



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS	2
1.1.	Condições Gerais do Estaleiro	2
1.2.	Materiais de Construção	3
1.3.	Sinalização Temporária	4
2.	MOVIMENTO DE TERRAS	7
2.1.	Encargos do Empreiteiro	7
2.2.	Escavações	7
2.3.	Drenagem das escavações	12
2.4.	Entivagens e escoramentos	13
2.5.	Aterros	14
3.	ESTABILIDADE	15
3.1.	Betão Armado	15
3.2.	Estrutura Metálica	22
4.	ESPAÇOS VERDES	27
4.1.	Revestimento vegetal	27
4.2.	Material de Rega	34
4.3.	Rede de Rega	36
4.4.	Ecopontos	38
4.5.	Materiais não especificados	40
5.	ARRUAMENTOS	41
5.1.	Sub-Base em agregado de granulometria extensa	41
5.2.	Base em agregado de granulometria extensa	47
5.3.	Betão Betuminoso em Camada de Regularização	49
5.4.	Betão Betuminoso em Camada de Desgaste	76
5.5.	Slurry Seal Duplo	78
5.6.	Pavimentos em Calçada de Cubo de Granito	78
6.	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	80
6.1.	Tubos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	80
6.2.	Tubos e Acessórios em Policloreto de Vinilo Não Plastificado (PVC-U)	81
6.3.	Válvulas de Seccionamento de Cunha Elástica	82
6.4.	Marcos de Incêndio	82
6.5.	Instalação de Descargas de Fundo	83
6.6.	Ensaio de Funcionalidade e Estanquidade	83
7.	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS	85
7.1.	Tubos e Acessórios em Polipropileno de Perfil Corrugado	85
7.2.	Tubos e Acessórios em Policloreto de Vinilo Não Plastificado (PVC-U)	86
7.3.	Condutas Elevatórias em PEAD	87
7.4.	Caixas de Inspeção / Visita	87
7.5.	Estações Elevatórias Pré-fabricadas de Águas Residuais	89
7.6.	Ensaio de Estanquidade e Eficiência	93
8.	REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	94
8.1.	Tubos e Acessórios em PP Corrugado	94
8.2.	Caixas de Inspeção / Visita	94
8.3.	Sumidouros	94
8.4.	Caleiras Pré-fabricadas	94
8.5.	Ensaio de Estanquidade e Eficiência	95
9.	REDES ELÉCTRICAS	96
10.	NOTAS FINAIS	97
10.1.	Alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro	97
10.2.	Reposição e restabelecimento das condições de funcionamento	97
10.3.	Muros, vedações e acessos	97
10.4.	Ramais domiciliários	97
10.5.	Cadastro da obra	97
10.6.	Trabalhos não especificados	98



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

1.1. Condições Gerais do Estaleiro

A implantação e organização do estaleiro deverá obedecer ao Decreto-Lei 237/2003 de 29 de Outubro e demais legislação aplicável em vigor.

O perímetro do estaleiro deverá estar delimitado e assinalado de forma a ser perfeitamente identificável, não se permitindo a entrada de pessoas estranhas à obra.

O estaleiro será mantido boa ordem e em estado de salubridade adequado e com todas as secções perfeitamente delimitadas e organizadas, nomeadamente as zonas de armazenagem de materiais, em especial de substâncias perigosas.

Se for caso disso, os locais de trabalho devem ser concebidos tendo em atenção os trabalhadores com deficiência física, nomeadamente no que respeita a postos de trabalho, portas, escadas, outras vias de circulação e acesso a instalações sanitárias.

Em todos os locais onde se realizem obras deverá ser assegurado o fornecimento de água potável em quantidade suficiente para as necessidades do pessoal. A utilização de água potável só poderá ser feita a partir de torneiras ou jactos ligados à rede de abastecimento ou a depósitos apropriados, fechados, devidamente localizados e permanentemente mantidos em bom estado de conservação e asseio.

Deverão existir retretes para o pessoal, convenientemente localizadas e resguardadas, dispondo de água suficiente para se manterem limpas e em boas condições de utilização, num mínimo de uma por cada 25 trabalhadores, devidamente ligadas a redes de drenagem de águas residuais. Caso a Fiscalização considere inconveniente a existência destes equipamentos ou que a localização da obra e sua natureza não os justificam poderá dispensar-se a sua instalação.

Os trabalhadores deverão dispor de instalações adequadas para comer e, se necessário, preparar refeições, devendo assegurar-se um sistema de recolha de resíduos, em recipientes fechados, e a sua remoção diária.

Sempre que empregar trabalhadores deslocados o Empreiteiro ficará encarregue de assegurar alojamento adequado. Este deverá situar-se próximo dos locais onde se realizem as obras e garantir, em boas condições higiénicas, o necessário repouso do pessoal, quer descanse de dia ou de noite.

Os materiais, equipamentos, bem como todos os elementos que existam nos locais e nos postos de trabalho deverão ter solidez e serem estabilizados de forma adequada e segura.

Todas as instalações existentes no estaleiro terão que possuir estrutura e estabilidade adequada ao tipo de utilização prevista. Deverão permitir executar todas as tarefas previstas sem risco para a segurança e saúde dos trabalhadores.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A instalação de cada posto de trabalho deverá permitir a evacuação rápida e em máxima segurança dos trabalhadores. O Empreiteiro deve garantir que o sistema de primeiros socorros esteja constantemente operacional e em condições de evacuar os trabalhadores acidentados ou acometidos de doença súbita. O endereço e número de telefone do serviço de urgência local devem estar afixados de forma clara e visível.

As placas de sinalização serão de materiais que ofereçam a maior resistência possível a choques, intempéries e agressões do meio-ambiente.

Os meios e dispositivos de sinalização deverão ser regularmente limpos, conservados, verificados e, se necessário, reparados ou substituídos.

As dimensões e as características colorimétricas e fotométricas da sinalização devem garantir boa visibilidade e a compreensão do seu significado.

Todos os trabalhos inerentes à implantação e manutenção do estaleiro constituirão encargo do Empreiteiro.

1.2. Materiais de Construção

1.2.1. Prescrições comuns a todos os materiais

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados dos certificados de origem e dos respectivos documentos de certificação de conformidade com as normas (nacionais e europeias), regulamentos e legislações aplicáveis e devem ter obrigatoriamente marcação CE.

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

O Adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização, poderá aplicar materiais diferentes dos previstos, sob condição da estabilidade, do aspecto, da duração e da conservação da obra não serem prejudicados e se não houver alteração, para mais, no preço. Esta autorização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade sobre o comportamento dos materiais aplicados, e deve ser obrigatoriamente registada no livro de obra.

A Fiscalização poderá, sempre que o entender necessário, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre eles haja dúvidas. Quando o Adjudicatário não disponha de meios próprios para a realização dos ensaios determinados ou quando a Fiscalização duvide da qualidade do controlo laboratorial efectuado sob responsabilidade daquele, recorrer-se-á a um laboratório oficial.

1.2.2. Materiais não previstos

Todos os materiais que tiverem que ser empregues na obra e não se encontrem referidos no presente Caderno de Encargos, deverão apresentar as características definidas pela legislação que lhes for aplicável ou, na falta desta, as que melhor satisfaçam aos fins em vista, devendo os mesmos ser sempre aprovados previamente pela Fiscalização.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.3. Sinalização Temporária

1.3.1. Sinalização da Empreitada

Da sinalização da Empreitada constará a colocação de painéis informativos de identificação e indicação, nos termos legais aplicáveis.

Os painéis deverão ser colocados nos extremos da obra e nos cruzamentos ou entroncamentos que com ela confinem.

Todos os painéis de sinalização de Empreitada deverão ser instalados no prazo máximo de 30 dias a partir da data de adjudicação dos trabalhos e retirados imediatamente após a sua conclusão, independentemente da recepção provisória.

1.3.2. Sinalização Temporária das Obras

As obras e obstáculos ocasionais na via pública serão sinalizadas de forma adequada, de forma a assegurar as melhores condições de circulação e segurança rodoviária, em estrita obediência ao Decreto Regulamentar 22-A/98, de 1 de Outubro.

Sempre que a natureza, extensão ou duração das obras o justifiquem será elaborado um projecto de sinalização de carácter temporário a implementar na via que constituirá encargo do Empreiteiro. Para conveniente apreciação, o Empreiteiro apresentará o projecto no prazo de trinta dias seguintes à assinatura do contrato, e por forma a que no dia da consignação dos trabalhos o projecto de sinalização esteja aprovado pela Fiscalização e a sinalização disponível para ser aplicada. A sinalização temporária deverá ser retirada após a conclusão da obra ou a remoção do obstáculo ocasional, restituindo-se à via as condições normais de circulação.

A sinalização em causa deverá ser efectuada com recurso a sinais verticais, e luminosos e marcas rodoviárias, bem como aos dispositivos complementares necessários.

A sinalização temporária deverá ser realizada com recurso a sinalização de aproximação, sinalização de posição e a sinalização final, nos termos do constante na secção II do Decreto Regulamentar referido.

Todos os sinais verticais utilizados obedecerão às características que constam dos Quadros I a XVIII do Decreto Regulamentar previamente referido.

As marcas rodoviárias obedecerão ao constante no Capítulo III do Decreto Regulamentar 22-A/98 e serão de cor amarela.

A sinalização luminosa será feita nos termos do Artigo 69º do Decreto Regulamentar referido, devendo a sua fonte de energia ser autónoma da rede de iluminação pública.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os dispositivos complementares, como raquetes de sinalização, pórticos, baías e demais componentes, nos termos do Artigo 93º do Decreto Regulamentar 22-A/98 deverão ser de material retrorreflector.

Os sinais verticais e as marcas rodoviárias deverão ser completados com dispositivos luminosos de cor amarela, de luz intermitente. A instalação destes dispositivos é obrigatória durante a noite e o dia, sempre que a visibilidade for insuficiente. A sua fonte de energia será autónoma da rede pública.

O pessoal que labora na zona regulada pela sinalização temporária deverá utilizar vestuário de alta visibilidade.

Os veículos que operarem na mesma zona serão sinalizados com placas retrorreflectoras e com 1 ou 2 faróis de cor amarela, com as características previstas nos nºs 20º e 22º da Portaria nº 85/94, de 22 de Setembro.

A sinalização temporária de trabalhos móveis será utilizada sempre que a realização desses trabalhos, em função da área ocupada na via e a velocidade média de deslocação dos operários, o justifique.

Sempre que exista um obstáculo ocasional ou uma zona de obras que, pela sua natureza, possa condicionar o trânsito de peões deverão existir, devidamente sinalizados, pistas obrigatórias de peões, para que a sua circulação se efectue em segurança, de acordo com o Artigo 101º de Decreto Regulamentar 22-A/98.

Todos os encargos de sinalização das obras são da responsabilidade do Empreiteiro, prevendo-se a aplicação, em caso de incumprimento, das penalidades definidas no Decreto Regulamentar referido.

1.3.3. Desvios de Trânsito

Os desvios de trânsito constituem encargo do Empreiteiro. Este obriga-se a colocar no local da obra a sinalização necessária para garantir as melhores condições de segurança e circulação durante as obras, em estrita obediência ao Decreto Regulamentar 22-A/98.

Os trabalhos não poderão ser iniciados sem que seja aprovado pela Fiscalização um projecto de desvio de trânsito temporário, a encargo do Empreiteiro, devidamente ajustado ao desenvolvimento da obra, de acordo com o Artigo 79º do mesmo diploma legal.

Para conveniente apreciação, o Empreiteiro apresentará o projecto no prazo de trinta dias seguintes à assinatura do contrato, e por forma a que no dia da consignação dos trabalhos o projecto de desvio temporário de trânsito esteja aprovado pela Fiscalização e em condições de ser aplicado.

Os planos de sinalização temporária e desvios de trânsito deverão conter:

- uma memória descritiva indicando a localização da obra, sua descrição sumária, ocupação da faixa de rodagem, duração prevista e tipo de equipamento a utilizar;



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- peças desenhadas necessárias a uma elucidação conveniente, com planta à escala adequada contendo indicação da obra, eventuais zonas de estaleiro e a sinalização a instalar nas diferentes fases da obra, conforme o Decreto Regulamentar nº22-A/98.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2. MOVIMENTO DE TERRAS

2.1. Encargos do Empreiteiro

2.1.1. Disposições gerais

Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de escavação e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no contrato, no projecto, ou no caderno de encargos.

O Empreiteiro deverá inteirar-se, no local, das condições existentes e da natureza do terreno.

Os erros ou omissões do projecto ou do caderno de encargos relativos ao tipo de escavação, à natureza do terreno e às quantidades e condições do trabalho não poderão servir de fundamento à suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do Empreiteiro dispôr oportunamente do equipamento necessário.

O Empreiteiro deverá tomar as precauções necessárias para que o terreno sob e para além dos limites de escavação seja mantido nas melhores condições.

2.1.2. Segurança no trabalho

Os trabalhos serão conduzidos de forma a garantir as condições de segurança dos trabalhadores e do público, respeitando-se as disposições do Plano de Segurança e Saúde em obra e demais legislação em vigor.

2.2. Escavações

2.2.1. Processos de escavação

As escavações serão feitas por processos convencionais ou por processos especiais que o Empreiteiro entenda aplicar. Os métodos de trabalho e o tipo de equipamento a usar na execução das escavações deverão ser os mais aconselhados às condições locais.

O desmonte com explosivos só poderá ser feito depois de autorizado pela Fiscalização e tendo em atenção a legislação em vigor. A autorização da Fiscalização não isenta o Empreiteiro da sua responsabilidade total em quaisquer acidentes pessoais ou danos causados na obra ou nas propriedades vizinhas.

2.2.2. Dimensões das escavações

As escavações deverão ser executadas por forma que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões indicadas no projecto.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Quando, em virtude das características do terreno encontrado for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projecto, o Empreiteiro deverá executá-las de acordo com as indicações da Fiscalização.

Se as escavações ultrapassarem as dimensões indicadas no projecto ou nas alterações nele introduzidas, com as tolerâncias admitidas em função da natureza dos terrenos, o Empreiteiro será responsável pelos prejuízos daí resultantes para a obra e para as propriedades confinantes e deverá corrigir à sua custa as zonas escavadas em excesso, usando materiais e processos aprovados pela Fiscalização.

2.2.3. Intersecção de canalizações e de obras de qualquer natureza

Se durante a execução das escavações for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Empreiteiro a adoção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no caderno de encargos ou no projeto ou decidido pela Fiscalização.

Sempre que sejam encontrados obstáculos não previstos no projeto nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro avisará a Fiscalização e interromperá os trabalhos afetados até decisão da Fiscalização.

Se durante os trabalhos de escavação for encontrado “Património cultural” ou “Restos humanos”, dever-se-á cumprir as disposições do Decreto-Lei 18/2008, artigo 364º.

As árvores, culturas e quaisquer outros bens existentes nos terrenos de implantação da obra não poderão ser cortados, inutilizados ou removidos sem autorização expressa da Fiscalização.

2.2.4. Escavações em terrenos não rochosos

A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.

As diferenças por excesso, em planta, não devem ultrapassar 5 cm para as escavações em vala e 10 cm para as escavações em trincheira, por poços e superficiais.

As diferenças por excesso em relação aos níveis fixados no projeto, devem ser inferiores a 5 cm para todos os pontos do fundo das escavações.

Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação a extração das terras será interrompida antes de atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das máquinas. O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente qualquer inconveniente.

2.2.5. Escavações em terreno rochoso



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.

As diferenças por excesso não devem ultrapassar 20 cm nas escavações em que sejam utilizados explosivos e 10 cm nas restantes.

Nas escavações que não se destinam a receber alvenarias ou betões, as irregularidades do fundo serão preenchidas posteriormente por pedras e areias fortemente compactadas, de modo a obter-se um fundo plano à cota fixada no projeto.

Nas superfícies laterais das escavações, o Empreiteiro deverá proceder à remoção dos blocos que corram perigo de desmoronamento.

2.2.6. Escavações em terrenos infetados ou infestados

Se nas escavações for encontrado terreno infetado por fungos ou infestado por insetos, o Empreiteiro deve notificar imediatamente o dono da obra. Este indicará as medidas a tomar para assegurar a salubridade do estaleiro e, se for caso disso, a salubridade da futura construção.

2.2.7. Escavações para implantação

Salvo indicação em contrário do projeto ou do caderno de encargos, o Empreiteiro deverá efetuar as escavações necessárias à obtenção dos perfis indicados no projeto, numa faixa de 2,5 m envolvente dos planos marginais de cada edifício e dentro dos limites do terreno da obra.

Serão indicadas nas cláusulas técnicas especiais - execução dos trabalhos - ou nas peças desenhadas, quando necessário, quais os limites do terreno a regularizar e quais os perfis a obter.

Salvo indicação em contrário, o Empreiteiro executará a regularização dos taludes a que a escavação der origem.

As escavações necessárias para a obra serão executadas em conformidade com o projeto.

