 m de altura (do solo à base do sinal).

Deverão estar colocados fora do limite da berma e, sempre que exista guarda de segurança, protegidos por esta.

b) - Sinais de média dimensão

Os sinais de média dimensão, designadamente os sinais direccionais, um grupo que pertence ao Sistema Informativo, deverão ser colocados a 2,20 m do solo (para a base da seta mais baixa) e possuir os afastamentos entre setas indicados no Dec. Regulamentar 28-A/98.

A localização do poste único deverá ser tal que se encontre o mais recolhido possível em relação aos sentidos de tráfego e às vias envolventes sem obviar, contudo, os critérios de visibilidade essenciais à leitura das indicações constantes dos mesmos sinais.

A montagem deverá iniciar-se pela escolha do local para a colocação do poste único, sua verticalidade e posterior colocação das setas direccionais com a angularidade exigida pelas indicações direccionais enunciadas nos sinais a colocar.

c) - Sinais de grande dimensão

Os sinais de grande dimensão serão colocados a uma distância mínima de 1,50 m do bordo inferior ao solo, excepto nos casos dos painéis colocados em pórtico e em semi-pórtico em que a placa ficará a uma altura mínima de 5,50 m em relação à faixa de rodagem.

d) - Sinais complementares

O seu posicionamento deverá respeitar o já exposto para os sinais de pequena dimensão, devendo a altura entre o bordo do sinal e o solo ser de 0,20 m.

e) - Outros sinais e demarcação

Os "chevrons" individuais ou duplos serão implantados de modo idêntico ao descrito em 3.03.2-4 a).

Os marcos quilométricos são implantados a 0,80 m do solo, do lado direito, no sentido da quilometragem, para além da berma e com uma inclinação de cerca de 80 ° em relação à linha

definida pelo limite da faixa de rodagem.

Os marcos hectométricos são colocados paralelamente à linha definida pelo limite da faixa de rodagem e do lado direito da mesma, no sentido progressivo da quilometragem e a 0,80 m do solo.

Os marcos miriâmétricos respeitam o mesmo princípio dos quilométricos mas serão duplicados e situar-se-ão a 1,20 m.

6 - COLOCAÇÃO

a) - Sinais com uma placa num só poste

Serão encastrados num maciço cúbico de betão B20 com 0,5 m de aresta, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

b) - Sinais com duas placas num só poste

Serão encastrados num maciço paralelepípedo de betão B20, com 0,5 por 0,9 m de secção e 0,5 m de altura, a uma profundidade que permita um recobrimento na base do prumo de 0,10 m.

c) - Sinais com dois ou mais postes

Serão encastrados em um ou mais maciços de betão B20, com as dimensões dos quadros respectivos e a profundidade de acordo com o desenho-tipo respectivo.

7 - ESCAVAÇÕES PARA MACIÇOS DE FUNDAÇÃO DE SINAIS

Os caboucos para os maciços de fundação serão, em princípio, levados até à profundidade indicada nos desenhos de execução, podendo no entanto, de acordo com a Fiscalização, a fundação ser alterada de acordo com as condições reais reveladas.

A escavação será completada por um saneamento cuidado das soleiras e paredes dos caboucos, de modo a que no final estas superfícies se apresentem completamente limpas e isentas de materiais soltos, não podendo iniciar-se a betonagem sem autorização expressa da Fiscalização.

As escavações serão conduzidas de forma a que fique salvaguardada a completa segurança do pessoal contra desmoronamentos ou outros perigos e assegurada a correcta execução das operações de betonagem, procedendo-se, para isso, às entivações e escoramentos que a Fiscalização reconheça necessários.

Nos preços contratuais encontram-se incluídos todos os trabalhos relativos à sua completa execução, tais como: elevação, remoção, carga, transporte a vazadouro, a depósito e vice-versa, entivações, esgotos, compactação, regularização e percentagens de empolamento ou quaisquer outros trabalhos subsidiários necessários à segurança do pessoal e à correcta execução das operações de betonagem, ficando bem esclarecido que o Adjudicatário se inteirou no local, antes da elaboração da sua proposta, de todas as particularidades do trabalho e que nenhum direito a indemnização lhe assiste no caso das condições de execução se revelarem diferentes das que inicialmente previra.

Para efeitos de medição, o volume a considerar será obtido a partir dos perfis teóricos da escavação.

8 - BETÃO

O fabrico, cura, moldagem e desmoldagem do betão devem respeitar as condições estabelecidas no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

4.01 - PLANTAÇÕES

Este sub-capítulo diz respeito aos trabalhos de plantação e é complementado pelas peças desenhadas e escritas deste projeto.

O empreiteiro deverá, após visita prévia ao local, elaborar um plano detalhado de plantação que será posto à consideração da fiscalização e entidades competentes.

4.01.1 - TRABALHOS

Todos os trabalhos deverão ser acompanhados por pessoal da Direção Regional do Ambiente (DRA). Os métodos empregues devem ser os definidos no Projeto de Execução. Os trabalhadores afetos aos trabalhos de conservação das espécies/jardinagem deverão ser previamente capacitados por pessoal da DRA. Deverá existir uma área para colocação das plantas a plantar, protegida, se possível ensombrada e com água disponível de forma a manter as plantas em bom estado até à plantação.

Os trabalhos de conservação das áreas de vegetação natural existente, nomeadamente de *Azorina vidalii*, têm por finalidade proteger os indivíduos de *Azorina vidalii* existentes assim como as aéreas com vegetação natural. Para tal deverão ser delimitadas com guia sinalizadora durante a obra. Os trabalhos subsequentes incluem a limpeza destas áreas de vegetação e elementos indesejáveis, assim como o reforço através de plantações.

Por sua vez os trabalhos complementares de restauro do habitat (plantações e sementeiras) têm por finalidade aumentar o número de indivíduos de *Azorina vidalii* existentes mas também de espécies acompanhantes do habitat, servindo tanto o fim da conservação do habitat como do paisagismo. Os métodos utilizados e a altura do ano encontram-se discriminados no subcapítulo do Protocolo de Plantação e Sementeira.

Existindo ainda trabalhos complementares de Controlo/Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras, que têm por finalidade o controlo/erradicação de vegetação exótica invasora dentro da área de intervenção. Os protocolos de combate definidos devem seguir as técnicas aí indicadas, procedendo-se sempre que possível à remoção mecânica do solo invadido e sua substituição por bagacinas ou solo livre de propágulos de infestantes.

4.01.2 – CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES

4.01.2.1 – QUADRO SÍNTESE: ESPÉCIE/ÉPOCA DE PLANTAÇÃO

QUADRO SÍNTESE		
Espécie	Época Plantação	Época Sementeira
Azorina vidalii	Out a Dez	
Crithmum maritimum	Out a Dez	
Erica azorica	Out a Dez	
Euphorbia azorica	Out a Dez	
Festuca petrae	Out a Dez	
Solidago azorica	Out a Dez	
Daucus carota		Out a Março
Plantago coronopus		Out a Março
Brachipodium sylvaticum		Out a Março

4.01.2.2 – ESPÉCIE AZORINA VIDALI



***Azorina vidalli* (H.C.Watson) Feer**

Nome comum: Vidália

Ordem: Asterales

Família: Campanulaceae

Ecologia: Rochas falésias litorais, por vezes em muros.

Observações: Ocorre em todas as ilhas açorianas.

Endémica: Arquipélago dos Açores

Tipo biológico: Caméfito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.2.3 – ESPÉCIE CRITHMUM MARITIMUM



***Crithmum maritimum* L.**

Nome comum: Funcho-marítimo, perrexil-do-mar

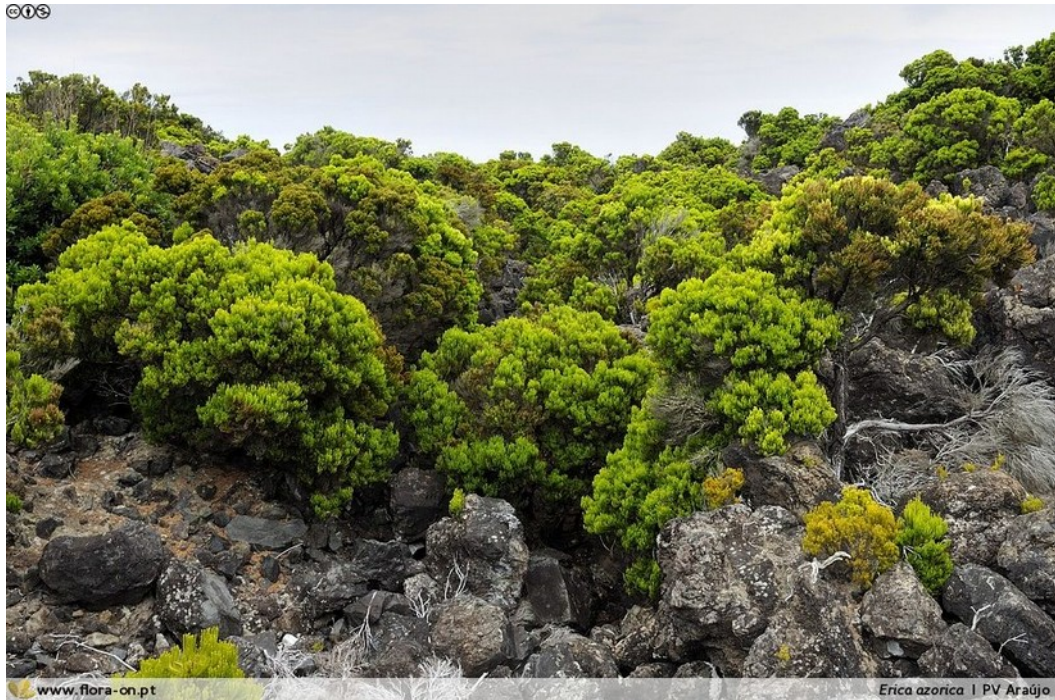
Família: Apiaceae

Ecologia: Fendas de rochedos em arribas ou esporões litorais, raramente em areia ou cascalho

Tipo biológico: Hemicriptófito

Fonte: <https://acoresh.flora-on.pt/>

4.01.2.4 – ESPÉCIE *ERICA AZORICA*



Erica azorica Hochst.

Nome comum: Urze, vassoura

Ordem: Ericales

Família: Ericaceae

Ecologia: Falésias costeiras, escoadas de lava, emcostas secas, bosques naturais, bosques de incenso, ravinas, crateras. Desde o nível do mar até às maiores altitudes.

Observações: Ocorre em todas as ilhas açorianas.

Endémica: Arquipélago dos Açores

Tipo biológico: Fanerófito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.2.5 – ESPÉCIE *EUPHORBIA AZORICA*



Euphorbia azorica Seub.

Nome comum: Erva-leiteira

Ordem: Malpighiales

Família: Euphorbiaceae

Ecologia: Rochas e areiais costeiros, terrenos baldios do litoral

Observações: Ocorre em todas as ilhas açorianas.

Endémica: Arquipélago dos Açores

Tipo biológico: Caméfito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.2.6 – ESPÉCIE *FESTUCA PETRAEA* Seub.



Festuca petraea Seub.

Nome comum: bracel-da-rocha

Ordem: Poales

Família: Poaceae

Ecologia: Rochas e falésias litorais

Observações: Ocorre em todas as ilhas açorianas.

Endémica: Arquipélago dos Açores

Tipo biológico: Hemicriptófito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.2.7 – ESPÉCIE *SOLIDAGO AZORICA*



Solidago azorica Hochst..

Nome comum: cubres

Ordem: Asterales

Família: Asteraceae

Ecologia: Falésias costeiras, escoadas de lava, terrenos ruderalizados. Até cerca dos 500m de altitude.

Observações: Ocorre em todas as ilhas açorianas.

Endémica: Arquipélago dos Açores

Tipo biológico: Hemicriptófito

Fonte: <https://acoes.flora-on.pt/>

4.01.2.8 – ESPÉCIE *DAUCUS CAROTA* L.



***Daucus carota* L.**

Nome comum: cenoura-brava, salsa-burra

Ordem: Apiales

Família: Apiaceae

Ecologia: Terras ciltuvadas, pastagens, baldios, incultos, clareiras de matos, bermas de caminhos.

Observações: Ocorre em todas as ilhas açorianas.

Tipo biológico: Hemicriptófito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.2.9 – ESPÉCIE *PLANTAGO CORONOPUS* L.



Plantago coronopus L.

Nome comum: diabelha

Ordem: Lamiales

Família: Plantaginaceae

Ecologia: Sítios perturbados e pisoteados, caminhos, pastagens, baldios incluindo em zonas urbanas e também arribas marítimas.

Observações: Planta extremamente variável em hábito, características e ecologia.

Tipo biológico: Terófito, Hemicriptófito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.2.10 – ESPÉCIE *BRACHIPODIUM SYLVATICUM* (Huds.) P.Beauv.



Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.

Ordem: Poales

Família: Poaceae

Ecologia: Sítios frescos ou pelo menos sombrios. Frequentemente em bosques ribeirinhos

Tipo biológico: Hemicriptófito

Fonte: <https://acores.flora-on.pt/>

4.01.3 – CARACTERÍSTICAS DAS INVASORAS

4.01.3.1 – QUADRO RESUMO

QUADRO SÍNTESE		
INVASORAS		
Carpobrotus edulis	chorão	
Stenotaphrum secundatum	gramão	Obs: O método de combate é semelhante ao Paspalum paspalodes
Ipomoea indica	bons-dias	
Cyrtomium falcatum	feto	

Os métodos de combate às plantas invasoras encontram-se descritos nas fichas técnicas que se anexam ao presente documento.

4.01.4 – PROTOCOLO DE PLANTAÇÃO

A plantação deverá seguir os passos que seguidamente se enunciam:

1º

A escolha das espécies a plantar deve atender à sua ecologia e adequação ao clima e solo do local. Assegure-se de que as raízes da planta são mantidas húmidas até ser plantada.

2º

Escolhido o local onde plantar, num raio de 20cm, limpe o terreno até ficar, se possível, apenas com o solo disponível.

Mantenha o material vegetal mais grosseiro perto e disponível.

Com este procedimento evitamos que a terra se misture com pedras, galhos e plantas, bem como eliminamos plantas competidoras, exóticas e invasoras.

3º

Faça uma cova com cerca de 20cm de largura e com o dobro do comprimento do torrão, onde se encontram as raízes.

Mantenha a terra em redor do buraco, para que esteja disponível para o tapar ou disponha de reserva de terra extra.

Em caso de dúvida, quanto à profundidade, segure a planta pela haste e verifique a mesma.

Certifique-se que a cova tem a profundidade necessária.

Deixe no fundo da cova alguma terra solta.

Com este procedimento permitimos que a planta seja plantada em profundidade para obter humidade e tenha solo solto para enraizar.

