

CLAUSULAS TÉCNICAS

PAVIMENTAÇÃO DOS LOTES 1, 2 e 3 DO PEC

UNIÃO DAS FREGUESIA DE ÁGUEDA E BORRALHA

[OUTUBRO 2022]

ÍNDICE - CLAUSULAS TÉCNICAS

A - CLAUSULAS PRELIMINARES

- 1 - Objetivo da Empreitada
- 2 - Aplicabilidade dos artigos descritos no presente Caderno de Encargos
- 3 - Condicionamentos
- 4 - Instalações de Estaleiro
- 5 - Realização dos Trabalhos, Materiais e Equipamento a Empregar e a Instalar
- 6 - Fecho das Valas no Fim do Dia
- 7 - Implantação das Obras
- 8 - Obrigações Gerais do Empreiteiro até à Receção Definitiva das Obras
- 9 - Materiais de Aterro e de Revestimento com a Respetiva Compactação.

B - CLAUSULAS TÉCNICAS

CT	100	Trabalhos Preparatórios
	110	Implantação e piquetagem
CT	200	Escavação e Aterro
	210	Abertura de valas
	230	Regras de medição das escavações e outros
CT	300	Materiais a utilizar
	310	Água, areia, brita, pedra e tijolo
	320	Argamassa e Betão
	330	Alvenaria
	340	Betão Armado
	350	Manilhas de betão
CT	400	Arruamentos e Pavimentação
	410	Características dos materiais
	420	Execução dos pavimentos
CT	450	CONTROLO DE QUALIDADE

CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA (ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA)

- Impregnação betuminosa
- Misturas betuminosas a quente

CT	500	Canalizações com funcionamento em pressão
	510	Trabalhos preparatórios
	520	Movimentação das tubagens
	530	Maciços de fixação
	540	Tubos e acessórios de ferro fundido dúctil
	550	Órgãos de manobra e acessórios
	560	Tubos de polietileno de alta densidade
CT	600	Canalizações para esgotos
	610	Tubos de PVC
	620	Câmaras de visita e queda
	630	Caixas de ramal de ligação
CT	900	Diversos
	910	Segurança
	930	Interseção com instalações de subsolo e edificações existentes
	950	Cadastro das obras executadas e existentes
	955	Fichas de ramal de água
	960	Receção
CT	1330	Fiscalização, Inspeção e Ensaios
CT	1400	Drenagem
	1410	Materiais constituintes dos betões para os órgãos de drenagem
	1420	Materiais “pré-fabricados” para órgãos de drenagem
	1430	Elementos tubulares de betão para execução de passagens hidráulicas, coletores e drenos
	1440	Estruturas em aço para passagens hidráulicas
	1450	Estruturas pré-fabricadas em betão
	1460	Órgãos complementares de drenagem
	1470	Escavação em trabalhos realizados para garantia da continuidade do sistema de águas superficiais
	1480	Execução de passagens hidráulicas de secção circular em betão
	1490	Execução de passagens hidráulicas de secção circular ou outra, metálicas
CT	1500	Execução de órgãos complementares de drenagem
	1510	Execução de órgãos ou trabalhos acessórios no sistema de drenagem

A - CLÁUSULAS PRELIMINARES

1 - OBJETIVO DA EMPREITADA

O presente caderno de encargos diz respeito à obra de “Pavimentação dos Lotes 1, 2 e 3 do PEC”.

A intervenção englobará de uma forma generalizada os seguintes trabalhos:

- Movimento de terras para abertura de caixa e Limpeza da plataforma a pavimentar;
- Reforço com tout-venant em duas camadas de 15 cm
- Aplicação de rega de impregnação ou de colagem;
- Colocação de uma camada de desgaste com 0,06 m de espessura;

2 - APLICABILIDADE DOS ARTIGOS DESCRITOS NO PRESENTE CADERNO DE ENCARGOS

O presente Caderno de Encargos é definido como um Caderno de Encargos tipo, abrangendo uma grande diversidade de trabalhos, que podem ou não ser aplicáveis à presente empreitada.

Desta forma, não considerar os artigos não aplicáveis à empreitada em referência.

3 - CONDICIONAMENTOS

Entender-se-á sempre que o Empreiteiro tem conhecimento, nomeadamente por ter efetuado observações diretas e pormenorizadas dos locais de trabalho e audição dos residentes, dos condicionamentos (inclusive geológicos, hidrológicos, meteorológicos e trânsito) da realização da obra.

Na sua proposta, o Empreiteiro exprimirá clara e destacadamente, eventuais limitações que entenda formular às suas responsabilidades.

Caberá ao adjudicatário, inteirar-se e solicitar às várias entidades, as infra-estruturas existentes no local.

O empreiteiro a fim de cumprir o prazo, deve ponderar a execução dos trabalhos com várias frentes de trabalho.

4 - INSTALAÇÕES DE ESTALEIRO

Cabe ao Empreiteiro submeter à aprovação da Fiscalização a localização do estaleiro necessário à execução dos trabalhos, bem como de todos os acessos que tenham carácter provisório.

São da responsabilidade do adjudicatário todas as despesas a efetuar com o estabelecimento, as instalações e equipamentos para a Fiscalização e ensaios diversos, incluindo as indemnizações aos proprietários afetados, montagem, conservação, desmontagem e demolição do estaleiro, acessos provisórios às diferentes frentes de trabalho, e obras ou trabalhos auxiliares, necessários à execução dos trabalhos tal como são previstos no projeto, e com a técnica conveniente.

5 - REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTO A EMPREGAR E A INSTALAR

Em todos os trabalhos e para todos os materiais e equipamentos a empregar e a instalar nesta empreitada deverão ser respeitadas as especificações que integram estas Cláusulas Técnicas e o Caderno de Encargos,

assim como as indicações da Memória Descritiva, Mapa de Trabalhos e Desenhos do Projeto de execução, bem como as Normas e Regulamentos oficiais em rigor.

Durante os trabalhos o Empreiteiro procederá à construção de guardas e à sinalização dos acessos provisórios, e pintura horizontal dos locais dos trabalhos, entradas particulares, áreas de estaleiro e outras, por forma a prevenir acidentes, criar as melhores condições de circulação, obstar à danificação dos trabalhos já executados, particularmente no que respeita a aterros recentes, etc.

6 - FECHO DAS VALAS NO FIM DO DIA

No final de cada dia de trabalho, quando existam valas abertas, deverão ser devidamente fechadas, com areia monogranular humedecida (tipo das dunas), sendo esta perfeitamente apertada com meios adequados. A seguir à areia, será colocada uma camada de tout-venant de 1ª qualidade humedecido com a espessura prevista nas medições acrescida da espessura das camadas de desgaste, após compactação. Este acréscimo de tout-venant será retirado aquando da reposição das camadas de pavimentação. Caso o tout-venant se apresente seco deverá ser previamente regado, antes da aplicação em vala. Caso se justifique a superfície do tout-venant deverá ser selada com pó de pedra devidamente regado e compactado. Esta solução com tout-venant no fecho das valas, só poderá perdurar até ao máximo de duas semanas e será sempre por conta e custos do adjudicatário.

Após decorrido este prazo o empreiteiro deverá executar as camadas de desgaste previstas, caso contrário deverá obrigatoriamente à sua conta e custa, executar em todas as valas abertas uma camada de tapete a frio. Estes encargos, não terão direito a qualquer reclamação de trabalhos a mais. Em conclusão, a obra deverá ficar perfeitamente limpa, liberta de levantamento de pó ou criação de lama no caso de tempo chuvoso ficando os arruamentos perfeitamente transitáveis em condições de segurança. A não observância destas condições, poderá ser objeto de embargo da obra com todos os prejuízos e consequências por conta do adjudicatário.

7 - IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

A implantação das zonas a fresar ou sanear serão executadas, de acordo com as indicações da fiscalização.

Nas zonas extremamente degradadas onde será feito o saneamento de solos, antes da execução do trabalho o empreiteiro deverá efetuar o levantamento topográfico de modo a garantir as cotas existentes, e caso seja necessário apresentar o reperfilamento longitudinal dessa zona, para aprovação da fiscalização.

Os trabalhos de implantação deverão ser realizados na presença da fiscalização.

Antes do início dos trabalhos, o Empreiteiro estabelecerá em número e locais convenientes as marcas de referência necessárias à sua implantação e controle, estando igualmente a seu cargo a respetiva manutenção e bom estado até ao final da obra. Toda e qualquer implantação deverá ser aprovada pela fiscalização.

8 - OBRIGAÇÕES GERAIS DO EMPREITEIRO ATÉ À RECEÇÃO DEFINITIVA DAS OBRAS

Cabe ao Empreiteiro, até à receção definitiva, a conservação e manutenção em bom estado de todas as obras executadas, ao abrigo da garantia da obra.

9 - MATERIAIS DE ATERRO E DE REVESTIMENTO COM A RESPECTIVA COMPACTAÇÃO

Quando aplicável, deverá ser aplicada em toda a extensão de valas abertas em pavimento betuminoso, camada de sub-base em tout-venant devidamente regado com 0,20 m de espessura após compactação, camada de base em tout-venant devidamente regado com 0,20 m de espessura após compactação, camada de mistura betuminosa densa tipo binder com 0,06 m de espessura média, após recalque e camada de desgaste em betão betuminoso a quente, com betume asfáltico 50/70, numa espessura média de 0,06 m.

Os trabalhos de pavimentação incluem a limpeza do pavimento e a rega de colagem em betume fluidificado numa taxa aproximada de 0,8 kg/m².

Para os ramais e o coletor deverá ser colocado tubagem em manilhas de betão armado, D=200 mm, devidamente maciçadas na ligação das sarjetas à rede de águas pluviais, incluindo movimento de terras, remoção e transporte a vazadouro licenciado e autorizado dos produtos sobrantes, duas camadas de tout-venant com 0,20 m + 0,20 m de espessura em camadas devidamente compactadas e todos os trabalhos necessários.

As sarjetas serão conforme pormenor, incluindo grelhas anti-roubo, movimento de terras, remoção e transporte a vazadouro dos produtos sobrantes, aterro das valas com areia, camada de tout-venant em camadas devidamente compactadas e todos os trabalhos necessários.

O adjudicatário, poderá optar por uma solução provisória conforme descrito na redacção de: FECHO DAS VALAS NO FIM DO DIA. Estas soluções serão sempre por conta e custo do adjudicatário.

Todas as camadas de aterro e revestimento definitivo, deverão ter as espessuras conforme previstas nas medições com as tolerâncias definidas no caderno de encargo e devidamente compactadas com os meios apropriados para cada caso.

Notas: As medidas aqui sugeridas podem não corresponder ao efetivamente a realizar, devendo consultar-se as medições e peças desenhadas para serem aferidas as medidas reais.

B - CLAUSULAS TÉCNICAS

CT 100 - TRABALHOS PREPARATÓRIOS

CT 110 - IMPLANTAÇÃO E PIQUETAGEM

Antes do início dos trabalhos o Empreiteiro deverá proceder à sua custa, à implantação a obra e outros órgãos projetados e à piquetagem do traçado das infra-estruturas, o que será depois verificado pela Fiscalização da obra.

Não será dado início a qualquer parte da obra, sem que previamente a Fiscalização tenha aprovado a respetiva piquetagem.

Sempre que a Fiscalização o exigir, e nos pontos por ela indicados, deverá o Empreiteiro cravar estacas mestras de betão armado com a secção de 0,10 x 0,10 metros e o comprimento de 0,40 metros, que se destinam a servir de referência.

O Empreiteiro deverá respeitar os declives e cotas indicados no projeto, devendo de antemão assegurar-se por nivelamentos, da sua exequibilidade.

CT 200 - ESCAVAÇÃO E ATERRO

CT 210 - ABERTURA DE VALAS

O modo de executar as escavações para abertura de valas fica ao critério do Empreiteiro, mas em regra serão feitas mecanicamente recorrendo-se ao emprego de escavadoras equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões mais adequados às circunstâncias.

Não é todavia, de excluir o recurso à escavação manual, quando o terreno for frouxo e a vala tiver dimensões muito reduzidas, e sobretudo quando a escavação se aproximar de tubos, cabos e outros obstáculos subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos, que corram o risco de ser atingidos e danificados pela escavadora mecânica.

O Empreiteiro não terá direito a qualquer indemnização por dificuldades que eventualmente sobrevenham na execução das escavações, entendendo-se que se inteirou devidamente da natureza dos terrenos, das condições de trabalho que se proponha a executar e dos condicionamentos originados pelo novo traçado do pavimento.

Largura das valas

Sempre que possível a valas serão abertas com a largura que possibilite a execução dos trabalhos de montagem da canalização com segurança e eficiência. Essa largura será em função da natureza do terreno, da profundidade da vala e do diâmetro exterior da canalização a instalar.

Na impossibilidade de fixar "à priori", com generalidade e precisão geométrica, a forma e das dimensões máximas das secções transversais das valas estabelecem-se como norma, salvo indicação contrária no projeto, que em terrenos estáveis, tanto para efeito de piquetagem como para cálculo de volumes de escavação, os seguintes valores em metros, para a largura L dos fundo das valas, conforme a sua profundidade H, e o diâmetro exterior D da canalização:

$H \leq 2,00 \text{ m} = D + 0,50 \text{ (min } 0,50 \text{ m)}$

$2,00 \text{ m} < H \leq 2,50 \text{ m} = D + 1,00$, ou caso se utilize entivação

$H > 2,50 \text{ m} = D + 1,30$, ou caso se utilize entivação
0,50 m para a rede de Água

Tendo em conta que estas medições são medições máximas, e que em caso do empreiteiro optar por utilizar um balde mais pequeno e tendo em conta que a obra é por séries de preços as medições para efeitos de autos serão as efetivamente realizadas.