O empreiteiro começará a obra pela colocação em locais convenientes de marcas de nivelamento bem definidas e verificadas pela Fiscalização destinadas a serem conservadas durante toda a execução dos trabalhos, seguindo-se a implantação geral dos limites do terreno e da obra, que será verificada pela Fiscalização. As escavações da zona de trabalhos serão precedidas da marcação dos eixos gerais e dimensões das zonas a escavar.

As árvores e culturas existentes nos terrenos de implantação da obra não podem ser cortadas sem autorização expressa dos respetivos proprietários e mediante ordem do dono da obra.

2.2.8. Escavações para fundações

A fim de facilitar a drenagem, o fundo das valas e trincheiras para fundações poderá ter uma inclinação longitudinal de 2% a 5%.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Salvo indicação em contrário do projeto ou das cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos, quando o perfil do terreno resistente conduzir a inclinações superiores a 5%, o fundo das valas e trincheiras será executado por degraus com altura inferior a 0,5 m, não se ultrapassando os limites da inclinação referidos no parágrafo anterior.

O Empreiteiro deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza dos terrenos, e, quando necessário, proceder à sua entivação.

Quando o terreno for sensível à ação das intempéries (chuva, congelação, variações de humidade, inundações, etc.), o tempo que medeia entre a abertura dos caboucos, incluindo o acabamento do fundo e das superfícies laterais, e a execução das fundações deverá ser reduzida ao mínimo.

Em terrenos particularmente sensíveis haverá necessidade de disposições especiais, tais como a execução de uma camada de betão aplicada diretamente sobre a superfície do fundo.

Nas escavações para ensoleiramento geral, os materiais encontrados no fundo e suscetíveis de constituírem pontos de maior rigidez, tais como afloramento de rochas e de fundações, deverão ser removidos. As bolsadas de natureza mais compressível que o conjunto do fundo da escavação, deverão ser substituídas por material de compressibilidade análoga à do restante terreno, de modo a obter-se um fundo de compressibilidade uniforme, à cota fixada no projeto.

2.2.9. Escavações para assentamento de canalizações e cabos

As dimensões, tolerâncias e acabamentos destas escavações serão as correspondentes aos trabalhos a que a escavação se destina (água, esgotos, gás, eletricidade, etc.).

O Empreiteiro deverá dar às superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza do terreno e, quando necessário, proceder à sua entivação.

O programa dos trabalhos deve ser organizado de modo a fazer-se a abertura das valas em ritmo compatível com o do assentamento e ensaio, se for caso disso, de modo a não se deixarem escavações abertas durante demasiado tempo.

Os produtos da escavação utilizáveis no enchimento das valas serão colocados:

- ou ao longo da vala, se possível a mais de 0,60 m do bordo superior da vala, de modo a criar uma barreira de proteção contra o tráfego;
- ou em depósito, em locais propostos pelo Empreiteiro e aprovados pela Fiscalização.

Em qualquer dos casos os produtos serão colocados de modo a causar o menor inconveniente às populações e ao trânsito.

2.2.10. Escavações em poços

A escavação em poços não poderá ser efetuada por descida de um operário ao fundo.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Quando necessário, deverá ser instalada adequada ventilação e iluminação nos poços enquanto dure a sua escavação.

Quando se empreguem explosivos na escavação dos poços, o Empreiteiro tomará as medidas necessárias à evacuação dos gases tóxicos produzidos.

2.2.11. Escavação na vizinhança de construções existentes

As escavações na vizinhança de construções existentes deverão ser executadas com os cuidados necessários para não ser afetada a segurança destas construções.

Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de proteção especificados no projeto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos.

Quando verificar a necessidade de trabalhos de proteção não definidos no projecto, o Empreiteiro avisará o dono da obra, propondo as medidas a tomar e interromperá os trabalhos afectados, até decisão daquele.

Sempre que da execução das escavações resulte o perigo para as construções vizinhas, a extração das terras deverá ser cuidadosamente realizada por fases, com meios ajustados, por forma a que as construções não sejam afectadas.

Quando houver necessidade de reforçar as fundações das construções existentes, as escavações necessárias a este reforço serão executadas por pequenos troços, com recurso a trincheiras, poços ou galerias.

Quando houver necessidade de executar escoramentos, o Empreiteiro deverá tomar medidas tendentes a garantir que as escoras são mantidas em carga sem assentamento prejudicial para o terreno ou para os elementos a suportar.

2.2.12. Escavações na base de taludes

Quando houver que efetuar escavações na base dos taludes, serão executadas as obras acessórias, necessárias a fim de evitar deslocamentos.

Constitui encargo do Empreiteiro a realização dos trabalhos de protecção especificados no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente caderno de encargos.

2.2.13. Aprovação das escavações

A aprovação dos trabalhos de escavação será efectuada por troços à medida que o Empreiteiro o solicitar. Será precedida da vistoria para verificação de traçado, dimensões e acabamento.

Em geral, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas a partir da solicitação do Empreiteiro.

2.2.14. Remoção dos produtos de escavação



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os produtos da escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais acordados com a Fiscalização.

Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não exista qualquer reserva legal ou do caderno de encargos deverão ser removidos do estaleiro, sendo transportados a vazadouro no prazo de 24 horas.

2.3. Drenagem das escavações

2.3.1. Condições gerais

O Empreiteiro deverá proceder à evacuação das águas durante a execução dos trabalhos, exceto nos casos em que o projeto ou caderno de encargos permitam a execução de escavações debaixo de água.

Quando necessário, o Empreiteiro deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, ou outro meio adequado aprovado pela Fiscalização, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.

Os dispositivos de protecção contra as águas e de drenagem das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos o permitir.

2.3.2. Águas provenientes do exterior da escavação

Quando necessário a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local de onde não possam retornar.

2.3.3. Águas provenientes das superfícies laterais e do fundo

As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.

Quando se verificar a entrada generalizada de águas através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o Empreiteiro adoptará os processos de protecção adequados, podendo, nos casos extremos ter de proceder à execução de ensecadeiras ou ao abaixamento do nível freático.

2.3.4. Recolha e evacuação de águas

Para facilitar a recolha das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5% e cobertos por uma camada de betão.

Se a topografia do local o permitir, poderá ser executada uma vala colectora envolvendo a zona prevista para as escavações.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.

Salvo disposição em contrário, o abaixamento do nível da água dos poços será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.

Quando se utiliza bombagem intensa deverão ser tomadas medidas adequadas por forma a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.

2.3.5. Escavações abaixo do nível freático

Salvo indicação em contrário do caderno de encargos ou do projecto, os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, para o que o Empreiteiro deverá recorrer a processos apropriados, tais como drenagem por meio de poços, congelação, cimentação, ou sistemas de ensecadeiras com bombagem permanente.

2.4. Entivações e escoramentos

2.4.1. Condições gerais

A entivação e o escoramento das escavações e das construções existentes serão estabelecidos de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções e, por outro lado a evitar acidentes às pessoas que circulem nas proximidades da zona de escavação.

Constitui encargo do Empreiteiro a execução dos trabalhos de entivação e escoramento especificados no projecto ou nas cláusulas técnicas especiais do presente Caderno de Encargos.

2.4.2. Estruturas de entivação e escoramento

Todas as estruturas a utilizar em entivações e escoramentos deverão ficar bem alinhadas, niveladas e com as peças em perfeita correspondência.

As distâncias fixadas entre as diferentes peças, os tipos de apoios e os contraventamentos gerais, deverão ser dimensionados para assegurar a finalidade das estruturas de entivação e escoramento. Poderá vir a ser solicitada a apresentação de um plano de escoramento ao Empreiteiro, que depois de submetido à aprovação da Fiscalização, será rigorosamente cumprido.

2.4.3. Desmontagem das peças de entivação e escoramento

As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.

2.4.4. Abandono das peças de entivação e escoramento

Não é permitido o abandono de peças de entivação e escoramento.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

2.5. Aterros

A compactação por camadas deverá conduzir a baridades secas no mínimo de 90% do Proctor Normal e a teores em água com limites entre o teor ótimo de humidade (W_{opt}) e $W_{opt} - 3\%$.

A Fiscalização poderá exigir ao Empreiteiro os ensaios laboratoriais e os controlos “in situ” de modo a verificar o cumprimento das especificações acima referidas.

Estes ensaios e controlos serão encargo do Empreiteiro.

De qualquer modo a compactação será efectuada de modo a que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar danos em pavimentos, canalizações e cabos ou em outros trabalhos.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3. ESTABILIDADE

3.1. Betão Armado

3.1.1. Características dos Betões

As características e classes dos betões a utilizar estão definidas nas peças escritas e desenhadas do projeto.

A composição dos betões será estudada pelo Empreiteiro e aprovada pela Fiscalização em face dos estudos de composição, dos valores característicos das tensões de rotura e das especificações da NP EN 206-1:2007.

A execução de estruturas de betão deverá respeitar a NP ENV 13670-1:2007.

Durante a execução da obra a Fiscalização verificará se o betão obedece às condições prescritas, quer ele seja fabricado pelo Empreiteiro em instalação própria, quer seja fornecido por central de betonagem industrial. Esta verificação será feita através de ensaio sobre provetes de dimensões regulamentares, sendo de 3 o número mínimo de provetes a ser ensaiado em laboratório oficial. A frequência da colheita ficará ao critério da Fiscalização. É da conta do Empreiteiro o encargo decorrente dos ensaios.

As análises estatísticas elaboradas para a determinação das características dos betões só poderão ser consideradas representativas se a instalação do depósito de inertes, da pesagem e de fabrico não sofrerem alterações, nomeadamente no que diga respeito a teores de humidade tipo e dimensões dos inertes.

3.1.2. Materiais a utilizar no fabrico dos betões

3.1.2.1. Cimento

O cimento a empregar será cimento Portland Normal, de fabrico nacional, devendo as suas características e condições de fornecimento e receção satisfazer a norma NP EN 206-1:2007.

A marca do cimento deverá ser submetida à aprovação da Fiscalização, não sendo permitida a mudança de marca ou tipo de cimento sem a sua prévia aprovação.

O cimento será fornecido a granel em contentores metálicos ou em sacos de papel impermeabilizado, com peso líquido de 40 kg, onde conste a marca da fábrica em perfeito estado de conservação, e será armazenado em silos metálicos.

Quando fornecido em sacos será conservado em armazém fechado, exclusivamente destinado a esse fim, armazém que disporá dos requisitos necessários para ser evitada uma acção sensível da humidade.

Serão rejeitados os sacos de cimento cujo invólucro não estiver em bom estado, quer à entrada para o armazém, quer à saída para aplicação na obra.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todo o cimento adulterado pela humidade que tiver mais de 5% de grumos retidos pelo crivo de 60 malhas por cm² será rejeitado, não se permitindo o esmagamento para facilitar a sua passagem através do crivo.

Deverá ser mantido um livro de registos do movimento dos cimentos armazenados, de forma que em qualquer momento se possa identificar cada remessa.

O cimento deverá ser utilizado segundo a ordem de entrada em armazém, não podendo o tempo de armazenagem exceder os 90 dias.

3.1.2.2. Areia

A areia a empregar na preparação das argamassas e dos betões deverá satisfazer ao prescrito na Norma Portuguesa NP EN 206-1:2007, em especial:

- ser limpa ou lavada e isenta de terra, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;
- ser rija e, de preferência, siliciosa ou quartzosa, e apresentar grão anguloso, áspero ao tacto;
- a totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3%, com excepção das removidas por decantação.

Considera-se areia de grão grosso a que, passando num peneiro de 5 mm é retirada no peneiro de 2 mm; areia de grão médio a que passando no peneiro de 2 mm, é retirada no de 0.5 mm, e areia de grão fino a que, passando no peneiro de 0.5 mm, é retirada no de 0.07 mm.

No fabrico de betão armado, a areia deve ser composta de grãos finos, médios e grossos, em partes aproximadamente iguais e de forma a que a sua composição granulométrica seja a mais conveniente para a compacidade do betão.

A areia a empregar deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização depois de realizados os ensaios preliminares de determinação da composição granulométrica mais adequada à natureza do trabalho em que será aplicada.

3.1.2.3. Brita

A brita a empregar nos betões deverá ser, de preferência, brita de granito ou de calcário compacto, rijo e isento de argila, e obedecer ao especificado na NP EN 206-1:2007.

A brita deverá ser constituída por elementos de dimensões variadas, devendo todos os seus elementos ser retidos pelo peneiro de malha de 5 mm de diâmetro; as dimensões máximas admissíveis para os seus elementos deverão ser compatíveis com as dimensões das secções das peças a betonar, não devendo exceder 35 mm para o betão armado e 60 mm para o betão simples.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A brita não deverá conter mais de 15% em peso de elementos achatados ou alongados, isto é, elementos cuja maior dimensão exceda duas vezes a menor.

A brita deverá ser sempre lavada, de modo a ficar completamente isenta de poeiras, substâncias argilosas ou quaisquer outras que possam prejudicar a qualidade do betão.

3.1.2.4. Água

A água a empregar no fabrico de betões deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar o endurecimento e a presa normal do cimento, a duração dos betões e a aderência entre os vários elementos.

No fabrico de betões a água deverá, além do anteriormente estipulado, ser isenta de halogenetos, sulfuretos, sulfatos e álcalis em quantidades que sejam consideradas prejudiciais, em conformidade com a Norma Portuguesa NP EN 206-1:2007.

Em caso de dúvida, devem ser feitas as análises e ensaios referidos na Norma NP EN 2061:2007.

A água a utilizar na rega durante a cura dos betões deverá satisfazer os mesmos requisitos.

Deverá haver especial cuidado na limpeza dos recipientes a utilizar no transporte ou armazenamento da água, sendo da conta do Empreiteiro os custos inerentes a captações, ligações a condutas, transporte e armazenamento da água.

3.1.2.5. Aditivos para betões

Os aditivos para betões deverão ter em consideração a Norma NP EN 206-1:2007 e ser previamente submetidos à aprovação da Fiscalização. O Empreiteiro deverá fornecer todas as indicações e esclarecimentos necessários sobre as características e modo de aplicação dos produtos, sempre que possível acompanhados de resultados de ensaios comprovativos das características referidas, realizados por laboratórios de reconhecida competência.

Os aditivos para impermeabilização de massas poderão ser em pó ou líquidos, devendo os primeiros ser adicionados ao cimento seco e com ele muito bem misturados antes da adição dos inertes e água; os segundos serão adicionados à água de amassadura mexendo muito bem.

Os aditivos para acelerar a presa por elevação de temperatura deverão ser líquidos e adicionados à água da amassadura.

Os aditivos destinados a aumentar a trabalhabilidade de betões não deverão ser do tipo que aumente a quantidade total de ar nas massas para além de 1%.

Os aditivos plastificantes de argamassas, que venham a ser usados em substituição de cal (excepto onde este caderno de encargos exige argamassas com cal), deverão ter apenas acção física e não química.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os aditivos retardadores de presa deverão ser objecto de ensaios preliminares que permitam determinar, em bases seguras, o seu real efeito nos betões.

Todos os produtos que venham a ser aprovados ou sugeridos pela Fiscalização deverão ser aplicados em conformidade com as instruções do respetivo fabricante e com os resultados de ensaios feitos.

3.1.3. Fabrico dos betões

Os betões serão fabricados exclusivamente por meios mecânicos, com observância do disposto na norma NP EN 206-1:2007.

Os materiais inertes destinados ao fabrico dos betões deverão ser depositados em lotes distintos e bem definidos.

Antes do início da obra e depois de organizados os lotes, far-se-á um estudo circunstanciado dos materiais, nomeadamente da pureza, granulometria, grau de humidade, densidade, facilidade de manejo, entre outros. De harmonia com as características verificadas fixar-se-á a melhor granulometria da mistura.

As quantidades de materiais a fixar para a amassadura dos betões serão reguladas também em conformidade com a plasticidade mais conveniente à boa execução das moldagens.

Os materiais inertes serão sempre usados bem molhados ou bem secos, de modo a garantirem, sensivelmente, a mesma humidade.

As classes dos betões a empregar serão as previstas nos respetivos cálculos de estabilidade e discriminadas nas peças escritas e desenhadas do Projeto, para cada um dos casos considerados.

A dosagem dos betões será feita por medidas aprovadas pela Fiscalização e referidas ao saco de 40 kg ou sua fração em peso.

Serão encargo do Empreiteiro todos os ensaios a efetuar para determinação da composição do betão.

O Empreiteiro deverá procurar manter, até ao final da obra, as características de cada um dos materiais utilizados, verificadas e aprovadas pela Fiscalização no seu início. Sempre que tal não se verifique, fixar-se-ão novas dosagens, sem as quais os trabalhos não poderão prosseguir.

A amassadura dos betões será sempre feita mecanicamente e a sua duração, definida por forma a garantir a perfeita mistura dos materiais, será fixada no começo da obra, para cada tipo de betão. À saída da betoneira e antes de transportado, o betão deverá ser voltado à pá, de modo a resultar perfeitamente homogêneo, sempre que a Fiscalização o julgar necessário.