4º

Solte as raízes sobre o buraco, para reter a terra.

Com este procedimento permitimos que as raízes se soltem e dispersem durante o seu crescimento.

5º

Segurando a planta pela haste, mantendo-a na vertical, tape o buraco com terra até cobrir na totalidade o torrão com as raízes, assegurando-se que na base do buraco existe terra solta disponível e que o torrão fica coberto com cerca de 3cm de solo.

Com este procedimento asseguramos que a planta fica com as raízes cobertas de terra e que tem solo disponível, bem como direita, facilitando o seu correto crescimento e enraizamento.

6º

Calque bem a terra em redor da planta, usando preferencialmente os pés ou as mãos, em vez da enxada, evitando o risco de danificar a planta.

Com este procedimento asseguramos que a planta fica bem fixa.

7º

Havendo a possibilidade de efetuar rega, deve-se verter a água junto à base da planta, para evitar a mobilização de terra e que conseqüentemente as raízes fiquem expostas.

Com este procedimento asseguramos que as raízes ficam húmidas, até que chova, minorando o impacto da mudança de ambiente para a planta e facilitando a aclimatização.

8.1º

Este passo é para plantar apenas com estaca.

Coloque uma estaca com cerca de 60cm junto à planta, que servirá como tutor no seu crescimento e identificador da planta entre a vegetação, para que no futuro possamos cuidar dela.

Coloque uma nova camada de terra e calque, para que a estaca fique bem fixa e as raízes cobertas.

Certifique-se que a área do buraco tem uma forma côncava, que se denomina caldeira, que funcionará como bacia de retenção de água das chuvas.

Com a terra remanescente crie um muro em redor da caldeira, para reforçar a capacidade de retenção de água.

Caso o terreno apresente declive, o muro será apenas feito na área mais baixa, contrária ao sentido de escoamento da água, para a reter. Com este procedimento asseguramos que as raízes ficam

bem protegidas e reforçamos a disponibilidade de humidade, potenciando a sua taxa de crescimento e sobrevivência.

8.2º

Este passo é para plantar com estaca e protetor florestal.

Coloque o protetor centrado com a planta, com a parte reta do tubo para baixo e a ligeiramente curva para cima, pressionado no sentido descendente e simultaneamente dando impulsos laterais, para enterrar bem o protetor.

Coloque uma nova camada de terra e calque, para que o protetor fique bem fixo. Assegure-se que este fica bem fixo. Um protetor mal enterrado pode tombar com a força da chuva e vento, matando a planta.

Com este procedimento permitimos que a planta se expanda mais rapidamente na vertical e num ambiente com condições climáticas reguladas, potenciando a sua taxa de crescimento e sobrevivência, bem como para que no futuro se consiga identificar a planta entre a vegetação e possamos cuidar dela.

9.1º

Este passo é para plantar apenas com estaca.

No final coloque o material vegetal grosseiro, que no início reservamos à parte, dentro da caldeira, até atingir a altura do solo.

Com este procedimento aliviámos o stress hídrico durante a época seca, ao diminuir a insolação e consequentemente a evaporação, mantendo as raízes húmidas.

A degradação da matéria vegetal vai ainda permitir fornecer nutrientes à planta, potenciando a sua taxa de crescimento e sobrevivência

9.2º

Este passo é para plantar com estaca e protetor florestal.

Coloque uma estaca com cerca de 60cm junto ao protetor, prendendo-o ao mesmo, para reforçarmos a resistência deste ao vento e chuva e para que no futuro possa servir de tutor e identificador.

Certifique-se que a área do buraco tem uma forma côncava, que se denomina caldeira, que funcionará como bacia de retenção de água das chuvas.

Com a terra remanescente crie um muro em redor da caldeira, para reforçar a capacidade de retenção de água.

Caso o terreno apresente declive, o muro será apenas feito na área mais baixa, contrária ao sentido de escoamento da água, para a reter.

Com este procedimento asseguramos que as raízes ficam bem protegidas e que o protetor e a estaca ficam bem fixos, bem como reforçamos a disponibilidade de humidade junto das raízes, potenciando a sua taxa de crescimento e sobrevivência.

10º

Este passo é para plantar com estaca e protetor florestal.

No final coloque o material vegetal grosseiro, que no início reservamos à parte, dentro da caldeira, até à atingir a altura do solo.

Com este procedimento aliviamos o stress hídrico durante a época seca, a diminuir a insolação e consequentemente a evaporação, mantendo as raízes húmidas.

A degradação da matéria vegetal vai ainda permitir fornecer nutrientes à planta, potenciando a sua taxa de crescimento e sobrevivência

11º

Visite a planta com regularidade, verificando se a estaca e protetor estão no lugar e bem fixos, manter bem definida a caldeira e muro em redor, reforçando o material vegetal de proteção dentro da caldeira, eliminado plantas competidoras, exóticas e invasoras que existam em redor, na caldeira e dentro do protetor e regando durante a época seca.

Adaptado de: <https://plantarumaarvore.org/como-plantar-e-cuidar/>

4.01.5 – PROTOCOLO DE SEMENTEIRA

A sementeira deverá seguir os passos que seguidamente se enunciam:

1º

A escolha das espécies a semear deve atender à sua ecologia e adequação ao clima e solo do local.

2º

Escolhido o local onde semear, limpe o terreno de forma a ficar o mais possível apenas com solo.

Com este procedimento garantimos uma uniformidade de distribuição da semente na área, bem como eliminamos plantas competidoras, exóticas e invasoras.

3º

Faça uma pequena mobilização superficial do terreno.

Com este procedimento garantimos uma germinação homogénea.

4º

Proceda a uma mistura de semente e de areia solta e limpa. Faça um ensaio prévio numa área de por exemplo 10 m², no sentido de calibrar a quantidade distribuída e respeitar a densidade de sementeira. Para 10m², se a quantidade de areia distribuída for por exemplo 100 g, a proporção para *Daucus carota* será de 1g de sementes para 100g de areia.

Com este procedimento garantimos uma uniformidade de sementeira e uma densidade de sementes/m² desejável.

5º

Faça uma pequena mobilização superficial do terreno utilizando para tal uma vassoura de jardinagem.

Com este procedimento asseguramos que a semente fica à superfície, no máximo a 2 cm de profundidade.

6º

De forma a afugentar os pássaros do local das sementeiras, prepare umas estacas, de aproximadamente 1,2m de comprimento com um saco plástico fixo à ponta e de forma a que abane livremente ao vento.

Com este procedimento asseguramos que os pássaros não comem a semente distribuída.

7º

Visite as sementeiras com regularidade. Garanta que as estacas para os pássaros continuam no local pelo menos durante 1 a 2 meses. Assim que o solo permita ser pisoteado e o tamanho das plantas o permitir, efetue mondas retirando as plantas indesejadas que germinarem por entre as espécies desejadas.

Com este procedimento asseguramos que as nossas espécies dominem sobre as adventícias, diminuindo logo desde o início a necessidade de manutenção.

_____ Densidade sementeira (g semente/m²)

Daucus carota - 0,1

Plantago coronopus - 0,1

Brachipodium sylvaticum - 0,1

Adaptado de: <https://plantarumaarvore.org/como-plantar-e-cuidar/>

4.02 - PLANTAÇÕES

ANEXOS

FICHAS TÉCNICAS INVASORAS

Fonte: <http://invasoras.pt/>



Subarbusto rastejante perene, de folhas muito carnudas e grandes flores rosadas ou amarelas.

Nome científico: *Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br.

Nomes vulgares: chorão-da-praia, figo-da-rocha, chorão, bálsamo

Família: Aizoaceae

Estatuto em Portugal: espécie invasora (listada no anexo I do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 dezembro)

Nível de risco: 23 | Valor obtido de acordo com um protocolo adaptado do Australian Weed Risk Assessment (Pheloung et al. 1999), segundo o qual valores acima de 6 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português | Atualizado em 30/09/2015.

Sinonímia: *Mesembryanthemum edule* L.

Data de atualização: 05/10/2015

Ajude-nos a mapear esta espécie na nossa [plataforma de ciência cidadã](#).

Como reconhecer

Subarbusto rastejante perene, suculento, de caules que podem atingir vários metros, e que enraízam nos nós.

Folhas: carnudas, eretas ou ereto-patentes, oblongas, com 4-13 x 1-1,6 cm com secção transversal em triângulo equilátero e ápice agudo.

Flores: com 8-10 cm de diâmetro, solitárias, amarelas ou cor-de-rosa/púrpura; estames amarelos.

Frutos: carnudos, de forma ovoide, comestíveis.



Pormenor das folhas carnudas

Carpobrotus edulis (chorão-da-praia)

Inicialmente são de cor verde, tornando-se púrpuras na maturação, permanecendo na planta durante muitos meses. As sementes, muito pequenas (1 mm comprimento), são de cor preta.

Floração: março a junho.

Espécies semelhantes

Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus (chorão) é semelhante, mas as folhas têm secção de triângulo isósceles.

Características de invasão

Reproduz-se vegetativamente, por fragmentos, formando vigorosos rebentos após o corte.

Também se reproduz por via seminal produzindo muitas sementes (cada fruto contém entre 1000 a 1800 sementes), as quais são dispersas por pequenos mamíferos.

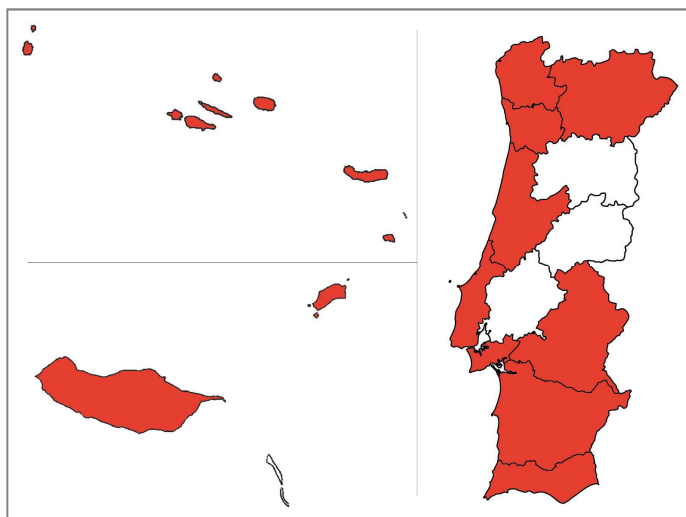
ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO

Área de distribuição nativa

África do Sul (Região do Cabo).

Distribuição em Portugal

Portugal continental (Minho, Trás-os-Montes, Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Algarve), arquipélago dos Açores (todas as ilhas), arquipélago das Madeira (ilhas da Madeira e Porto Santo).



Para verificar localizações mais detalhadas desta espécie, verifique o [mapa interativo online](#). Este mapa ainda está incompleto - precisamos da sua ajuda! Contribua submetendo registos de localização da espécie onde a conhecer.

Locais onde a espécie é invasora

Sul da Europa (Espanha, França), oeste dos EUA (Califórnia), Nova Zelândia, Norte de África.

Razão da introdução

Para fins ornamentais. Cultivada com frequência, no passado, para fixação de dunas e taludes.

mbientes preferenciais de invasão

Dunas costeiras, cabos e áreas adjacentes a taludes onde foi plantado.

Desenvolve-se tanto em zonas secas como húmidas.

Carpobrotus edulis (chorão-da-praia)

IMPACTES

Impactes nos ecossistemas

Forma tapetes impenetráveis que ocupam áreas extensas, impedindo o desenvolvimento da vegetação nativa.

Promove a acidificação do solo, facilitando o seu próprio desenvolvimento.

Impactes económicos

Custos elevados na aplicação de medidas de controlo.

Habitats Rede Natura 2000 mais sujeitos a impactes

- *Falésias com vegetação das costas atlânticas (1230);*
- *Falésias com vegetação das costas mediterrânicas com *Limonium* spp. endémicas (1240);*
- *Dunas móveis do cordão litoral com estorno (*Ammophila arenaria*) («dunas brancas») (2120);*
- *Dunas fixas com vegetação herbácea («dunas cinzentas») (2130);*
- *Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*) (2150);*
- *Dunas com salgueiro-anão (*Salix repens* ssp. *argentea*) (*Salicion arenariae*) (2170);*
- *Depressões húmidas intradunares (2190);*
- *Dunas com prados da *Malcolmietalia* (2230);*
- *Dunas litorais com *Juniperus* spp. (2250);*
- *Dunas com vegetação esclerófila da *Cisto-Lavenduletalia* (2260);*
- *Dunas com florestas de pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e/ou pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) (2270);*
- *Dunas interiores com prados abertos de *Corynephorus* e *Agrostis* (2330);*
- *Formações de *Cistus palhinhae* em charnecas marítimas (5140);*
- *Friganas mediterrânicas ocidentais dos cimos de falésia (*Astragalo-Plantaginetum subulatae*) (5410).*

CONTROLO

O controlo de uma espécie invasora exige uma gestão bem planeada, que inclua a determinação da área invadida, identificação das causas da invasão, avaliação dos impactes, definição das prioridades de intervenção, seleção das metodologias de controlo adequadas e sua aplicação. Posteriormente, será fundamental a monitorização da eficácia das metodologias e da recuperação da área intervencionada, de forma a realizar, sempre que necessário, o controlo de seguimento.

*As metodologias de controlo usadas em *Carpobrotus edulis* incluem:*

Controlo físico

Arranque manual (metodologia preferencial). *Nos substratos arenosos, onde é mais frequente, o arranque é fácil em qualquer altura. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam fragmentos de maiores dimensões no solo, os quais enraízam facilmente originando novos focos de invasão.*

Carpobrotus edulis (chorão-da-praia)

Depois de arrancados devem ser removidos para local “seguro”, onde se deixam a secar, preferencialmente cobertos com plástico preto de forma a acelerar a sua destruição/degradação. Alternativamente, podem deixar-se no local mas com as raízes voltadas para cima, sem qualquer contacto com o substrato.

Controlo químico

Aplicação foliar de herbicida. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.

Visite a página [Como Controlar](#) para informação adicional e mais detalhada sobre a aplicação correta destas metodologias.

Para mais informações, visite a página www.invasoras.pt e/ou contacte-nos para invader@uc.pt.

REFERÊNCIAS

CABI (2012) *Carpobrotus edulis*. In: *Invasive Species Compendium*. CAB International, Wallingford, UK. Disponível: www.cabi.org/isc [Consultado 10/11/2012].

Dana ED, Sanz-Elorza M, Vivas S, Sobrino E (2005) *Especies vegetales invasoras en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 233pp.

Dufour-Dror J-M (2012) *Alien invasive plants in Israel*. The Middle East Nature Conservation Promotion Association, Ahva, Jerusalem, 213pp.