Para efeitos do cálculo da reposição de pavimentos, estabelece-se como norma que a largura considerada será a da vala à superfície acrescida de $2 \times 0,30 \text{ m}$ para semi-penetração e $2 \times 0,15 \text{ m}$ para tapete.

Profundidade de valas

As valas serão, em regra, escavadas até às profundidades indicadas nos respetivos perfis do projeto e aprofundadas 0,10 m para comportarem a almofada de areia ou a fundação que a natureza do terreno, no fundo da vala requerer.

Se o Empreiteiro se exceder, na escavação, a profundidade fixada no projeto ou exigida pela Fiscalização para a abertura da vala, será da sua conta tanto o excesso da escavação como aterro necessário para repor o fundo da vala na cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento da canalização. O Dono da Obra poderá, caso assim o entenda, mandar proceder à correção das cotas do perfil mal executado.

Emprego de explosivos

Quando a abertura da vala se fizer em rocha dura ou quando, no decurso das escavações, houver necessidade de demolir alguma construção ou obstáculo mais resistente, o Empreiteiro recorrerá ao emprego de explosivos, devendo obter, com a necessária antecedência as respetivas autorizações legais e proceder em conformidade com os preceitos que regulamentam o manuseamento de detonadores explosivos.

Avanço da escavação

A frente de escavação em cada vala não deverá ir avançada mais de 100 m em relação à de assentamento dos tubos, salvo em casos especiais, como tal reconhecidos pela Fiscalização.

À medida que a escavação for progredindo, o Empreiteiro providenciará pela manutenção de serventias de peões e viaturas, colocando pontões ou passadiços nos locais mais adequados à transposição das valas durante os trabalhos.

Segurança e protecção

Para segurança de pessoas e veículos, os amontoados dos produtos das escavações ou as máquinas em manobras possam constituir real perigo, o Empreiteiro montará vedações protetoras, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis tanto de dia como de noite.

Excedente das escavações

Os produtos impróprios sobrantes das escavações serão carregados e transportados a vazadouro, não se permitindo depósitos na zona envolvente à obra, sem prejuízos para terceiros.

Os locais de espalhamento e depósito dos excedentes serão da responsabilidade do adjudicatário.

Execução do aterro das caixas escavadas

Início da operação

O aterro das caixas só poderá iniciar-se na presença da Fiscalização ou com a sua expressa autorização.

Materiais de Aterro e respetiva compactação

Para aterro de valas executadas deverá ser aplicada areia em camada de assentamento da tubagem com 0,10 m de espessura e para enchimento da vala até à cota da camada de sub-base, batida por camada inferiores a 0,20 m de espessura, acima do extradorso da tubagem. As camadas de sub-base e base deverão ser em tout-venant com 0,20 m de espessura cada, a aplicar quando devidamente regado e deverá ser bem compactado no local.

Para aterro das caixas escavadas para a pavimentação da faixa de rodagem, deverão ser aplicada camadas de sub-base e base em tout-venant com 0,20 m de espessura. Em caso de alargamento de faixa de rodagem existente, a caixa executada para tal efeito deverá receber camadas de sub-base e base em tout-venant com 0,20 m de espessura cada. A reposição do pavimento, em situação de pavimentação de arruamentos e em zonas de alargamento da faixa de rodagem, deverá ser feita com aplicação de rega de colagem e camada de desgaste com 0,05 m de espessura.

A reposição do pavimento, em situação de repavimentação com muita degradação do pavimento existente, deverá ser feita com a aplicação de camada de regularização em binder com 0,06 m de espessura e camada de desgaste com 0,05 m de espessura.

Os trabalhos de repavimentação e pavimentação incluem rega de colagem em betume fluidificado numa taxa aproximada de 0,8 Kg/m² e limpeza do pavimento.

Drenagem

Se durante a execução das escavações se vier a verificar necessário, o Empreiteiro providenciará para que seja feita uma conveniente drenagem das zonas de trabalhos e / ou das valas.

O Empreiteiro estabelecerá os drenos temporários e/ou os aterros convenientes para impedir que as águas, quer superficiais quer freáticas, prejudiquem a boa execução das obras.

Se os drenos e aterros referidos não se mostrarem suficientes o Empreiteiro instalará um sistema de bombagem adequado.

A extração de água deverá fazer-se com o mínimo de arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala, a fim de não desfalcar a almofada de areia da canalização nem descalçar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias deverá ser entivada.

Regulamentação que serviu de base à presente cláusula

- α) Especificação E-194 (1967), do LNEC
- β) Norma Americana AWW C 600 (1954).

CT 230 - REGRAS DE MEDIÇÃO DAS ESCAVAÇÕES E OUTROS

Crítérios gerais de medição

Pavimentos

Os pavimentos executados serão medidos ao longo da execução da obra pela equipa de fiscalização notificada pelo Dono de Obra, para tal efeito.

As medições executadas deverão ser feitas de 25,0 em 25,0 m.

Volume de Escavação

A escavação inclui a baldeação e é medida pelo produto da área longitudinal média do perfil pela largura da vala.

Assume-se que o terreno é de qualquer natureza estimando 40% de solo muito duro, 30% de solo duro e 30% de solo Brando.

$$V_{esc} = e \times ((hm + hj) / 2 + 0,05) \times L \quad (m^3)$$

Volume de aterro

O volume de aterro (V_{aterro}) é calculado deduzindo ao volume da escavação (V_{esc}), os volumes da reposição de pavimentos ($V_{t-venant} + V_{s-base}$) e o volume da tubagem (V_{tub}).

$$V_{aterro} = V_{esc} - (V_{t-venant} + V_{s-base} + V_{tub}) \quad (m^3)$$

Sendo o volume da tubagem calculado da seguinte forma: $V_{tub} = e \times \pi \times r^2 \quad (m^3)$

Transporte a depósito ou vazadouro

Os produtos escavados terão de ser removidos e transportados a depósito.

O seu volume corresponde ao volume de escavação, afetado de um coeficiente de empolamento de 20%.

$$V_{vaz} = V_{esc} \times 1,20$$

Comprimento da tubagem

A medição do comprimento da tubagem, será o somatório da medição contínua para cada calibre.

Medição de ramais domiciliários e bocas-de-incêndio

A medição dos ramais de água e bocas-de-incêndio serão medidos à unidade, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários à sua realização, nomeadamente a respetiva escavação e reposição de pavimentos conforme camadas previstas Nos pavimentos em intervenção e indicados nos desenhos tipo. (A medição só será efetuada após execução do trabalho completo e aprovado).

CT 300 - MATERIAIS A UTILIZAR

CT 310 - ÁGUA, AREIA, CIMENTO, BRITA, PEDRA E TIJOLOS

CT 311 - ÁGUA

A água a empregar no fabrico da argamassa ou execução de pavimentos deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

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

Em todos os casos pode ser seguida a normalização estipulada pelos artigos 10º e 12º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

CT 312 - AREIA

A areia a empregar na confeção das argamassas e dos betões deverá satisfazer as seguintes condições:

- i) Ser limpa ou lavada isenta de terra, substâncias orgânicas ou quaisquer outras impurezas, devendo ser peneirada quando necessário;
- ii) Ter grão anguloso áspero ao tato;
- iii) Ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa;
- iv) A totalidade das substâncias prejudiciais não deverá exceder 3% com exceção das removidas por decantação.

No fabrico das argamassas destinadas às alvenarias de pedra irregular, deve preferir-se a areia de grão medianamente grosso; para as argamassas a empregar no assentamento de cantaria, na alvenaria de tijolo e em rebocos ou guarnecimentos, deve utilizar-se a areia de grãos finos, médios e grossos, em partes aproximadamente iguais, porém de forma que a sua composição granulometria seja a mais conveniente para a compacidade do betão.

Considera-se areia de grão grosso a que, passando num peneiro de 5 mm é retirada no de 0,5 mm e areia de grão fino a que passando num peneiro de 0,5 mm é retirada no de 0,07 mm.

Para todos os casos deve ser seguida a normalização estipulada pelo art.º 9º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

CT 313 - CIMENTO

O cimento "Portland Normal" deverá obedecer às disposições do Caderno de Encargos para o fornecimento "Portland Normal" aprovado pelos Decretos nº 40 870 e 41 127. Todo o cimento que se verifique não obedecer às condições deste Cadernos de Encargos, será imediatamente retirado do local dos trabalhos.

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

CT 314 - BRITA PARA BETÃO

A pedra de preferência britada ou seixo anguloso, deverá ser rija não margosa nem geladiça, bem lavada, isenta de substâncias que alterem o cimento e não conter elementos alongados ou achatados.

As percentagens em peso, das substâncias prejudiciais existentes na pedra para betão, não devem exceder os seguintes valores:

- | | |
|--------------------------------|--------|
| v) Elementos alterados | 2 % |
| vi) Aglomerados argilosos | 0.25 % |
| vii) Removíveis por decantação | 1 % |

A pedra, deverá ter dimensões variáveis, de forma que juntamente com a areia se obtenha a maior compacidade do betão, devendo ser submetida à apreciação da Fiscalização a granulometria a utilizar.

Devem obedecer ao estipulado nos art.º 9º e 17º do Regulamento de Betão e Ligantes Hidráulicos.

CT 315 - PEDRA PARA ALVENARIA

A pedra deverá obedecer às seguintes condições:

- Ser resistente à rotura e ao esmagamento e ter uma tensão de rotura à compressão superior a 200Kg/cm²;
- viii) Não se alterar sob a acção de agentes atmosféricos;
- ix) Fazer boa presa com argamassas;
- x) Ser de bom leito, sem fendas ou lesões, bem limpa de terra ou quaisquer outras substâncias estranhas;

CT 316 – TIJOLOS

Os tijolos devem obedecer às seguintes condições:

- xi) Terem textura homogénea, isenta de quaisquer corpos estranhos e não terem fendas;
- xii) Terem forma e dimensões regulares e uniformes, e serem cozidos duros, sonoros, consistentes e não vitrificados, admitindo-se uma tolerância de 2% para comprimento e 3% para a espessura;
- xiii) Terem cor uniforme, apresentarem fratura de grão fino e compacto e isento de manchas;
- xiv) Imersos em água durante 24 horas, o volume absorvido não deve exceder 1/5 do seu volume próprio ou 12% do seu peso;
- xv) Os ensaios a realizar obedecerão à NP 80.

CT 320 - ARGAMASSA E BETÃO

CT 321 ARGAMASSA

Sempre que possível será utilizada a fabricação mecânica, devendo seguir-se as instruções da Fiscalização, especialmente quando se fizer a amassadura manual.

Cada amassadura deverá ser feita só em quantidade suficiente para a sua aplicação imediata e total.

As dosagens e a composição das argamassas serão as fixadas no projeto. A granulometria das areias a empregar será de acordo com a Fiscalização e consoante a natureza dos trabalhos a que a argamassa se destina.

CT 322 - CARACTERÍSTICAS DE BETÃO, PROCESSOS DE FABRICO E COLOCAÇÃO EM OBRA

Sempre que a fiscalização o considere necessário, o Empreiteiro procederá ao estudo da dosagem, processo de fabrico e colocação dos betões a utilizar, sendo a dosagem definitiva determinada por tentativas, pela execução de ensaios preliminares em laboratório até obter uma massa com trabalhabilidade e resistência convenientes.

Estes estudos devem ser apresentados à aprovação da Fiscalização no prazo de trinta dias antes de ser iniciada a betonagem do primeiro elemento. A betonagem nunca poderá começar antes da Fiscalização se ter pronunciado sobre os resultados dos ensaios em laboratório.

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

O Empreiteiro deverá propor os materiais inertes que deseje utilizar, fornecendo amostras deles, que serão colhidas na presença, e segundo as indicações da Fiscalização.

Caso estes materiais inertes propostos pelo empreiteiro não mostrem possuir condições que satisfaçam ao fim em vista, serão os mesmos aprovados, devendo o Empreiteiro propor outros inertes, que ficarão sujeitos a provas idênticas e a nova apreciação da Fiscalização.

As quantidades de cimento, quando não forem indicadas expressamente no projeto, serão as indicadas no R.E.B.A.P. e no R.B.L.H.

CT 323 – BETONAGEM

A betonagem, cura e desmoldagem, deverão obedecer às normas estabelecidas no R.E.B.A.P. e no R.B.L.H., atendendo ao indicado neste Caderno de Encargos.

O intervalo de tempo entre a amassadura e o fim da vibração do betão não poderá exceder meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, podendo ainda estas tolerâncias ser diminuídas quando as características o aconselharem.

Será rejeitado todo o betão que apresente começo de presa antes da moldagem, ou em que se tenha produzido segregação dos materiais.

Durante a betonagem, o betão será totalmente compactado por vibração mecânica.

Os vibradores terão de ser aprovados pela Fiscalização devendo a vibração ser feita introduzindo e retirando lentamente o aparelho em posição vertical e com cuidados especiais juntos das armaduras, cantos e ângulos da cofragem.

A duração da vibração dependerá da composição e consistência do betão, devendo ser suficiente para garantir uma perfeita compactação do mesmo, não podendo, no entanto, ser excessiva, pois dará, nesse caso, origem à segregação dos materiais.

O Empreiteiro disporá do número de vibradores necessários para garantir a compactação do material, durante um espaço de tempo que nunca será superior a 15 minutos após a descarga.