Nenhuma amassadura deverá ser feita sem a presença de um agente da Fiscalização, sendo rejeitado todo o betão que tenha sido fabricado ou posto na obra sem essa presença.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1.4. Transporte dos Betões

O transporte do betão do local de fabrico aos locais de aplicação deverá obedecer ao preceituado na norma NP EN 206-1:2007. Os meios de transporte a utilizar deverão estar limpos, não serem absorventes e não provocarem a segregação dos componentes.

A duração do transporte será a mínima possível, devendo ter-se em atenção que o betão deverá ser colocado em obra imediatamente após a sua confeção e antes do início da presa. É vedado o emprego de betão que tenha manifestado início de presa.

3.1.5. Cofragens, Cimbres e Escoramentos

As cofragens e cimbres, bem como os escoramentos necessários, deverão cumprir as prescrições da norma NP EN 206-1:2007, devendo as suas superfícies estarem, antes do enchimento, limpas de detritos, incluindo ferrugem e calda de cimento.

A madeira a empregar em moldes deverá ser bem seca e isenta de caruncho, fendas e nós viciosos, devendo possuir secções e ligações que permitam assegurar a indeformabilidade e a estanquidade dos moldes durante as operações de betonagem.

A madeira a empregar em outras obras auxiliares, tais como escoramentos e andaimes, poderá não ser nova, mas terá qualidades e dimensões adequadas ao fim a que se destina.

Na preparação das cofragens o Empreiteiro deverá ter em consideração os traçados das condutas e os pormenores respeitantes à sua montagem, a fim de prever nas cofragens ou as abertura e/ou furos necessários para evitar o seu rasgamento depois de montados, ou as áreas a betonar em 2ª fase.

Antes da montagem das cofragens, cimbres e escoramentos o Empreiteiro apresentará à aprovação da Fiscalização os desenhos ou esquemas previstos para a execução daqueles trabalhos.

Nas superfícies destinadas a ficar em contacto com água ou esgoto não serão permitidas as ligações com verguinha na amarração e ligação das cofragens.

A estrutura das cofragens das paredes terá que suportar os esforços introduzidos pela betonagem a toda a altura numa só fase sem deformação dos alinhamentos e superfícies.

O material das cofragens das paredes de betão aparente deverá ser de contraplacado à prova de água, de forma a materializar corretamente a geometria das obras. As juntas entre as folhas de contraplacado serão fechadas a fita plástica adesiva.

A colocação das cofragens deve consentir que os desvios nas superfícies de betão respeitem as seguintes tolerâncias máximas:

- Desvios nas secções transversais: até 4 mm;
- Desvios de alinhamento: até 10 mm em 5 m.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os moldes a usar para os elementos de betão pré-fabricado serão metálicos.

3.1.6. Aço para Armaduras

O aço das armaduras para o betão armado será da classe indicada nos desenhos do projeto e deverá obedecer às características fixadas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado (DL 349-C/83, de 30 de Julho).

O aço das armaduras deverá ser de superfície nervurada, de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço e apresentar-se isento de zincagem, pintura, alcatrão, argila, óleo ou ferrugem solta. No caso de a ferrugem se apresentar com espessura apreciável, ou mostrar tendência a formar escamas ou a destacar-se do metal, as armaduras deverão ser energeticamente limpas por meio de escova metálica.

3.1.7. Dobragem dos Varões das Armaduras

O corte dos varões será feito por meios mecânicos.

Os varões das armaduras serão dobrados a frio antes da sua colocação em posição, não sendo permitido o seu aquecimento ou soldadura.

As dobragens dos varões devem ser executadas de acordo com os artigos 22º e 79º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

As dimensões e as formas dos varões são as definidas nos desenhos do projeto.

3.1.8. Colocação das Armaduras

As armaduras serão colocadas nas posições definidas nos correspondentes desenhos; quando horizontais, serão suportadas por um número adequado de blocos de argamassa de forma a ficar garantida a espessura de recobrimento especificada.

A montagem das armaduras deverá assegurar a suficiente rigidez de conjunto para que as armaduras mantenham a sua forma durante a betonagem. Deverão ainda ter-se presentes os condicionamentos ligados à facilidade de colocação e compactação do betão.

A colocação de armaduras nos moldes deverá ser feita de modo a respeitar os recobrimentos previstos no projeto. Os espaçadores utilizados devem ser convenientemente envolvidos pelo betão e não poderão prejudicar a betonagem nem contribuir para o enfraquecimento da peça. Serão constituídos por materiais inertes relativamente ao betão e ao aço das armaduras.

Nas emendas de varões os comprimentos de amarração e de sobreposição serão os definidos nos artigos 81º e 84º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

3.1.9. Recobrimento das armaduras



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O recobrimento das armaduras será o estipulado pelas Especificações LNEC E464-2005 e E4652005.

3.1.10. Colocação dos betões

A colocação dos betões em obra deverá obedecer, nas partes aplicáveis, ao preceituado na norma NP EN 206-1:2007.

Não poderá iniciar-se qualquer operação de betonagem sem que, previamente, a Fiscalização tenha procedido à verificação da implantação das cofragens e armaduras e ao exame das superfícies e da resistência das cofragens.

O Empreiteiro só poderá iniciar qualquer operação de betonagem depois de a isso autorizado e com assistência da Fiscalização, que providenciará no sentido de o seu pessoal estar presente.

A colocação do betão deve processar-se, tanto quanto possível, de modo contínuo.

Se por avaria das instalações, ou por qualquer outro motivo, houver uma interrupção local na colocação do betão excedendo os tempos referidos na norma NP EN 206-1:2007, será a betonagem interrompida e estabelecer-se-á uma junta de betonagem; esta junta será tratada de acordo com o especificado na norma NP EN 206-1:2007.

A colocação do betão não poderá efectuar-se com queda livre superior a 1,5 m. Desde que ocorram alturas livres superiores, a colocação do betão deve ser feita através de tubagem de forma a impedir a segregação de componentes do betão.

O betão deverá ser empregue logo após o seu fabrico. O intervalo entre o fabrico e a moldagem terá o limite máximo de trinta minutos no Inverno, e vinte minutos no Verão, podendo a Fiscalização alterar estes tempos se o julgar conveniente. No fim de cada período útil de trabalho contínuo, a betoneira, as medidas de dosagem, a plataforma de descarga e o material de transporte serão limpos e lavados, a fim de evitar incrustações de cimento ou betão.

Não será permitido transitar sobre o betão durante as 12 horas seguintes á sua colocação, devendo o Empreiteiro estabelecer passagens e protecções adequadas.

O betão deverá ser empregue logo após o seu fabrico. O intervalo entre o fabrico e a moldagem terá o limite máximo de trinta minutos no Inverno, e vinte minutos no Verão, podendo a Fiscalização alterar estes tempos se o julgar conveniente. No fim de cada período útil de trabalho contínuo, a betoneira, as medidas de dosagem, a plataforma de descarga e o material de transporte, serão limpos e lavados, a fim de evitar incrustações de cimento ou betão.

Não será permitido transitar sobre o betão durante as 12 horas seguintes á sua colocação, devendo o Empreiteiro estabelecer passagens e protecções adequadas.

3.1.11. Compactação dos betões



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A compactação dos betões deverá ser executada por exclusivamente por vibração e de acordo com a norma NP EN 206-1:2007.

3.1.12. Cura dos betões

Na cura dos betões deverá cumprir-se a norma NP EN 206-1:2007.

Não será permitido transitar sobre o betão durante as 12 horas seguintes à sua colocação, devendo o Empreiteiro estabelecer passagens e protecções adequadas.

3.1.13. Descofragem e descimbramento

A descofragem e o descimbramento serão executados de acordo com a norma NP EN 2061:2007 e o artigo 153º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado.

O Empreiteiro proporá à Fiscalização os prazos para a descofragem das diferentes peças, a qual só será efectuada após aprovação daqueles prazos.

Todas as operações de descofragem deverão merecer os maiores cuidados de modo a que as superfícies de betão não sejam deterioradas.

3.1.14. Acabamento de estruturas de betão

A Fiscalização verificará todas as superfícies de betão após a sua descofragem e antes da execução de quaisquer trabalhos sobre elas.

Todas as superfícies, após descofragem, serão limpas de todas as projecções que contiverem.

Os vazios encontrados e aceites pela Fiscalização deverão ser preenchidos com argamassa de cimento e areia, com dosagem idêntica à do betão utilizado, logo após a descofragem.

As superfícies de betão a rebocar serão chapiscadas logo após a descofragem e aprovação da Fiscalização.

As superfícies de betão das obras hidráulicas deverão dispensar o reboco, pelo que terão o acabamento do betão aparente. Entre as características desse acabamento são obrigatórios: correcta geometria, compacidade da superfície, ausência de vazios, de ondulações e de ressaltos correspondentes às juntas do molde.

3.2. Estrutura Metálica

3.2.1. Generalidades

Todos os trabalhos metálicos terão as dimensões e formas fixadas nos Projectos, e deverão respeitar as condições impostas no Caderno de Encargos e serão executados de acordo com as instruções dadas pela Fiscalização.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todas as eventuais alterações de pormenor que seja necessário introduzir nos Projectos, deverão respeitar, quer as acções previstas, quer a metodologia de cálculo relevante, conforme especificado nas Memórias. Essas eventuais alterações de pormenor deverão ser devidamente justificadas e deverão ser sujeitas a parecer prévio da Fiscalização.

Antes da sua execução, o Empreiteiro deverá submeter à apreciação da Fiscalização os desenhos de execução detalhados de todos os elementos das estruturas. Esses desenhos deverão ser elaborados de acordo com os desenhos de conjunto dos Projectos, e as peças devem ser apresentadas devidamente cotadas e designadas com os números em correspondência com os que serão pintados nas peças a assentar. Só depois da devolução dum exemplar desses desenhos ao Empreiteiro, devidamente aprovados e visados pela entidade fiscalizadora, é que se poderá dar início à execução dos trabalhos.

3.2.2. Materiais a utilizar

Todos os aços a utilizar, quer sejam perfilados, quer sejam chapas, devem ser acompanhados de certificados do fabricante garantindo a sua resistência e, quando relevante, a sua soldabilidade. Esses certificados deverão ser entregues à entidade fiscalizadora, sendo os trabalhos iniciados após aprovação.

Salvo indicação contrária nos desenhos, os materiais serão:

- perfis estruturais com dimensão nominal superior a 140 mm - St 37.2 certificado;
- perfis estruturais com dimensão nominal igual ou inferior a 140 mm - St 37.2
- elementos não estruturais (corrimão, pisos, tarugos, madre, etc.) - St 33 ou St 00;
- eléctrodos - Básicos certificados e estufados;
- parafusaria normal - 5.6 galvanizada;
- parafusaria de alta resistência - 10.9 certificada.

3.2.3. Execução das peças

A execução das peças deve respeitar os desenhos de Projecto, bem como as cotas e tolerâncias aí definidas. Nos casos em que as tolerâncias são omissas deve ser respeitada a qualidade 9, definida de acordo com a norma NP-189.

Os trabalhos serão executados segundo as regras da arte, sendo, quando isso se torne necessário, limados, aplainados, torneados e apertados com todo o cuidado.

As estruturas, depois de assentes, deverão ficar bem alinhadas e estarem rigorosamente de acordo com as dimensões e equidistâncias indicadas nos Projectos.

Os aços perfilados serão cortados com o maior cuidado e segundo as formas determinadas, recorrendo-se a maquinaria onde seja necessário para que o ajustamento cumpra as tolerâncias especificadas nos Projectos.

Todas as arestas deverão ser devidamente rebarbadas.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os topos dos perfilados serão limpos, fresados ou passados à mó de esmeril, de forma a ficar com a superfície lisa, uniforme e sem rebarbas.

Devem ser cumpridas as regras gerais de execução constantes no EUROCÓDIGO 3 ou quando não exista o antigo Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios (R.E.A.E.).

3.2.4. Ligações soldadas

O metal de adição para soldadura deve apresentar propriedades mecânicas não inferiores às do metal de base e possuir as adequadas características metalúrgicas em face da natureza do metal de base, do processo de soldadura utilizado, do tipo de cordões a executar e das condições em que é efectuada a soldadura.

Salvo justificação em contrário, sujeita a parecer favorável da entidade fiscalizadora, deverá ser utilizada soldadura por arco eléctrico.

Os eléctrodos a utilizar deverão ser acompanhados de certificado relativo às suas características, que deverá ser apresentado à entidade fiscalizadora.

Não poderão ser utilizados eléctrodos cujas características do armazenamento possam pôr em causa a segurança das soldaduras.

As soldaduras só poderão ser realizadas por pessoal devidamente qualificado, cabendo à entidade fiscalizadora a respetiva verificação destas. A metodologia de verificação deverá ser adequada ao sistema de garantia da qualidade adotado.

As juntas de topo soldadas nas chapas que constituem as vigas em caixão, não especificadas nos Projetos, deverão garantir a ligação perfeita em toda a secção. A sua execução deverá respeitar as especificações do EUROCÓDIGO 3 e do Art. 30º do R.E.A.E.

Todos os elementos a aplicar deverão ser previamente limpos e rebarbados.

As soldaduras deverão apresentar a fusão completa através de toda a espessura dos cordões, assegurando a ligação perfeita das peças, sem vazios, poros ou desmaturação do material; os cordões deverão ficar com aspecto uniforme e evitar a sua regularização com esmeril.

As soldaduras de canto terão uma espessura igual a 0.7 da espessura mínima a soldar ou um máximo de 15 mm excepto quando indicado o contrário.

As soldaduras de topo serão sempre com penetração total. Os chanfros necessários deverão ser cuidadosamente executados de forma a garantir a penetração total ao longo de toda a soldadura. É admissível a utilização de elementos de apoio para facilitar a montagem, como sejam esquadros e vergalhões aparafusados ou não. Estes elementos não poderão ser retirados à posteriori, mesmo os parafusos, e serão soldados em conjunto com a ligação.

As ligações entre 2 perfis terão sempre cutelos entre abas do perfil que recebe.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A espessura dos cutelos é igual à da aba ou da alma, conforme o caso, do perfil que liga de topo. Em casos especiais a ligação poderá ser realizada por meio de chapas de topo que serão objecto de estudo específico.

As ligações de diagonais e contraventamentos serão, normalmente, realizadas por meio de goussets. A espessura do gousset será sempre superior à espessura do perfil.

No caso de existirem 2 perfis opostos, um de cada lado do gousset, a espessura deste será no mínimo de 20mm de modo a permitir o tratamento anti-corrosivo de toda a superfície dos perfis.

Devem ser cumpridas as regras de execução relativas a ligações soldadas constantes no EUROCÓDIGO 3.

3.2.5. Condições de montagem

Devem ser cumpridas as regras gerais de montagem definidas no EUROCÓDIGO 3.

3.2.6. Protecção anticorrosiva

As partes metálicas da estrutura deverão ser sujeitas ao seguinte esquema de protecção contra a corrosão:

- desengorduramento e decapagem geral ao grau SA 2½;
- uma demão de primário de borracha clorada ou, de preferência, de Epóxi de zinco, com 50 µm de espessura;
- uma demão intermédia de borracha clorada com 50 µm de espessura; e
- uma demão de acabamento de borracha clorada com 30 µm de espessura.

Quando os contactos bimetálicos forem susceptíveis de dar origem a fenómenos de corrosão, as superfícies em contacto deverão ser devidamente isoladas. As soluções a adoptar estão sujeitas a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

Todos os produtos em contacto devem ser compatíveis entre si e a sua utilização é sujeita a parecer favorável prévio da entidade fiscalizadora.

O período de garantia da pintura será no mínimo 2 anos, ao grau Re0.

Em relação à protecção contra a corrosão, devem ser cumpridas as regras definidas no EUROCÓDIGO 3.

3.2.7. Protecção com pintura intumescente

Serão aplicados sobre os elementos estruturais metálicos expostos, um revestimento intumescente CF 30(400microns), em emulsão aquosa monocomponente, com acabamento mate liso, aplicado com pistola de alta pressão ou com broxa.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.2.8. Ligações aparafusadas

Caso o empreiteiro opte pela execução de ligações aparafusadas, diferentes das especificadas, deverá apresentar o detalhe de todas as ligações e respectivas notas de cálculo, que serão aprovadas pelo Autor do Projecto, antes de se dar início aos trabalhos.

3.2.9. Garantia da qualidade

As ligações soldadas, depois de executadas, deverão ser objecto de inspecção por entidade competente.

A entidade fiscalizadora deverá estabelecer o plano de inspecção, bem como o plano de ensaios de recepção.

Em relação à garantia da qualidade deve ser igualmente respeitado o EUROCÓDIGO 3.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4. ESPAÇOS VERDES

4.1. Revestimento vegetal

4.1.1. Condições gerais

Encontram-se incluídos no âmbito da empreitada os trabalhos de limpeza e desmatagem das áreas a sofrer movimentos de terras; decapagem e armazenamento de terra viva; modelação final do terreno; limpeza, mobilização, despedrega e regularização das áreas a plantar; fornecimento e colocação de terra viva; fornecimento e plantação de árvores e arbustos; estrumação e adubação; fornecimento e execução de sementeiras; conservação das Zonas Verdes durante um ano após a recepção provisória, compreendendo responsabilização pelas plantas e instalação da rede de rega automática.