Fernandes FM, Osório VEM, Silva L (2008) *Carpobrotus edulis* (L.) N. E. Br. In: Silva L, Land EO, Luengo JLR (eds) *Flora e fauna terrestre invasora na Macaronésia. Top 100 nos Açores, Madeira e Canárias*. Arena, Ponta Delgada, pp. 197-200.

Marchante E, Freitas H, Marchante H (2008) *Guia prático para a identificação de plantas invasoras de Portugal Continental*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 183pp.

Pheloung, P.C., Williams, P.A., Halloy, S.R., 1999. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management*. 57: 239-251.



Trepadeira perene, com flores azuladas grandes e afuniladas.

Nome científico: *Ipomoea indica* (Burm.) Merr.

Nome vulgar: bons-dias

Família: Convolvulaceae

Estatuto em Portugal: espécie invasora (listada no anexo I do Decreto-Lei n° 565/99, de 21 dezembro)

Nível de risco: 30 | Valor obtido de acordo com um protocolo adaptado do Australian Weed Risk Assessment (Pheloung et al. 1999), segundo o qual valores acima de 6 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português | Atualizado em 30/09/2015.

Sinónímia: *Pharbitis cathartica* (Poiret) Choisy, *Ipomoea catartica* Poir., *Ipomoea congesta* R. Br., *Ipomoea indica* (Burm. f.) Merr. var. *acuminata* (Vahl) Fosberg, *Ipomoea mutabilis* Lindl., *Ipomoea learii* Paxton, *Ipomoea acuminata* (Vahl) Roemer & Schultes, *Convolvulus acuminatus* Vahl

Data de atualização: 05/10/2015

Ajude-nos a mapear esta espécie na nossa plataforma de ciência cidadã.

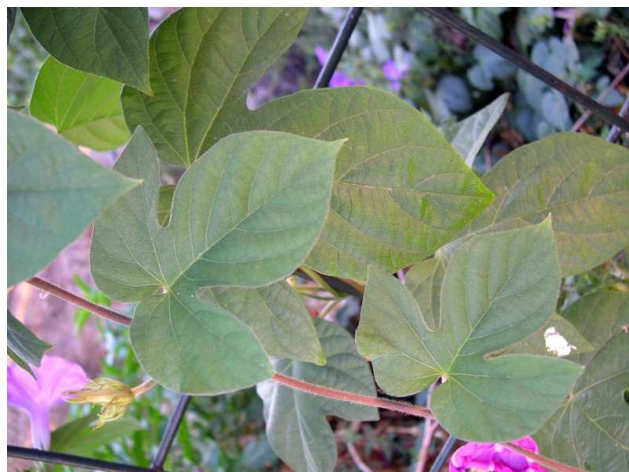
Como reconhecer

Trepadeira perene de até 15 m.

Folhas: inteiras a tripartidas, acuminadas, largamente ovadas a cordiformes, com 9-18 cm.

Flores: afuniladas, grandes, com 6-8,5 cm, muito vistosas, frequentemente azuis mas por vezes brancas, rosadas ou multicolores, geralmente tornando-se rosadas ao murchar.

Frutos: cápsulas com 10-13 mm de diâmetro, com 4-6 sementes no interior.



Pormenor das folhas tripartidas

***Ipomoea indica* (bons-dias)**

Floração: junho a novembro.

Espécies semelhantes

Ipomoea purpurea (L.) Roth tem alguma semelhança, mas é uma erva anual e as folhas são todas inteiras. Observando-se apenas a flor pode confundir-se grosseiramente com uma petúnia-roxa (*Petunia integrifolia* (Hook) Schinz & Thell), mas o porte e as folhas desta última são muito menores.

Características de invasão

Reproduz-se vegetativamente através de fragmentos dos caules que enraízam facilmente. Os caules rebentam vigorosamente quando cortados.

Também se reproduz por via seminal, mas é pouco frequente.

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO

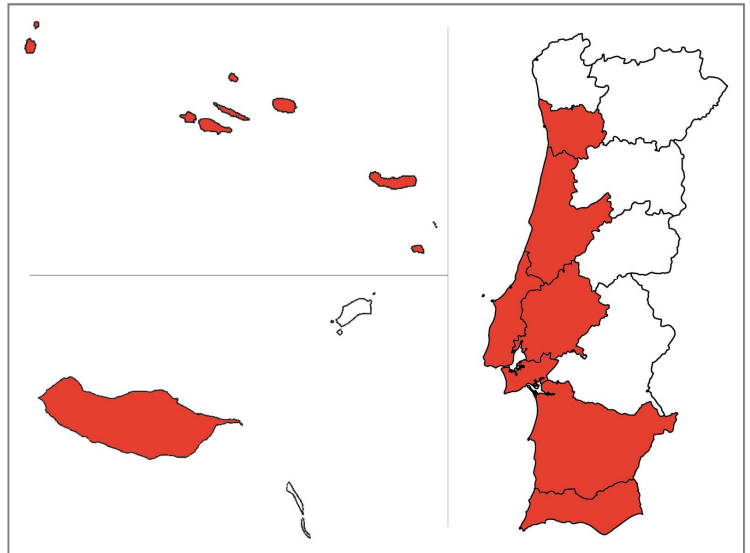
Área de distribuição nativa

Zona tropical da América do Sul, Ásia e Havai.

Distribuição em Portugal

Portugal continental (Douro Litoral, Beira Litoral, Estremadura, Ribatejo, Baixo Alentejo, Algarve), arquipélago dos Açores (todas as ilhas), arquipélago da Madeira (ilha da Madeira).

Para verificar localizações mais detalhadas desta espécie, verifique o [mapa interativo online](#). Este mapa ainda está incompleto - precisamos da sua ajuda! Contribua submetendo registos de localização da espécie onde a conhecer.



Outros locais onde a espécie é invasora

África do Sul, América do Norte (EUA), Austrália, Nova Zelândia, algumas ilhas do Pacífico e outros países da Bacia Mediterrânica.

Razão da introdução

Para fins ornamentais.

📍mbientes preferenciais de invasão

Habitats perturbados (sebes, pedreiras, construções abandonadas, etc.), taludes onde foi plantada e sobre árvores ou outra vegetação. Em habitats naturais surge principalmente junto a linhas de água onde é uma ameaça para a vegetação ripícola.

IMPACTES

Impactes nos ecossistemas

Forma tapetes impenetráveis que cobrem árvores, arbustos e outras espécies provocando a sua morte, e impedindo o desenvolvimento da vegetação nativa.

***Ipomoea indica* (bons-dias)**

Habitats Rede Natura 2000 mais sujeitos a impactes

- Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba* (92A0).

CONTROLO

O controlo de uma espécie invasora exige uma gestão bem planeada, que inclua a determinação da área invadida, identificação das causas da invasão, avaliação dos impactes, definição das prioridades de intervenção, seleção das metodologias de controlo adequadas e sua aplicação. Posteriormente, será fundamental a monitorização da eficácia das metodologias e da recuperação da área intervencionada, de forma a realizar, sempre que necessário, o controlo de seguimento.

As metodologias de controlo usadas em *Ipomoea indica* incluem:

Controlo físico

Arranque manual (metodologia preferencial). Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam fragmentos no solo, os quais enraízam facilmente originando novos focos de invasão. O material arrancado deve ser retirado do local para posterior destruição.

Controlo físico + químico

Corte combinado com aplicação de herbicida. Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo: glifosato) na zona de corte. Alguns autores referem que os rebentos são mais sensíveis ao herbicida pelo que, alternativamente, a aplicação de herbicida pode ser realizada quando os rebentos atingirem 60 cm altura.

Controlo químico

Aplicação foliar de herbicida: aplica-se em áreas extensas invadidas pela espécie. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a sua aplicação à espécie-alvo.

Visite a página [Como Controlar](#) para informação adicional e mais detalhada sobre a aplicação correta destas metodologias.

Para mais informações, visite a página www.invasoras.pt e/ou contacte-nos para invader@uc.pt.

REFERÊNCIAS

Dana ED, Sanz-Elorza M, Vivas S, Sobrino E (2005) *Especies vegetales invasoras en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 233pp.

Fagundes D, Az J, Beiras MB (2007) *Biología, distribución e métodos de control*. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, 209pp.

Marchante E, Freitas H, Marchante H (2008) *Guia prático para a identificação de plantas invasoras de Portugal Continental*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 183pp.

Pheloung, P.C., Williams, P.A., Halloy, S.R., 1999. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management*. 57: 239-251.

Silva L, Corvelo R, Moura M, Guerra AS, Fernandes FM (2008) *Ipomoea indica* (Burm. Fil.) Merr. In: Silva L, Land EO, Luengo JLR (eds) *Flora e fauna terrestre invasora na Macaronésia. Top 100 nos Açores, Madeira e Canárias*. Arena, Ponta Delgada, pp. 318-321.



Erva anual, estolhosa de flores discretas em inflorescências semelhantes a pequenas espigas.

Nome científico: *Paspalum paspalodes* (Michx.) Scribn.

Nomes vulgares: grama-de-joanópolis, graminhão, grama-de-ponta

Família: Poaceae (Gramineae)

Estatuto em Portugal: espécie invasora

Nível de risco: 34 | Valor obtido de acordo com um protocolo adaptado do Australian Weed Risk Assessment (Pheloung et al. 1999), segundo o qual valores acima de 6 significam que a espécie tem risco de ter comportamento invasor no território Português | Atualizado em 30/09/2015.

Sinonímia: *Digitaria disticha* Fiori et Paol., *Paspalum distichum* L., *Paspalum distichum* auct., non L.

Data de atualização: 05/10/2015

Ajude-nos a mapear esta espécie na nossa [plataforma de ciência cidadã](#).

Como reconhecer

Erva anual, estolhosa, com colmos de até 70 cm.

Folhas: lineares (5-15 x 0,2-1 cm), com limbo ciliado nas margens; bainhas, pelo menos as basais, ciliadas na parte superior; lígulas de 2-3 mm.

Inflorescências: com 2 (raramente 4) cachos espiciformes digitados, verdes, cada um com 1,5-7 cm, 1 ± sésil e o outro pedunculado; gluma inferior frequentemente reduzida a uma pequena escama, a superior muito maior, herbácea, com a nervura média sobressaída; estigmas negros.



Pormenor das folhas lineares evidenciando os pequenos cílios na parte superior da bainha

***Paspalum paspalodes* (grama-de-joanópolis)**

Frutos: cariopses de forma elipsoidal.

Floração: agosto a setembro.

Espécies semelhantes

Paspalum vaginatum Swartz (gramão) é semelhante mas as espigas têm os 2 pedúnculos desenvolvidos. Outras espécies de *Paspalum* (assim como espécies dos géneros *Cynodon* (com lígula de pelos), *Echinochloa* (sem lígula) e *Digitaria* são relativamente semelhantes mas têm, normalmente, mais do que 2 espigas.

Características que facilitam a invasão

Reproduz-se vegetativamente, por estolhos que têm grande capacidade de enraizamento.

Também se reproduz por via seminal (embora menos frequentemente), produzindo um elevado número de sementes (1 a 3 gerações de sementes/ano).

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO

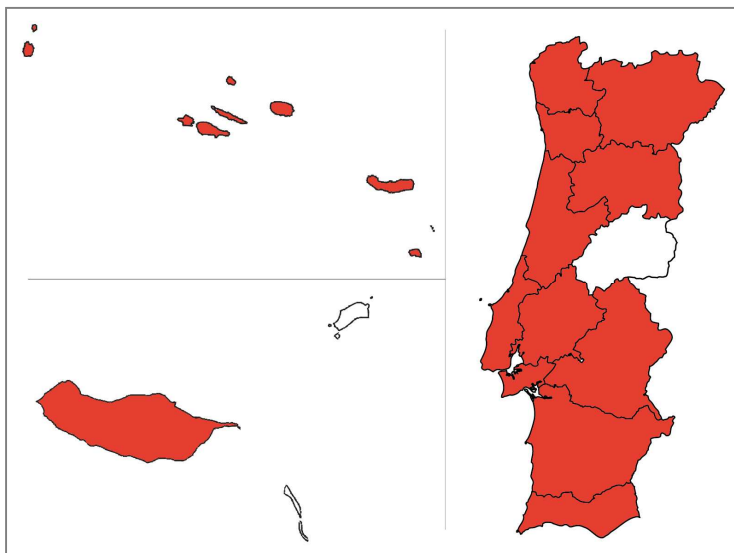
Área de distribuição nativa

África, América do Sul e do Norte.

Distribuição em Portugal

Portugal continental (Minho, Trás-os-Montes, Douro Litoral, Beira Litoral, Beira Alta, Estremadura, Ribatejo, Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Algarve), arquipélago dos Açores (todas as ilhas), arquipélago da Madeira (ilha da Madeira).

Para verificar localizações mais detalhadas desta espécie, verifique o [mapa interactivo online](#). Este mapa ainda está incompleto - precisamos da sua ajuda! Contribua submetendo registos de localização da espécie onde a conhecer.



Outros locais onde a espécie é invasora

Europa (Espanha, Itália, Turquia, Albânia, Bulgária, France, Grécia, Macedónia, Roménia, Reino Unido, Ucrânia), Austrália, Nova Zelândia.

Razão da introdução

Para forragem para animais.

mbientes preferenciais de invasão

Sítios húmidos, como margens de linhas de água, prados cultivados, ou arrozais – tanto em ambientes naturais como com influência humana.

Tolera pastoreio intensivo e fogo, mas precisa de água para recuperar.

Não tolera bem as geadas.

Paspalum paspalodes (grama-de-joanópolis)

IMPACTES

Impactes nos ecossistemas

Forma tapetes densos afetando a vegetação nativa.

Habitats Rede Natura 2000 mais sujeitos a impactes

Paradoxalmente, esta espécie invasora foi considerada bioindicadora de 2 habitats da Rede Natura 2000 onde prolifera:

- *Cursos de água mediterrânicos permanentes da Paspalo-Agrostidion com cortinas arbóreas ribeirinhas de salgueiro (Salix) e choupo-branco (Populus alba) (3280);*
- *Cursos de água mediterrânicos intermitentes da Paspalo-Agrostidion (3290).*

CONTROLO

O controlo de uma espécie invasora exige uma gestão bem planeada, que inclua a determinação da área invadida, identificação das causas da invasão, avaliação dos impactes, definição das prioridades de intervenção, seleção das metodologias de controlo adequadas e sua aplicação. Posteriormente, será fundamental a monitorização da eficácia das metodologias e da recuperação da área intervencionada, de forma a realizar, sempre que necessário, o controlo de seguimento.