A aplicação dos vibradores deverá ser feita em pontos uniformemente distribuídos na superfície a betonar, de modo a que a sua acção se exerça regularmente sobre toda a massa.

A vibração não poderá ser feita tão próxima da frente da betonagem que dê origem ao deslizamento da massa descarregada, nem sobre as armaduras em setores ou camadas de betão que já tenham ultrapassado o estado plástico, por endurecimento.

O betão deverá ser colocado em camadas horizontais de espessura não superior a 30 cm e cada camada será colocada e vibrada antes que a precedente tenha começado a fazer presa, para impedir a formação de juntas ou superfície de separação no betão.

Quando tenha de interromper-se a betonagem, temporariamente, proceder-se-á antes do endurecimento do betão, à limpeza não só da massa formada sobre a superfície exterior mas também de quaisquer substâncias estranhas, para que fique exposta uma superfície viva de betonagem.

Quando houver juntas à vista, estas serão sujeitas a acabamento cuidadoso.

As depressões e vazios serão limpos de betão solto, lavados e cheios com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 que, depois de ter feito presa será polida com pedra de "carborundum" para assim se obter a mesma cor do material circundante.

CT 324 - BETÃO CICLÓPICO

O betão ciclópico será constituído pela incorporação de cerca de 30% de pedra com a maior dimensão não superior a 20 cm, num betão de 180 Kg/m³ de dosagem de cimento. Não deve ser aplicado em partes de construção de espessura inferior a 0,40 m ou armadas.

A pedra deverá satisfazer ao estipulado para a pedra para alvenaria, ser humedecida antes de aplicada e a sua colocação será feita por forma a conseguir uma distribuição uniforme e de maneira que entre as pedras e entre estas e a cofragem fique uma espessura de betão igual ou superior a 3 vezes a máxima dimensão do inerte do betão de incorporação.

Sempre que a betonagem for interrompida, serão deixadas salientes algumas pedras, de forma a melhorar a ligação com a camada superior, assegurando-se que elas ficam bem ligadas à camada inferior.

CT 325 - MOLDES PARA BETÃO

Todos os moldes deverão ser executados de modo a oferecerem superfícies lisas e bem desempenadas.

A sua montagem deverá prever uma fácil desmoldagem dos paramentos laterais ou outros que a Fiscalização indicar.

Os escoramentos deverão dar uma perfeita rigidez aos moldes, garantindo que as peças fiquem isentas de flechas depois de desmoldadas.

Antes do início da betonagem, os moldes serão convenientemente limpos de detritos e se forem de madeira, bem regados com a água durante várias horas até fecharem por completo todas as aberturas causadas pela secagem da madeira. Os moldes que não tenham funções de suporte, poderão ser retirados 24 horas após a betonagem, se a Fiscalização não vir inconveniente.

Quando aparecer qualquer defeito antes ou durante a betonagem, a Fiscalização ordenará a interrupção dos trabalhos até o mesmo se encontrar rígido.

CT 330 – ALVENARIA

CT 331 - ALVENARIA DE TIJOLO

As argamassas a empregarem na construção das alvenarias de tijolo, e quando não seja especificada a sua composição, serão de cimento e areia ao traço de 250 Kg por m³ de areia.

Os tijolos a aplicar serão previamente molhados, só se assentando depois de ter molhado completamente a fiada precedente. A argamassa será espalhada em camadas, de forma a ressumar quando se comprimirem os tijolos contra os leitores e as juntas.

A espessura final das juntas não deverá exceder 0,01 m. As superfícies em contato com panos de tijolo devem ser previamente bem aferroadas, limpas e molhadas.

CT 340 - BETÃO ARMADO

CT 341 - CONSTRUÇÕES EM BETÃO ARMADO

As peças de betão armado serão construídas com as características indicadas nos desenhos e medições, com granulometria estudada de modo a assegurar a maior resistência e serão armadas conforme os desenhos respetivos.

As escavações devem ser conduzidas de forma a garantir-se em todos os pontos as espessuras de betão indicadas nos desenhos.

Os rebocos serão feitos com argamassa de 500 Kg de cimento por m³.

Todas as superfícies a rebocar serão limpas, tirando-se toda a argamassa que esteja desagregada ou pouco aderente, e lavadas com grande quantidade de água. Sobre os paramentos assim preparados assentar-se-á à colher a argamassa de reboco, que será regularizada de modo a oferecer uma superfície perfeitamente regular e desempenada.

CT 342 - ARMADURAS PARA BETÃO ARMADO

O aço para armaduras será colocado na obra, nas secções, tipos e quantidades fixadas no projeto, de modo a ser a sua identificação feita em qualquer altura.

O trabalho de dobragem será normalmente executado a frio, para diâmetros inferiores a 28 mm, podendo ser feito a quente para diâmetros superiores ao referido, devendo neste caso, o arrefecimento ser lento por ação do ar e em local abrigado da chuva e mau tempo.

As emendas de varões serão admitidas unicamente nos pontos indicados nos desenhos, não sendo em qualquer caso admitidas emendas em varões de comprimento inferior a 3m.

A posição das armaduras será fixada de acordo com as indicações das peças desenhadas, por meio de calços de betão, expressamente fabricados para o efeito e munidos de elementos de fixação.

Não será permitida a utilização de pedras para calçar armaduras e a separação de varões em muros, lajes e vigas, será feita com separadores ou elementos apropriados de aço.

Não será permitida a colocação de armaduras transversais sobre camadas de betão fresco nem a utilização de suportes metálicos que atinjam a superfície do betão.

A colocação das malhas soldadas fornecidas em rolos terá de ser executada com a maior atenção e a respetiva fixação será conseguida através de dispositivos previamente aprovados pela Fiscalização.

As emendas em malhas soldadas terão uma sobreposição não inferior a 45 diâmetros acrescidos de uma malha.

CT 350 - MANILHAS DE BETÃO

As manilhas de betão armado a utilizar na construção do coletor, serão de 200mm de diâmetro.

A composição granulométrica deverá ser estudada para a obtenção de peças resistentes, bem moldadas, desempenadas e com formas e dimensões regulares e uniformes.

A moldagem será mecânica, por vibração ou por centrifugação, e a face interior será lisa e isenta de defeitos prejudiciais ao escoamento.

Quando for julgado conveniente, as manilhas serão em betão armado sempre que o Dono da Obra o exija, serão feitos ensaios em laboratório de reconhecida idoneidade.

Serão observadas as Normas Portuguesas em vigor, designadamente NP 878 (1971), NP 879 (1971) e NP 1469 (1971).

CT 400 - ARRUAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO

Os pavimentos que sejam destruídos pela abertura das valas deverão ser repostos em condições de qualidade no mínimo iguais às atuais.

Particularmente no que concerne aos pavimentos de revestimento superficial betuminosos e de macadame hidráulico, serão observadas as seguintes Condições Técnicas.

CT 410 - CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Solos selecionados

Os materiais a aplicar como base dos pavimentos dos passeios, com 0,05m de espessura, serão solos selecionados de zonas de empréstimo ou materiais locais, isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou detritos orgânicos.

A dimensão máxima dos elementos dos materiais aplicados será inferior à metade da espessura da camada uma vez compactada.

As características dos materiais a aplicar na sub-base serão as seguintes:

- Limite de liquidez (%) 15
- Índice de plasticidade (%) 6
- Equivalente de areia (%) 30
- Índice Californiano 20% a 95% de compactação (AASHO mod.) e teor água igual ao ótimo + 1% : $w_o + 1\%$

A granulometria deverá enquadrar-se num dos fusos granulométricos que se indicam a seguir:

PENEIROS ASTM	LIMITES GRANULOMÉTRICOS (% PASSADA)					
	TIPO I			TIPO II		
	A	B	C	D	E	F
2"	100	100	-	-	-	-
1"	-	75-95	100	100	100	100
3/2"	36-65	40-75	50-85	60-100	-	-
Nº4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
Nº10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
Nº40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
Nº200	2-8	5-15	5-15	8-15	6-15	80-15

O material com dimensões superiores a 2 mm deve ser constituído por partículas duras e não friáveis. O coeficiente de desgaste segundo o ensaio de Los Angeles, obtido na fração superior a 3/8" deverá ser inferior a 35%.

Poderão ser utilizados em sub-base, sob aprovação prévia da Fiscalização, outros materiais diferentes dos anteriores, designados agregados de granulometria contínua, do tipo "tout-venant".

Agregados de granulometria contínua (tipo tout-venant)

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

Os agregados utilizados na realização da camada de sub-base, com espessura de 0,20 m serão do tipo de granulometria contínua, sendo a dimensão máxima do agregado de 40 mm.

A banda limite de granulometria obedecerá às especificações do Departamento das Estradas da Califórnia, do SETRA ou de outros aprovados pela Fiscalização. Indicam-se no quadro a seguir, bandas granulométricas recomendadas pelo SETRA.

PENEIROS (mm)	% DE PASSADOS	
	BANDA 1	BANDA 2
40	100	100
31.5	75-100	75-100
20	55-85	55-85
10	35-60	40-70
6.3	25-40	33-60
4	19-40	27-53
2	14-43	22-45
0.50	5-20	11-29
0.2	7-14	7-10
0.08	2-10	2-10

- O equivalente de areia será $\geq 30\%$
- A fração que passa no peneiro de 0,42 mm (nº 40) deverá ter um WL < 25% e IP < 6%.
- O coeficiente de Los Angeles será $\leq 35\%$
- Os elementos de "Tout-venant" não deverão comportar, em excesso, fragmentos lamelares alongados ou alterados. O índice de lamelação, determinado sobre a fracção do material retido no peneiro de 3/8" não deverá ser superior a 30%.

A espessura da base depois da compactação será a indicada nas peças desenhadas do projeto.

A espessura máxima considerada para a espessura de base após a compactação é de 0,30 m.

No caso de após o cilindramento se obter uma espessura inferior à fixada não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura projetada. Em princípio proceder-se-á à escarificação da camada e só depois à sua recarga e cilindramento. No entanto, se a Fiscalização julgar conveniente, poderá aceitar-se que a compensação da espessura seja realizada pelo aumento da espessura da camada seguinte.

Em nenhum caso a espessura de uma camada será inferior a 0,10m depois da compactação.

Macadame hidráulico

A execução do macadame terá de satisfazer quanto à compacidade e regularidade, processo construtivo e espessura de camada, ao estipulado na cláusula anterior, havendo para além destas condições que proceder ao ensaiamento da camada nas quantidades convenientes.

Para espessura da camada de base em macadame prevê-se a de 0,08m.

Água

A água a empregar deverá ser doce, limpa e isenta de quaisquer substâncias orgânicas, cloretos, sulfatos ou outros sais em percentagens prejudiciais, bem como óleos, ácidos ou outras impurezas e obedecer ao que está previsto na legislação em vigor, ainda que possa ser agressiva.

Quando haja antecedentes, as águas poderão ser analisadas no que respeita a:

- PH
- Matérias em suspensão
- Teor em sais solúveis (sulfatos, sulforetos, cloretos e alcalis)
- Percentagem de sulfatos tal que, somada com % de sulfatos existentes seja inferior 0,2% em SO_3 .

Quando nada em contrário for indicado pela Fiscalização, os valores máximos admissíveis para as impurezas em suspensão e dissolução deverão ser respetivamente 15 g/l e 30 g/l.

A Fiscalização autorizará a utilização da água captada na zona das obras, desde que satisfaçam ao exigido nesta especificação e que as captações e o modo como forem cuidadas garantam permanentemente as suas características.

Para a recolha de amostras, que serão feitas pelo adjudicatário e cujos encargos das análises a fazer são a seu cargo, deverão ser respeitadas as normas que regulam a colheita.

As possibilidades de utilização de água salgada ou salobra serão objecto de decisão da Fiscalização, que será tomada após as necessárias análises.

A água não deverá ter ação agressiva sobre as armaduras dos betões, bem como não poderá ser utilizada água que prejudique, atrase ou retarde a presa e o endurecimento do cimento ou ainda que contenha substâncias que possam reagir aos conjuntos químicos que constituem o cimento formando outros compostos cuja presença prejudique o endurecimento, a resistência, a duração e a impermeabilidade dos betões.

Para aplicação nas operações de compactação dos solos, poderá a Fiscalização, a pedido do adjudicatário, autorizar a aplicação de água com características que se prove não afetarem os trabalhos.

Betumes

Aos betumes a empregar na obra serão, na medida do possível provenientes das refinarias nacionais, apenas podendo ser importado o excedente eventual, para o que, o Empreiteiro deverá tomar as medidas que julgar necessárias, nomeadamente, quanto à programação de trabalhos e armazenamento dos produtos.

O betume a aplicar será obrigatoriamente de penetração 50-70.

As características do betume a utilizar no fabrico de misturas betuminosas densas e de betão betuminoso deverão satisfazer as especificações da ASTM ou do "Asphalt Institute".

O betume não deverá ser aquecido a mais de 15º C acima da sua temperatura de aplicação.

O betume deverá apresentar-se isento de água, homogéneo e de cor brilhante e não deverá ter substâncias estranhas. A colheita de amostra far-se-á de harmonia com as normas em vigor no LNEC e na presença da Fiscalização.

Brita para macadame hidráulico

A brita deverá ser constituída por fragmentos rijos de arestas vivas, isenta de argilas, matéria orgânica ou quaisquer outras substâncias nocivas.

As pedras não deverão apresentar forma lamelar, nem indícios de alteração ou desagregação pela ação dos agentes atmosféricos.