O Empreiteiro fornecerá todos os materiais e plantas em boas condições; assegurará o desenvolvimento dos trabalhos segundo as condições estabelecidas no presente Caderno Encargos, Peças Desenhadas e demais documentos contratuais; consultará a fiscalização em todos os casos omissos ou duvidosos; substituirá todas as plantas, sementes ou materiais considerados impróprios pela fiscalização ou equipa projectista na altura do fornecimento, transporte e na colocação em obra e assegurará ainda, em número e qualificação, o pessoal necessário à boa execução dos trabalhos.

Todos os materiais necessários à obra, salvo disposição em contrário das Condições Técnicas Especiais (CTE) ou decisão nesse sentido, devidamente fundamentada pelo Dono da Obra, serão directamente adquiridos pelo Empreiteiro, sob sua responsabilidade e encargo, ficando sujeitos à aprovação do Dono da Obra/Fiscalização.

O Empreiteiro fará prova de que todos os materiais possuem características exigidas pelos regulamentos e normas oficiais portuguesas em vigor à data de execução, mesmo que não expressamente citados, e justificará que a composição, o fabrico e os processos de aplicação são compatíveis com a respectiva finalidade.

Toda a movimentação e armazenamento de materiais serão por conta do Empreiteiro, devendo ser realizados por forma a evitar a sua mistura.

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

Cabe ao Empreiteiro fornecer, sem direito a retribuição, todas as amostras de materiais para ensaios laboratoriais, que o Dono da Obra/Fiscalização pretende efectuar.

Quando os ensaios de recepção ou verificação obrigarem à rejeição de materiais, o Empreiteiro não terá direito a qualquer indemnização por esse facto, sendo ainda de sua conta as perdas no transporte, armazenamento e aplicação dos materiais, bem como a remoção destes para fora do estaleiro.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1.2. Protecção da Terra Vegetal

As áreas de terreno a escavar ou aterrar, bem como as zonas de empréstimo, devem ser previamente decapadas. A decapagem das áreas para armazenamento de terras vivas terá lugar ao serem iniciados os trabalhos de movimento de terras e incidirá em toda a área em que os solos sejam de textura franca e mais ricos em matéria orgânica e considerando toda a espessura em que estas condições se verifiquem.

A terra viva será armazenada em pargas com altura não superior a 1.00 m e não pode ser calcada.

A zona escolhida para o armazenamento da terra viva proveniente da decapagem deve primeiro ser cuidadosamente limpa de vegetação e deve possuir boa drenagem (esta operação segue-se à desmatagem).

Em regra, convirá que os depósitos de terra fiquem situados nas zonas adjacentes àqueles onde posteriormente se fará a sua aplicação.

O aproveitamento das terras existentes no local deve ser feito de acordo com as suas características rejeitando as que não forem próprias para plantação e corrigindo, sempre que necessário, as que forem aproveitáveis. Quando as terras existentes no local não forem consideradas apropriadas para plantações e sementeiras, ou forem, insuficientes, deve-se ter presente que as terras a trazer para o local devem ser francas, próprias para jardim, limpas, ricas em matéria orgânica e isentas de infestantes, devendo apresentar um pH de 6 – 6,5, sendo admissíveis valores para posterior rectificação até pH 7.

Como terra “padrão” entende-se a terra vegetal, homogénea, sem pedras nem elementos de grande dimensão de origem vegetal ou animal, não devendo conter mais de 5% de elementos pedregosos ou corpos estranhos retidos por crivo de 0.02m.

4.1.3. Terra vegetal

A terra viva sobre a qual se irá proceder à instalação de todo o material vegetal será proveniente da terra resultante dos trabalhos de decapagem, e entretanto armazenada em pargas, ou de empréstimo (camada superficial de terreno de mata ou camada arável de terrenos agrícolas). Deve apresentar textura franca e estar isenta de pedras, infestantes e materiais estranhos provenientes da incorporação de lixos.

4.1.4. Fertilizantes e correctivos

Nas zonas destinadas à instalação de vegetação deverá ser feita uma fertilização geral, podendo utilizar-se os seguintes fertilizantes:

- estrume – bem curtido e proveniente de camas de gado bovino ou equino;
- correctivo orgânico – Ferthumus, ou equivalente;

4.1.5. Material vegetal



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

À altura do fornecimento das plantas, a escolha deverá recair sempre em plantas de porte e configuração natural. Serão recusadas todas as plantas que por deformação de viveiro ou podas de formação mal executadas ou executadas com o propósito de obtenção de determinada forma, apresentem desenvolvimento de copa, tronco e ramagem que não o natural.

O empreiteiro será responsável por assegurar a normal e correta preservação não só das plantas, mas também de todos os espaços verdes a que os seus trabalhos digam respeito, e outros dentro do perímetro da empreitada que, pelas suas características de forma e uso, àqueles se equiparem. Deverá ainda coordenar e promover, em todas as frentes de trabalho, as ações necessárias para a preservação daqueles espaços e plantas, corrigindo – sempre que ocorram – os estragos provocados, e tendo por obrigação substituir todas as plantas que se considere terem sofrido danos irreparáveis, incluindo plantas existentes no terreno e que não estejam referidas no Plano de Plantação.

Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares, bem conformados, com sistema radicular bem desenvolvido, ramificados e possuir um desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem e de acordo com as dimensões abaixo indicadas.

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

Árvores

Árvores de folha persistente - deverão ser plantas sãs, bem conformadas, com flecha e deverão ser fornecidas com torrão, suficientemente consistente para não se desfazer facilmente durante as operações de transporte e plantação.

Sempre que possível as plantas devem ser adquiridas na região a partir de transplantes de indivíduos que obedeçam às características indicadas neste caderno de encargos e garantam à partida boa adaptação ao local.

A altura mínima do fuste limpo antes da poda de limpeza deverá ser de 2 m nas árvores a utilizar em Parque (de crescimento livre), e 3 m nas árvores de arruamento ou alinhamento; devem possuir um calibre nunca inferior a 5 cm. Entende-se por calibre o perímetro do tronco a 1 m de altura a partir do colo da raiz. Nas plantas cujas características de forma incluam a ramificação desde muito baixo, e em consequência não apresentem fuste limpo, a altura mínima da árvore na sua totalidade deve ser de 4 m para as árvores de Parque, e 6 m para as árvores de arruamento ou alinhamento.

Árvores de folha caduca – deverão ser plantas sãs, bem conformadas, com flecha intacta, bom sistema radicular (com abundante cabelame), não são admitidos exemplares com qualquer tipo de poda, a não ser aquela necessária para a definição do fuste.

A altura mínima de fuste antes de limpo deverá ser de 2 m, nas árvores a utilizar em Parque (de crescimento livre), e 3 m nas árvores de arruamentos ou alinhamento; devem possuir um calibre nunca inferior a 5 cm. Nas plantas cujas características de forma incluam a ramificação desde muito baixo, e em consequência não apresentem fuste limpo, a altura mínima da árvore na sua totalidade deve ser de 4 m para as árvores de Parque, e 6 m para as árvores de arruamento ou alinhamento.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Arbustos

Caducifólios – deverão ser plantas sãs, bem conformadas desde baixo, e com sistema radicular abundante. Se fornecidas enquanto folha devem ser fornecidas providas de torrão.

Perenifólios – deverão ser plantas sãs, bem conformadas, ramificadas desde baixo, e providas de torrão.

Sementes

As sementes deverão corresponder às espécies indicadas, devem satisfazer as condições de peso e capacidade germinativa geralmente adoptadas, e não devem ultrapassar os limites mínimos normais de infestação.

O material vegetal deve obedecer às espécies que seguidamente se listam não podendo nenhuma ser alterada sem aprovação prévia do projectista.

Árvores e Arbustos:

Araucaria heterophylla – altura 2,00-2,50m

Melia azederach – calibre 12-14cm

Metrosiderus excelsa – calibre 12-14cm

Pinus pinea – calibre 14-16cm

Pittosporum tobira – calibre 10-12cm

Euonymus japonicus – altura 0,60-0,80cm

Myoporum laetum – altura 0,60-0,80cm

Sementeira

Mistura típica de coberto vegetal, “Prado Sequeiro” tipo A. Pereira Jordão, utilizada para zonas de baixa manutenção: 33% *Festuca arundinacea*

20% *Festuca rubra rubra*

20% *Lolium perenne*

20% *Lolium multiflorum*

7% *Trifolium repens*

4.1.6. Tutores

Os tutores para as árvores serão formados por varolas de pinho ou eucalipto que devem ser direitas, secas, limpas de nós e sãs, com altura, grossura e resistência proporcionais às plantas a que se destinam e tratadas por imersão em solução de sulfato de cobre a 5 % durante pelo menos duas horas.

Serão colocados tutores duplos por cada árvore, de acordo com pormenor apresentado em peça desenhada. As cintas para amarração da árvore ao tutor serão de borracha com resistência e elasticidade suficientes para a função pretendida e sem que danifiquem o tronco das árvores.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.1.7. Condições Técnicas especiais

4.1.7.1. Limpeza e desmatagem

Todos os lixos e entulhos, bem como os raízes de plantas que se encontrem na área de intervenção a sofrer movimentos de terras deverão ser removidos para fora da área e colocados a vazadouro.

4.1.7.2. Decapagem e armazenamento de terras

Segue-se a decapagem da terra vegetal, nas zonas a aterrar ou a escavar, e o seu armazenamento em pargas num local adjacente à Obra, a aprovar pela Fiscalização. Este armazenamento segue as prescrições técnicas gerais anteriormente descritas.

4.1.7.3. Modelação geral do terreno

A modelação geral do terreno deverá ser realizada de acordo com as cotas de projecto embora sujeita às correcções necessárias para melhor adaptação do projecto ao terreno. Sempre que se verifique a necessidade de adaptar a modelação proposta o Empreiteiro terá de comunicar à Fiscalização, devendo esta definir as alterações que se considerem indispensáveis.

Deverá proceder-se à eliminação das arestas, saliências e reentrâncias que resultem da intercepção de diferentes planos definidos pelas novas cotas de projecto. Pretende-se também, estabelecer uma ligação contínua e natural entre os diversos planos do terreno.

As superfícies planas deverão ficar com uma inclinação entre 1,5% e 2,0% para permitir o escoamento superficial das águas pluviais.

4.1.7.4. Revestimento vegetal

Desmatagem e Limpeza

A limpeza de zonas com silvados e outra vegetação infestante deverá ser feita com cuidado de modo a que eventuais plantas, árvores em particular, existentes nessa zona não sejam afectadas, nomeadamente ao nível da casca e da sua forma geral aquando da remoção das infestantes.

Todas as ervas, raízes, folhas ou matéria morta ou outras substâncias impróprias existentes nas zonas a plantar ou semear, deverão ser removidas e transportadas para vazadouro.

Mobilização, Despedrega e Regularização do terreno às cotas definitivas

Após a modelação do terreno, este será sujeito a mobilização até 0,30 m de profundidade por meio de cava de acordo com as áreas a mobilizar (deve evitar-se, tanto quanto possível, o recurso à fresa pelos efeitos negativos que provoca quer na estrutura do solo quer na propagação de infestantes).

Em seguida terá lugar uma escarificação, gradagem ou recava até 0,10 m de profundidade para destorroamento e melhor preparação do terreno para as operações seguintes.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A despedrega deve ocorrer sempre que esta operação se torne necessária. Ela atingirá os 0,15 m superficiais e consistirá numa recava manual com escolha e retirada de todas as pedras e materiais estranhos ao trabalho com dimensões superiores a 0,05 m.

Por fim far-se-á a regularização manual do terreno às cotas definitivas fazendo a concordância das superfícies do terreno com as obras de cota fixa do projecto, tais como lancis, pavimentos, muros, escadas, etc...

Fornecimento e Espalhamento de Terra Viva e Fertilização

Só depois da superfície do terreno se encontrar perfeitamente preparada às cotas definitivas, se procederá ao espalhamento de terra viva nos locais onde esta seja necessária. Deverá ser feito manual ou mecanicamente com o auxílio de maquinaria dotada de pá frontal. O espalhamento terá uma espessura de 0,15 m de terra.

Toda a superfície a plantar ou a semear deverá ser adubada com 100gr/m² de um adubo completo granulado, de forma 10.10.10 ou equivalente, de preferência com elementos mínimos.

O estrume deverá ser bem curtido proveniente de gado vacum, pesando 600kg/m³, aproximadamente, sem mais de 1% em peso de elementos estranhos.

Plantação de Árvores

Depois da marcação correcta dos locais de plantação das árvores, de acordo com o respectivo plano de plantação, proceder-se-á à abertura mecânica ou manual das covas que terão 1,00 m de diâmetro ou de lado e 1,00m de profundidade. O fundo e os lados das covas deverão ser picados para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento, no fundo da cova será espalhada uma camada de 0,10 m de brita para melhorar a drenagem.

Sempre que a terra do fundo das covas seja de má qualidade deverá ser retirada para vazadouro e substituída por terra viva da superfície.

A fertilização das covas das árvores deverá ser enriquecida com fertilizante orgânico na razão de 5 partes de terra para 1 de estrume, previamente misturados. O enchimento das covas deverá ter lugar com a terra encharcada ou muito húmida e far-se-á o seu calcamento a pé à medida do seu enchimento.

Se o solo apresentar um valor de acidez elevado, o que poderá comprometer o crescimento das plantas e o seu sucesso, deverá adicionar-se 1 kg de cal por cova, à terra de enchimento.

Depois das covas cheias com terra fertilizada e devidamente compactada, abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão ou do sistema radicular no caso de plantação em raiz nua.

Seguir-se-á a plantação propriamente dita havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão, no caso de plantas envasadas, ou o colo das plantas, quando estas são de raiz nua, à superfície do terreno para evitar problemas de asfixia radicular.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Após a plantação deverá abrir-se uma pequena caldeira para realizar a primeira rega que deverá ocorrer de imediato à plantação para melhor compactação e aderência da terra à raiz da planta.

Depois da primeira rega, e sempre que o desenvolvimento da planta o justifique, deverão aplicarse tutores com atilhos de borracha tendo o cuidado de proteger o sítio da ligadura com papel, serapilheira, ou qualquer outro material apropriado, para evitar ferimentos.

Plantação de Arbustos

Na plantação de arbustos, de acordo com o plano de plantação respectivo, deverá ter-se o cuidado de manter posições relativas, não só entre arbustos mas também em relação às árvores ou a outros elementos, tais como lancis, muros ou escadas.

As covas de plantação deverão ser proporcionais às dimensões do torrão ou do sistema radicular da planta seguindo-se todos os cuidados indicados para a plantação de árvores, no que respeita a profundidade de plantação, primeira rega e tutoragem. O espaçamento de plantação dos arbustos será de aproximadamente 0,80 m.

Segue-se a regularização definitiva do terreno, feita a ancinho, para retirar os torrões e pequenas pedras que porventura ainda existam. No caso do terreno se apresentar muito compactado deverá ter lugar uma mobilização superficial antes da ancinhagem.

Sementeira

Antes da sementeira propriamente dita, terá lugar a regularização definitiva do terreno, por meio de ancinhagem e compactação manual do terreno. Depois do espalhamento das sementes segue-se o enterramento das mesmas o qual pode ser feito picando a superfície do terreno a ancinho, seguida de rolagem com rolo normal. Seguir-se-á uma rega, para promover a correcta germinação e desenvolvimento, devendo evitar-se um grau de humidade excessivo.

Após a sementeira, nas primeiras 4 a 6 semanas tem que se proceder a regas diárias, no mínimo duas vezes por dia, para que possa germinar correctamente. A sementeira deve, tanto quanto possível, decorrer antes do aparecimento do período mais chuvoso do ano que poderá provocar maiores danos.

4.1.8. Período de Garantia

Até à recepção definitiva da Obra o Empreiteiro deverá colmatar, na época própria, as deficiências nas plantações efectuadas e reparar as zonas que porventura foram erosionadas.

As árvores e arbustos que morram por incorrecta manutenção, nomeadamente falta de água, adubos, etc., serão repostas de acordo com o projecto.

No final do período de garantia as plantas deverão apresentar vigor vegetativo e sinais de crescimento. Se tal não se verificar o Empreiteiro deverá substituir essas plantas por outras com características mais sãs e de acordo com a dimensão definida neste caderno de encargos. Essa nota constará da nota final da recepção da obra. Ficam excluídas desta garantia os casos graves



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

de erosão provocados pelas chuvas torrenciais e/ou estragos produzidos pela eventual ocorrência de incêndios ou actos de vandalismo.