As metodologias de controlo usadas em Paspalum paspalodes incluem:

Controlo físico

Arranque manual (metodologia preferencial): *aplica-se a plantas de todas as dimensões. Como é uma espécie frequente em sítios húmidos o arranque costuma ser fácil; no entanto, se em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes/fragmentos de maiores dimensões no solo.*

Solarização. *Constitui uma alternativa ao arranque manual, sobretudo em áreas extensas invadidas pela espécie. Deve garantir-se que não há espécies nativas afectadas.*

Controlo químico

Aplicação foliar de herbicida. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.

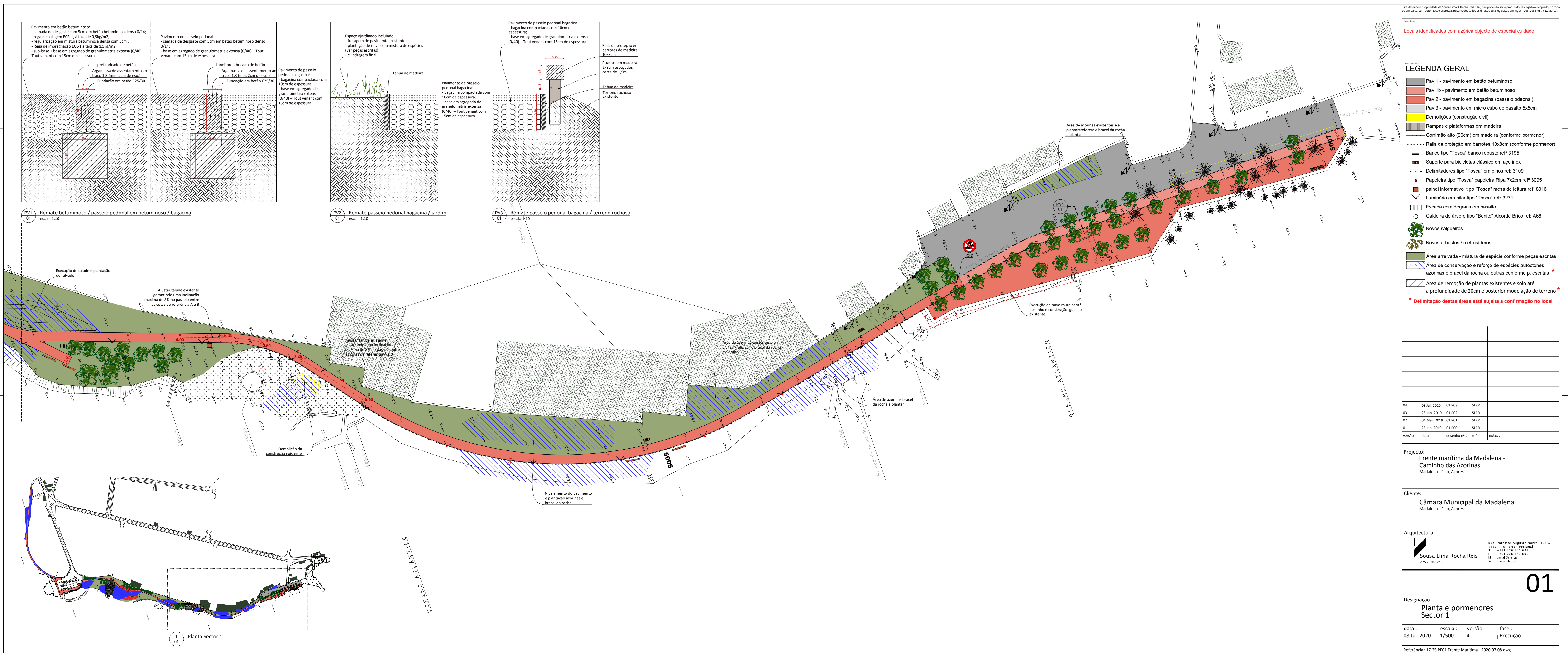
Visite a página [Como Controlar](#) para informação adicional e mais detalhada sobre a aplicação correta destas metodologias.

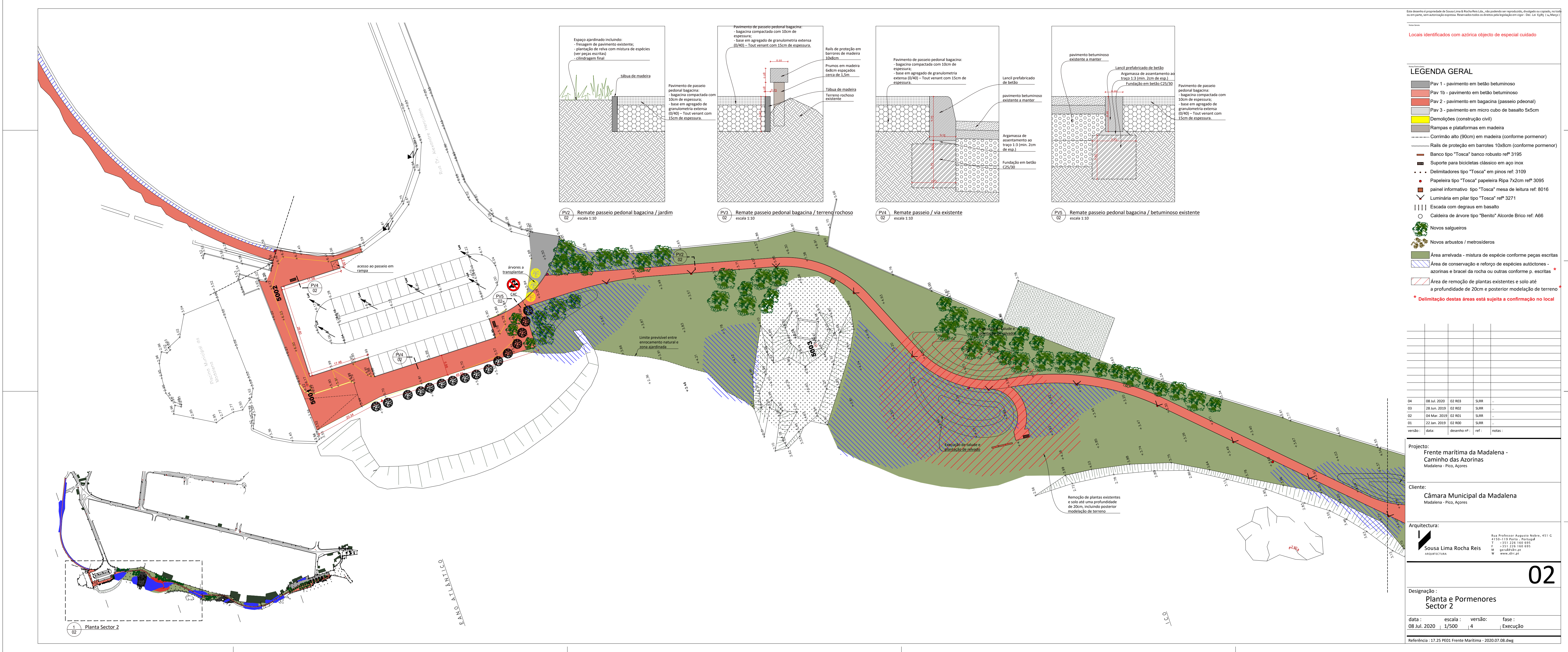
Para mais informações, visite a página www.invasoras.pt e/ou contacte-nos para invader@uc.pt.

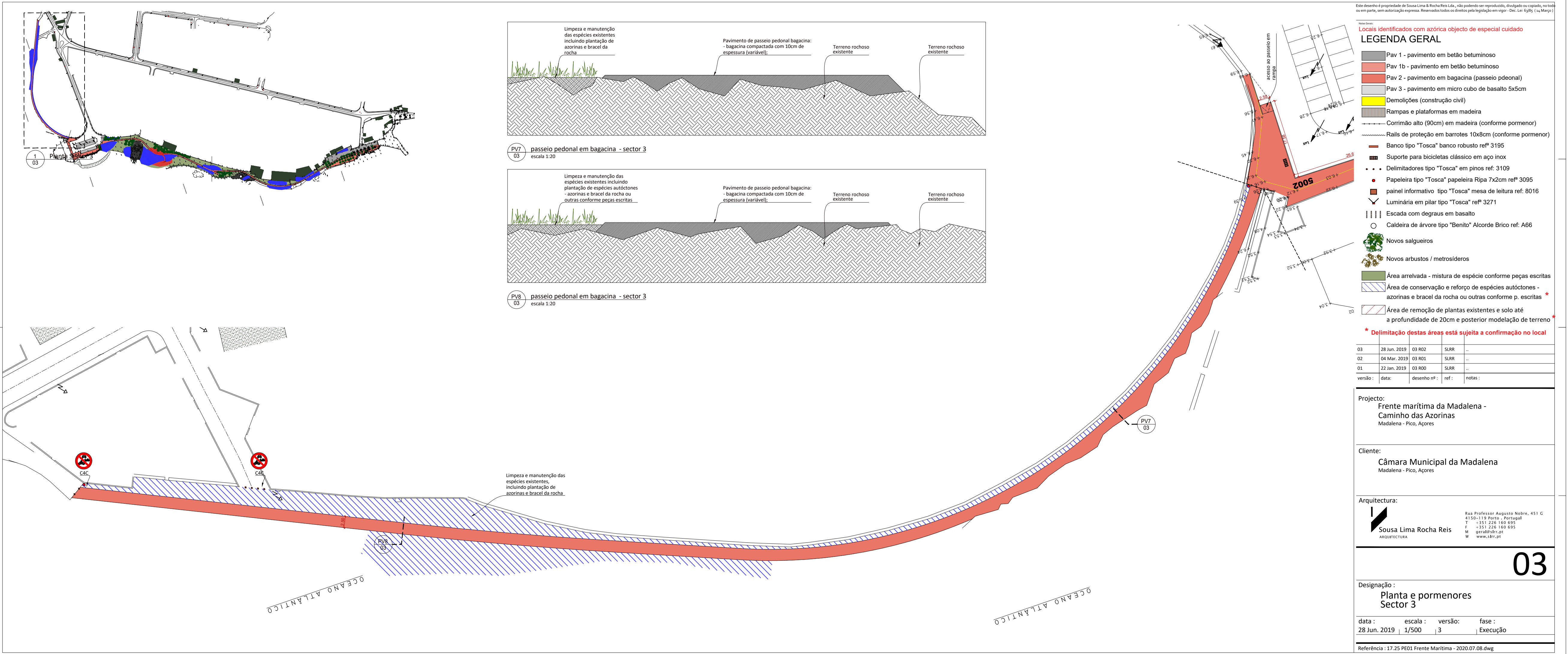
Paspalum paspalodes (grama-de-joanópolis)

REFERÊNCIAS

- DAISIE European Invasive Alien Species Gateway (2012) *Paspalum paspalodes*. Disponível: <http://www.europe-aliens.org/speciesFactsheet.do?speciesId=54559> [Consultado 10/11/2012].
- Dana ED, Sanz-Elorza M, Vivas S, Sobrino E (2005) *Especies vegetales invasoras en Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 233pp.
- Dufour-Dror J-M (2012) *Alien invasive plants in Israel*. The Middle East Nature Conservation Promotion Association, Ahva, Jerusalem, 213pp.
- Gallastegui MH, Prieto JAC (2010) *Flora alóctona invasora en Bizkaia*. Instituto para la Sostenibilidad de Bizkaia, Vizcaya, 196pp.
- Marchante E, Freitas H, Marchante H (2008) *Guia prático para a identificação de plantas invasoras de Portugal Continental*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 183pp.
- Pheloung, P.C., Williams, P.A., Halloy, S.R., 1999. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management*. 57: 239-251.
- Silva L, Corvelo R, Moura M, Land EO, Jardim R (2008) *Paspalum distichum* L. In: Silva L, Land EO, Luengo JLR (eds) *Flora e fauna terrestre invasora na Macaronésia. Top 100 nos Açores, Madeira e Canárias*. Arena, Ponta Delgada, pp. 472-474.
- USDA, NRCS. (2012) *The PLANTS Database*. National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA. Disponível: <http://plants.usda.gov> [Consultado 10/11/2012].







PROJECTO Frente Marítima da Madalena – Caminho das Azorinas
LOCAL Madalena do Pico – Açores
REQUERENTE Câmara Municipal da Madalena
DATA 8 de Julho de 2019

MAPA DE TRABALHOS E QUANTIDADES

Art.º	Descrição dos trabalhos	TOTAL	Unid	Custo Unit.	Custo Total
A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL					
A1. Estaleiro					
A1.1	Montagem e desmontagem do estaleiro conforme a legislação em vigor, incluindo instalações para a fiscalização e material necessário à realização de ensaios, de acordo com o especificado no Caderno de Encargos. O empreiteiro deverá apresentar à fiscalização, para aprovação do dono de obra, o manual de estaleiro e o projecto de segurança de acordo com a legislação em vigor. A vedação bem como o fornecimento e fixação de painéis indicativos da obra são da conta do empreiteiro. A dimensão dos painéis e o texto serão indicados pelo dono de obra, após proposta dos projectistas.	1,00	un.		
A1.2	Implementação do Plano de Segurança e Saúde em Obra, incluindo todos os meios humanos, materiais e equipamentos necessários.	1,00	un.		
A1.3	Implementação do Plano de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, incluindo todos os meios humanos, materiais e equipamentos necessários.	1,00	un.		

A2. Demolições e movimentos de terras

Nota: Todos os trabalhos incluem demolição, remoção de materiais demolidos, transporte dos mesmos a vazadouro ambientalmente certificado e pagamento de todas as taxas e licenças inerentes.

As demolições a executar poderão ser parciais pelo que deverá haver o cuidado de não danificar elementos construtivos e revestimentos existentes a manter.

Todos os trabalhos incluem a execução dos remates necessários decorrentes das demolições.

Deverá proceder-se ao cuidadoso estacionamento dos materiais de modo a permitir a escolha do seu aproveitamento ou remoção. Todos os materiais designados nestas medições como elementos a recuperar ou recolocar devem ser armazenados convenientemente, assegurando a sua preservação.

Deverão ser entregues à fiscalização cópias de todos os documentos necessários ao transporte e colocação em vazadouro ambientalmente certificado.

Não serão admitidas quaisquer reclamações do empreiteiro durante a obra, quanto às demolições a efectuar, pois é sua obrigação inteirar-se, no local, da natureza e condições dos trabalhos.

As demolições devem ser executadas e ajustadas conforme desenhos de projecto de arquitectura e de especialidades

Os trabalhos deverão ser executados com meios manuais e ou/mecânicos, preservando a estabilidade dos elementos construtivos contíguos às demolições, incluindo escoramentos e protecção dos elementos a manter.