Serão rejeitados todos os macadames que apresentem mais de 15% de elementos alongados (relação entre a maior e a menor dimensão igual ou superior a 2).

A brita deverá ainda obedecer às seguintes prescrições:

PENEIRO A.S.T.M.	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
3"	100
2-1/2"	90-100
1-1/2"	25-60
3/4"	0-10

- Percentagem máxima de desgaste na máquina de Los Angeles às 500 rotações.....50%

Saibros

Os saibros a utilizar como material de enchimento no macadame ou em camadas de sub-base deverão ser isentos de matéria orgânica, não ter argila em excesso e satisfazer as seguintes condições:

PENEIRO	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
Nº 10	100
Nº 40	25-75
Nº 200	25-600-15

- Limite de liquidez 3 25
- Índice de plasticidade | 6

Agregados

A granulometria dos agregados deve ser tal que satisfaça ao especificado para o fim desejado.

Os agregados não deverão ser empilhados em forma de cone, mas sim em forma de um tronco de pirâmide. A altura máxima não deverá exceder 2,0 m.

A forma deve ser regular e tão cúbica quanto possível, sendo de rejeitar a que se apresente com grande percentagem de formas lamelares ou alongadas.

O agregado deve ser isento de lixo, matéria orgânica, torrões de barro ou quaisquer outros elementos prejudiciais ao seu comportamento em obras.

As partículas do agregado deverão ser sãs, rijas, duráveis e não se desagregarem por ação de gelo e degelo ou da montagem e secagem, e não devem estar envolvidas por partículas de argila.

CT 420 - EXECUÇÃO DOS PAVIMENTOS

CT 421 - SUB-BASE

Preparação do leito

- Antes do início dos trabalhos de execução da sub-base, deverá a superfície da fundação estar limpa de vegetação, detritos orgânicos, rochas e escombros;

- A camada superficial do leito será em seguida, se necessário, escarificada numa profundidade de 20 cm e recompatada com teor de humidade conveniente. A compactação relativa, referida ao ensaio A.A.S.H.O. modificado não deve ser inferior a 95% em toda a área do leito;
- A superfície sobre a qual irá assentar a sub-base deverá ser lisa, desempenada e ajustar-se aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos no projeto, não sendo admitidas diferenças em relação às cotas do projeto superiores a 2,5 cm, quando se assente uma régua de 5 m sobre ela;
- A superfície do leito deverá ser firme, devendo as superfícies brandas encontradas ser corrigidas antes do início da construção da sub-base, a fim de se tornarem estáveis;
- Não será permitida a construção da sub-base sobre uma superfície de solo cujo teor de humidade seja 10% superior ao teor ótimo para esse solo e sem que estejam efetuados todos os trabalhos de drenagem previstos no projeto ou julgados convenientes pela Fiscalização e que interessem ao troço a iniciar.

Espalhamento

No espalhamento do material deve utilizar-se motoniveladora ou outro equipamento similar de modo a que a superfície da camada se mantenha aproximadamente com a forma definitiva. O espalhamento deve ser feito regularmente e de modo a que toda a camada seja perfeitamente homogénea;

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

Compactação

A "compactação relativa" referente ao ensaio A.A.S.H.O. modificado não deve ser inferior a 95 % em toda a área e espessura tratadas.

Se na operação de compactação o material não tiver humidade necessária, terá que proceder-se a uma distribuição uniforme de água, empregando-se carros-tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada.

A distribuição de água organizar-se-á de modo a que se faça de forma rápida e contínua.

A compactação deve ser feita dos lados para o centro nas retas e curvas sem sobre-elevação, e do intradorso para o extradorso nas curvas com sobre-elevação.

Regularidade

A espessura deve ser lisa, uniforme isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversais estabelecidos, quando se assenta uma régua de 5 m sobre ela.

Espessura da sub-base

A espessura total da sub-base é a indicada nas peças desenhadas do projeto. No caso de, após a compactação se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada, a fim de se obter a espessura projetada, nesta hipótese deverá seguir-se o preceituado em CT 410.

CT 422 - BASE

A espessura da base depois da compactação é a indicada na peça desenhada do projeto.

No caso de após o cilindramento se obter uma espessura inferior à fixada, não será permitida a construção de outra camada delgada a fim de se obter a espessura desejada. Nesta hipótese deverá seguir-se o preceituado em CT 421.

CT 423 - REVESTIMENTO SUPERFICIAL BETUMINOSO

Aplicabilidade

O revestimento betuminoso deve ser executado somente com tempo seco e com temperatura ambiental superior a 10°C.

Limpeza

A superfície a revestir 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 revestir. Se necessário, e imposto pela fiscalização, deverá ser utilizado um compressor para soprar o pó existente.

Impregnação

A superfície da camada de base será sujeita a um tratamento de impregnação preliminar de betume 180/200 uma taxa que será fixada nas peças escritas do projeto ou pela Fiscalização. A temperatura de espalhamento deverá estar compreendida entre 150 e 175°C, sendo rejeitado todo o betume que tenha sido aquecido a mais de 175°C. Quando o betume 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.

Revestimento betuminoso

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

- As taxas de betume 180/200 e de agregados por metro quadrado, serão de 3 Kg e 30 l de sarrisca basáltica por m²;
- A distribuição do betume e do agregado não deverá variar longitudinalmente ou transversalmente mais do que 10%;
- A temperatura de espessamento do betume deve estar compreendida entre 150°C e 175°C.

Nas operações de espalhamento do betume e do agregado e no cilindramento, devem ser observados as seguintes disposições:

- O espalhamento do betume não pode ser feito antes da cura da impregnação betuminosa e nunca antes de terem decorrido 24 horas após a execução da impregnação;
- O espalhamento do betume e do agregado deve ser feito logo em seguida ao do aglutinante e por forma a obter-se uma superfície regularizada, sem falhas e sem sobreposição dos elementos do agregado.
- O cilindramento deve efetuar-se logo após o espalhamento, de preferência com cilindros de pneus a uma velocidade não superior a 8 Km/hora. Admite-se o emprego de cilindros de rasto liso, com peso

não superior a 8 t. A operação de cilindramento deve prosseguir até todo o agregado ficar incorporado no betume.

CT 425 – MISTURAS BETUMINOSAS A QUENTE – DISPOSIÇÕES GERAIS PARA O SEU FABRICO, TRANSPORTE E APLICAÇÃO

Preparação da superfície a recobrir

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 jatos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

Rega de colagem

Deverá ser realizada nas condições expressas no projeto e neste caderno de encargos; porém, a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0,5 Kg/m². Em circunstância alguma poderá proceder à rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do equipamento.

Fabrico, transporte e espalhamento das misturas betuminosas

As massas deverão ser fabricadas em centrais adequadas e servidas por estaleiros localizados e estruturados com o acordo da fiscalização, sendo obrigatória a observância dos seguintes pontos:

- O fabrico, transporte e espalhamento da mistura betuminosa deverão pautar-se pelas seguintes regras gerais, sem prejuízo da observância das regras específicas de cada caso, estipuladas neste caderno de encargos:
- O teor em humidade da mistura betuminosa não será superior a 0,5 % quer durante a operação de mistura, quer durante o espalhamento.
- A temperatura dos agregados antes da mistura destes com o betume não deve ser inferior a 130 °C, nem superior a 170 °C.
- O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente, até a temperatura ficar compreendida entre 130 °C e 180 °C.
- Não deverão ser aplicadas em obra as massas que, imediatamente após a mistura, apresentem temperaturas iguais ou superiores a 175 °C. Em tal caso, serão conduzidas de imediato a vazadouro e não consideradas para efeitos de medição.
- As massas deverão ser fabricadas e transportadas por forma a que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase não poderá ser inferior a 110 °C e, se tal vier a suceder mesmo que imediatamente após a atuação da espalhadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas, antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo, obviamente, consideradas para efeitos de medição.
- A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo.

- Caso as condições atmosféricas façam prever chuva ou em presença de temperaturas ambientes relativamente baixas e, sobretudo, quando a distância de transporte for tal que a temperatura à superfície da carga transportada baixe dos 120 °C, deverá recobrir-se, obrigatoriamente o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura.
- O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.
- As viaturas transportadoras não deverão circular sobre a rega de colagem, nas secções em que não tenha ocorrido a completa rotura da emulsão.
- O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com a temperatura ambiente superior a 15 °C. O pavimento a recobrir deverá também apresentar-se seco e com temperatura superior a 10 °C.
- No caso de rampas acentuadas com extensão significativa o espalhamento de realizar-se preferencialmente, no sentido ascendente.
- É obrigatório utilizar espalhadoras-acabadoras com barra flutuante na aplicação da mistura betuminosa; deve obter-se, imediatamente após o espalhamento, uma compactação relativa não inferior a 85% quando referida ao ensaio Marshall.

O espalhamento manual, sobre a rega de colagem, de uma ligeira camada de mistura betuminosa, (designada por ensaibramento), deverá ser moderado ao máximo (já que teoricamente deve ser evitado), espalhando-se apenas o material que baste para evitar o levantamento, da referida rega, pelos pneus das viaturas.

Cilindramento

O processo de compactação e regularização das misturas betuminosas deve ser tal que seja observado o seguinte:

- A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correto e livre de depressões, alteamentos e vincos. Não serão de admitir irregularidades superiores a 3 mm quando feita a verificação com uma régua de 3 m.
- Em circunstância alguma o cilindramento poderá deixar de iniciar-se enquanto a temperatura da mistura se mantiver superior a 90 °C. O não cumprimento desta condição constituirá motivo para rejeição.
- A compactação relativa, referida ao ensaio “Marshall”, não será inferior a 97 %.
- Em princípio, deverá optar-se pelo recurso a cilindros de pneus com uma carga por roda mínima de 1,5 ton. Os cilindros de jante lisa serão assim aplicados para se regularizar a superfície acabada.
- Os cilindros de pneus só poderão atuar enquanto a temperatura da mistura betuminosa não baixar dos 100 °C, a menos que se aplique nos pneus um produto adequado para alterar as condições na interface “borracha-betume”. Em circunstância alguma poderá recorrer-se a solventes do betume ou a substâncias que de algum modo afetem as suas características básicas, com o fim de evitar o arrancamento de gravilhas pela atuação dos cilindros.
- Os cilindros só poderão proceder a mudança de direção quando se encontrem áreas já cilindradas com, pelo menos duas passagens.
- Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser sempre realizado de baixo para cima.

- No caso dos cilindros disponíveis não possuírem dispositivo para compactar lateralmente o bordo exterior da camada espalhada (que não fique a constituir junta), deverá proceder-se a essa operação por meios manuais, eventualmente com recurso a maços metálicos.
- O trânsito nunca deverá ser restabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, devendo, no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível. Em casos pontuais, em que se torne indispensável antecipar a abertura ao trânsito, deverá espalhar-se filler sobre a camada recém-executada em dosagem moderada, após o cilindramento, de modo a que toda a superfície fique coberta o mais uniformemente possível.

Juntas de trabalho

Tanto as juntas longitudinais como as transversais, deverão ser feitas de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes.

As juntas transversais de trabalho serão executadas por forma a que o seu bordo se apresente perfeitamente vertical, por corte da camada já terminada. Para facilitar o processo, recomenda-se o espalhamento prévio de uma fina camada de areia sob os últimos 30 cm, com a precaução de grande regularidade e com vista a descolar a secção a remover depois do corte.

Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser pintados levemente com betume (emulsão catiónica de rotura rápida), iniciando-se depois o espalhamento das massas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com betume todas as superfícies de contacto da mistura com caixas de visita, lancis, etc.

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre os troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder á aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, quando decorra mais do que um dia entre bandas contíguas.

As juntas longitudinais devem merecer a máxima atenção, quer se trate de uma camada estrutural quer se trate da camada de desgaste; assim, é indispensável proceder ao seu acabamento por meios manuais, em princípio complementados com um cilindro vibrador de pequeno formato, pelo que o adjudicatário deverá estruturar uma equipa de trabalho especificamente para aquela tarefa.

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

CT 426 – CAMADA DE DESGASTE EM BETÃO BETUMINOSO 0 / 14 mm

Estudo da composição

Granulometria da mistura

Em princípio a solução apresentada pelo empreiteiro para a composição da mistura de agregados do betão betuminoso face aos materiais disponíveis, deve situar-se dentro da seguinte banda granulométrica:

PENEIRO A.S.T.M.	PERCENTAGEM ACUMULADA DO MATERIAL QUE PASSA
19,0 mm (3/4 ")	100
12,5 mm (1/2")	82 – 88
9,51 mm (3/8")	69 – 79

4,75 mm (nº 4)	49 – 61
2,00 mm (nº 10)	33 – 39
0,425 mm (nº 40)	14 – 18
0,180 mm (nº 80)	10 – 13
0,075 mm (nº 200)	6 – 9

Percentagem de filler comercial

A composição do betão betuminoso, quando a areia e pó de granulação utilizado seja de natureza granítica, deverá incluir obrigatoriamente uma percentagem ponderal de filler controlado não inferior a 4 %; caso se utilize como filler a cal hidráulica aquele limite poderá ser reduzido para 3 %. Aqueles valores mínimos poderão ser aumentados em face da natureza específica dos inertes e do pó de granulação, nomeadamente quanto à acidez (tanto maior quanto o for a proporção de sílica), podendo atingir 6 % em caso de utilização de quartzitos. O ajustamento do teor em filler face ao tipo de inertes, deverá ser tido em conta no estudo da composição da mistura betuminosa.