Notas sobre a manutenção da vegetação:

Arbustos

- As podas a efectuar serão apenas de arejamento e remoção de partes mortas ou doentes da planta, nunca sendo permitido cortar os ramos mais baixos. As podas têm por objectivo manter a forma e o volume natural dos maciços, sem comprometer a sua densidade.
- Limpeza de ramos secos, doentes e mal formados – de preferência durante o período de Outono e Inverno podendo ocorrer, se necessário noutros meses.
- Fertilizações – com adubos compostos em Setembro e Março; com adubo azotado em Novembro, Maio, Junho, Julho, Agosto e Setembro.
- Correções de pH e matéria orgânica (MO) – sempre que as análises o determinem.

Árvores

- As podas só poderão ser realizadas com a aprovação e o acompanhamento da Fiscalização. Sempre que o Empreiteiro execute uma poda drástica numa árvore sem a aprovação da Fiscalização ficará obrigado a replantar uma nova árvore de semelhantes características (espécie, porte e calibre) num prazo máximo de 15 dias a partir da notificação;
- As podas serão permitidas para a eliminação de ramos secos ou doentes que possam vir a provocar danos materiais ou pessoais;
- As podas serão permitidas para a eliminação de ramos que possam vir a interferir com cabos eléctricos.

O tutoramento e a vistoria às árvores deverão ser realizados ao longo de todo o ano e sempre que necessário.

Quanto a regas, fertilizações e tratamentos fitossanitários deverão ser realizados ao longo de todo o ano e sempre que necessário.

4.2. Material de Rega

4.2.1. Tubagem

Os tubos a empregar na rede de rega serão em polietileno de alta densidade (PEAD) e terão os diâmetros e as classes definidos nos desenhos do projecto.

As tubagens e acessórios deverão obedecer ao estipulado no presente Caderno de Encargos, no capítulo 5.

4.2.2. Tubo de rega gota a gota



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os tubos da rega gota a gota a empregar na rega das árvores de alinhamento e nas sebes arbustivas serão em polietileno de baixa densidade, flexível, resistente a golpes, com diâmetro nominal de 33 mm e será fornecido em rolos de 100 m.

4.2.3. Aspersores

Os aspersores utilizados na rega dos espaços verdes serão aspersores de turbina I-20 Ultra, modelo ADS (ajustável) e 36S (círculo completo), ou equivalente, escamoteável 10 cm, com êmbolo em aço inox e válvula anti-dreno que permite reter água até desníveis de 3 m.

Estes aspersores deverão ser robustos e apresentar um conjunto de bicos eficiente, com tampa de borracha reforçada e ser equipados com o sistema “FLOW STOP®”, ou equivalente, que permita interromper a rega num aspersor sem parar o restante sector de rega.

4.2.4. Pulverizadores

Os pulverizadores utilizados serão da “Hunter”, modelo PROS-04 (escamoteável 10 cm), ou equivalente, equipados com vedante do piston activado pela pressão e multifunções, fácil de remover e limpar e tratado com inibidores ultra-violeta para assegurar a longevidade do material.

Os pulverizadores a instalar serão equipados com:

- bicos de ângulo regulável, com raio variável de 2.1 a 5.2 m e pressão a variar entre 1.4 e 2.8 bar;
- bicos de ângulo fixo para faixas laterais, com uma pressão de 2.1 bar, e um alcance de 1.5 m x 4.6 m para os modelos de cantos, esquerda (LCS-515) e direita (RCS-515) e 1.5 m x 9.1 m para a faixa central (SS-530), ou equivalente;
- bicos alagadores (Bubblers), modelo PCB-25, que apresenta uma entrada em rosca fêmea ½”, caudal de 0.9 l/min e pressão de 2.0 bar, ou equivalente.

4.2.5. Electroválvulas

As electroválvulas serão da “Hunter”, modelos PGV e ICV, ou equivalente.

A electroválvula PGV permitirá a abertura manual através de uma purga interna e controlo de caudal, apresentará caudais de funcionamento de 0.04 a 27.2 m³/h, pressões entre 1.4 a 10 bar e um solenóide de elevada fiabilidade.

A electroválvula ICV permitirá pressões de funcionamento entre os 1.4 e os 15 bar e caudais de funcionamento entre os 4.5 e os 68 m³/h.

4.2.6. Regulador de pressão

O regulador de pressão será do tipo Accu-Set, ou equivalente e deverá permitir regular, com toda a segurança, a pressão no intervalo de 1.4 a 7 bar, com a garantia de que os valores seleccionados se mantêm.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

4.2.7. Controlador

O controlador será do modelo ACC-99D, ou equivalente, com sistema de descodificadores.

Deverá ser equipado com um sensor de caudal em tempo real no modo autónomo, memória não volátil (sem necessidade de pilha), compatível com comando à distância e permitir que o utilizador defina as horas e os dias em que não é permitida rega e cancelar qualquer programa estabelecido para esse período pelo utilizador.

4.3. Rede de Rega

A rede de rega será instalada de acordo com o projecto, embora sujeita às correcções necessárias, durante o desenvolvimento dos trabalhos, para adaptação do projecto ao terreno e à vegetação existente, sempre mediante a aprovação da fiscalização.

4.3.1. Piquetagem

Serão colocadas estacas nos locais de implantação das bocas de rega, aspersores, pulverizadores e válvulas e nos extremos dos percursos das tubagens, antes da abertura das valas.

As tubagens serão implantadas sempre que possível nas zonas plantadas/semeadas, evitando-se a colocação de tubagens sob pavimentos. A tubagem, sempre que possível, deve ficar colocada na mesma vala das tubagens da água.

4.3.2. Valas para implantação das tubagens

As escavações para abertura de valas para assentamento de tubagens serão executadas com os meios que o Empreiteiro considerar mais convenientes mas, em regra, serão feitas mecanicamente, recorrendo-se a escavadoras e/ou retroescavadoras. Sempre que se justifique, do ponto de vista da segurança e da preservação dos elementos construídos e vegetação existente nas áreas adjacentes às valas a executar, a escavação será manual.

O fundo das valas deverá ser sempre perfeitamente regularizado, ficando sem covas nem ressalto, por forma a proporcionar o perfeito assentamento da tubagem.

Todas as linhas de tubo deverão ser instaladas a uma profundidade mínima de 0,40 m em relação ao terreno modelado, com excepção das linhas de tubo que se encontram em valas comuns a cabos eléctricos ou outras tubagens.

Colocada a canalização, o tapamento das valas deverá ser feito de modo a que a terra que contacta directamente com os tubos seja isenta de pedras, recorrendo-se à sua crivagem sempre que isso seja determinado pela Fiscalização. Para evitar o abatimento posterior, o tapamento deverá ser feito por duas camadas iguais, sendo a camada inferior formada pela terra tirada do fundo da vala, isenta de pedras, e a superior pela terra de superfície.

4.3.3. Colocação de cabo eléctrico



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O cabo eléctrico permitirá estabelecer as ligações entre as electroválvulas e o controlador. O cabo deverá estar devidamente protegido. Para a colocação do cabo eléctrico devem utilizar-se sempre que possível as valas abertas para colocação das tubagens da água.

4.3.4. Aspersores e Pulverizadores

As superfícies superiores das tampas dos aspersores e pulverizadores deverão ficar ao nível do terreno. Todos os aspersores devem ser ajustados no final da obra por forma a distribuírem convenientemente a água de rega, ajustando-se o alcance, geometria de rega e o caudal.

Os aspersores e pulverizadores adjacentes a lancis, muros e pavimentos, deverão ser colocados no máximo a 0,10 m desses limites.

Todos os aspersores e pulverizadores terão que ser instalados com sistema de “braço articulado” para que facilmente possam ser ajustados ao nível do terreno.

4.3.5. Electroválvula e caixa para electroválvula

Todas as electroválvulas devem ser protegidas pelo que terão que ficar instaladas em caixas para válvulas do tipo “Hunter”, ou equivalente, ou noutras caixas já existentes no terreno. O fundo das caixas será revestido com brita ou gravilha, por forma a constituir uma camada drenante com espessura mínima de 10 cm.

As caixas deverão ser colocadas sempre à superfície do terreno, mas ligeiramente rebaixadas para serem pouco visíveis.

4.3.6. Regulador de Pressão

Sempre que seja necessário, na ligação dos diferentes sectores à rede, será colocada uma válvula de seccionamento de forma a que se possa efectuar o corte sectorial de abastecimento de água.

4.3.7. Controlador

Os programadores electrónicos deverão ser colocados em locais protegidos e abrigados da chuva, sujeitos à aprovação da Fiscalização. O Empreiteiro deverá proceder a todas as ligações necessárias entre quadros eléctricos, controladores e electroválvulas.

4.3.8. Ligação à Rede Principal e Prova de Ensaio

Todas as canalizações, antes de entrarem em serviço e antes de se efectuar o tapamento das valas, serão sujeitas a uma prova de ensaio, na presença da Fiscalização, para detectar quaisquer fugas existentes. Esta prova consistirá no enchimento da tubagem e na observação de todos os acessórios de ligação para verificação da sua estanquicidade sob pressão. Todas as fugas de água existentes serão corrigidas de imediato, só podendo ser feito o tapamento das valas depois de novo ensaio.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As provas deverão ser feitas com as juntas descobertas, travando-se suficientemente as canalizações e os acessórios para evitar o seu deslocamento sob efeito da pressão interna.

4.4. Ecopontos

4.4.1. Ecoponto para recolha selectiva

O ecoponto enterrado para recolha selectiva de vidro, papel e cartão deverá ser do tipo Citytainer SM3 da TNL, ou equivalente. Este equipamento é constituído por:

4.4.1.1. Marco de introdução exterior

O marco será do tipo LONDON da TNL, ou equivalente, sendo composto por:

- Corpo construído em chapa de aço inox de 2.5 mm de espessura.
- Tambor de deposição em chapa INOX AISI-316 de 1,5 mm, com acabamento em espelho polido;
O tambor suporta sacos com capacidade de até 100 Lts. - Asa do marco aparafusada ao tambor, em alumínio.

4.4.1.2. Plataforma

O ecoponto é dotado de uma plataforma de abertura hidráulica, calculada para suportar o peso de um veículo sobre a superfície da mesma, sem que se produzam deformações na mesma. Esta plataforma fica situada à superfície, na via pública e suporta o acabamento do passeio (calçada, granito, micro cubo, etc.) bem como os marcos de deposição dos resíduos e evita que as pessoas possam cair no fosso.

A plataforma é regulável em altura podendo assim acompanhar a pendente do terreno onde este se encontra instalado, quer à largura quer ao comprimento.

Os elementos de força são constituídos por dois cilindros de efeito simples, os quais ao serem accionados proporcionam o impulso necessário para que a tampa suba e desça conforme for necessário, ainda assim o sistema está dotado de um sistema de segurança que bloqueará numa eventual e hipotética descida descontrolada.

O piso superior (tampa) é construído em perfil estrutural qualidade ST-42, solidário com o sistema de abertura. Os cilindros são compostos por êmbolo de diâmetro 50 com camisa perfurada de Mat. ST-52.

O circuito hidráulico compreende tubagem hidráulica INOX AISI-316 de diâmetro 15x1,5 e tubos de alta pressão de aço e carbono.

4.4.1.3. Contentores

O ecoponto será dotado de 3 contentores em PEAD, de 3 m³ de capacidade, compostos por:

- Aro superior em perfil tubular com sistema de asa única abatível.
- Corpo do contentor em PEAD.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Aro inferior em perfil tubular, com sistema de abertura do fundo simples por cabo.

O corpo do contentor é integralmente galvanizado a quente com uma espessura de 80 µm.

O sistema de abertura dos contentores resume-se a um alçapão localizado na base do contentor. Este alçapão é fabricado em chapas de aço galvanizadas a quente. O alçapão funciona como receptáculo dos resíduos tendo na sua base uma bandeja para aparar os líquidos que eventualmente escorram dos resíduos, evitando desta forma o contacto com o fosso. A abertura total do alçapão é feita por meio de dobradiça de um lado e lingueta de encravamento no lado oposto, patas de assentamento e encravamento de segurança.

4.4.1.4. Fosso

A obra de construção civil consiste basicamente na execução de um fosso de cimento armado ou bloco, capaz de alojar os equipamentos, que passará pela escavação e execução de soleira, muros e remate, de acordo com pormenor desenhado.

4.4.2. Ecoponto para Resíduos Sólidos Urbanos

O sistema proposto, do tipo Ecotainer B2 da TNL, ou equivalente, consiste em alojar no solo contentores de RSU que actualmente se encontram ao nível das ruas.

Todo o sistema fica fechado sob uma tampa metálica dotada de juntas de borracha, sendo portanto, estanque à água e aos cheiros. A tampa da superfície do sistema é regulável em altura, ou seja, é adaptáveis as diferentes inclinações das ruas. Sobre a tampa estão dispostos os marcos de recolha, um por contentor. O accionamento de subida e descida do equipamento é hidráulico. O fluído hidráulico é fornecido pelo camião de recolha, equipado com uma linha hidráulica adicional com uma mangueira flexível específica para o equipamento. Esta mangueira é ligada por meio de um encaixe rápido a um dos marcos de recolha.

4.4.2.1. Marco de introdução exterior

O marco será do tipo LONDON da TNL, ou equivalente, sendo composto por:

- Corpo construído em chapa de aço inox de 2.5 mm de espessura.
- Tambor de deposição em chapa INOX AISI-316 de 1,5 mm, com acabamento em espelho polido; O tambor suporta sacos com capacidade de até 100 Lts. - Asa do marco aparafusada ao tambor, em alumínio.

4.4.2.2. Estrutura Hidráulica

O ecoponto é constituído por uma estrutura de abertura hidráulica. Esta plataforma é de construção robusta, totalmente em perfilaria e chapa de aço, e calculada para suportar o peso de um veículo sobre a superfície da mesma, sem que se produzam deformações na mesma.

A plataforma é regulável em altura podendo assim acompanhar a pendente do terreno onde este se encontra instalado, quer à largura quer ao comprimento.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os elementos de força são constituídos por dois cilindros de efeito simples, os quais ao serem accionados proporcionam o impulso necessário para que a tampa suba e desça conforme for necessário, ainda assim o sistema está dotado de um sistema de segurança que bloqueará numa eventual e hipotética descida descontrolada.

O piso superior (tampa) com marco é solidário com o sistema de abertura. Os cilindros são compostos por êmbolo de diâmetro 50 com camisa perfurada de Mat. ST-52.

A plataforma será em tubo estrutural de qualidade ST-42 e o piso regulável dos contentores em chapa galvanizada de 2 mm; a estrutura será em tubo quadrado 50x50x3 ST-42.

A estrutura incluirá, ainda, ducos de nivelção M-42, um conjunto de tesouras e base, com ângulo 100x100x10 ST-44, perfil UPN-100 ST-44, tubo quadrado estrutural de 80x80x6 ST-42 e roldana da tesoura em ferro fundido.

4.4.2.3. Contentor

O ecoponto será dotado de 2 contentores normalizados de 1100 l de capacidade. Os contentores, de forma paralelepipedica e concepção robusta, especialmente no que respeita aos suportes de apoio dos rodízios dos apoios laterais para elevação e fundo, serão fabricados em polietileno de alta densidade, de acordo com a norma DIN 30700.

Serão equipados com rodas giratórias de 200 mm de diâmetro, sendo duas com travão.

4.4.2.4. Fosso

A obra de construção civil consiste basicamente na execução de um fosso de cimento armado ou bloco, capaz de alojar os equipamentos, que passará pela escavação e execução de soleira, muros e remate, de acordo com pormenor desenhado.

4.5. Materiais não especificados

Todos os materiais não especificados e ainda aqueles que aqui não se faça referência, não podem ser empregues sem que a fiscalização os verifique e permita aplicá-los.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5. ARRUAMENTOS

5.1. Sub-Base em agregado de granulometria extensa

5.1.1. Materiais a empregar

5.1.1.1. Condições Gerais

Os agregados deverão ser provenientes da exploração de formações homogêneas, limpos, duros, pouco alteráveis sob a ação 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 fratura 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 no presente C.E., poderá no entanto ser aprovada desde que convenientemente justificada a proposta da sua utilização.

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

5.1.1.2. 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)	0/4, 4/20, 20/50
	ou em alternativa
	0/6, 6/20, 20/50

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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1.1.3. Homogeneidade

Os agregados deverão ser obtidos a partir de formações homogêneas 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.

5.1.1.4. Agregados

Devem, ainda, obedecer às seguintes prescrições:

- A sua composição granulométrica obtida por produção directa, respeitará o seguinte fuso granulométrico:

ABERTURA DAS MALHAS DE PENEIROS ASTM	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
50,0 mm (2")	100
37,5 mm (1 1/2")	85 - 95
19,0 mm (3/4")	50 - 85
4,75 mm (nº 4)	30 - 45
0,425 mm (nº 40)	8 - 22
0,075 mm (nº 200)	2 - 9

- A curva granulométrica dentro dos limites especificados apresentará, ainda uma forma regular
- Perda por desgaste na máquina de Los Angeles (Granulometria F), máxima de 32%
- Índices de lamelação e de alongamento, máximos de 35%
- Limite de liquidez NP
- Índice de plasticidade NP
- Equivalente de areia, mínimo de 50% a)

- a) Se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul de metileno corrigido (VAc), deverá ser inferior a 25, sendo calculado pela seguinte expressão:

$$VAc = VA \times \frac{\%P\#200}{\%P\#10} \times 100, \text{ sendo:}$$

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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- %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%.