Art.º	Descrição dos trabalhos	TOTAL	Unid	Custo Unit.	Custo Total
-------	-------------------------	-------	------	-------------	-------------

A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A2.1	Remoção de pavimento existente (betão betuminoso, cubo de granito ou outro) para aplicação de novo, incluindo lancis de remate existentes.	1 268,00	m2		A executar pelo dono de obra
A2.2	Abertura, regularização e compactação de fundo de caixa com profundidade entre 40 e 50cm (áreas em terreno sem acabamento)	1 988,30	m2		
A2.3	Abertura, regularização e compactação de fundo de caixa com profundidade entre 25 e 30cm (áreas em terreno sem acabamento)	2 808,10	m2		
A2.4	Demolição de muro de contenção existente junto à piscina	17,60	m		
A2.5	Modelação de terreno existente , incluindo acerto de taludes existentes e criação de novos com o terreno removido.	5 219,50	m3		A executar pelo dono de obra
A2.6	Remoção de árvores existentes junto ao estacionamento do sector 2, incluindo replantação na área ajardinada.	3,00	un.		

Sector 2

A3. Pavimentações

NOTAS: Todos os trabalhos elencados incluem o fornecimento, colocação e espalhamento em obra dos materiais, bem como todos os materiais e trabalhos inerentes à sua perfeita instalação, prontos a funcionar, conforme recomendações dos fabricantes e elementos de projeto.

A3.1	Pav1 – Pavimento em mistura betuminosa quente, constituída por, da base para pronto:				
A3.1.1	Camada base de agregado britado de granulometria extensa com 15cm de esp., compactada mecanicamente.	1 530,30	m2		
A3.1.2	Rega de impregnação, realizada com emulsão betuminosa do tipo ECL-1 (emulsão catiónica de rotura lenta, obedecendo à especificação do E354 do LNEC), à taxa de 1,5kg/m2 (tempo de impregnação mínimo 24h).	1 530,30	m2		
A3.1.3	Camada de regularização em mistura betuminosa densa, com 5cm de espessura.	1 530,30	m2		
A3.1.4	Rega de colagem, realizada com emulsão betuminosa do tipo ECR-1 (emulsão catiónica de rotura rápida, obedecendo à especificação do E354 do LNEC), à taxa de 0,5kg/m2.	1 530,30	m2		
A3.1.5	Camada de desgaste em betão betuminoso denso 0/14, com 5cm de esp.	1 530,30	m2		
A3.2	Pav1b – Pavimento em mistura betuminosa quente com acabamento pintado, constituída por, da base para pronto:				
A3.2.1	Camada base de agregado britado de granulometria extensa com 15cm de esp., compactada mecanicamente. (compactação relativa mín.: 95% do Proctor modificado)	286,30	m2		

Art.º	Descrição dos trabalhos	TOTAL	Unid	Custo Unit.	Custo Total
-------	-------------------------	-------	------	-------------	-------------

A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A3.2.2	Rega de impregnação, realizada com emulsão betuminosa do tipo ECL-1 (emulsão catiónica de rotura lenta, obedecendo à especificação do E354 do LNEC), à taxa de 1,5kg/m2 (tempo de impregnação mínimo 24h).	286,30	m2		
A3.2.3	Camada de desgaste em betão betuminoso denso 0/14, com 5cm de esp.	286,30	m2		
A3.3	Pav2 – Pavimento do passeio pedonal em bagacina, constituída por, da base para pronto:				
A3.3.1	Camada base de agregado britado de granulometria extensa com 15cm de esp. , compactada mecanicamente. (compactação relativa mín.: 95% do Proctor modificado)	4 017,40	m2		
A3.3.2	Camada de bagacina com 10cm de esp. , compactada mecanicamente.	4 017,40	m2		

A4. Lancis, guias e rampas

NOTAS: Todos os trabalhos elencados incluem o fornecimento e instalação em obra dos materiais, bem como todos os materiais e trabalhos inerentes à sua perfeita instalação, prontos a funcionar, conforme recomendações dos fabricantes e elementos de projeto.

Todas as marcas e referências são indicativas, podendo ser consideradas alternativas equivalentes, que deverão ser previamente colocadas à aprovação pelo dono de obra, fiscalização e equipa projetista.

A4.1	Lancis de betão pré-fabricados , com desnível de 15cm, tipo Presdouro – Lancil de 12, ou solução equivalente. Incluindo argamassa de assentamento ao traço 1:3 com 2cm de esp.mín.	128,66	m		
A4.1.1	Fundação em betão C25/30.	8,04	m3		
A4.2	Guias de betão pré-fabricadas , de nível com o pavimento tipo Presdouro – Lancil de 12, ou solução equivalente. Incluindo argamassa de assentamento ao traço 1:3 com 2cm de esp.mín.	295,56	m		
A4.2.1	Fundação em betão C25/30.	18,47	m3		
A4.2	Tábua de madeira (a definir) 20x3cm a fazer a transição entre o pavimento do passeio pedonal em bagacina e o terreno lateral	1 131,94	m		

A5. Sinalização horizontal

A6. Sinalização vertical

NOTAS: Todos os trabalhos elencados incluem o fornecimento e instalação em obra dos materiais, bem como todos os materiais e trabalhos inerentes à sua perfeita instalação, prontos a funcionar, conforme recomendações dos fabricantes e elementos de projeto.

A6.1	Sinalização vertical de código, instalada em poste galvanizado de 80mm de diâmetro. Incluindo fixações e sapata em betão C25/30 com 50x50x50cm. Sinais de 70x70cm.				
A6.1.1	C4c- Transito proibido a automóveis, a motociclos e a veículos de tracção animal	4,00	un		

A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A6.2 Sinalização temporária dos trabalhos (vertical, horizontal e demais equipamentos acessórios), de acordo com projeto elaborado nos termos do Dec.Reg. 22A/98, de 1 de Outubro, com as alterações introduzidas pelo Dec.Reg. 41/2002, de 20 de Agosto.	1,00 un			
---	---------	--	--	--

A7. Equipamentos / mobiliário urbano

A7.1 Rails de proteção baixos executados com: - prumos de madeira 8x6cm chumbados no pavimento (caso se verifique que não é possível chumbar os prumos no pavimento devido à existência de rocha sólida, deverá ser aplicado um perfil metálico chumbado na rocha com bucha química para se poder aparafusar o prumo de madeira) - barrotes 10x8cm em todo o comprimento. Conforme peças desenhadas	206,40 ml			
A7.2 Banco tipo "Tosca" banco robusto refª 3195	14,00 un.			
A7.3 Estrutura para estacionamento de bicicletas aparcamento classico em aço inox 316 com 1800x500x250mm	8,00 un.			
A7.4 Delimitadores tipo "Tosca" em pinos refª 3109	19,00 un.			
A7.5 Papeleira tipo "Tosca" Papeleira Ripa 7x2cm refª 3095	9,00 un.			
A7.6 Painel informativo tipo "Tosca" mesa de leitura refª 8016	2,00 un.			

A8. Plantação

Todos os trabalhos deverão ser acompanhados por pessoal da Direção Regional do Ambiente (DRA). Os métodos empregues devem ser os definidos no Projeto de Execução. Os trabalhadores afetos aos trabalhos de conservação das espécies/jardinagem deverão ser previamente capacitados por pessoal da DRA. Deverá existir uma área para colocação das plantas a plantar, protegida, se possível ensombrada e com água disponível de forma a manter as plantas em bom estado até à plantação.

A8.1 Fornecimento e plantação de novas árvores e arbustos, incluindo todos os materiais e trabalhos inerentes, como escolha adequada da planta, limpeza preparação do terreno, abertura de buraco de dimensões e profundidade adequadas, tudo de acordo com protocolo de plantação descrito nas condições técnicas.

A8.1.1	Novas árvores (salgueiros) com altura de 2,50m	82,00 un.		A executar pelo dono de obra
A8.1.2	Novos arbustos (metrosíderos)	372,00 un.		A executar pelo dono de obra

A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**A8.2 Arrelvamento**, incluindo:

- Fresagem de pavimento existente;
- Plantação de mistura das seguintes espécies: Festuca arundinacea, Trifolium incarnatum, Trifolium pratense, Trifolium repens, Lolium multiflorum e Lolium perenne;
- Posterior cilindragem.

10 146,00 m2

A executar pelo dono de obra

A8.3 Trabalhos de conservação das áreas de vegetação natural existente, nomeadamente de *Azorina vidalii*.

Estes trabalhos têm por finalidade proteger os indivíduos de *Azorina vidalii* existentes assim como as áreas com vegetação natural. Para tal deverão ser delimitadas com guia sinalizadora durante a obra. Os trabalhos subsequentes incluem a limpeza destas áreas de vegetação e elementos indesejáveis, assim como o reforço através de plantações.

A8.3.1 Área de azorinas existentes: trabalhos de limpeza, incluindo remoção de espécies indesejáveis, lixo, pedras, etc. Delimitação das áreas com guia sinalizadora. Estes trabalhos são feitos de acordo com os Trabalhos de Controlo /Erradicação de espécies invasoras**1 215,00 m2**

A executar pelo dono de obra

A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local

A8.3.2 Área de habitats existentes: trabalhos de limpeza, incluindo remoção de espécies indesejáveis, lixo, pedras, etc. Delimitação das áreas com guia sinalizadora. Estes trabalhos são feitos de acordo com os Trabalhos de Controlo /Erradicação de espécies invasoras**1 215,00 m2**

A executar pelo dono de obra

A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local

A8.4 Trabalhos complementares de restauro do habitat (plantações e sementeiras)

Estes trabalhos têm por finalidade aumentar o número de indivíduos de *Azorina vidalii* existentes mas também de espécies acompanhantes do habitat, servindo tanto o fim da conservação do habitat como do paisagismo. Os métodos utilizados e a altura do ano são aqueles indicados nas condições técnicas que acompanham este projecto.

A8.4.1 Plantação das seguintes espécies / compasso de plantação(plantas/m2):

- *Azorina vidalii* / 4m2;
- *Crithmum maritimum* / 4m2;
- *Erica azorica* / 1m2;
- *Euphorbia azorica* / 4m2;
- *Festuca petraea* / 8m2;
- *Solidago azorica* / 4m2.

2 605,00 m2

A executar pelo dono de obra

A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local

A8.4.2 Sementeira das seguintes espécies / densidade de sementeira(g semente/m2):

- *Daucus carota* / 0,1g/m2;
- *Plantago coronopus* / 0,1g/m2;
- *Brachypodium sylvaticum* / 0,1g/m2;

2 605,00 m2

A executar pelo dono de obra

A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local

A8.5 Trabalhos complementares de Controlo/Erradicação de Espécies Exóticas Invasoras

Estes trabalhos têm por finalidade o controlo/erradicação de vegetação exótica invasora dentro da área de intervenção. Os protocolos de combate definidos devem seguir as técnicas aí indicadas, procedendo-se sempre que possível à remoção mecânica do solo invadido e sua substituição por bagacinas ou solo livre de propágulos de infestantes.

A8.5.1 Limpeza e manutenção das espécies existentes – *Carpobrotus edulis***1 150,00 m2**

A executar pelo dono de obra

A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local

Art.º	Descrição dos trabalhos	TOTAL	Unid	Custo Unit.	Custo Total
-------	-------------------------	-------	------	-------------	-------------

A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A8.5.2 Remoção de plantas existentes e solo até uma profundidade de 20cm, incluindo posterior modelação de terreno – Stenotaphrum secundatum A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local	1 800,00 m2	A executar pelo dono de obra
A8.5.3 Limpeza e manutenção das espécies existentes – Ipomoea indica A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local	1 150,00 m2	A executar pelo dono de obra
A8.5.4 Limpeza e manutenção das espécies existentes – Cyrtomium falcatum A delimitação destas áreas está sujeita a confirmação no local	2 950,00 m2	A executar pelo dono de obra

A9. Diversos

NOTAS: Todos os trabalhos elencados incluem o fornecimento e instalação em obra dos materiais, bem como todos os materiais e trabalhos inerentes à sua perfeita instalação, prontos a funcionar, conforme recomendações dos fabricantes e elementos de projeto.

A9.1 Execução de muro de contenção baixo igual ao existente (junto à Rua Rodrigo Guerra) com o mesmo acabamento, altura e alinhamento do existente.	45,37 m
---	---------

A10. Instalações eléctricas

Nota: Os trabalhos a executar encontram-se definidos no Projecto, integrando o Mapa de Trabalhos e Quantidades, Memória Descritiva e Justificativa e Peças Desenhadas. Após a consignação e antes do início dos trabalhos definitivos, o empreiteiro deverá levar a cabo os trabalhos preparatórios que deverão sustentar a sua preparação e abordagem à obra.

O Mapa de Trabalhos e Quantidades não constitui, por si só, uma descrição exaustiva das condições em que os fornecimentos e trabalhos deverão ser executados.

De um modo geral as medições foram realizadas de acordo com os critérios de medição publicados pelo LNEC (edição de 2001).

Os preços a apresentar devem fazer reflectir todos os custos necessários ao cumprimento das especificações, da memória descritiva, condições de contrato e demais documentação integrante da consulta.