A percentagem de filler comercial controlado a introduzir, deverá ser ainda suficiente para garantir que o betão betuminoso, quando aplicado em obra, patenteie uma razão ponderal entre a percentagem de material passado no peneiro ASTM nº 200 e a percentagem de betume ("filler/betume") compreendida entre 1,2 e 1,5.

Fabrico e aplicação da mistura

Tolerância no fabrico

As tolerâncias admitidas em relação à composição aprovada desde que se cumpra a condição da curva granulométrica média, por cada jornada de trabalho e comprovada pelo controlo de qualidade laboratorial, se integrar no fuso granulométrico de aplicação em obra especificado neste caderno de encargos são as seguintes:

- Na percentagem de material que passa no peneiro A.S.T.M. de 0,075 mm (n.º 200) 1 %
- Nas percentagens de mat. que passa nos peneiros A.S.T.M. de 0,180 mm (n.º 80) e de 0,425 mm (n.º 40) 2 %
- Na percentagem de material que passa no peneiro A.S.T.M. de 2,00 mm (n.º 10) 3 %
- Na percentagem de material que passa no peneiro A.S.T.M. de 4,75 mm (n.º 4) 4 %
- Na percentagem de betume 0,2 %
- Na razão " filler/betume" 0,1 %

CT 450 - CONTROLO DE QUALIDADE

Independentemente de tudo quanto se impõe noutros artigos deste Caderno de Encargos em matéria de controlo de qualidade, o recurso a equipamento nuclear (gama-densitómetros) deve pautar-se pelas seguintes regras:

- a) Apenas se realizarão determinações de baridade ou teor em água por transmissão direta, com fonte colocada a uma profundidade mínima de 20cm;
- b) No controlo de qualidade definitivo (confirmação das baridades finais obtidas em obra, para cada camada) ou no decurso dos "Troços experimentais de Compactação ", deverá proceder-se a leituras relativas a um tempo de emissão mínimo de 60 segundos.

A menos que a Fiscalização o autorize expressamente, não se poderá proceder ao espalhamento e compactação de qualquer camada de aterro sem que tenha sido, por aquela, avalizado o controlo de qualidade referente à camada subjacente e, consequentemente, confirmada a sua qualidade.

- a) perfeitamente homogénea.
- b) Se, durante o espalhamento, se formarem rodeiras, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa ser facilmente eliminada por cilindramento, deve proceder-se à escarificação e homogeneização da camada e regularização da superfície.
- c) À compactação relativa, referida ao ensaio AASHO Modificado, não deve ser inferior a 95% em toda a área e espessura tratadas. Se na operação de compactação o material não tiver a humidade necessária, terá de proceder-se a uma distribuição uniforme de água empregando-se carros tanques de pressão cujo jato deverá, se possível, cobrir a largura total da área tratada.
- d) A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme, isenta de fendas, ondulações ou material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 2,5 cm, em relação aos perfis transversais e longitudinal estabelecidos.
- e) A espessura total da sub-base é de 0,15m, depois de compactada,
- f) No caso de se obterem espessuras inferiores às fixadas, não será permitida a construção de camadas delgadas a fim de se obter a espessura projetada. Proceder-se-á à escarificação da camada.
- g) Se a Fiscalização assim o entender, poderá aceitar que a compensação da espessura desta camada seja feita por igual aumento de espessura na seguinte.

CAMADA DE BASE DE GRANULOMETRIA EXTENSA (ESTABILIZAÇÃO MECÂNICA)

O leito do pavimento deverá ser regularizado e compactado por forma a apresentar uma compactação relativa mínima de 95% quando referida ao ensaio AASHO modificado. Sobre a superfície assim constituída (ou sobre a sub-base) será então aplicada a camada de base, sob condição de absoluta ausência de água livre. No espalhamento do agregado deve utilizar-se motoniveladoras ou outro equipamento similar, de forma a que a superfície da camada subjacente se mantenha com a forma definitiva.

Será feita a prévia humedificação do agregado, na central de produção, justamente para que a segregação no transporte e espalhamento seja reduzida. Se na operação de compactação o agregado não tiver a humidade necessária (cerca de 4,5%), terá que se proceder a uma distribuição uniforme de água.

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 deve ainda ser feito regularmente e de modo a evitar a segregação dos materiais, não sendo de forma alguma permitidas bolsa de material fino ou grosso.

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

A compactação da camada será obrigatoriamente efetuada por cilindro vibrador (ou placa vibradora quando a largura da zona a pavimentar não permita a atuação de cilindros), devendo ser sistematicamente atingidos

índices de vazios inferiores a determinado índice de referência, cujo valor terá que ser eventualmente fixado pela Fiscalização face às características específicas do agregado a utilizar e correspondente, pelo menos, a uma baridade seca igual a 95% da que se obteria com uma energia de compactação equivalente à do ensaio AASHO modificado. Porém, não será imposto um índice de vazios máximo inferior a 15%, a não ser no caso de recurso a inertes calcários, para o qual se fixa um valor máximo absoluto de 13%.

Caso se constate durante a execução dos trabalhos a necessidade de se fixar para o índice de vazios um valor máximo superior aos citados 15%, caberá ao Empreiteiro realizar ou mandar realizar por sua conta todos os ensaios laboratoriais e de campo para tal necessários, que permitam nomeadamente o traçado de curvas (baridade seca da fração passada no peneiro ASTM 3/4 " * teor em água) e (índices de vazios corrigidos * energia de compactação ou compactações relativas); será sempre aconselhável a realização de um troço experimental, para fins de traçado de curvas (índices de vazios * nº de passagens).

A execução da camada de base estabilizada mecanicamente deve ser tal que sejam obtidas as seguintes características finais:

- a) A camada deve apresentar-se perfeitamente estável e bem compactada;
- b) A superfície da camada deve ficar lisa, uniforme isenta de fendas, de ondulações ou de material solto, não podendo, em qualquer ponto, apresentar diferenças superiores a 1,5 cm em relação aos perfis longitudinal e transversal estabelecidos.

A espessura de cada camada será a indicada nos respetivos desenhos tipo. 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, pelo que deverá proceder-se-á à escarificação da camada.

No caso de 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.

Impregnação betuminosa

Será realizada uma impregnação da base de granulometria extensa que suporte diretamente camadas estruturais betuminadas, camadas de desgaste em misturas betuminosas ou revestimentos e tratamentos superficiais, salvo nos casos em que o projeto explicitamente a dispense e quando sobre ela se aplique uma semipenetração betuminosa.

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

A limpeza será basicamente efetuada por ação de escovas mecânicas e deverá deixar a descoberto os inertes com maiores dimensões, mas sem que estes indiciem desagregação do corpo da camada. Deverá, portanto ter-se em atenção que a operação de limpeza não poderá ser excessiva, nomeadamente quanto à força do jato de ar comprimido com que, normalmente, se conclui aquela operação.

Deverá obter-se o aspeto de um mosaico formado pelo topo das britas e gravilhas, devidamente contraventadas pelos materiais mais finos. Após a limpeza concluída, ficará interdito o tráfego de obra sobre a zona em tratamento até que seja executada a rega de impregnação.

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 poderá, se assim o entender, determinar a total escarificação da camada e sua posterior recompactação.

O aglutinante a utilizar deverá ser o betume fluidificado MC-70, à taxa de 1,0 Kg/m². Em sua substituição poderá utilizar-se a emulsão aniónica lenta SS-1, diluída a 50%, ou a emulsão catiónica lenta CSS-1 e com a mesma taxa de volume residual. O valor da taxa de espalhamento deverá ser ajustado experimentalmente.

No momento de aplicação do aglutinante, as temperaturas ambiente e do pavimento devem ser respetivamente superiores a 1 WC e a 15°C quando não se trate de uma emulsão catiónica, caso em que tais limites são ambos de 5°C.

A distribuição do aglutinante não pode variar, na largura efetiva, mais do que 15%.

Quando o aglutinante não for completamente absorvido pela base do 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 (n°4) ASTM.

Independentemente desta cláusula e no âmbito do troço experimental obrigatório para se aceitar o recurso às emulsões de betume, a Fiscalização poderá determinar, em primeira instância, uma redução da taxa de betume residual até ao mínimo absoluto de 0,5 Kg/m², com a subsequente economia para o Dono da Obra. Caso ainda continue um excesso de ligante superficial, deverá, em definitivo, optar-se pelo "cut-back".

O tempo que decorrerá entre impregnação e aplicação da camada seguinte, será fixado pela Fiscalização em face das condições climáticas, com o mínimo de 2 dias.

Misturas betuminosas a quente

O Adjudicatário deverá submeter previamente à aprovação da Fiscalização o estudo de composição da mistura betuminosa em função dos materiais disponíveis, estudo esse obrigatoriamente conduzido pelo método " Marshall" e complementado pelo método "Duriez" quando forem expressamente as especificações. Não poderão ser executados quaisquer trabalhos de aplicação em obra sem que tal aprovação tenha sido, de facto, ou tacitamente dada.

Antes do início dos trabalhos o adjudicatário deverá apresentar a composição das misturas betuminosas a quente a aplicar em obra e incluirá obrigatoriamente, os boletins relativos aos seguintes ensaios:

- a) Percentagem de desgaste na máquina de "Los Angeles", para a granulometria "B", relativamente às gravilhas (deve apresentar-se um ensaio por cada fonte de abastecimento).
- b) Ensaio de adesividade para cada material componente, com exceção do filler.
- c) Penetração do betume, dispensável no caso de anexação de um certificado de garantia correspondente ao lote de fabrico.
- d) Composição granulométrica de cada um dos materiais propostos.

- e) Determinação dos pesos específicos e absorção de água relativos a cada um dos inertes.
- f) Determinação dos pesos específicos de filer e betume.

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 adotado), cabendo ao Adjudicatário apresentar os ensaios comprovativos da precisão com que tal transposição foi realizada.

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.

As misturas betuminosas não serão aplicadas sem que se verifique que a camada subjacente tem a compacidade 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.

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 jatos de ar comprimido para remover elementos finos eventualmente retidos naquela superfície.

A rega de colagem deverá ser realizada nas condições expressas no projeto e neste Caderno de Encargos; porém a taxa de rega poderá ser ajustada em conformidade com as particularidades de cada caso e com o critério da Fiscalização sob condição de não se exceder a ordem dos 0.5 kg/m². Em circunstâncias alguma se poderá proceder à rega de colagem com uma emulsão diluída, pelo que a boa dispersão do ligante dependerá somente do equipamento.

O fabrico, transporte e espalhamento da mistura betuminosa deverão pautar-se pelas seguintes regras gerais, sem prejuízo da observância das regras específicas de cada caso, estipuladas neste Caderno de Encargos:

- a) O teor em humidade da mistura betuminosa não será superior a 0.5%, quer durante a operação de mistura, quer durante o espalhamento.
- b) O betume deve ser aquecido lenta e uniformemente até a temperatura ficar compreendida entre 130°C e 180°C.
- c) Não deverão ser aplicadas em obra as "massas" que, imediatamente após a mistura, apresentem temperaturas iguais ou superiores a 175°C. Em tal caso, serão conduzidas de imediato a vazadouro e não consideradas para efeito de medição.
- d) As "massas" deverão ser fabricadas e transportadas de modo a que tenha lugar o seu rápido espalhamento. A sua temperatura nesta fase não poderá ser inferior a 110°C e, se tal vier a suceder mesmo que imediatamente após a atuação da espalhadora, constituirá motivo para rejeição, devendo ser imediatamente removidas, antes do seu total arrefecimento e conduzidas a vazadouro, não sendo consideradas para efeitos de medição.

- e) A mistura será transportada em viaturas basculantes de caixa aberta com fundo liso e perfeitamente limpo.
- f) Caso as condições atmosféricas façam prever chuva ou em presença de temperaturas ambientes relativamente baixas e, sobretudo, quando a distância de transporte for tal que a temperatura à superfície da carga transportada baixe os 120°C, deverá recobrir-se, obrigatoriamente o material transportado, com uma lona que tape toda a caixa da viatura.
- g) O espalhamento da mistura betuminosa deverá aguardar a rotura da emulsão aplicada em rega de colagem.
- h) As viaturas transportadoras não deverão circular sobre a rega de colagem, nas secções em que não tenha ocorrido a completa rotura da emulsão.
- i) O espalhamento deverá ser feito de maneira contínua e executado com tempo seco e com a temperatura ambiente superior a 15°C. O pavimento a recobrir deverá também apresentar-se seco e com temperatura superior a 10°C.
- j) No caso de rampas acentuadas com extensão significativa o espalhamento deve realizar-se, preferencialmente, no sentido ascendente.

O espalhamento poderá prosseguir sob chuveiro 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.

É obrigatório utilizar espalhadoras-acabadoras com barra flutuante na aplicação da mistura betuminosa; deve obter-se, imediatamente após o espalhamento, uma compactação relativa não inferior a 85% quando referida ao ensaio Marshall.

O espalhamento manual, sobre a rega de colagem, de uma ligeira camada de mistura betuminosa (na gíria designado por "ensaibramento"), deverá ser moderado ao máximo (já que teoricamente, deveria ser evitado), espalhando-se apenas o material "que baste" para evitar o levantamento da referida rega, pelos pneus das viaturas. Nesse sentido, deverão ser tidas em consideração as seguintes recomendações:

- a) O recurso pleno a essa técnica deverá ficar confinado aos seguintes casos: impossibilidade prática da espalhadora transmitir ao pavimento força motriz suficiente por motivos de declive acentuado, na rega de áreas que tem forçosamente de permanecer abertas ao tráfego, no recobrimento da rega de colagem por motivos de segurança, seja face a paragens do espalhamento derivadas de avarias no equipamento, a falhas de mistura betuminosa ao fim do dia de trabalho, ou a outros motivos similares.
- b) Nas situações de obra correntes a técnica deverá ser bem controlada, reduzindo-se o espalhamento de material para que o piso a recobrir fique visível em mais de 2/3 da sua área; a mistura deverá ser espalhada de modo uniforme e na quantidade estritamente suficiente para que os pneus das viaturas não levanten a rega de colagem.
- c) Sempre que as condições da obra permitam eliminar tal processo sem se afetar significativamente a rega de colagem, deverá ser essa a opção prioritária.