5.1.2. 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 ótimo;
- do índice de vazios de referência.

O estudo laboratorial deverá 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 para as camadas de sub-base. 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.

5.1.3. Fabrico e armazenamento

5.1.3.1. Fabrico

Os materiais granulares britados deverão 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 deverão estar equipadas com sistemas de pulverização de água que evitem a perda de pó e consequentemente a emissão de poeiras.

O armazenamento das frações deverá ser feito em áreas devidamente preparadas.

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

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

Não será 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, será 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 deverão ser armazenados por frações granulométricas.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

5.1.3.2. Armazenamento

A produção deverá 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.

5.1.3.3. Tolerâncias no fabrico

As tolerâncias admitidas em relação à fórmula de trabalho aprovada, cumprindo o especificado anteriormente, são as seguintes:

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

5.1.4. Espalhamento

Deverá utilizar-se no espalhamento equipamento adequado à largura a espalhar, para 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 deverá 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 projeto. O espalhamento deverá 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 cilindrimento, deverá proceder-se à escarificação da camada e à homogeneização e regularização da superfície.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

5.1.5. Compactação

Se antes de iniciar a compactação o agregado não tiver o teor em água adequado, terá que se proceder à sua correção.

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

5.1.6. Regularidade da superfície acabada

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

- A camada deverá apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada;
- A superfície da camada deverá 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.

5.1.7. Espessura da camada

A espessura de cada camada será a indicada no projeto.

No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas no projeto, não será permitida a construção de camadas delgadas, a fim de se obter a espessura projetada. 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 para que sejam estruturalmente equivalentes os pavimentos projetado e executado.

5.1.8. Impregnação Betuminosa

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

5.1.8.1. 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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A limpeza será basicamente efetuada por ação 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 especto 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.

5.1.8.2. 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 no capítulo das Características dos Materiais. 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 climatéricas.

5.1.8.3. Tolerância na Percentagem de Emulsão Betuminosa

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

5.1.9. Controle de Qualidade

5.1.9.1. Durante o Fabrico e Aplicação

Os valores obtidos nos ensaios acima referidos, devem obedecer ao estipulado nas especificações para os materiais. Relativamente à granulometria, as tolerâncias admitidas em relação à formula de trabalho são as definidas em 3.1.3.3 - Tolerâncias no Fabrico.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1.9.2. Após a Aplicação

Espessura das camadas

O controlo e eventual correcção da espessura das camadas far-se-á de acordo com o definido no capítulo 3.1.7 – *Espessura da Camada*.

Grau de compactação e índice de vazios

Os valores relativos ao grau de compactação ou índice de vazios deverão obedecer ao definido em 3.1.5 – *Compactação e Correcção do Teor em Água*, em pelo menos 95% dos valores medidos.

Regularidade

Os valores relativos à regularidade da superfície da camada depois de compactada, devem obedecer ao definido em 3.1.6 – *Regularidade da Superfície Acabada*.

5.2. Base em agregado de granulometria extensa

5.2.1. Materiais a Empregar

Os materiais a empregar obedecerão ao disposto no ponto 3.1.1, com excepção no que respeita às fracções e composição granulométricas.

Estas obedecerão às disposições seguintes:

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	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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A sua composição granulométrica obtida por produção directa, respeitará o seguinte fuso granulométrico:

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)

- b) Se o equivalente de areia for inferior a 50%, o valor de azul de metileno corrigido (VAc), deverá ser inferior a 25, sendo calculado pela seguinte expressão:

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

, 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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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%.

5.3. Betão Betuminoso em Camada de Regularização

5.3.1. Materiais a Empregar

5.3.1.1. Ligante

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:

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 50/70.

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.

Emulsões Betuminosas Clássicas

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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O fornecimento do material na obra deve ser sempre acompanhado de um boletim de ensaios que caracterize o lote de fabrico. As características do betume deverão obedecer à especificação E 80 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. O betume a empregar deve ser do tipo 50/70.

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.

5.3.1.2. Mistura de Agregados

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 seixeiras, 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.

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

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.

Homogeneidade



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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.

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

A sua composição granulométrica obtida 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, 3% máxima

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%.

5.3.1.3. Características da Mistura Betuminosa



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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), 13% mínimo
- 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.

5.3.2. Estudo da Composição

5.3.2.1. 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 filler.
- 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,



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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.

5.3.2.2. 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.

5.3.3. 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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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.

5.3.4. 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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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

5.3.5. Preparação da Superfície Subjacente

5.3.5.1. 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 neste Caderno de Encargos, 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.

5.3.5.2. 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.

5.3.6. Fabrico, Transporte e Espalhamento das Misturas Betuminosas

5.3.6.1. 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, filler 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;



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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 14.03.0-9.2, 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:



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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:



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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, filer 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 filer comercial;
- Débito ou pesagem do ligante betuminoso;
- Temperaturas do ligante betuminoso e mistura betuminosa; - Pesagem da amassadura.

J.2 Centrais contínuas:



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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 inspeções periódicas

Deverá ser garantida a fiabilidade do conjunto e especialmente dos dispositivos de controle, regulação e alarme, através de inspeções 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. - Ensaios de sistema de sinalização e de alarme ópticos ou acústicos; - Testes de produção e amassadura.

A inspeção 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;



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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	± 10 °C	± 5 °C
	Regulação da temperatura	Não obrigatória	Obrigatória
Armazenagem e dosagem de filler comercial	Armazenagem	Silos	Silos
	Tipo de dosagem	Descontínua em balança	Descontínua em balança
	Tolerância de dosagem	± 15 %	± 10 %
	Tipo de dosagem de gravilhas e areias naturais	Volumétrica	Volumétrica
Dosagem dos agregados frios	Tolerâncias de dosagem	± 5 %	± 5 %
	Tipo de dosagem de areias britadas	Volumétrica	Volumétrica
	Tolerâncias de dosagem	± 10 %	± 5 %



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

EQUIPAMENTOS	ESPECIFICAÇÕES	NÍVEL I	NÍVEL II
Dosagem a frio dos agregados a reciclar	Taxa de reciclagem < 20%:		
	Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Volumétrica □ 10 %	Volumétrica □ 10 %
	Taxa de reciclagem > 20%:		
	Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Ponderal □ 5 %	Ponderal □ 5 %
Secagem e aquecimento dos agregados	Precisão da medida da temperatura dos agregados à saída do tambor	□ 5 °C	□ 5 °C
Dosagem do filer recuperado	Reintrodução	Directa após passagem num silo tampão funcionando a nível constante	
Alimentação dos misturados com agregados aquecidos	Tolerância sobre o peso total da amassadura	□ 3%	□ 2%
	Tolerância sobre o peso de cada fracção granular (caso de crivagem a quente e recomposição por pesagem)	□ 5%	□ 3%
Introdução e dosagem do ligante no misturador	Tipo de dosagem	Volumétrica ou Ponderal	Volumétrica ou Ponderal
	Tolerância	□ 2%	□ 2%
Automatismos e controlos	Arranque sequencial dos doseadores de agregados, filer e agregados a reciclar	Não obrigatório	Obrigatório, salvo se a crivagem e armazenagem a quente por classes granulométricas de maior volume, garantirem mais de 0,5 h de funcionamento antes de trabalhar sem recomposição a quente
	Conjugação dos doseadores de agregados, finos e agregados a reciclar	Obrigatório para cent crivagem e sem reco	Obrigatório Sistema de visualização, tratamento e
	Memorização de fórmulas	Não obrigatório	armazena-mento de
	Controlo e registo dos dados de fabrico	Não obrigatório	dados, ou, tomada de



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

	Assistência das funções de fabrico - desenvolvimento do ciclo	Determinação das sequências	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	$\pm 10^{\circ}\text{C}$ Não obrigatória	$\pm 5^{\circ}\text{C}$ Obrigatória
Armazenagem e dosagem de filer comercial	Armazenagem Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Silos Volumétrica ou controlo ponderal $\pm 15\%$	Silos Ponderal $\pm 10\%$
Dosagem dos agregados frios	Tipo de dosagem de gravilhas e areias naturais	Volumétrica	Volumétrica
Dosagem dos agregados frios	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	Volumétrica $\pm 10\%$	Volumétrica $\pm 10\%$
Dosagem a frio dos agregados a reciclar	Taxa de reciclagem > 20%:		
	Tipo de dosagem Tolerância de dosagem	Ponderal $\pm 5\%$	Ponderal $\pm 5\%$
Secagem e aquecimento dos agregados	Precisão da medida da temperatura dos agregados à saída do tambor	$\pm 5^{\circ}\text{C}$	$\pm 5^{\circ}\text{C}$



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Dosagem do filer recuperado	Reintrodução (contínuas) Reintrodução (secador-misturador)	Directa após passagem num silo tampão funcionando a nível constante Directa no tambor secador-misturador	
Introdução e dosagem do ligante no misturador	Tipo de dosagem Tolerância	Volumétrica ± 2%	Volumétrica ± 2%

EQUIPAMENTOS	ESPECIFICAÇÕES	NÍVEL I	NÍVEL II
Automatismos e controlos	Arranque sequencial dos doseadores de agregados, filer e agregados a reciclar Conjugação dos doseadores de agregados, filer e agregados a reciclar Memorização de fórmulas Controlo e registo dos dados de fabrico	Não obrigatório Obrigatório Não obrigatório Não obrigatório	Obrigatório Obrigatório Obrigatório Sistema de visualização, tratamento e armazenamento de dados, ou, tomada de ligação standard para sistema exterior análogo ao referido
	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		
	Conjugação do débito de ligante ao débito de agregados	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

5.3.6.2. 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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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 filler, deve o Adjudicatário dispor no estaleiro de tantas tremonhas quantos os referidos materiais, o que significa estar excluído qualquer processo mais grosseiro de prémistura, 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.

5.3.6.3. Tolerância 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:

$D \leq 16 \text{ mm}$ $D > 16 \text{ mm}$



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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) 4% 5% ou malha mais larga		
	0,3%	0,3%
- Na percentagem de betume		

5.3.7. Transporte

5.3.7.1. 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.

5.3.7.2. 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.

5.3.8. Espalhamento

5.3.8.1. 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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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.

5.3.8.2. 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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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, laser, 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.

Em AE's e IP's 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.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- 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 tamper 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 deflectores.

5.3.9. Compactação

5.3.9.1. 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 "saías de protecção".

5.3.9.2. 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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Marshall moldados com a mistura produzida nesse dia. Quando estes valores variarem $\pm 0,05 \text{ t/m}^3$ 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 cilindramento 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 cilindramento, podendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível.

5.3.10. 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, 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.

5.3.11. Equipamento



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.3.11.1. 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.

5.3.12. Controlo de Qualidade

5.3.12.1. Durante o Fabrico e Aplicação

Os valores obtidos para a granulometria dos inertes e percentagem em betume devem obedecer às tolerâncias definidas no ponto 3.3.6.3. As restantes características devem obedecer ao definido em 3.2.1.

5.3.12.2. Após a Aplicação

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



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Grau de compactação e porosidade

Os valores relativos ao grau de compactação e porosidade definidos para cada uma das misturas deverão ser respeitados em 95% das carotes que entram na apreciação. 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 transversais 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 camada 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:



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Muito Bom	excede largamente os parâmetros exigidos-
Bom	cumprer os parâmetros exigidos exceção feita à percentagem da extensão do traçado com valores inferiores a 3,0, que deverá ser superior ou igual a 95%-
Razoável	cumprer os parâmetros exigidos, exceção 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 cumprir 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 cumprir os parâmetros exigidos nas classificações anteriores-

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

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:



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Tipo de mistura betuminosa	Altura de areia (mm)
Betão betuminoso	Aa > 0,6
Betão betuminoso drenante	Aa > 1,2
Microbetão rugoso	Aa > 1,0
Argamassa betuminosa	Aa > 0,4
Mistura betuminosa de alto módulo	Aa > 0,4

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.

5.4. Betão Betuminoso em Camada de Desgaste

5.4.1. Materiais a Empregar

5.4.1.1. Ligante

O ligante betuminoso deve satisfazer o mencionado em 3.3.1.1.

5.4.1.2. Mistura de Agregados

Os agregados devem satisfazer o mencionado em 3.3.1.2.

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

A sua composição granulométrica, obtida a partir das fracções indicadas em 3.3.1.2, respeitará obrigatoriamente o seguinte fuso granulométrico:



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

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 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: 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 aditivção do ligante. Caso se utilize como filler a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 2%.

5.4.1.3. 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), 14% mínimo
- Porosidade (*) 4 – 6%
- Relação ponderal filler (material de dimensão inferior a 75 µm)/betume 1,1 – 1,5
- Resistência conservada, mínima 75 %



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(*) 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.

As restantes disposições relativas à aplicação do material obedecerá ao disposto nos subcapítulos 3.3.2 a 3.3.12.

5.5. Slurry Seal Duplo

5.5.1. Descrição do Produto

Argamassa acrílica composta principalmente por inertes seleccionados de granulometria controlada e resinas sintéticas. Utiliza-se geralmente como acabamento de pavimentos de betão hidráulico ou mistura betuminosa, melhorando o seu aspecto estético.

5.5.2. Dotações

Na primeira camada de Slurry Colorido aplicada, a dotação por m² poderá variar em função da textura da base, sendo recomendável que se mantenha entre 0,7 e 1 kg/m² para superfícies pouco rugosas e entre 1 e 2 kg/m² para superfícies abertas ou porosas. Nas camadas seguintes deverá oscilar entre 0,7 e 1,2 kg/m².

5.6. Pavimentos em Calçada de Cubo de Granito

5.6.1. Materiais

Os cubos serão de pedra de granito, devendo esta ser dura, homogénea e de grão fino, não geladiço, inatacável pela água e pelos agentes atmosféricos, isenta de cavidades, fendas, veios, perfeitamente são, de coloração uniforme e limpa de quaisquer matérias estranhas e com as dimensões de 11x11x11cm ou 5X5X5cm, conforme definido em projecto.

A tolerância admitida nas dimensões dos cubos é de 1 cm.

Deverão ter as arestas sensivelmente rectilíneas e esquadriadas, com pelo menos duas faces planas e bem desempenadas, de forma que dois cubos encostados por qualquer das faces não deixem juntas superiores a 1cm.

Só poderão ser reaproveitados materiais existentes que obedeçam às características definidas nos pontos anteriores.

5.6.2. Execução

5.6.2.1. Preparação da superfície existente

A reposição ou reconstrução dos pavimentos arrancados só se iniciará depois do leito de pavimento se encontrar devidamente compactado e consolidado.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.6.2.2. Base em Agregado de Granulometria extensa

Os materiais e processos de execução desta camada serão os já definidos em 3.2.

5.6.2.3. Camada de Assentamento e Acabamento

Será executada, em areia ou areão normalizados, conforme as exigências da marcação CE ou outras, com a espessura definida em projecto, sobre a qual se assentará os cubos.

O pavimento executado deverá resultar perfeitamente uniforme e de aspecto homogéneo, devendo o assentamento ser executado de acordo com as indicações da Fiscalização.

Os cubos, após o assentamento, serão comprimidos com um rolo compressor ou com um maço de peso mínimo de 15 Kg, com diâmetro na base de 0.20 m a 0.30 m. Poderá, ainda, ser utilizada uma placa vibratória, desde que o seu modelo e características sejam aprovados pela Fiscalização.

Enquanto decorre o assentamento, as juntas da calçada, que não poderão ter uma espessura superior a 0.01m, irão sendo preenchidas com areia.

A espessura total da almofada de areia com a altura da calçada não poderá diferir em mais de 5% da espessura fixada no Projecto.

Após a execução dos trabalhos será verificada a regularidade superficial da camada, não podendo ter desvios superiores a 1 cm. A verificação será feita com régua de 5.0 m.

Em relação aos declives transversais não serão permitidas variações superiores a 0.1%. Os declives longitudinais obedecerão rigorosamente às cotas do projecto.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

6.1. Tubos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD)

Os tubos de PEAD deverão ser adequados para escoamento de água sob pressão em condutas enterradas, e ter classe nominal de pressão de acordo com o definido no projeto. Os acessórios a utilizar deverão ser do mesmo material ou em ferro fundido, com uniões por soldadura topo a topo, flanges metálicas, abocardamento ou acessórios electrossoldáveis.

Os tubos de PEAD deverão ser homologados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e estar em conformidade com o disposto na NP EN 12201: "Sistemas de Tubagens em Plástico para Abastecimento de Água. Polietileno (PE)".