A10.1 REDE DE BAIXA TENSÃO

Fornecimento e montagem de:

A10.1.1 Tubos - PEAD Ø 125 enterrado	20,00 m
A10.1.2 Cabos LSVAV-4x16	20,00 m
A10.1.3 Quadros eléctricos	

A. EMPREITADA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A.D.ILUM.		1,00	Unid		
A10.2	ILUMINAÇÃO PÚBLICA				
	Fornecimento e montagem de:				
A10.2.1	Tubos				
	- PEAD Ø 125 enterrado	60,00	m		
A10.2.2	Cabos				
A10.2.2.1	Enterrados ou enfiados em tubos				
	- XAV-U5G4	1 100,00	m		
A10.2.3	Luminárias, de acordo C.T., incluindo luminária, poste, eletrificação e caixa de derivação				
	- L1 - 18W	35,00	cj		
A10.3	TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL				
A10.3.1	Abertura e tapamentos de valas de acordo com as C.T. do projeto com as dimensões aproximadas				
	- 0,80 x 0,50 (P, L)	1 100,00	m		
A10.3.2	Rede de sinalização				
		1 100,00	Unid		
A10.3.3	Abertura e tapamento de covas para enterramento das colunas de IP				
		35,00	Unid		
A10.3.4	Maciço para fixação do A.D.ILUM.				
		1,00	Unid		



rg4E

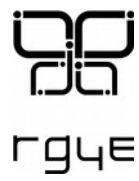
CAMARA MUNICIPAL DA MADALENA

FRENTE MARÍTIMA DA MADALENA - CAMINHO DAS AZORINAS

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

PROJETO DE EXECUÇÃO

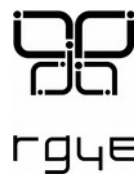
CONDIÇÕES TÉCNICAS



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	PROJ.	VER.	
0	26-06-2017	Primeira Emissão	JAS	JAS	

ÍNDICE

1. Generalidades	5
2. Extensão da empreitada	5
3. Trabalhos de construção civil	5
3.1. <i>Trabalhos incluídos</i>	5
3.2. <i>Obrigações complementares do empreiteiro</i>	6
3.3. <i>Alterações</i>	7
3.4. <i>Recepção - Prazo de garantia</i>	8
3.5. <i>Regulamentos e Normas</i>	8
3.6. <i>Materiais</i>	9
3.7. <i>Ensaio e verificações</i>	9
3.8. <i>Medições apresentadas</i>	10
3.9. <i>Propostas</i>	11
3.10. <i>Exclusões</i>	11
Condições Técnicas Especiais	11
4. Alimentação e distribuição de energia	11
4.1. <i>Armários de Distribuição de Iluminação Pública</i>	12
4.2. <i>Alimentador do A.D.ILUM</i>	14
4.3. <i>Rede de terras</i>	14
5. Rede de tubagem enterrada e trabalhos de construção civil	15
6. Instalação de iluminação	16
7. Canalizações / Condutores	18
7.1. <i>Condições Gerais de Estabelecimento das Instalações</i>	18



7.2. Canalizações	18
7.3. Tubagens	18
7.4. Caixas	19
8. Execução dos trabalhos	19
8.1. Marcações	19
8.2. Outros aparelhos	19
9. Diversos	20

CONDIÇÕES TÉCNICAS

1. Generalidades

Refere-se as presentes Condições Técnicas ao Projecto de Execução das Instalações e Equipamentos Eléctricos na requalificação da Frente marítima da Madalena – Caminho das Azorinas, na Ilha do Pico, Açores

2. Extensão da empreitada

Consideram-se incluídos nesta empreitada todos os trabalhos necessários para a completa execução e acabamento das seguintes instalações:

- alimentação e distribuição de energia
- rede de tubagem enterrada e trabalhos de construção civil
- iluminação

As instalações eléctricas atrás indicadas serão entregues completamente equipadas, devidamente ensaiadas e postas a funcionar.

O preço da empreitada incluirá, pois, a execução de todos os trabalhos que constam das peças escritas e desenhadas do projecto, bem assim como a execução de todos os trabalhos subsidiários daqueles e que sejam necessários para a completa e perfeita execução da empreitada, bem como o bom acabamento e estética das instalações.

Todos os encargos de ligação à rede da EDA – Eletricidade dos Açores serão suportados pelo adjudicatário fazendo parte integrante da empreitada.

3. Trabalhos de construção civil

3.1. Trabalhos incluídos

Consideram-se incluídos na empreitada os seguintes trabalhos de construção civil:

Abertura e tapamento de roços

Execução dos maciços de betão para as armaduras de iluminação

Abertura e tapamento de valas

Execução de caixas de visita

Colocação de toda a tubagem

conforme descrito mais à frente.

3.2. Obrigações complementares do empreiteiro

O adjudicatário manterá na obra, desde o seu início, um técnico de reconhecida competência que ficará responsável pela boa execução dos trabalhos a seu cargo, até à recepção provisória da instalação.

O adjudicatário deverá apresentar à Fiscalização amostras de todo o material e equipamento a instalar que deverão ficar em obra para serem consultados sempre que a Fiscalização o pretenda.

Os materiais a aplicar, qualidades e tipos, serão submetidos à aprovação da Direcção da Obra.

O adjudicatário deverá apresentar os desenhos devidamente cotados dos quadros eléctricos a fornecer, não podendo dar início à sua construção sem que os desenhos tenham sido devidamente aprovados.

No final da obra, o adjudicatário deverá apresentar os desenhos corrigidos das instalações.

Esta apresentação deverá ser realizada antes da recepção provisória e sem ela a recepção provisória não poderá ser realizada.

Deverá ser apresentado um exemplar reproduzível (formato digital) e 3 cópias em papel dos desenhos finais (com as instalações efectivamente realizadas) em caixas A4.

O empreiteiro obriga-se a instalar e a ligar os aparelhos que, sem fazerem parte do seu fornecimento, lhes forem fornecidos pelo proprietário e que sejam descritos no presente projecto.

O empreiteiro compromete-se a substituir, durante o prazo de garantia que medeia a recepção provisória e a recepção definitiva, todos os materiais por ele aplicados que apresentam defeito de fabrico ou de montagem sem qualquer encargo para o dono da obra.

O empreiteiro estabelecerá os contactos com os distribuidores de energia EDA, para ligação das respectivas redes, cujo valor deve estar contemplado na proposta.

O empreiteiro deverá tomar a iniciativa de pedir a presença da Fiscalização após a execução dos seguintes trabalhos:

- marcação de roços
- definição do trajecto das valas
- localização das caixas de visita
- colocação de tubagens, caminhos de cabos e caixas
- enfiação e ligação de caixas e aparelhagens

À Fiscalização reserva-se o direito de mandar destapar tubagens que sem a sua aprovação tenham sido embebidas, sem que daí advenham quaisquer encargos para o Dono da Obra.

O empreiteiro deverá apresentar preços de mão-de-obra para as horas normais de serviço e extraordinárias, incluindo fins de semana para as seguintes categorias profissionais:

Encarregado Geral

Oficial Electricista

Ajudante Electricista

Compete ao empreiteiro desta empreitada a coordenação com os fornecedores de equipamentos excluídos do seu fornecimento de modo a pedir e a satisfazer a sua necessidade de informações para a instalação de toda a cabelagem que venha a interferir com esses equipamentos.

Compete ao empreiteiro a coordenação entre os diversos sub empreiteiros para a passagem de cabos nos trajectos comuns a outras especialidades mantendo a Fiscalização a par das soluções encontradas.

O empreiteiro deverá proceder a ensaios de iluminação antes da instalação final para prévia aprovação, disponibilizando todos os meios necessários para o efeito, observando que os mesmos serão feitos à noite.

3.3. Alterações

O adjudicador reserva-se o direito de alterar o projecto durante a fase de execução das instalações, sempre que se torne necessário.

Qualquer alteração ao projecto durante a execução da obra, só poderá ser tornada efectiva mediante comunicação por escrito do adjudicador.

Se a alteração acarretar um suplemento de encargos, terá o adjudicatário de apresentar um orçamento convenientemente discriminado do aumento e só depois do adjudicador ter comunicado por escrito o seu acordo, poderão os convenientes trabalhos serem iniciados.

O dono da obra poderá vir a retirar da empreitada qualquer instalação com a respetiva diminuição no preço.

3.4. Recepção - Prazo de garantia

- a) A recepção provisória será precedida de ensaios de funcionamento, de medição de resistências de isolamento e de terra.

Com a recepção provisória deverá ser apresentado um reprodutível, 3 cópias em ozalid e base informática dos desenhos das instalações efectivamente realizadas, conforme já referido anteriormente, e ainda as instruções em português de funcionamento e manutenção de toda a instalação e equipamentos de seu fornecimento, em triplicado, sem o que a recepção provisória não será realizada.

- b) A recepção definitiva será efectuada no final do período de garantia de bom funcionamento das instalações o qual será de cinco anos contados a partir da data da recepção provisória.
- c) O empreiteiro, obriga-se pelo prazo de um ano a contar da data da recepção provisória, a reparar, afinar ou substituir qualquer peça ou órgão nos quais se reconheçam defeitos de construção ou de montagem, ou que apresentem um comportamento deficiente.
- d) Durante o mesmo período de tempo, o empreiteiro compromete-se a prestar convenientemente toda a assistência técnica julgada conveniente e considerada no âmbito das condições de garantia devendo atender prontamente a toda e qualquer reclamação de mau funcionamento.
- e) A recepção definitiva será efectuada no final do período de garantia de bom funcionamento das instalações, o qual será de um ano a partir da data da recepção provisória.

No caso das instalações, nesta data, apresentarem quaisquer deficiências, o prazo de garantia considerar-se-á automaticamente prorrogado até que as anomalias se possam considerar completamente sanadas.

3.5. Regulamentos e Normas

Todos os trabalhos desta empreitada serão executados segundo as boas regras de arte, em especial, de conformidade com as peças desenhadas deste projecto, com as Normas Oficiais em vigor e com as imposições da Fiscalização, do Distribuidor de Energia

Deste modo, o presente projecto foi elaborado tendo em especial atenção os seguintes regulamentos e normas:

Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa tensão (RTIEBT);

Normas Portuguesas aplicáveis, recomendações técnicas da CEI e demais regulamentação aplicável.

3.6. Materiais

Todos os materiais a utilizar serão da melhor qualidade e deverão obedecer aos preceitos estabelecidos pelas Normas de segurança.

Os materiais de origem estrangeira que serão utilizados no caso de não haver no mercado equivalente de fabrico nacional, deverão obedecer às Normas do País de origem e trazer a marca da fábrica.

O empreiteiro deverá submeter à prévia aprovação da Fiscalização todas as amostras dos materiais a utilizar.

As dimensões e calibres indicados entendem-se como valores mínimos, pelo que não poderão ser reduzidos.

3.7. Ensaios e verificações

Antes da entrada em funcionamento e de se efectuar a recepção provisória do equipamento será efectuado um conjunto de ensaios, experiências e verificações destinados a demonstrar e comprovar que os equipamentos e materiais instalados obedecem às normas e regulamentos em vigor e ao especificado neste projecto.

O tempo necessário para a realização dos ensaios e verificações não deverá alterar a data de conclusão da empreitada pelo que o Empreiteiro os deverá prever atempadamente.

As verificações a efectuar serão as seguintes:

- a) Comparação entre as especificações técnicas, desenhos e outros documentos aceites pelo Dono da Obra e a instalação executada.
- b) Verificação da conformidade das instalações às exigências dos regulamentos de segurança e outras prescrições em vigor.
- c) Verificação dos desenhos da obra efectivamente realizada e a instalação executada.
- d) Verificar "in loco" que as boas regras da técnica foram aplicadas às peças e instalações que não fazem parte específica dos regulamentos de segurança.

Para as verificações e ensaios a efectuar em obras elaborará o empreiteiro boletins completos onde se registarão todos os resultados e constatações.

Os principais ensaios e medidas a realizar serão os que a seguir se descrevem, apenas a título de orientação e sem carácter exaustivo:

- a) Medida dos valores de resistência de isolamento dos diversos circuitos.
- b) Medidas dos valores de resistência de terra nos diversos locais.
- c) Ensaio de todos os comandos e sinalizações.
- d) Medida dos valores das tensões nas diversas situações de carga.
- e) Medida dos valores das intensidades de corrente nos diversos circuitos.
- f) Medida dos valores das intensidades luminosas nos diversos locais.

Equipamento para realizar os ensaios:

- a) Todos os equipamentos de medida e todos os materiais necessários para os ensaios são fornecidos pelo empreiteiro, sem mais expensas para o Dono da Obra.
- b) Exige-se nomeadamente o equipamento seguinte:
 - Pinça amperimétrica
 - Multimetro
 - Megaohmímetro
 - Medidor de terras
 - Luxímetro

3.8. Medições apresentadas

Nas medições apresentadas com o projecto entende-se que:

- a) Os cabos serão medidos entre as entradas dos aparelhos, caixas ou isoladores que limitam o troço em medição, entendendo-se devidamente enfiados, aplicados por abraçadeiras ou montados em caminhos de cabos conforme o caso.
- b) As caixas de derivação serão completas e devidamente assentes, incluindo entradas, terminais, ligação e tampas.
- c) A aparelhagem compreende a respectiva caixa, espelho, entradas e ligações.
- d) Os quadros serão executados completos com toda a aparelhagem e dispositivos de protecção ligados e assentes com todos os acabamentos previstos.
- e) As armaduras para iluminação contar-se-ão por unidade completa, compreendendo todos os acessórios, lâmpadas e condutores.
- f) Quaisquer outros acessórios e aparelhos serão medidos por unidade, entendida devidamente aplicada e em condições de funcionamento normal.

As medições apresentadas no projecto, têm carácter informativo, pelo que os concorrentes se responsabilizaram pelas medições apresentadas nas suas propostas, não havendo lugar a reclamações depois da obra adjudicada, por erros ou omissões apresentadas nas medições do projecto.

3.9. Propostas

As propostas deverão ser acompanhadas dos seguintes documentos:

- a) Orçamento descritivo indicando preços unitários para fornecimento e montagem de todos os materiais.
- b) Memória Descritiva que permita ajuizar sobre o tipo e qualidades dos materiais propostos, acompanhada sempre de catálogos técnicos de material e de todos os equipamentos, com indicação das suas marcas e características técnicas fundamentais.

A proposta deverá apresentar:

- Prazo de entrega das instalações completas, conforme projecto e prontas a funcionar
- Prazo de validade da proposta
- Planeamento da obra
- Organigrama financeiro

3.10. Exclusões

Os concorrentes juntarão, obrigatoriamente à proposta, fazendo parte integrante dela, uma folha de Exclusões onde descreverão os trabalhos e/ou fornecimentos que excluem ou não cumprem integralmente.

Se a proposta não incluir essa lista entende-se que o concorrente cumprirá integralmente o Caderno de Encargos e a extensão da empreitada.

Condições Técnicas Especiais

4. Alimentação e distribuição de energia

Estão incluídos neste capítulo o fornecimento e montagem de todos os equipamentos e trabalhos relacionados com as seguintes instalações:

Armário de Distribuição de Iluminação

Alimentador do quadro

Rede de tubagem para os ramais de baixa tensão

4.1. Armários de Distribuição de Iluminação Pública

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem do seguinte armário de distribuição de iluminação:

A.D. ILUM – Armários de Distribuição de Iluminação

O A.D.I.P. será do tipo préfabricado sempre que possível de qualidade não inferior aos do tipo PLA da Himel ou equivalente, com IP adequado ao local da instalação mas nunca inferior a IP 65 e dotados de acessórios para a montagem da equipa de contagem e chassis de distribuição modular.

Os armários serão montados em base de poliéster reforçada a fibra de vidro do tipo ZD da Himel, Vidropol ou equivalente.

O barramento geral será constituído por barras ou varetas de cobre electrolítico, assentes com isoladores de porcelana devendo resistir aos esforços electrodinâmicos resultantes da corrente de curto

circuito estimada. Será pintado nas cores regulamentares e a sua secção será dimensionada de forma a que a densidade de corrente não exceda 2 A/mm², tendo como base uma intensidade de corrente 1,5 vezes a intensidade nominal do interruptor geral do quadro.

Todos os circuitos dos quadros deverão ser referenciados com etiquetas com os dizeres gravados.

Todos os parafusos, porcas e anilhas, ou quaisquer outras peças de ligação dos condutores, serão de latão niquelado.

Todos os parafusos, porcas e anilhas a usar nas estruturas dos quadros serão de ferro cadmiado.