O processo de compactação e regularização das misturas betuminosas deve ser tal que seja observado o seguinte:

- a) A superfície acabada deve ficar bem desempenada, com um perfil transversal correto e livre de depressões, alteamentos e vincos. Não serão de admitir irregularidades superiores a 3mm quando feita a verificação com uma régua de 3 m.
- b) Em circunstância alguma o cilindramento poderá deixar de iniciar-se enquanto a temperatura da mistura se mantiver superior a 90°C. O não cumprimento desta condição constituirá motivo de rejeição.
- c) A compactação relativa referida ao ensaio Marshall não deverá ser inferior a 97%.
- d) Deverá optar-se pelo recurso a cilindros de pneus com uma carga por roda mínima de 1.5 ton. Os cilindros de jante lisa serão assim aplicados para se regularizar a superfície acabada. Os cilindros de pneus só poderão atuar enquanto a temperatura da mistura betuminosa não baixar dos 100°C, a menos que se aplique nos pneus um produto adequado para alterar as condições de interface borracha-betume. Em circunstância alguma poderá recorrer-se a solventes do betume ou a substâncias que de algum modo afetem as suas características básicas, com o fim de evitar o arrancamento de gravilhas pela atuação dos cilindros.
- e) Os cilindros só deverão proceder a mudanças de direção quando se encontrem em áreas já cilindradas com, pelo menos, duas passagens.
- f) Nas zonas com declive significativo, o cilindramento deve ser sempre realizado de baixo para cima.
- g) No caso dos cilindros disponíveis não possuírem dispositivo para compactar lateralmente o bordo exterior da camada espalhada (que não fique a constituir junta), deverá proceder-se a essa operação por meios manuais, eventualmente com recurso a maços metálicos.
- h) O trânsito nunca deverá ser estabelecido sobre a mistura betuminosa nas 2 horas posteriores ao fim do cilindramento, devendo no entanto, aquele prazo ser aumentado sempre que tal for possível. Em casos pontuais, em que se torne indispensável antecipar a abertura ao trânsito, deverá espalhar-se filer sobre a camada recém executada em dosagem moderada, após o cilindramento, de modo a que toda a superfície fique coberta o mais uniformemente possível.

O recurso a cilindros de pneus na compactação básica das misturas betuminosas a quente pressupõe grande regularidade no abastecimento da frente de trabalhos, não sendo compatível com paragens frequentes da operação de espalhamento, facto que é uma situação corrente em obras de grande reparação. Assim, quando a Fiscalização, face às condições específicas da obra o julgue mais conveniente, poderá optar por inverter o processo de compactação, nos moldes que se passa a regulamentar, sem prejuízo da observância de todas as condições aplicáveis, constantes do presente artigo.

Quando se inicie a compactação com um cilindro de jantes lisas o primeiro cilindramento deverá ser executado com as rodas motrizes à frente e no sentido da progressão do espalhamento das massas.

Independentemente de se atingir a baridade especificada, é obrigatória a aplicação de um cilindro de pneus enquanto a temperatura da mistura for superior a 60°C, com, pelo menos, 4 passagens completas; a pressão dos pneus será à volta de 6kg/cm², devendo ser ajustada em função do tipo de mistura utilizada.

É obrigatória a execução de juntas de trabalho transversais entre os troços executados em dias consecutivos e, no caso de se proceder à aplicação por meias-faixas, de juntas longitudinais, quando decorra mais do que um dia entre bandas contíguas.

As juntas transversais de trabalho serão executadas de modo a assegurar a ligação perfeita das secções executadas em ocasiões diferentes bem como o seu bordo se apresente perfeitamente vertical, por corte da camada já terminada. Para facilitar o processo, recomenda-se o espalhamento prévio de uma fina camada de areia sob os últimos 30 cm, com a precaução de grande regularidade e com vista a descolar a secção e remover depois do corte.

As juntas longitudinais devem merecer a máxima atenção, quer se trate de uma camada estrutural quer se trate da camada de desgaste; assim, é indispensável proceder ao seu acabamento por meios manuais, em princípio complementados com um cilindro vibrador de pequeno formato, pelo que o Adjudicatário deverá estruturar uma equipa de trabalho especificamente para aquela tarefa.

Os topos, já cortados, do troço executado anteriormente, deverão ser pintados levemente com betume (emulsão catiónica de rotura rápida), iniciando-se depois o espalhamento das massas betuminosas do novo troço. Igualmente deverão ser pintadas com betume 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 desfasar as juntas de trabalho.

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

É obrigatória a execução de carotes com espaçamento de 100 em 100 metros ou o espaçamento solicitado pela fiscalização para validação das espessuras previstas em projeto;

É obrigatória a apresentação dos resultados dos ensaios de laboratório certificado que comprovem o cumprimento do previsto em projeto/ficha técnica do material aprovado pela fiscalização sendo requisito obrigatório para validação de autos de medição;

CT 500 – CANALIZAÇÕES COM FUNCIONAMENTO EM PRESSÃO (NÃO APLICÁVEL)

CT 510 – TRABALHOS PREPARATÓRIOS

Ao iniciar a montagem das canalizações o Empreiteiro deverá dispor do seguinte:

- Vala aberta e drenada, leito regularizado e taludes estabilizados nas condições indicadas neste Caderno de Encargos, tudo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem.
- Canalizações e acessórios, empilhados ou alinhados paralelamente à vala, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem.
- Mão de obra, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento, os ensaios da canalização, os aterros das valas e a reposição dos pavimentos se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupções e em bom ritmo.
- Madeiras para entivações já previstas ou ocasionais.
- Equipamento de bombagem adequado, quando se previr ou vier a constar a presença de águas, tanto superficiais como freáticas, que prejudiquem a boa execução das obras.

CT 511 – FUNDAÇÕES DAS TUBAGENS

Preceitos Gerais

As tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, criado no fundo da vala, ao longo de toda a geratriz inferior, excepto nas secções transversais correspondentes às juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna.

Prevendo-se correções no assentamento ou a ocorrência de abatimentos ao nível do leito natural, quer por má qualidade do solo existente quer pela acção de cargas sobre o terreno, terão que tomar-se medidas adequadas, que garantam o apoio estável, contínuo e uniforme dos tubos ao longo das suas geratrizes inferiores. Tais medidas poderão traduzir-se na colocação de almofadas de areia, leitos artificiais de material granular, soleiras ou coberturas de betão e outros tipos especiais de fundações indicadas no projeto ou aprovados pela Fiscalização.

Em caso de dúvida, por parte do Empreiteiro, quanto ao tipo de fundação a adoptar, este será indicado pela Fiscalização, a qual, por seu turno, poderá mandar alterar a fundação adotada pelo empreiteiro, devendo porém fazê-lo antes de se iniciar o aterro da vala.

Apoio em almofada de areia

A escavação será aprofundada num mínimo de 0,05 m, de forma a ganhar-se espaço para a interposição de uma almofada contínua de areia com as características e grau de compactação indicados no projeto e efetuados a maço manual ou pneumático.

Apoio ou cobertura em betão

Nos troços das canalizações em que estas não tenham o mínimo recobrimento regulamentar ou estejam sujeitas a fortes sobrecargas de superfície, deverá aumentar-se a resistência destas, apoiando-as ou cobrindo-as com betão.

Salvo indicação contrária do projeto ou da fiscalização, o betão será simples e terá a dosagem mínima de cimento de 220 Kg/m³ e as dimensões indicadas em função do diâmetro das canalizações.

Uso de calços

Somente nas fundações de betão se admite a incorporação de calços, também em betão para erguer e meter as canalizações ao nível das cotas do projeto.

CT 520 – MOVIMENTO DAS TUBAGENS

CT 521 – ARMAZENAGEM

Tanto no armazém como nos locais de aplicação, as tubagens poderão ser arrumadas por empilhamento salvo o caso de estas serem de material ou de dimensões que o não permitam.

CT 522 – TRANSPORTE E MANUSEAMENTO

As tubagens deverão ser carregadas, descarregadas e transportadas com dispositivos e veículos devidamente apropriados. Deverão ser manuseados com cintas, correias ou garras próprias, suficientemente largas e protegidas de maneira a evitarem-se danos nas canalizações ou no seu revestimento exterior, caso existam.

CT 523 – TUBAGENS DANIFICADAS

Antes da sua colocação terão de inspecionar-se as tubagens para verificar o seu estado geral. Se apresentarem leves estragos, poderão ser reparadas, mas, se apresentarem fendas, grandes mossas, falhas ou outros defeitos importantes para o seu perfeito funcionamento, a Fiscalização deverá rejeitá-las e recusar a sua preparação para futura aplicação

CT 524 – TUBOS COM COSTURA LONGITUDINAL

No caso de se utilizarem tubos de aço soldado ou quaisquer outros com costura longitudinal esta deverá ficar no terço superior da canalização, de modo descontínuo isto é, em posições desencontradas entre tubos adjacentes, alternando-se sucessivamente para um outro lado da geratriz do seu respetivo extradorso.

CT 525 – PROTEÇÃO ANTERIOR

Serão tomadas todas as precauções para se evitar que entrem nas canalizações terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, procurando-se que o seu interior se mantenha limpo durante o armazenamento, transporte, manuseamento, colocação e montagem.

CT 530 – MACIÇOS DE FIXAÇÃO

CT 531 – RAZÕES PRINCIPAIS DA SUA UTILIZAÇÃO

A necessidade de serem construídos maciços de encosto e ancoragem deve-se principalmente aos seguintes factos:

- Evitar a rutura de canalizações nas mudanças de direção (curvas, tês, etc.), nos locais de eventual ou real interrupção brusca de escoamento (válvulas de seccionamento, juntas cegas, etc.) e noutros pontos sujeitos a esforços assimétricos, quando é ultrapassada a resistência das juntas e tensões longitudinais.
- Resistir aos esforços gerados sempre que as canalizações em pressão apresentem grandes inclinações em perfil longitudinal e quando é suficiente a resistência das juntas longitudinais.
- Impedir ou controlar a dilatação ou a retração de juntas rígidas, quando sujeitas a gradientes térmicos.

CT 532 – DESCRIÇÃO GERAL

Serão construídos de um modo geral em betão simples moldados “*in situ*”, de encontro à superfície exterior da canalização ou do acessório a que servirem de apoio horizontal ou vertical, nos locais indicados no projeto.

A moldagem deverá dar aos maciços uma configuração tal que deixe livre os parafusos, juntas de ligação e outros acessórios ou órgãos de manobra, a fim de possibilitar uma eventual desmontagem sem necessidade de demolição dos maciços.

O Empreiteiro confirmará no campo, por meio de piquetagem, a localização exata dos maciços, e indicará a medida definitiva dos ângulos formados pelo eixo da canalização e os planos em que se situam, para uma definição correta das dimensões do maciço.

O traço de betão e o pormenor dos maciços, bem como o das armaduras, se estas forem necessárias, constarão igualmente do projeto.

A colocação dos maciços competirá ao Empreiteiro que apresentará, em tempo oportuno, os respetivos cálculos e desenhos à Fiscalização, para efeitos de aprovação.

CT 540 – TUBOS E ACESSÓRIOS EM FERRO FUNDIDO DÚCTIL

Constituição

A tubagem e acessórios principais serão em ferro fundido dúctil tipo K9 Standard.

A ligação entre tubos e acessórios será feita com anéis de junta “Standard 2 GS”.

Os tubos deverão ser executados a partir de uma liga ferro-carbono, na qual o carbono está em estado puro, na forma de grafite esferoidal.

A sua composição habitual deverá apresentar a seguinte distribuição:

- 91.2 a 94.8% de Ferro;
- 3.3 a 4.0% de Carbono;
- 1.8 a 2.8% de Silício;
- 0.1 a 2.0% de outros elementos.

Os tubos deverão ser convenientemente revestidos, quer exterior, quer interiormente, de modo a aumentar a sua resistência à corrosão e durabilidade.

Os revestimentos a empregar poderão ser os seguintes:

a) Revestimentos interiores

- Águas não agressivas: argamassa de cimento de alto-forno;
- Águas agressivas: argamassa de cimento aluminoso;
- Águas muito agressivas: revestimento superficial em poliuretano.

b) Revestimentos exteriores

- Terrenos de média agressividade: zinco metálico e tinta betuminosa;
- Terrenos muito agressivos: zinco metálico, tinta betuminosa e manga de polietileno;
- Terrenos extremamente agressivos: revestimento superficial em poliuretano.

O revestimento interior em canalizações de água, quando à base de argamassa de cimento centrifugado, será executado segundo a Norma ISO 4179.

Características

De acordo com a sua utilização específica, os tubos deverão apresentar um elevado limite de rotura, aliado a uma permanência das características mecânicas ao longo do tempo e a uma boa resistência à corrosão.

Paralelamente, dever-se-á observar um considerável limite elástico, uma boa resistência ao choque, apreciável resistência à tracção e uma boa capacidade de amortecimento das vibrações.