As tubagens e acessórios deverão ter cor uniforme, as superfícies exterior e interior lisas e não deverão apresentar bolhas, fissuras, cavidades ou outras irregularidades no seio da sua massa, deverão ter cor preta, obtida por integração do negro de fumo na massa de polietileno e deverão satisfazer o prescrito no respetivo documento de homologação, no que se refere à marcação, aspeto, cor, opacidade, características geométricas e demais características de resistência mecânica, física e química.

A matéria-prima usada na fabricação e o processo de fabrico dos tubos deverá estar de acordo com as normas nacionais ou europeias em vigor, devendo o polietileno ser de massa volúmica alta, superior a 0,940 g/cm³.

O coeficiente de dilatação térmica linear do polietileno é considerado como 0,2 mm por metro de comprimento e °C de variação de temperatura.

Os acessórios a aplicar deverão ser sempre de classe de pressão idêntica ou superior à das tubagens a unir e serão em PEAD, no caso de uniões soldadas, devendo ser utilizados acessórios injetados em uniões por soldadura topo a topo e acessórios electrossoldáveis, dotados de terminais para ligação das resistências elétricas, em ligações por electrossoldadura.

As ligações por soldadura topo a topo serão efetuadas utilizando um procedimento para aquecer as superfícies a ligar até à sua temperatura de fusão e depois colocando as superfícies em contacto uma com a outra. Este procedimento deverá ser sempre efetuado conforme as recomendações do fabricante.

Na ligação por electrosoldadura são utilizados acessórios que têm incorporadas resistências elétricas. Ao aplicar tensão ao acessório as resistências aquecem, fundindo o material tanto no acessório como da tubagem de forma homogênea, que ao aquecer possibilita uma soldadura integra. O processo de fusão pode ser efetuado sem a necessidade de precauções especiais em relação a variações da temperatura ambiente, sendo os tempos de fusão válidos para temperaturas ambiente de -5°C a +23°C.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Em ligações por intermédio de flanges, os acessórios a utilizar deverão ser em ferro fundido. As flanges a utilizar deverão ser em aço, revestidas a resinas epoxy, com parafusos e porcas devidamente protegidos contra a corrosão, ou noutro metal que resista à corrosão provocado pela água salgada. Não serão admitidas, em nenhum caso, flanges de polietileno ou poliéster reforçado com fibra de vidro. Para evitar a saída das flanges e garantir a estanqueidade de juntas, serão colados colarinhos (“stubend”) nas extremidades, ou adaptadores de flange, com união às tubagens por soldadura topo-a-topo.

6.2. Tubos e Acessórios em Policloreto de Vinilo Não Plastificado (PVC-U)

Os tubos de PVC deverão ser adequados para escoamento de água sob pressão em condutas enterradas, e ter classe nominal de pressão de acordo com o definido no projecto. Os acessórios a utilizar, deverão ser do mesmo material dos tubos a unir, com uniões por anel de estanquidade.

Os tubos de PVC-U deverão ser homologados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou estar em conformidade com o disposto na NP EN 1452: “Sistemas de tubagens em plástico para abastecimento de água. Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U)”.

As tubagens e acessórios deverão ter cor uniforme, as superfícies exterior e interior lisas, limpas e isentas de ranhuras, bolhas, impurezas, poros e quaisquer outras imperfeições de superfície e deverão satisfazer o prescrito no respectivo documento de homologação, no que se refere à marcação, aspecto, cor, opacidade, características geométricas e demais características de resistência mecânica, física e química.

A matéria-prima usada na fabricação dos tubos deverá estar de acordo com as normas nacionais ou europeias em vigor.

Os tubos deverão possuir embocadura para união com anel de estanquidade.

Os acessórios a aplicar serão em PVC, da mesma série e classe de rigidez nominal dos tubos a ligar e adequados à união por anel de estanquidade.

O anel de estanquidade utilizado nas ligações entre tubagens e entre tubagens e acessórios deverá ser em elastómero, devendo ser escolhido conforme a normalização europeia em vigor.

A recepção dos tubos, uniões e respectivos acessórios é feita conforme o especificado no respectivo documento de homologação.

A recepção compreenderá uma inspecção-geral que será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação do aspecto, comprimento, marcação e dimensões, incidindo sobre todos os tubos.

Os tubos serão fornecidos em varas de 3 ou 6 metros, providos de tampões de plástico amovíveis em ambos os extremos.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Durante o transporte e manuseamento, o material não deve ser sujeito a choques violentos nem a esforços que o possam deformar permanentemente. Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros, por daí poder resultar a sua deterioração.

Os tubos deverão ser acondicionados em pilha, devidamente arrumados e travados, cuja altura não deverá exceder 1,5 m, sobre um fundo perfeitamente plano a fim de evitar deformações que poderão tornar-se permanentes.

6.3. Válvulas de Seccionamento de Cunha Elástica

A localização das válvulas de seccionamento do tipo cunha elástica está definida nos desenhos do projecto e serão instaladas em caixa ou enterradas, conforme definido nos mesmos.

As válvulas de cunha serão equipadas com haste e boca de chave e fecharão no sentido de rotação dos ponteiros do relógio, para comando manual ao nível do pavimento.

Deverão ser capazes de suportar uma pressão de serviço igual, pelo menos, à classe de pressão das condutas a que estarão ligadas, considerando-se uma pressão de serviço mínima de 10 bar.

As especificações seguintes, de materiais constituintes dos órgãos das válvulas, são apresentadas a título indicativo, não podendo, em caso algum, ser propostas válvulas com constituintes de qualidade inferior:

- Corpo e Tampa	Ferro Fundido GGG-50
- Revestimento Interior e Exterior	Resina Epoxi
- Fuso	Aço Inoxidável Laminado a Frio
- Vedação do Fuso	Elastómero EPDM
- Chumaceira	Latão CZ132
- Cunha	Ferro Fundido GGG-50, Sobremoldada e
Vulcanizada com Elastómero EPDM	
- Ensaio Hidráulico	
Obturador 1,0 x PN	
Corpo 1,5 x PN	

As válvulas de cunha elástica em ferro fundido possuirão ligações flangeadas, com flanges de dimensões e furação normalizadas.

6.4. Marcos de Incêndio

Os marcos de incêndio previstos serão instalados nos locais assinalados nas peças desenhadas, devendo respeitar todas as normas em vigor e ser sujeitos à aprovação do Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os marcos de incêndio deverão ter corpo em ferro fundido e ser dotados de diâmetro de admissão de DN 100 e 3 saídas de Ø100 e 2xØ65 mm, simétricas, com ligações do tipo “Storz”.

Os hidrantes deverão ter protecção contra o derrubamento, de modo a não existirem perdas de água em caso de derrube.

A ligação à rede será efectuada através de curva com pé, orientável a 360°, com flange de ligação conforme as normas aplicáveis. A pressão de serviço mínima será de 16 bar.

6.5. Instalação de Descargas de Fundo

- Condições gerais

A localização das descargas, a forma da sua instalação e os correspondentes diâmetros estão definidos nas peças desenhadas. As descargas deverão ser encaminhadas através de uma tubagem, em tubo de PVC-U, de diâmetro Ø110 mm, enterrada em vala para a caixa de visita de águas pluviais mais próxima, ou, em falta desta, para mar.

- Válvulas de seccionamento, tubagens e acessórios

As válvulas, os tubos e os acessórios constituintes das descargas de fundo deverão ser capazes de suportar uma pressão de, pelo menos, 10 bar e serão instaladas em câmara visitável conforme desenhos do projecto. O diâmetro da descarga (e respectivamente da válvula de cunha instalada) será de 50 mm.

A tubagem de derivação da rede principal será no mesmo material das tubagens da rede: PEAD PN10. Os acessórios de ligação e equipamentos serão em ferro fundido com ligações flangeadas.

- Câmara Visitável

A câmara para instalação das descargas de fundo deverá ter uma constituição idêntica às caixas de visita de águas residuais, definida no Capítulo 5.

6.6. Ensaios de Funcionalidade e Estanquidade

O ensaio será feito depois de montados todos os materiais e equipamentos das redes de acordo com a pressão e tem por finalidade comprovar a resistência das suas partes componentes e a estanquidade das ligações, sendo rectificadas todas as deficiências verificadas.

O processo de execução do ensaio será o seguinte:

- ligação da bomba de ensaio com manómetro, localizada tão próxima quanto possível do ponto de menor cota do troço a ensaiar;



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Enchimento das canalizações por intermédio da bomba, de forma a libertar todo o ar nelas contido e garantir uma pressão igual a uma vez e meia a máxima de serviço, com um mínimo de 90 m.c.a.
- Leitura do manómetro da bomba, que não deve acusar redução durante um período mínimo de quinze minutos;
- Esvaziamento do troço ensaiado.

Depois de equipado com os dispositivos de utilização e antes de entrar em funcionamento, o sistema de distribuição de água deve ser submetido a uma operação de lavagem com o objetivo de desinfecção.

Após os ensaios de estanquidade e a instalação dos dispositivos de utilização, deve verificar-se o comportamento hidráulico do sistema.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS

7.1. Tubos e Acessórios em Polipropileno de Perfil Corrugado

Os tubos de PP de dupla parede corrugada deverão ser adequados para escoamento de esgoto em superfície livre em tubagens no exterior dos edifícios, com rigidez circunferencial nominal de acordo com o projecto.

As uniões entre tubagens deverão ser executadas por abocardamento, com junta elástica de EPDM para garantir a estanquidade da ligação. Caso seja necessário utilizar acessórios de ligação, estes deverão ser do mesmo material da tubagem a unir e com o mesmo sistema de união preconizado. Não deverão ser efectuadas ligações por soldaduras ou colagens (o Polipropileno sendo um material apolar não permite a adesão a pinturas e colas).

Os tubos de PP Corrugado deverão ser homologados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou estar em conformidade com o disposto na NP EN 13476: "Sistemas de tubagens de plástico, enterrados, sem pressão, para drenagem e saneamento. Sistemas de tubagens de parede estruturada de poli(cloreto de vinilo) não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE)".

As tubagens e acessórios deverão ter cor uniforme, a superfície interior lisa e deverão estar isentas de ranhuras, bolhas, fissuras, cavidades ou quaisquer outras imperfeições no seio da sua massa e deverão respeitar o prescrito na norma acima referida, no que se refere à marcação, aspecto, cor, opacidade, características geométricas e demais características de resistência mecânica, física e química.

Os tubos deverão possuir abocardos para união com junta elástica.

Os acessórios a aplicar serão em PP, da mesma série e classe de rigidez nominal dos tubos a ligar e adequados à união por abocardamento com junta elástica.

A recepção e ensaios dos tubos, uniões e respectivos acessórios serão efectuados conforme o especificado no respectivo documento de homologação.

A recepção compreenderá uma inspecção-geral que será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação do aspecto, comprimento, marcação e dimensões, incidindo sobre todos os tubos.

Os tubos serão fornecidos em varas de 6 metros.

Durante o transporte e manuseamento, o material não deve ser sujeito a choques violentos nem a esforços que o possam deformar permanentemente. Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros, por daí poder resultar a sua deterioração.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os tubos deverão ser acondicionados em pilha, devidamente arrumados e travados, cuja altura não deverá exceder 1,5 m, sobre um fundo perfeitamente plano a fim de evitar deformações que poderão tornar-se permanentes.

7.2. Tubos e Acessórios em Policloreto de Vinilo Não Plastificado (PVC-U)

Os tubos de PVC deverão ser adequados para escoamento de esgoto em superfície livre em tubagens no exterior dos edifícios, enterrados em vala. Os acessórios a utilizar, deverão ser do mesmo material dos tubos a unir, com uniões por anel de estanquidade.

Os tubos de PVC-U deverão ser homologados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou estar em conformidade com o disposto na NP EN 1401: “Sistemas de tubagens em plástico enterradas para drenagem e esgoto sem pressão. Policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U)”.

As tubagens e acessórios deverão ter cor uniforme, as superfícies exterior e interior lisas, limpas e isentas de ranhuras, bolhas, impurezas, poros e quaisquer outras imperfeições de superfície e deverão satisfazer o prescrito no respectivo documento de homologação, no que se refere à marcação, aspecto, cor, opacidade, características geométricas e demais características de resistência mecânica, física e química.

A matéria-prima usada na fabricação dos tubos deverá estar de acordo com as normas nacionais ou europeias em vigor.

Os tubos deverão possuir embocadura para união com anel de estanquidade.

Os acessórios a aplicar serão em PVC, da mesma série e classe de rigidez nominal dos tubos a ligar e adequados à união por anel de estanquidade.

O anel de estanquidade utilizado nas ligações entre tubagens e entre tubagens e acessórios deverá ser em elastómero, devendo ser escolhido conforme a normalização europeia em vigor.

A recepção dos tubos, uniões e respectivos acessórios é feita conforme o especificado no respectivo documento de homologação.

A recepção compreenderá uma inspeção-geral que será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação do aspecto, comprimento, marcação e dimensões, incidindo sobre todos os tubos.

Os tubos serão fornecidos em varas de 3 ou 6 metros, providos de tampões de plástico amovíveis em ambos os extremos.

Durante o transporte e manuseamento, o material não deve ser sujeito a choques violentos nem a esforços que o possam deformar permanentemente. Devem evitar-se contactos com arestas vivas de corpos duros, por daí poder resultar a sua deterioração.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Os tubos deverão ser acondicionados em pilha, devidamente arrumados e travados, cuja altura não deverá exceder 1,5 m, sobre um fundo perfeitamente plano a fim de evitar deformações que poderão tornar-se permanentes.

7.3. Condutas Elevatórias em Pead

As condutas elevatórias serão em tubo de Polietileno de Alta Densidade, os quais deverão ser adequados para escoamento de águas residuais em pressão no exterior dos edifícios, com rigidez circunferencial nominal de acordo com o projecto. Estes tubos deverão seguir o descrito no Capítulo 4 - Rede de Abastecimento de Água.

7.4. Caixas de Inspeção / Visita

7.4.1. Elementos Constituintes

- Elementos Pré-fabricados em Betão

As caixas de com altura inferior a 1,00 m terão corpo em alvenaria de blocos maciços de betão vibro-prensado, os quais deverão obedecer ao definido na EN 771-3 – “Especificações para blocos de alvenaria. Parte 3: Blocos de betão de agregados (densos e leves).”.

As caixas com altura igual ou superior a 1,00 m terão corpo em argolas de betão, com diâmetro interior de 1 metro nas câmaras de visita com soleira até 2,5 metros de profundidade, e diâmetro interior de 1,25 metros, no caso de a profundidade da soleira ultrapassar os 2,5 metros. Os elementos pré-fabricados destinados à cobertura da câmara serão planos, no caso de pequenas profundidades ou terão a forma tronco-cónica simétrica ou assimétrica, conforme as condições locais.

As argolas e cones de betão deverão obedecer ao definido na EN 1917 – “Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado.”.

- Degraus

Em todas as câmaras visitáveis com profundidade superior a 1,00 m, serão assentes degraus em aço revestido a polipropileno, cujas formas, dimensões e montagem deverão obedecer ao especificado na EN 1917 – “Câmaras de visita e câmaras de ramal de betão não armado, betão com fibras de aço e betão armado.”.

- Patamar Intermédio

Em todas as caixas visitáveis com profundidade superior a 2,50 m, será assente um patamar intermédio em poliéster reforçado a fibra de vidro, de malha rectangular #25 mm, fixado a perfis em



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

U, também em material pultrudido, que por sua vez estarão fixados às paredes da caixa de visita por intermédio de buchas químicas.

- Tampas em Ferro Fundido Dúctil

As tampas das caixas de inspecção / ramal deverão obedecer às características definidas na NP EN 124 (1989) "Dispositivos de entrada de sumidouros e dispositivos de fecho de câmaras de visita, para zonas de circulação de peões e veículos. Princípios construtivos, ensaios, marcação".

Serão ferro fundido dúctil, circulares ou rectangulares, conforme a configuração da caixa, sendo constituídas por tampa, aro de assentamento e vedação hidráulica.

As classes de resistência das tampas e respectivas dimensões serão as indicadas no projecto, ou, em caso de omissão, as que resultarem da aplicação do disposto nos anexos A, B e C da Norma NP EN 124, consoante a localização das respectivas câmaras.

As câmaras de inspecção / ramal que se localizarem em passeios deverão ter tampa rebaixada, para enchimento com pavimento idêntico ao adjacente.

7.4.2. Execução das Caixas

- Caixas com altura inferior a 1,00 m

As caixas serão totalmente estanques com corpo em alvenaria de blocos de betão de 0.15 m de espessura, assentes com argamassa de cimento e areia, e soleira em betão simples. As caixas deverão ser rebocadas interiormente com reboco queimado à colher e terão tampa em ferro fundido, com vedação hidráulica, assente sobre aro também em ferro fundido.

Deverão ser executadas meias-canais na soleira, bem queimadas e com cimento afagado à colher. Para evitar a retenção dos sólidos em suspensão transportados pela água residual todas as superfícies da soleira deverão ter uma inclinação mínima de 20% no sentido das caleiras, devendo as linhas de crista ser ligeiramente boleadas.