As ligações ao barramento serão feitas por terminais de aperto apropriados, fixados por parafusos. Não serão permitidas ligações com olhais executados com o próprio condutor.

As saídas dos circuitos deverão ser efectuadas a partir de réguas de bornes, de aperto por parafusos, a estabelecer no interior dos quadros, assentes em perfis adequados. As réguas de bornes serão obrigatoriamente identificadas em relação aos circuitos que alimentam e terão uma disposição de montagem tal, que permita com facilidade desligar delas qualquer circuito para medição de isolamento sem necessidade de pôr fora de serviço os outros circuitos.

As entradas e saídas dos vários condutores ou cabos, nos quadros, far-se-ão sempre por intermédio de boquilhas ou buçins adequados e as suas ligações eléctricas serão feitas nos bornes já acima referidos.

A aparelhagem será assente em chassis de chapa, fixo por meio de parafusos e recoberta com painel de cobertura com recortes para comandos. Estes painéis de cobertura deverão ser facilmente desmontáveis, não necessitando para o efeito de retirar-se qualquer aparelhagem neles instalada. Poderão levar dobradiças e fechaduras do tipo automóvel.

O A.D.ILUM. deverá conter 20% de espaço de reserva.

As ligações eléctricas entre aparelhagem dentro dos quadros serão realizadas por condutores do tipo H07V-U/R.

A aparelhagem a instalar no A.D.ILUM. deverá ter as características indicadas nos desenhos do projecto tendo em especial atenção o seu poder de corte que deverá ser superior aos seguintes valores indicados nos desenhos do projecto e folhas de cálculo.

Nesse sentido indicam-se como qualidades mínimas os seguintes equipamentos e marcas, permitindo-se equivalentes desde que não haja abaixamento do nível das características:

interruptores gerais - marca: Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente

disjuntores: marca Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente de características indicadas nos desenhos.

interruptores para comando - Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente

interruptores diferenciais: Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente

interruptores crespulares programáveis da Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente

comutadores - Siemens, Sprecher & Schuh, Merlin Gerin ou equivalente

contactores modulares de fabrico Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente; os contactores deverão ficar afastados dos restantes elementos de um módulo de 18 mm para libertação de calor.

Os concorrentes deverão especificar exaustivamente na suas propostas todo o tipo de material a instalar nos quadros que se propõem fornecer.

4.2. Alimentador do A.D.ILUM

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem dos alimentadores dos quadros eléctricos de acordo com os desenhos do projecto.

O cabo será do seguinte tipo:

XAV enfiados em tubos PEAD ou PVC em montagem enterrada.

O adjudicatário deverá informar-se previamente junto da Fiscalização dos trajectos mais convenientes para os cabos, cabendo-lhe a responsabilidade de toda a coordenação.

4.3. Rede de terras

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem da rede de terras de acordo com as peças escritas e desenhadas do projecto.

O sistema de terras a instalar será do tipo terra separado e será realizado por um conjunto de eléctrodos enterrados a 1,0 m de profundidade do tipo vareta de aço revestidos a cobre com 2,0 m de comprimento.

A terra de protecção destina-se a assegurar a protecção de pessoas juntamente com a utilização de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual (sistema TT) englobando todas as ligações a efectuar à Terra das partes metálicas, normalmente sem tensão mas susceptíveis de, por defeito, apresentarem potenciais perigosos ao serem tocadas simultaneamente.

Os condutores serão das terras entre os eléctrodos e os edifícios de uma forma geral serão do tipo H07V-R1G35 mm².

Os referidos condutores de protecção serão dotados de ligadores amovíveis que permitam efectuar a medida da resistência de terra.

Os referidos ligadores serão instalados em locais acessíveis apenas a pessoas qualificadas e deverão ser do tipo que não possa ser desapertado sem meios especiais.

A desligação dos ligadores amovíveis só será efectuada para efeito de medição de resistência de terra do eléctrodo depois de desligado o aparelho de corte geral de protecção.

Os piquets a instalar serão de cobre do tipo vareta nas condições impostas pelo R.S.I.U.E.E. implantados verticalmente no solo a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo haja uma distância mínima de 0,80 m.

Os eléctrodos de terra serão dotados de ligadores robustos destinados a receber o condutor de protecção e ligados ao eléctrodo por meio de soldadura forte aluminotérmica ou fixados por rebitagens, ou ainda por meio de aperto mecânico de construção robusta e com dispositivo de segurança contra desaperto accidental.

Os referidos eléctrodos de terra serão instalados em locais fora das zonas de passagem de pessoas.

A profundidade de montagem mínima dos cabos de cobre será obrigatoriamente de 0,80 m. Os piquets de terra ficarão dentro de caixas de visita, construídas em blocos de betão com tampa de betão e logotipo identificativo, conforme indicado nos desenhos do projecto.

5. Rede de tubagem enterrada e trabalhos de construção civil

Fazem parte da empreitada a realização da rede de tubagem enterrada e os trabalhos de construção civil, conforme seguidamente se descrevem:

abertura e tapamento de valas;

execução das caixas de passagem;

instalação da rede de tubagem em PEAD, PVC e ERFE;

realização dos maciços, para as colunas de iluminação exterior, conforme dimensões e pormenores a fornecer pelo Fornecedor das referidas colunas;

A profundidade das valas abrir e tapar serão as seguintes:

Rede de Baixa Tensão	0,80 m
----------------------	--------

O leito deve ser regularizado para receber tubos PVC e PEAD com os diâmetros indicados nas peças desenhadas os quais devem ser cobertos com camada de betonilha com cerca de 10 cm acima dos tubos.

Ao longo, das valas será montada uma rede plástica de cor vermelha com malha 25x25 mm com largura total da vala.

Os tubos a fornecer e a instalar serão de PEAD, PVC e ERFE com os diâmetros indicados nas peças desenhadas e para as classes de pressão indicada nos desenhos.

As caixas de passagem serão executadas com blocos de betão com dimensões indicadas nas peças desenhadas com uma ou duas tampas de betão reforçado rebaixadas e revestidas com o mesmo material do pavimento, assente em aros metálicos metalizados e pintados. As tampas terão também aros metálicos metalizados e pintados.

As caixas devem ser drenadas para a rede de drenagem ou rede de águas pluviais, através de um tubo PVC Ø 75 mm.

As caixas de passagem que partilhem correntes fortes e correntes fracas deverão ser providas de separadores para evitar influências electromagnéticas entre as instalações.

Armários de distribuição em políester reforçado de vidro, com IP55, equipados com chassis e triblocos de acordo com os esquemas anexos.

Deverão ser ligados à terra por eléctrodos próprios nas condições regulamentares.

Os A.D. serão montados em base própria. Serão de qualidade não inferior aos de fabrico Himel e merecer aprovação da EDP.

Os maciços a realizar para as colunas de iluminação exterior, serão realizados em betão de acordo com dimensões e pormenores a fornecer pelo Fornecedor das colunas, tendo em especial atenção as características do terreno e os esforços mecânicos por acção das cargas e dos ventos.

Antes da realização dos maciços das colunas deverá o Adjudicatário fornecer todos os desenhos de pormenor dos mesmos por forma a que estes, antes da sua execução possa ser aprovado pela Fiscalização da obra.

6. Instalação de iluminação

Faz parte da presente empreitada o fornecimento e montagem da instalação de iluminação de acordo com as peças escritas e desenhadas do projecto.

Todas as armaduras para iluminação fluorescente serão fornecidas devidamente electrificadas com lâmpadas e acessórios para a tensão de 230 V - 50 Hz.

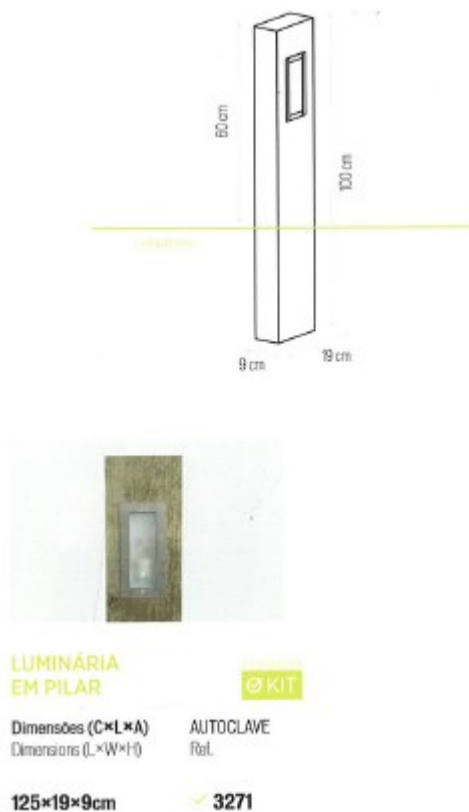
Toda a instalação será de alto factor de potência (a.f.p.) e as lâmpadas fluorescentes serão da cor 830 (código Philips).

De acordo com o que se representa nos respectivos desenhos, faz parte da empreitada o fornecimento e montagem de todas as armaduras, colunas de iluminação e todos os acessórios necessários para a realização das seguintes instalações de iluminação:

L1 – 1x18W – Montagem: em pilarete de madeira de secção rectangular

Fonte Luz: fluorescente compacta 18W (temperatura de cor 3000°K) – ver possibilidade de fornecimento em LED

Marca de referência: Tosca – ref:3271



7. Canalizações / Condutores

7.1. Condições Gerais de Estabelecimento das Instalações

As instalações eléctricas serão estabelecidas da seguinte forma:

Instalações em tubo enterrado: no exterior.

7.2. Canalizações

As canalizações serão montadas dos seguintes modos:

- em vala ou enfiados em tubos enterrados serão realizados com cabos XAV
- fixados por abraçadeiras por cabos do tipo H1VV-R (bainha preta)

7.3. Tubagens

As tubagens a aplicar serão dos seguintes tipos:

tubos do tipo VD para as canalizações embebidas;

tubos do tipo ERFE para as canalizações embebidas durante a execução de betão armado;

tubos do tipo PVC e PEAD para a instalação da entrada dos ramais de Baixa Tensão e iluminação pública.

Os tubos, quando montados em fixação às paredes e tectos, serão montados sobre abraçadeiras de plástico:

1 tubo - braçadeira simples

2 tubos - braçadeira dupla

mais de 2 tubos - braçadeira de encosto montada em calha perfurada

A distância máxima permitida entre braçadeiras será de:

0,50 m para tubo VD 16 e VD 20

1,00 m para tubo de diâmetro iguais ou superiores ao VD 25

Todos os parafusos de fixação de braçadeiras deverão ser de ferro ou de latão cadmiado.

Os tubos, quando embebidos em roço, deverão ficar recolhidos em relação à superfície das paredes cerca de 3 cm e ser envolvido em argamassa de cimento da mesma composição do reboco.

Os diâmetros dos tubos não poderão ser inferiores aos que se indicam nos desenhos.

A ligação dos tubos entre si será feita por uniões de plástico apropriados, devidamente colados com cola do tipo celulósico.

Para maior facilidade de enfiamento de condutores, as canalizações levarão caixas de passagem com as dimensões adequadas ao número e diâmetros dos tubos de 10 em 10 metros nos troços rectos e em todos os pontos considerados fulcrais (mudança de direcção, curvas, etc.).

7.4. Caixas

Caixas de derivação de cabos “CELLPACK” com enchimento a resina de poliuretano para isolar todas as ligações de cabos subterrâneos derivação em “T” ou “Y” do tipo Y2 e T2 da Sotécnica ou equivalente, incluindo todos os acessórios de ligação.

8. Execução dos trabalhos

8.1. Marcações

Antes do início de qualquer trabalho, o empreiteiro procederá à marcação dos traçados e à localização dos vários materiais a aplicar, atendendo nesta marcação a que:

- a) Deverá evitar traçados oblíquos e faltas de paralelismo dos tubos, condutores e cabos.
- b) Os raios de curvatura de tubos e condutores serão adequados aos respectivos diâmetros, não sendo inferiores a 6 vezes o valor destes.
- c) Os traçados serão tais que se evite a entrada da humidade e água nos tubos e muito especialmente, a sua conservação dentro dos tubos.
- d) Os aparelhos e caixas da mesma natureza serão colocados à mesma altura; a sua localização será tal que nunca interfiram com sancas ou ombreiras.
- e) Deverá ter-se em consideração o estado em que na ocasião da marcação se encontre o acabamento dos trabalhos de construção civil, estabelecendo-se as devidas compensações para que as alturas e distâncias a respeitar resultem correctas relativamente às obras acabadas.

8.2. Outros aparelhos

A aparelhagem requerida em particular terá as características e será instalada conforme se referir nas respectivas peças desenhadas e de acordo com as indicações a fornecer pela Fiscalização.

9. Diversos

Esta rubrica engloba tudo quanto não esteja indicado nos capítulos precedentes e que, podendo ou não considerados acessórios, seja necessário à completa realização das instalações previstas para funcionar normalmente.

Está, nomeadamente considerado:

Apoios e suportes de armaduras, aparelhagem e equipamento



Ferragens de suportes ou prateleiras de cabos

Eventuais caixas para a aparelhagem e suportes de fixação respectivos.

Matosinhos, 26 de Junho de 2017

O Engenheiro Electrotécnico

Joaquim Manuel Pinto Alves da Silva

Inscrito na O.E.T. com o nº 3584

CAMARA MUNICIPAL DA MADALENA

FRENTE MARITIMA DA MADALENA – CAMINHO DAS AZORINAS

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

PROJETO DE EXECUÇÃO



RGE

ÍNDICE GERAL

PROJECTO	FRENTE MARÍTIMA DA MADALENA – CAMINHO DAS AZORINAS	Emissão			
FASE	PE – PROJETO DE EXECUÇÃO	27 .Junho. 2017			
ESPECIALIDADE	IEL – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				
SECTOR					
Código do Documento	Designação	Revisão			
526-17.IEL.IG.PE0.0	ÍNDICE GERAL	0			
526-17.IEL.MD.PE0.0	MEMÓRIA DESCRITIVA	0			
526-17.IEL.CT.PE0.0	CONDIÇÕES TÉCNICAS	0			
526-17.IEL.MQ.PE0.0	MAPA DE QUANTIDADES	0			
526-17.IEL.EO.PE0.0	ESTIMATIVA ORÇAMENTAL	0			



rg4e

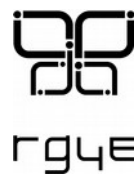
CAMARA MUNICIPAL DA MADALENA

FRENTE MARÍTIMA DA MADALENA – CAMINHO DAS AZORINAS

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

PROJETO DE EXECUÇÃO

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	PROJ.	VER.	
0	26-06-2017	Primeira Emissão	JAS	JAS	

ÍNDICE

1. Generalidades	4
2. Legislação aplicável	4
3. Descrição das instalações	4
3.1. Alimentação de energia	4
3.2. Iluminação dos espaços públicos	4
3.3. Terras	5
3.4. Armários de Distribuição de Iluminação Pública	6
3.5. Rede de tubagem enterrada para iluminação	7
3.6. Rede de iluminação do passeio público da frente marítima	7
4. Classificação dos locais quanto factores de influência externa	7
5. Índices de protecção	7
6. Sistema de protecção de pessoas	8
7. Materiais a empregar na instalação	8
8. Condutores / Canalizações	9
9. Aparelhagem a instalar nos armários de distribuição de iluminação	9
10. Cálculos	10
10.1. Cálculo das secções das canalizações principais	10
10.2. Dimensionamento dos circuitos terminais	11
10.3. Potências a contratar	11
11. Observações	11

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. Generalidades

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao Projecto de Execução das Instalações e Equipamentos Eléctricos na requalificação da Frente marítima da Madalena – Caminho das Azorinas, na Ilha do Pico, Açores

Dado que esta área alvo de requalificação poderá constituir um consumidor independente de energia eléctrica, prevê-se desde já alimentação em baixa tensão a partir da rede da EDA.