O alongamento mínimo deverá cifrar-se em 10%, para tubos de diâmetro nominal inferior a 1000 mm, e em 7%, para tubos de diâmetro superior.

Acessórios

Os acessórios tais como curvas, tês, cones e forquilhas serão de ferro fundido de acordo com as normas NP 479 e NP 673.

As juntas a utilizar poderão ser:

- Automáticas, em que a estanquidade é obtida pela compressão radial do anel da junta, através do encaixe da ponta lisa de um tubo na boca do tubo seguinte;
- Mecânicas, sendo a estanquidade conseguida pela compressão radial do anel da junta, através do aperto dos parafusos de uma contra-flange;
- Flangeadas, obtendo-se a estanquidade por intermédio da compressão de uma anilha de junta em elastómero, colocada entre duas flanges apertadas por parafusos e porcas.

Todos os acessórios deverão obedecer às Normas Portuguesas NP-479 e NP-1855, referentes às dimensões e pressões nominais. Deverão ter revestimento exterior em pintura betuminosa.

Ligações

As uniões são do tipo flangeado. As flanges terão a furação indicada na norma DIN 2503 e serão do tipo e material considerados nas normas DIN 2532, 2533 e 2534, com dimensões de acordo com as pressões a que vão estar sujeitas.

Em condutas suspensas nos tabuleiros de pontes ou viadutos, deverão ser executadas juntas de dilatação na tubagem coincidente com as juntas de dilatação da estrutura, bem como ligação adequada ao tabuleiro, permitindo as dilatações longitudinais da tubagem.

Juntas de desmontagem

Entre cada troço maciçado e sempre que se achar conveniente, para facilidade de montagem de acessórios, a tubagem levará juntas de desmontagem do tipo flange/flange. As juntas terão de garantir uma completa vedação.

Parafusos

Os parafusos não serão de qualidade e resistência inferior aos aços liga (11% Cr, 0,2% Mo) de cabeça sextavada, tendo um comprimento total que ainda reste, após montagem e aperto, um comprimento da parte não roscada não inferior à altura da porca.

Apoios

Os apoios metálicos da tubagem obedecerão à EN 10 025 E, 360 BFV-DIN 17 100 (St 37-2) e terão proteção contra corrosão por galvanização ou por pintura.

As ligações soldadas das chapas metálicas obedecerão às seguintes condições gerais:

- A disposição das soldaduras e a sua ordem de execução devem ser estabelecidas de modo a reduzir, quanto possível, os estados de tensão devidos à operação de soldadura;
- Deve evitar-se a concentração excessiva de soldaduras numa mesma zona;
- Salvo justificação especial, deve evitar-se elementos de espessura superior a 30mm;
- Devem evitar-se variações bruscas de secção, pela concentração de tensões a que dão origem, nomeadamente em elementos que tenham de ser soldados em toda a periferia; deve evitar-se praticar entalhes ou furos de dimensões importantes;

Para a ligação das extremidades de barras, as soldaduras devem ser dispostas quanto possível, equilibradamente em relação ao eixo de cada barra;

Montagem

As tubagens exteriores serão apoiadas em berços de betão.

As flanges distarão do solo não menos de metade da diferença entre diâmetro da flange e do tubo.

Todas as tubagens depois de montadas ficarão devidamente alinhadas e desempenadas.

Ensaios

Os tubos e acessórios deverão ser ensaiados em laboratórios oficiais, nacionais ou internacionais, de forma a possibilitar a aferição da sua composição e das suas características.

O fabricante deverá fornecer, dentro dos respetivos prazos de validade, os certificados que atestem as boas condições de fabrico e conservação do material, devendo garantir o acesso do dono da obra, ou de um representante por este designado, às instalações de fabrico ou de ensaio dos tubos.

Todos os tubos e acessórios serão ensaiados em fábrica à pressão interna e à impermeabilidade de acordo com a Norma NP 674 e DIN 50104, com água a uma pressão 1,5 vezes maior que a pressão de serviço.

Na receção dos tubos observar-se-ão as Normas ISO R/13 ou ISO 2531. Para os acessórios seguir-se-á a Norma DIN 1626 nas partes aplicáveis, ou a Norma DIN 1629, devendo os elementos ensaiados vir acompanhados de um certificado de fabrico de acordo com o nº.3 da Norma DIN 50049.

O fabricante terá que ter em atenção que a tubagem será ensaiada depois de montada, do seguinte modo:

- A impermeabilidade e a resistência da tubagem serão verificadas por ensaio com água sob pressão, realizada conforme as prescrições da Norma DIN 4279 nas partes aplicáveis.
- Em primeiro lugar realizar-se-á um ensaio prévio de acordo com o sub-capítulo 4.05 da referida Norma e com a pressão máxima de serviço. Para ensaio final a pressão a utilizar será 1,5 vezes a pressão de serviço. Os ensaios terão a duração mínima de 24 horas.

Condições de receção e aceitação

As características dos tubos e acessórios estão fixadas na Norma ISO 2531.

A receção dos mesmos, pelo Dono da Obra ou seus representantes, compreenderá a inspeção geral e os ensaios previstos na mesma Norma.

Para além dos certificados indicados no parágrafo anterior, os tubos deverão ainda satisfazer as seguintes condições:

- a) Ter dimensões e tolerâncias de acordo com a normalização nacional e internacional específica;
- b) Possibilitar a resistência às pressões máximas, estáticas e dinâmicas, a que irão ficar submetidos;
- c) Ter escrito indelevelmente:
 - Marca do fabricante;
 - Letras que indiquem o material do tubo;
 - Diâmetro nominal.

Regulamentação base

Complementarmente ao indicado nesta especificação, os tubos de ferro fundido dúctil deverão obedecer à regulamentação que lhe serviu de base, nomeadamente:

- Norma Internacional ISO 2531 - "Tuyaux raccords et pièces accessoires en fonte ductile pour canalisations avec pression".
- Norma Internacional ISO 4179 - "Tuyaux en fonte ductile pour canalisations avec pression. Revêtement intérieur au mortier de ciment centrifugés. Prescriptions générales "
- Norma Internacional ISO 4633;
- Norma Internacional ISO 6600;

- Norma Internacional ISO 8179;
- Norma Internacional ISO 8180;
- Norma Internacional ISO 9002.

CT 547 – VÁLVULAS DE BORBOLETA

As válvulas de seccionamento do tipo borboleta, terão as seguintes características:

- Terão o corpo principal, secundário e borboleta em ferro fundido.
- Serão flangeadas ou para montagem em sistema sandwich, de comando manual, de ¼ de volta, por alavanca. Serão da classe PN 16/25.

Junto com a proposta, os concorrentes deverão apresentar todos os elementos que julguem necessários para uma boa apreciação das válvulas que propõem, designadamente a indicação do fabricante, pressão nominal e materiais construtivos.

CT 550 – ORGÃOS DE MANOBRA E ACESSÓRIOS

As válvulas de seccionamento serão localizadas nos pontos indicados no projeto e ficarão alojadas em caixas ou câmaras, do tipo também indicado no projeto.

As suas características serão as compatíveis com as PN 16 e 25 conforme os locais de aplicação.

As válvulas de seccionamento a aplicar nas descargas serão flangeadas e de cunha elástica e as que serão aplicadas na conduta serão flangeadas e de borboleta.

CT 560 – TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

1 – CONSTITUIÇÃO

Deverá ser usado polietileno de alta densidade, ou equivalente, que possibilite a adição de Carbon Black e estabilizantes, que o protejam do envelhecimento e da deterioração por efeito da luz e do calor.

O polietileno deverá conter de 2 a 3% de Carbon Black e agentes anti-oxidantes, bem dispersos no material.

Caso os componentes da matéria prima (polietileno e Carbon Black) sejam fornecidos separadamente, o segundo deverá obedecer, pelo menos, ao que se segue:

- Quantidade: 2 a 3%;
- Densidade: 1.5 a 2.0 g/cm³;
- Tamanho médio dos grãos: 0.010 a 0.025 m.

O fabricante deverá fornecer certificados que atestem as condições da matéria prima quanto a densidade, teor de humidade, índice de fusão (MFI), conteúdo de Carbon Black, viscosidade e resultado de ensaios de pressão interna em tubos produzidos desta matéria prima. Para o polietileno, a densidade mínima deverá

ser 0.940 g/cm^3 e a densidade máxima 0.970 g/cm^3 , fazendo-se a determinação de acordo com a Recomendação ASTM-D-1505.

Para o material pigmentado, a densidade não deverá ser inferior a 0.950 g/cm^3 e a viscosidade (RSV) deverá ser determinada conforme a Norma ISO-1191.

O índice de fusão não deverá superar o especificado previamente pelo fabricante, cujos valores máximos e mínimos deverão ser definidos pelo contrato de aquisição da matéria prima.

Só poderá ser utilizada matéria prima virgem; material reprocessado não poderá ser utilizado.

2 – DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS

A série dos diâmetros mínimos exteriores dos tubos, que coincide com a dos diâmetros nominais, será a que consta nas Normas NP-253 e DIN-8074.

As espessuras mínimas dos tubos de polietileno serão obtidas da expressão indicada no ponto 4.2 da NP-253 ou a partir da expressão constante na Recomendação ISO/R 161.

As tolerâncias dos diâmetros exteriores e das espessuras serão as indicadas na Norma DIN-8074 ou no ponto 4.2 da NP-691. Para tubos até 200 mm de diâmetro exterior, o Quadro I da NP-691 dará o valor das variações de diâmetro e das espessuras, conforme o que ficou indicado.

3 – CLASSES DE PRESSÃO NOMINAL

A série de classes de pressão nominal será a indicada no ponto 4 da NP-253.

4 – TIPOS DE LIGAÇÕES

Quando não se encontrar indicado o tipo de ligação, a sua definição caberá ao empreiteiro, carecendo de aprovação por parte do dono da obra.

Quando se prevejam ligações soldadas, a soldadura dos tubos deverá ser efetuada em conformidade com a norma DIN-16932 e com as Especificações DVS 2207, DVS 2208, ou equivalente, devendo ter-se em atenção:

- As soldas deverão ser tratadas de acordo com as normalizações específicas existentes, devendo ser realizados, no mínimo, ensaios de resistência à tração e ensaios de densidade;
- No decorrer das soldaduras efetuadas no campo, o adjudicatário deverá efetuar soldas adicionais, para fins de teste, quando solicitado pela fiscalização;
- Os testes ultra sónicos das soldaduras deverão ser realizados de acordo com a Especificação DVS 2207, ou equivalente;
- Todos os testes descritos serão realizados a expensas do empreiteiro e analisados e aprovados pela fiscalização.

5 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DE QUALIDADE

Os tubos deverão satisfazer as seguintes condições:

- a) Ter dimensões e tolerâncias de acordo com o ponto 2 desta especificação;
- b) Apresentar os requisitos de acordo com o ponto 2 da Norma DIN-8075;
- c) Ter escrito indelevelmente:

- Marca do fabricante;
- Letras indicativas do material do tubo;
- Número que exprima o diâmetro exterior mínimo;
- Classe de pressão.

6 – REGULAMENTAÇÃO BASE

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

- Norma Portuguesa NP-253;
- Norma Portuguesa NP-691;
- Norma Alemã DIN-8074;
- Norma Alemã DIN-8075;
- Recomendação ASTM-D-1505;
- Recomendação ISO/R 161;

CT 600 – CANALIZAÇÕES PARA ESGOTOS

CT 610 – TUBOS DE PVC

Homologação

Os tubos de PVC deverão obedecer a todas as normas e especificações existentes, estarem homologados e serem sujeitos a ensaios de receção.

Características Gerais

Os tubos e acessórios serão obtidos a partir de PVC rígido, isento de plastificante, com elevada flexibilidade e resistência mecânica.

O sistema de ligação e estanquidade deverá ser feito por intermédio de um retentor de borracha sintética (neoprene). Deverão ser utilizados acessórios de redução e ligação do mesmo material, de acordo com as especificações relativas ao tipo de tubagem escolhida. Refere-se, em especial, o facto de não se admitir o aquecimento dos materiais por maçaricos de chama, ou quaisquer outras ferramentas aquecidas.

Em todos os troços das redes serão utilizados os calibres indicados nas respetivas peças desenhadas.

Em todas as mudanças de direção, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir a eficiente ligação aos acessórios.

Classes de pressão

Os tubos são classificados, em função da pressão adotada para o seu dimensionamento, numa das seguintes classes de pressão nominal: 4; 6; 10 (kgf/cm²). Tubagem Corrugada: SN4, SN6, SN8

De acordo com a NP-253 (1962), a pressão nominal de um tubo é a mais alta pressão que o tubo pode suportar, sem deformações permanentes, em serviço contínuo a 20 °C, devendo, no entanto, resistir a sobrepressões de curta duração.

Características a controlar por ensaios

ÍNDICE DE FUSIBILIDADE

O material constituinte dos tubos deverá ser tal que o seu índice de fusibilidade, determinado como se indica na NP-558, não exceda 2.5.

RESISTÊNCIA À PRESSÃO INTERIOR

Pressão dos tubos

Pressão de Rotura

A pressão de rotura a 10 min, P10, deverá ser determinada como indicado na NP-692.

Tensão de Rotura

A tensão de rotura reduzida, determinada como se indica na NP-692, não deverá ser inferior a 24 kgf cm⁻², se a taxa de decréscimo não exceder 10% e não deverá ser inferior a 27 kgf cm⁻², se a taxa de decréscimo for de 11%.

Taxa de Decréscimo

A taxa de decréscimo da pressão de rotura dos tubos, determinada como se indica na NP-692, não deverá exceder 11%.