- Caixas com altura superior a 1,00 m

As caixas visitáveis com profundidade superior a 1,00 m terão soleira em laje de betão ou betão armado (conforme as condições do local), ou em fundo de betão pré-fabricado com bocas para ligação de tubagens de polipropileno corrugado ou PVC.

Nas caixas com fundo fabricado "in situ", deverão ser aplicados ligadores para tubagens de PP corrugado ou PVC, bem implantados e inseridos na cofragem antes da betonagem. Nestes casos deverão ainda ser executadas meias-canais na soleira, bem queimadas e com cimento afagado à colher. Para evitar a retenção dos sólidos em suspensão transportados pela água residual todas as



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

superfícies da soleira deverão ter uma inclinação mínima de 20% no sentido das caleiras, devendo as linhas de crista ser ligeiramente boleadas.

O corpo e cobertura da caixa deverão ser executados com argolas e cones (ou coberturas planas) pré-fabricados em betão, de acordo com o especificado no capítulo anterior. Deverá ser aplicado cordão de mastique entre as argolas e entre a argola superior e cone de cobertura.

Quando na câmara de visita existir uma queda entre os colectores de montante e de jusante deverá utilizar-se um troço de queda guiada. Se o desnível for superior a 0.50 m a queda far-se-á exteriormente à respectiva câmara.

O dispositivo de fecho será constituído por aro e tampa e deverá obedecer às características definidas na NP EN 124. Serão circulares, de ferro fundido dúctil, com resistência mecânica não inferior a 400 tf, da classe D400, com fixadores entre a tampa e o aro.

A superfície exterior da tampa deverá apresentar configuração estriada que garanta a aderência dos rodados dos veículos. A acumulação de água deverá ser evitada.

Os degraus das caixas serão de varão de aço macio revestido a polipropileno, de 25 mm de diâmetro, devidamente protegidos contra a corrosão.

As caixas deverão ser devidamente impermeabilizadas, quer interior, quer exteriormente com pinturas a tinta com base em resinas epoxi.

7.5. Estações Elevatórias Pré-fabricadas de Águas Residuais

As Estações Elevatórias a instalar serão subdivididas em 2 componentes essenciais: poço de bombagem e conduta elevatória.

7.5.1. Poço de Bombagem

Os poços de bombagem a instalar nas 3 estações

A instalação do poço de bombagem deverá incluir escavação em largura e profundidade suficientes para o seu correcto assentamento. A escavação deverá, no mínimo ter uma dimensão em planta idêntica ao diâmetro do poço, acrescida de 2.00 metros.

Para assentamento e fixação do poço de bombagem deverá ser executada uma soleira em betão armado, devendo o tanque ser fixado à soleira através de chumbadouros. Após efectuado o assentamento e ligações a tubagens de montante e jusante, deverá ser executado o aterro lateral em areia fina, numa camada não inferior a 1.00 metros.

A cobertura do poço de bombagem deverá ser executada no local, conforme as dimensões apresentadas nas peças desenhadas, para uma maior resistência às cargas aplicadas ao nível da



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

tampa. Esta será constituída por um anel (ou argola) pré-fabricada em betão, assente sobre uma fundação em betão. O dispositivo de acesso será constituído por uma tampa em ferro fundido dúctil da classe de resistência D400, apoiada numa coroa de repartição de esforços em betão.

As seguintes especificações referem-se aos materiais e equipamentos a utilizar em obra, na execução do poço de bombagem, não podendo estes ser de qualidade ou dimensões inferiores.

Este trabalho deverá ser efectuado conforme as instruções de montagem e equipamentos específicos recomendadas pelo fabricante.

7.5.1.1. Tanque Pré-fabricado

- Tanque fabricado em Plástico Reforçado a Fibra de Vidro (PRF), do tipo Waterlift_R_13.25.D.PVC.SEV, da Grundfos ou equivalente;
- Diâmetro mínimo: 1,3 m;
- Profundidade mínima do tanque : 2,5 m;

7.5.1.2. Acessórios

- Bases de assentamento com acoplamento automático e curva a 90°, em ferro fundido, por bomba;
- Tubagem interna de compressão DN65 em PVC;
- Guias em aço inoxidável com respectivos suportes;
- Válvulas de retenção DN65 por bomba, adequadas a águas residuais;
- Válvulas de seccionamento DN65 por bomba, adequadas a águas residuais;
- Colector comum de ligação em PVC;
- Grelha de segurança com barras independentes em alumínio, para prevenção de quedas acidentais;
- Fundo especial com função de limpeza automática;
- Correntes de elevação das electrobombas;
- Interruptores de nível (2 por bomba)
- Sinalizador sonoro de alarme do tipo Besouro



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.5.1.3. Quadro Eléctrico

Os Quadros Eléctricos de comando e protecção das electrobombas deverão ser do tipo QES II 3K + AL (4kW), da Grundfos ou equivalente, integrados fornecidos em caixa metálica de cor RAL7032, com sinalização a 24V. A aparelhagem deverá ser devidamente calibrada para a potência dos motores em causa.

O quadros deverão ser instalados nos locais indicados na planta geral de infra-estruturas eléctricas, devendo ser idênticos para as 3 estações elevatórias a instalar.

O quadro permitirá dois modos de operação: manual e automático.

No funcionamento automático:

- As bombas arrancam e param de acordo com a informação dos interruptores de nível;
- Alternância entre as electrobombas;
- Funcionamento em paralelo das electrobombas para caudais de pico;
- Em caso de avaria da primeira electrobomba , alterna automaticamente para a electrobomba em repouso;

No funcionamento manual a bomba arranca automaticamente e pára quando o operador der ordem de paragem.

O quadro eléctrico deverá incluir os seguintes componentes:

- Interruptor de corte geral
- Controlador 2 QES
- Transformador 400/ 24V
- Contactores-disjuntores com relé térmico para arranque e protecção dos motores das electrobombas
- Conjuntos seccionador porta fusíveis

7.5.1.4. Electrobombas

Em cada poço de bombagem serão instaladas duas electrobombas submersíveis centrífugas verticais, sendo uma de reserva mecânica, próprias para bombeamento de águas residuais. As electrobombas serão instaladas através de uma sistema de acoplamento automático com guias e deverão possuir um motor eléctrico trifásico do tipo blindado.

As electrobombas a instalar na **Estação Elevatória 1**, deverão ser do tipo SEV65.65.22.2.50D, da Grundfos, ou equivalente e terão as seguintes características mínimas:

- Caudal mínimo 5.15 l/s



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Altura Geométrica	3.05 m.c.a.
- Diâmetro de Descarga	DN65
- Tensão/ Nº de Fases/ Frequência	400v / 3 / 50 Hz
- Potência Nominal	2.2 kW
- Velocidade Nominal	2900 r.p.m.
- Classe de Isolamento	F
- Classe de Protecção	IP68
- Tipo de Impulsor	Recuado com passagem de sólidos até 65 mm

As electrobombas a instalar na **Estação Elevatória 2**, deverão ser do tipo SEV65.65.15.2.50B, da Grundfos, ou equivalente e terão as seguintes características mínimas:

- Caudal mínimo	5.45 l/s
- Altura Geométrica	2.79 m.c.a.
- Diâmetro de Descarga	DN65
- Tensão/ Nº de Fases/ Frequência	400v / 3 / 50 Hz
- Potência Nominal	1.5 kW
- Velocidade Nominal	2900 r.p.m.
- Classe de Isolamento	F
- Classe de Protecção	IP68
- Tipo de Impulsor	Recuado com passagem de sólidos até 65 mm

As electrobombas a instalar na **Estação Elevatória 3**, deverão ser do tipo SEV65.65.22.2.50D, da Grundfos, ou equivalente e terão as seguintes características mínimas:

- Caudal mínimo	6.95 l/s
- Altura Geométrica	2.06 m.c.a.
- Diâmetro de Descarga	DN65
- Tensão/ Nº de Fases/ Frequência	400v / 3 / 50 Hz
- Potência Nominal	2.2 kW
- Velocidade Nominal	2900 r.p.m.
- Classe de Isolamento	F
- Classe de Protecção	IP68
- Tipo de Impulsor	Recuado com passagem de sólidos até 65 mm

Materiais constituintes das Electrobombas:

- Pega de elevação	Aço inoxidável
- Camisa do motor	Aço inoxidável
- Voluta	Ferro Fundido



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Câmara do óleo	Ferro Fundido
- Impulsor	Ferro Fundido
- Veio	Aço inoxidável
- Cinta	Aço inoxidável

7.5.2. Condutas Elevatórias

As condutas elevatórias a instalar serão em PEAD PN10, com acessórios em ferro fundido dúctil, instaladas em vala, com um recobrimento mínimo de 1,00 m acima da geratriz superior das tubagens.

As condutas elevatórias terão as características apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 – Características das Condutas Elevatórias

Conduta Elevatória	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)
1	Ø110	73.50
2	Ø110	134.00
3	Ø110	29.00

7.6. Ensaios de Estanquidade e Eficiência

Todas as canalizações serão sujeitas a verificações e ensaios, realizados à responsabilidade e conta do adjudicatário e na presença da Fiscalização, antes de entrarem em serviço, com o objectivo de assegurar a qualidade da execução e o seu bom funcionamento hidráulico, de acordo com os artigos 268º a 270º do “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto.

A verificação de conformidade do sistema realizado com o sistema projectado deve ser feita com as canalizações e respectivos acessórios à vista.

No final deste ensaio de estanquidade deverá ainda ser verificado o correcto escoamento e pendentes da rede.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8. REDE DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

8.1. Tubos e Acessórios em PP Corrugado

Os tubos de PP de dupla parede corrugada deverão ser adequados para escoamento de águas pluviais em superfície livre em tubagens no exterior dos edifícios, com rigidez circunferencial nominal de acordo com o projecto. Estes tubos deverão seguir o descrito no Capítulo 5 - Rede de Drenagem de Águas Residuais.

8.2. Caixas de Inspeção / Visita

8.2.1. Elementos Constituintes

As especificações relativas a elementos pré-fabricados constituintes das caixas de inspeção / visita pertencentes às redes de drenagem de águas pluviais são idênticas às descritas no Capítulo 5 - Rede de Drenagem de Águas Residuais.

8.2.2. Execução das Caixas

As especificações relativas à execução de caixas de inspeção com profundidade inferior a 1.00 m e de caixas de visita com profundidade superior a 1.00 m pertencentes às redes de drenagem de águas pluviais são idênticas às descritas no Capítulo 5 - Rede de Drenagem de Águas Residuais.

8.3. Sumidouros

Os sumidouros serão pré-fabricados em elementos de betão armado, com fundo executado “in situ” de acordo com as peças desenhadas, de modo a recolher convenientemente a água pluvial que se escoar superficialmente e deverão obedecer às disposições das Normas NP 676: “Redes de esgoto. Sarjetas. Tipos, características e condições de emprego” e NP 677: “Redes de esgoto. Sarjetas. Ensaio de permeabilidade”, bem como às demais normas europeias e regulamentos aplicáveis.

A soleira deverá ser de betão simples com dosagem de 250 Kg de cimento por m³ de betão, ligeiramente armada com uma malha quadrada de varões de aço com 6 mm de diâmetro, afastados de 10 cm. A sua espessura não deverá ser inferior a 0.10 m e a sua superfície será lisa e sem defeitos.

O corpo e cobertura com grelha serão uma peça única pré-fabricada que assentará sobre a soleira executada.

As grelhas serão em ferro fundido, com dimensões em planta 0,60 x 0,35 m², com classe de resistência mínima C250.

8.4. Caleiras Pré-fabricadas

As caleiras pré-fabricadas a instalar no fundo das rampas de acesso aos estacionamento serão do tipo monolítico, com grelha, em betão polímero, intercaladas por peças de inspeção e sumidouros



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

para descarga. Serão instaladas de acordo com o disposto nas peças desenhadas, sempre em linhas de drenagem definidas pela configuração final das pendentes dos pavimentos.

Terão de dimensões transversais exteriores 0.26x0.33 m e deverão ter uma classe de resistência mínima de D400.

As caleiras a colocar deverão cumprir o disposto na norma NP EN 1433: “Canais de drenagem para zonas de circulação de peões e veículos. Classificação, requisitos construtivos e de ensaios, marcação e avaliação da conformidade.”.

As valas para implantação de caleiras deverão ter dimensões de acordo com as dimensões das caleiras a assentar e o tipo de cargas a que estas estarão sujeitas.

As caleiras serão assentes sobre um maciço de betão de classe de resistência mínima C12/15, podendo para cargas maiores (D400 ou superior), na base de assentamento, ser utilizada uma rede electrossoldada como reforço do betão.

A espessura do maciço de assentamento em betão deverá ser de 0.20 m. Este maciço deverá ser plano e ter as inclinações previstas para a caleira no projecto.

Após betonagem e cura do maciço de assentamento, a caleira deverá ser assentada e efectuadas a respectiva selagem de juntas e tamponamento de extremos de montante (em caleiras de betão polímero). O assentamento de caleiras deverá ser efectuado de jusante para montante, sendo iniciado pelo troço com cota de soleira mais baixa, de onde partirá a descarga de ligação à rede geral.

O enchimento da vala deverá ser efectuado com betão simples, idêntico ao maciço de assentamento, com espessura idêntica à deste, conforme apresentado nas peças desenhadas. Durante o enchimento da vala a caleira deverá ser cheia com areia, de modo a não sofrer deformações devidas à betonagem.

Nos remates com o pavimento adjacente deverão ser tomados os seguintes cuidados: A caleira deverá estar rebaixada em relação ao pavimento entre 3 a 5 mm, com uma ligeira pendente direccionada para esta.

Após instalação deverá comprovar-se o funcionamento do sistema através do escoamento de água limpa sobre as caleiras.

Para protecção das caleiras assentadas das cargas provocadas por veículos utilizados na construção da obra, deverão colocar-se placas metálicas nas zonas de passagem.

8.5. Ensaios de Estanquidade e Eficiência

Todas as canalizações serão sujeitas a verificações e ensaios, realizados à responsabilidade e conta do adjudicatário e na presença da Fiscalização, antes de entrarem em serviço, com o objectivo de assegurar a qualidade da execução e o seu bom funcionamento hidráulico, de acordo com os artigos 268º a 270º do “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais”, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A verificação de conformidade do sistema realizado com o sistema projetado deve ser feita com as canalizações e respetivos acessórios à vista.

No final deste ensaio de estanquidade deverá ainda ser verificado o correto escoamento e pendentes da rede.

9. REDES ELÉCTRICAS

As especificações técnicas de execução dos trabalhos relativos às redes elétricas encontram-se descritas na memória descritiva do Projeto de Iluminação.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10. NOTAS FINAIS

10.1. Alterações ao projeto propostas pelo empreiteiro

O Empreiteiro, sempre que propuser qualquer alteração ao projeto deverá apresentar, conjuntamente com ela e além do que se estabelece na disposição legal, todos os elementos necessários à sua perfeita apreciação.

Estes elementos deverão incluir, nomeadamente, uma 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 das mesmas.

10.2. Reposição e restabelecimento das condições de funcionamento

Nas áreas sob jurisdição de outras entidades (designadamente Estradas de Portugal, Portugal Telecom, E.D.P., C.P.) o Empreiteiro respeitará as instruções das respectivas entidades no que respeita às normas de reposição de pavimentos, postes, condutas, cabos para restabelecimento de comunicações e outros, sendo responsável por avarias que venham a ser-lhe imputadas por deficiências de execução. O mesmo se aplica a eventuais desvios de trânsito nas zonas de tráfego.

10.3. Muros, vedações e acessos

O Empreiteiro obriga-se a deixar em boas condições todos os muros e vedações de propriedades que eventualmente venha a danificar durante a execução dos trabalhos bem como os acessos a propriedades, os quais deverão ser sempre garantidos durante os trabalhos.

De igual modo garantirá o escoamento de águas de rega e de águas pluviais, no caso de ter de alterar provisoriamente as redes e sistemas instalados, sem prejuízo do seu restabelecimento de acordo com as condições iniciais.

10.4. Ramais domiciliários

O Empreiteiro deverá proceder no momento da execução dos ramais domiciliários à elaboração de “fichas de identificação dos ramais”, onde deverá constar o nome, morada e telefone do proprietário do prédio.

À medida que a obra for sendo executada, o Empreiteiro irá fornecendo à Fiscalização o registo gráfico e descritivo do que vai ficando construído.

10.5. Cadastro da obra

Findo o prazo de garantia, o Empreiteiro fornecerá à Fiscalização todas as informações e desenhos definitivos, em material reproduzível, quer de pormenor, quer de implantação, que conjuntamente com aquele registo, permitam reproduzir por completo e com rigor a obra realmente executada.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

10.6. Trabalhos não especificados

Todos os trabalhos não especificados, inerentes à empreitada, consideram-se obrigação do Empreiteiro e serão executados com perfeição, de acordo com as normas e legislação em vigor, mediante a aprovação prévia da Fiscalização.