2. Legislação aplicável

Para elaboração do projecto das instalações eléctricas foi seguida a Regulamentação Portuguesa nomeadamente:

- Port. nº 949-A/2006, de 11 de Setembro – Regras Técnicas de Instalações Eléctricas de Baixa Tensão – R.T.I.E.B.T.;
- Normas Europeias, em caso de inexistência ou manifesta insuficiência de legislação ou regulamentação nacional.

3. Descrição das instalações

3.1. Alimentação de energia

A alimentação de energia será realizada a partir da rede de baixa tensão da EDA pelo que se considera a instalação de tubagem de PEAD Ø 125 - 6 kgf/cm² para montagem dos ramais por aquela entidade.

As contagens de energia ficarão montadas em armários, permitindo a contagem pelos serviços da EDA.

Será considerada a instalação de armários eléctricos onde serão montadas todas as protecções dos circuitos terminais.

Será considerada a instalação de eléctrodos de terra do tipo vareta, nas condições impostas pelas RTIEBT de modo a ligar todas as massas à terra.

3.2. Iluminação dos espaços públicos

Será considerada a instalação de iluminação realizada por armaduras próprias para colocação exterior com comando a partir dos respectivo armário eléctrico.

3.3. Terras

O sistema de terras a instalar, serão do tipo terras independentes e serão realizados por eléctrodos de um dos tipos regulamentares, enterrado a profundidade de 1,0 m.

Aos referidos eléctrodos serão ligadas as seguintes terras:

terra de protecção das instalações eléctricas

A terra de protecção destina-se a assegurar a protecção de pessoas juntamente com a utilização de aparelhos sensíveis à corrente diferencial residual (sistema TT) englobando todas as ligações a efectuar à Terra das partes metálicas, normalmente sem tensão mas susceptíveis de, por defeito, apresentarem potenciais perigosos ao serem tocadas simultaneamente.

Os condutores gerais de terra (ligação entre os eléctrodos e os ligadores amovíveis) serão em cobre isolado do tipo H07V-R 1G35 mm².

Os condutores da terra de serviço e de protecção serão dotados de ligadores amovíveis que permitam efectuar a medida da resistência de terra. Os referidos ligadores serão instalados em locais acessíveis apenas a pessoas qualificadas e deverão ser do tipo que não possa ser desapertado sem meios especiais.

A desligação dos ligadores amovíveis só será efectuada para efeito de medição de resistência de terra do eléctrodo depois de desligado o aparelho de corte geral de protecção.

Os eléctrodos a instalar serão de cobre do tipo vareta nas condições impostas pelo R.S.I.U.E.E. implantados verticalmente no solo a uma profundidade tal que entre a superfície do solo e a parte superior do eléctrodo haja uma distância mínima de 1,00 m.

Os eléctrodos de terra serão dotados de ligadores robustos destinados a receber o condutor de protecção e ligados ao eléctrodo por meio de soldadura forte aluminotérmica e/ou fixados por rebitagens, ou ainda por meio de aperto mecânico de construção robusta e com dispositivo de segurança contra desaperto accidental.

Os referidos eléctrodos de terra serão instalados em locais fora das zonas de passagem de pessoas.

O valor das resistências de terra máxima admissível em qualquer uma das terras será de 5Ω

3.4. Armários de Distribuição de Iluminação Pública

Os armários eléctricos serão do seguinte tipo:

Os armários serão de modelo préfabricado em poliéster reforçado com fibra de vidro de qualidade não inferior aos do tipo PLA 2 Himel ou Vidropol ou equivalente, com IP adequado ao local da instalação mas nunca inferior a IP 65 e dotados de acessórios para a montagem da equipa de contagem e chassis de distribuição modular.

Os armários serão montados em base de poliéster reforçado a fibra de vidro do tipo ZD da Himel, Vidropol ou equivalente.

O barramento geral será constituído por barras ou varetas de cobre electrolítico, assentes com isoladores de porcelana devendo resistir aos esforços electrodinâmicos resultantes da corrente de curto circuito estimada. Será pintado nas cores regulamentares e a sua secção será dimensionada de forma a que a densidade de corrente não exceda 2 A/mm^2 , tendo como base uma intensidade de corrente 1,5 vezes a intensidade nominal do interruptor geral do quadro.

A aparelhagem será assente em chassis de chapa, fixo por meio de parafusos e recoberta com painel de cobertura com recortes para comandos. Estes painéis de cobertura deverão ser facilmente desmontáveis, não necessitando para o efeito de retirar-se qualquer aparelhagem neles instalada. Poderão levar dobradiças e fechaduras do tipo automóvel.

As ligações eléctricas entre aparelhagem dentro dos quadros serão realizadas por condutores do tipo H07V-U/R.

A aparelhagem a instalar em cada quadro deverá ter as características indicadas nos desenhos do projecto tendo em especial atenção o seu poder de corte que deverá ser superior aos seguintes valores indicados nos desenhos do projecto e folhas de cálculo.

Nesse sentido indicam-se como qualidades mínimas os seguintes equipamentos e marcas, permitindo-se equivalentes desde que não haja abaixamento do nível das características:

- interruptores gerais - marca: Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente
- disjuntores: marca Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente de características indicadas nos desenhos.
- interruptores para comando - Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente
- comutadores para comandando - Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente
- interruptores diferenciais: Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente
- interruptores crespulares programáveis da Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente
- contactores modulares de fabrico Merlin Gerin, Siemens, ABB, G.E. ou equivalente; os contactores deverão ficar afastados dos restantes elementos de um módulo de 18 mm para libertação de calor.

3.5. Rede de tubagem enterrada para iluminação

Será considerada a instalação de uma rede de tubagem enterrada constituída por tubos de PVC, PEAD e ERFE de diâmetro adequado, caixas de passagem em alvenaria com as dimensões indicadas por forma a facilitar a passagem das instalações constantes do presente projecto, quer de futuras instalações que venham a ser consideradas em futuras reabilitações.

As caixas de passagem serão executadas em alvenaria, com tampa rebaixada com revestimento igual ao do pavimento da zona onde vão ficar.

3.6. Rede de iluminação do passeio público da frente marítima

Foi considerada a iluminação das zonas ajardinadas, tendo em vista as características específicas de cada uma das zonas ou áreas.

Assim, de uma maneira geral todos os percursos serão iluminados com luminárias decorativas em colunas de madeira equipadas com lâmpadas fluorescentes compactas de 18 W.

4. Classificação dos locais quanto factores de influência externa

As RTIEBT classificam os locais de acordo com os factores de influência externa quanto ao Ambiente (A), Utilização (B) e construção dos locais(C).

- Exteriores:AA4+AB4+AC1+AD3+AE1+AF1+AG1+AH1+AK1+AL1+AM1+AN1 +
AP1+AQ1+BA1+ BB1+ BC2+BD1+BE1+CA1+CB1

5. Índices de protecção

Conforme os locais onde estejam instalados serão utilizados aparelhos e quadros com índices de protecção não inferiores a:

- Exteriores – IP23 - IK04

6. Sistema de protecção de pessoas

A protecção de pessoas contra contactos directos é assegurada quer pelo isolamento dos condutores quer pela protecção mecânica destes, dos quadros, caixas e outra aparelhagem.

A protecção de pessoas contra contactos indirectos será assegurada pela adopção do sistema TT de protecção de pessoas que consiste na existência de um sistema de terra de protecção associado a aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial residual de média e alta sensibilidade.

Deste modo, todas as canalizações que alimentam aparelhos de utilização que eventualmente possam ter massas metálicas acessíveis normalmente sem tensão mas susceptíveis de serem tocadas serão dotadas de condutores de protecção de secção adequada e indicada nos desenhos.

Os condutores de protecção serão do mesmo tipo que os condutores activos da canalização a que dizem respeito e farão parte integrante da mesma. Os diferentes condutores de protecção reunir-se-ão ao condutor geral de protecção que será ligado ao eléctrodo de terra.

Para isso utilizar-se-ão ligadores amovíveis que permitirão verificar a resistência de terra e que será instalado em local apenas acessíveis a pessoal qualificado e ser do tipo que não possa ser desapertado sem meios especiais.

Os eléctrodos de terra a instalar serão constituídos por varetas de aço revestidas de cobre de 0,5 mm de espessura, 15 mm de diâmetro exterior e 2 m de comprimento e em número tal a resistência de terra seja inferior a 5 Ohm.

Os elementos metálicos servindo como eléctrodos de terra serão enterrados em locais tão húmidos quanto possível, fora das zonas de passagem e a uma profundidade mínima de 0,8 m.

Os condutores de ligação aos eléctrodos serão isolados até uma profundidade de 0,8 m.

7. Materiais a empregar na instalação

Todos os materiais e equipamentos a empregar devem obedecer às seguintes condições:

Satisfazerem aos Regulamentos e Normas Portuguesas, ou, na sua falta às da CEI.

Serem adequados ao local quanto ao ambiente, utilização e modo de instalação.

Serem adequados à tensão, intensidade e tipo de corrente dos circuitos onde irão ser instalados.

Todos os materiais metálicos, incluindo parafusos, devem possuir tratamento contra a corrosão.

8. Condutores / Canalizações

Condutores

Será obrigatório o uso das cores regulamentares:

FASES - Castanho/ Preto / Cinzento

NEUTRO - Azul claro

TERRA - Verde/Amarelo

Tubagem

Os condutores quando embebidos ou em montagem à vista, serão enfiados em tubos ERFE, PEAD e PVC.

Caixas

As caixas de derivação e terminais serão em PVC.

As ligações dos condutores nas caixas de derivação far-se-ão por placa terminal.

As caixas para derivação das instalações de iluminação serão do tipo CELL PACK ou equivalente cheia de resina epoxy.

9. Aparelhagem a instalar nos armários de distribuição de iluminação

Todas as ligações aos quadros dos circuitos que ligam com o exterior serão feitas por intermédio de terminais de capacidade adequada.

Os barramentos dos quadros serão em cobre electrolítico, dimensionados de acordo com os desenhos do projecto e para uma densidade de corrente menor ou igual a 2 A/mm².

Toda a aparelhagem a instalar em qualquer quadro terá o poder de corte superior à intensidade de curto circuito simétrico calculado no local pelo que se deverá ter em especial atenção às intensidades de curto circuito cujo cálculo se apresenta no ponto 9 desta Memória Descritiva.

Os disjuntores para protecção contra sobreintensidades dos circuitos terminais terão poder de corte superior ao indicado no esquema dos quadros e intensidade nominal indicada nos esquemas dos quadros.

Os interruptores para protecção de pessoas contra contactos indirectos serão bipolares ou tetrapolares de características indicadas nos desenhos.

Os contactores serão tripolares e de características indicadas nos desenhos tendo bobine de comando de 230 V, a.c., 24 V a.c. ou 24 V D.C.

10. Cálculos

10.1. Cálculo das secções das canalizações principais

O dimensionamento dos circuitos principais foi realizado considerando-se a condição de aquecimento e verificando-se a queda de tensão.

As protecções foram determinadas protegendo não só contra curto-circuitos, mas igualmente sobrecargas e segundo o estabelecido nas Regras Técnicas.

Os valores das intensidades de curto-circuito foram calculados para se definir o poder de corte das protecções.

Cabe ainda referir que as protecções foram escolhidas de modo a conseguir, na medida do possível, uma boa selectividade entre protecções.

O dimensionamento dos alimentadores principais, utilizando o método de referência D, das RTIEBT.

Para a protecção contra sobrecargas em todas as canalizações atendeu-se à condição regulamentar:

$$I_B \ll I_n \ll I_Z ; I_2 \ll 1,45 I_Z$$

Sendo:

- I_B – corrente de serviço
- I_n – corrente estipulada do aparelho de protecção
- I_Z – corrente de limite térmico da canalização
- I_2 – corrente convencional de funcionamento do aparelho de protecção

Verifica-se a condição atrás descrita as canalizações ficaram protegidas contra sobrecargas e estabelecendo-se protecções com poder de corte superior aos valores das intensidades de curto-circuito, ficaram as canalizações protegidas contra curto-circuitos.

10.2. Dimensionamento dos circuitos terminais

Os circuitos de iluminação são realizados com condutores tipo H07V-U ou H1VV-U de 1,5 mm² de secção, instalados em prateleiras, e protegidos contra sobreintensidades por disjuntores de intensidade nominal de 10 A.

Os circuitos de tomadas de uso geral são realizadas por condutores do tipo H07V-U ou H1VV-U de 2,5 mm² de secção e protegidos contra sobreintensidade por disjuntores de 16 A.

Os restantes circuitos terminais a alimentar equipamentos foram dimensionados atendendo à potência dos equipamentos tendo sido sempre verificada a condição de protecção de sobrecargas:

$$I_B \ll I_n \ll I_Z ; I_2 \ll 1,45 I_Z$$

O dimensionamento dos circuitos terminais foi efectuado utilizando o método de referência B, aplicando os factores de correcção do Quadro 52-E4 das RTIEBT.

10.3. Potências a contratar

A potência a contratar em baixa tensão será a seguinte:

ARMÁRIO	POT. CONTRAT.	I	CANALIZAÇÃO	Iz
AD ILUM	6,9 KVA	10 A	LSVAV 4x16	90 A

11. Observações

Em qualquer caso omissos na presente Memória Descritiva e Justificativa prevalecerão as Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão (RTIEBT) e a decisão da Fiscalização

Matosinhos, 26 de Junho de 2017

O Engenheiro Electrotécnico

Joaquim Manuel Pinto Alves da Silva

Inscrito na O.E.T. com o nº 3584

01