Dispersão

A dispersão, determinada como se indica na NP-692, não deverá ser superior a 1.0 kgf cm⁻².

Resistência das Uniões

As uniões deverão suportar, durante 10 min, sem perda de estanquidade, nem rotura, pressão igual ao triplo da pressão nominal dos tubos.

CT 611 – ASSENTAMENTO

O assentamento das tubagens não pode ser iniciado antes da vala ser aprovada pela Fiscalização. Regra geral deverão ser montados de montante para jusante.

Os coletores serão assentes em cima de 0,10 m de areia de regularização do fundo e construídos em alinhamentos retos entre as caixas, com as cotas e inclinações previstas no projeto e assentes obrigatoriamente de montante para jusante.

Na colocação dos coletores, todos os tubos serão analisados antes do assentamento, sendo rejeitados os que forem defeituosos.

CT 612 – ENSAIOS

As canalizações de água depois de assentes serão submetidas a provas de ensaio de pressão, utilizando-se água ou fumo.

Para o ensaio da água sob pressão proceder-se-á da seguinte forma: uma vez vedado o extremo jusante ao troço a ensaiar, enche-se a tubagem com água e submete-se à pressão de ensaio;

Nos ensaios em que se empregue fumo sob pressão vedar-se-á como anteriormente o extremo jusante do troço, injetando-se o fumo à pressão indicada;

Durante o tempo dos ensaios a pressão deverá manter-se sem que seja necessário o adicionamento de água além de 2% do volume armazenado ou sem se verificarem fugas de fumo através das juntas;

Os ensaios serão realizados com as juntas a descoberto sendo reprovadas as que não vedarem bem e repetindo-se os ensaios até obedecerem às condições anteriormente referidas. Os ensaios poderão incidir sobre a totalidade da rede ou poderão ser realizados por troços.

Deverão também ser efetuados os ensaios de desinfecção das tubagens de água potável. Os respetivos custos deverão estar incluídos nos preços unitários ou na rubrica de estaleiro.

A fiscalização da obra deverá ser informada com a devida antecedência da realização dos ensaios.

CT 620 – CÂMARAS DE VISITA E QUEDA

Tipos

Utilizar-se-ão caixas de visita de planta circular, com cobertura tronco cónica assimétrica, com 1m de diâmetro. O primeiro anel a ser instalado deverá ser pré-fabricado com o respetivo fundo em betão armado.

Quando a soleira se encontrar a mais de 3.00 m de profundidade, dever-se-ão usar caixas com 1.25 m de diâmetro interior.

Quando a queda for superior a 0,5m, esta deverá ser guiada com tubagem de PVC de diâmetro e pressão nominal igual ao do coletor.

Revestimento interior

Salvo indicação em contrário do projeto, todas as caixas de visita serão rebocadas interiormente com argamassa de 400 kg de cimento por metro cúbico (1:3 em volume), sendo a espessura do reboco de, no máximo, 2 cm.

Os elementos pré-fabricados dispensarão este reboco se satisfizerem as características e os ensaios de estanquidade previstos.

Alternativamente, e desde que tal seja imposto neste caderno de encargos, as caixas de visita em coletores de drenagem de águas residuais domésticas, serão, no sentido de preservar o betão do ataque do ambiente ácido provocado pela geração do sulfídrico, revestidas interiormente com um produto betuminoso que as proteja eficazmente, devendo a sua aplicação ser feita de acordo com as instruções do fabricante e com a sua assistência técnica.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DE QUALIDADE

Terreno de fundação

Antes da construção das caixas, o terreno de fundação deverá ser previamente regularizado, regado e batido a maço, de modo a que não haja assentamento desigual entre a caixa de visita e os coletores a ela adjacentes.

Caixas de visita completas

As formas e dimensões das peças constituintes serão as indicadas na NP-881.

Deverão satisfazer os seguintes requisitos gerais:

- Ter formas e dimensões de acordo com o indicado no projeto, com tolerâncias, expressas em centímetros, dadas por $1/4 A^{1/3}$, sendo A, também em centímetros, uma qualquer dimensão linear;
- Apresentar cota de soleira da caixa de visita de acordo com os perfis longitudinais do projeto, a qual coincidirá com a cota da soleira do coletor de jusante, para cuja inclinação, também indicada no projeto, não se admitirá variações de mais de 0.2%;
- Ter as superfícies interiores com aspeto liso, forma regular, isentas de fissuras, chochos e outras irregularidades.

A análise objetiva das irregularidades das superfícies interiores será feita com o auxílio duma régua bem desempenada, com um metro de comprimento.

Esta régua será assente, segundo as geratrizes, no número de zonas que for entendido pela fiscalização. Considerar-se-à que o acabamento das superfícies será aceitável se os desvios máximos entre as superfícies e o plano de assentamento da régua não excederem 0,5cm.

Em cada caixa de visita inspecionada que não satisfaça os requisitos, o empreiteiro terá que efetuar as reparações que lhe forem indicadas pela fiscalização, usando processos que deverão merecer o acordo desta.

Soleira

A soleira é uma laje de betão destinada também a servir de fundação das paredes da câmara de visita. A sua espessura, na zona mais profunda das caleiras deve ser superior a 0,10 m.

Poderão ser utilizadas soleiras pré-fabricadas agrupadas ao 1.º anel.

A inclinação para o interior das caleiras das superfícies da soleira deve ser superior ou igual a 20%, e as linhas de crista devem ser ligeiramente boleadas.

A inclinação das caleiras deve satisfazer às mesmas condicionantes das dos coletores.

Em caixas de mudança de direção, deverão ser empregues obrigatoriamente fundos com a meia cana em curva, sendo proibido a aplicação de fundos com meia cana direita.

Corpo

As dimensões do corpo devem estar de acordo com os desenhos do projeto.

A espessura das paredes depende do material utilizado, da forma e profundidade da câmara e da natureza do terreno. Todas as dimensões deverão respeitar as características indicadas na NP-882.

Cobertura

A cobertura será tronco-cónica e deverá estar de acordo com os desenhos de projeto.

Tampa

Serão circulares, em ferro fundido, da classe D400 e modelo a escolher pelo Dono de obra.

O Assentamento das tampas, deverá ser tal que respeitem a inclinação do pavimento existente, não sendo permitidas tampas mais altas ou mais baixas que o pavimento.

As tampas das caixas de inspeção serão em tudo idênticas às utilizadas pela Câmara Municipal, isto é, com dobradiça e sistema de trancar quando fechada tipo BRIO ou equivalente.

As suas características deverão respeitar as exigências da Norma NP EN 124.

Nas caixas a implantar em propriedades particulares, cujas tampas neste projeto se prevê que fiquem enterradas, diligenciarão a Câmara Municipal junto dos proprietários para obter o respetivo acordo, para que as tampas se possam colocar à superfície do terreno.

Degraus

Serão em ferro fundido revestido a polietileno

As características dos degraus devem estar de acordo com a Norma NP-883.

Acabamento interior

As câmaras de visita devem ser rebocadas interiormente, não devendo a espessura da argamassa exceder 2 cm.

No caso de o corpo e a cobertura da câmara de visita serem construídos com elementos pré-fabricados de betão, pode dispensar-se o seu reboco se as superfícies se apresentarem lisas e sem defeitos e desde que, pelo ensaio da câmara (veja-se Regulamento Geral das Canalizações de Esgoto) se verifique a estanquidade desta.

As juntas entre anéis deverão ser muito bem tratadas com preenchimento de argamassa ao traço 1:3.

Betão e argamassa

O betão a utilizar na construção das câmaras de visita deve ser a dosagem mínima de 250 Kg de cimento por metro cúbico de betão, no caso de betão simples, e de 300 Kg de cimento por metro cúbico de betão no caso de betão armado. A argamassa a empregar nas alvenarias hidráulicas deve ser equivalente a 270 Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:5 em volume) e a dos rebocos a 400 Kg de cimento por metro cúbico de argamassa (1:3 em volume).

RECEÇÃO

Anéis e cones assimétricos pré-fabricados

Serão repartidos separadamente em lotes nos locais das obras, sendo cada lote constituído, no máximo, respetivamente por 100 e 50 peças, das mesmas dimensões nominais e do mesmo fabricante.

A fiscalização procederá à inspeção geral de cada lote de anéis e de cada lote de cones, a qual consistirá na verificação das características gerais de qualidade e das formas e dimensões referidas anteriormente.

Ficará ao critério da fiscalização o número de peças de cada lote a sujeitar à inspeção geral. Cada peça que não satisfaça as condições atrás referidas será rejeitada. Se o número de peças rejeitadas de cada lote exceder 10% do número total de peças do lote, este será integralmente rejeitado.

Ensaio de resistência à compressão dos anéis

Para o ensaio de compressão diametral nos anéis serão retirados, ao acaso, 4 peças de cada lote, depois de sujeitas à inspeção geral. Este ensaio será realizado, de acordo com a NP-879, primeiramente sobre um anel. Dando-se o caso do resultado não satisfazer, serão ensaiados os restantes três anéis. O lote será rejeitado, se o conjunto dos quatro anéis não satisfizer o ensaio.

Tampas, aros e degraus

Serão recebidos mediante a apresentação, pelo empreiteiro, de certificados de qualidade passados por laboratório oficial de ensaio de materiais, pelos quais se prove que todos os lotes destas peças a fornecer, para as obras objeto da empreitada, satisfazem para as condições de tráfego local.

Ensaio de estanquidade nas caixas de visita completas

Após a inspeção referida anteriormente, as caixas de visita serão sujeitas ao ensaio de estanquidade, o qual será conduzido de acordo com as seguintes fases técnicas:

- a) Tapar-se-ão as aberturas laterais da caixa de visita com tampões, que poderão ser de madeira, envolvidos em pano, após o que se vedarão com gesso ou outro material isolante, tão perfeitamente quanto possível;
- b) Deitar-se-à água na caixa de visita, até encher completamente e esperar-se-à durante um período de uma a duas horas;
- c) Verificar-se-à se há fugas importantes de água: no caso afirmativo, esvaziar-se-à a câmara e proceder-se-à às reparações e substituições necessárias, após o que se recomeçará o ensaio.

A fiscalização poderá, se assim o entender, prescindir da realização deste ensaio em alguns tipos de caixas de visita, designadamente naquelas que se situem em coletores de drenagem de águas residuais pluviais.

Elementos a apresentar com a proposta

Os concorrentes juntarão à sua proposta todos os elementos que julgarem necessários para uma boa apreciação técnica dos mesmos, e expressamente os seguintes:

- a) Experiência anterior no fabrico de anéis e cones e referência ao comportamento destes em obras já executadas;
- b) Fabricante de aros, tampas e degraus com as respetivas características e demais referências;
- c) No caso de haver sido especificado no caderno de encargos, a indicação do material de revestimento interior das caixas de visita de coletores de drenagem de águas residuais, fabricante, características, processo de aplicação e referências.

Regulamentação base

A regulamentação que serviu de base à presente especificação foi a seguinte:

- i) Norma Portuguesa NP-879 (1971);
- ii) Norma Portuguesa NP-881 (1971);
- iii) Norma Portuguesa NP-882 (1971);
- iv) Norma Portuguesa NP-883 (1971).

CT 630 - CAIXAS DE RAMAL DE LIGAÇÃO

Serão executadas com manilhas pré-fabricadas de betão, assentes em soleira de betão com a boca de encaixe para cima, onde será aplicado o aro e a tampa em ferro fundido, da classe C 125, com vedação hidráulica.

São aplicáveis todas as exigências relativas aos materiais, condições de receção, ensaios e regulamentação a respeitar, definidas na Cláusula Técnica CT 620 - CÂMARAS DE VISITA E QUEDA, exceto as referentes às dimensões das caixas.

Estão incluídas no preço e trabalhos destas caixas as ligações da caixa ao ramal de ligação, bem como a respetiva ligação a montante, onde será depois ligada a rede predial de cada edificação. Esta ligação a montante deverá ser executada com tubagem de PVC PN 4 DN 160 ou DN 125, e deverá ficar devidamente tamponada e completamente estanque. Esta pré-ligação destina-se a evitar a posterior destruição parcial do corpo da caixa, aquando da execução da rede predial particular.

CT 900 - DIVERSOS

CT 910 SEGURANÇA

O adjudicatário deverá tomar todas as disposições necessárias para garantir a segurança do pessoal e cumprir na íntegra, as instruções que lhe forem dadas pela Fiscalização neste sentido, sem que por tal motivo fique diminuída, de qualquer modo, a responsabilidade que lhe cabe em caso de acidente.

O empreiteiro obriga-se a empregar, sem cargos para a Entidade adjudicante, a sinalização indispensável para a mais completa segurança de veículos e peões na zona abrangida pela empreitada, utilizando materiais e processos de iluminação perfeitamente visíveis, em boas condições de funcionamento e de acordo com as disposições legais em vigor que forem aplicáveis.

Também durante a execução dos trabalhos o adjudicatário obriga-se a tomar as disposições necessárias para manter em boas condições o acesso às propriedades.

CT 930 - INTERSEÇÃO COM INSTALAÇÕES DE SUBSOLO E EDIFICAÇÕES EXISTENTES

Se não constarem no projeto plantas suficientemente claras, cotadas e referenciadas, com a indicação de todas as instalações de subsolo, de cuja existência se saiba, o empreiteiro solicitá-las-á à fiscalização com a necessária antecedência.

Em toda a movimentação de terras desde a abertura até ao fecho e compactação das caixas, o empreiteiro tomará as devidas precauções para não inutilizar nem danificar as instalações pré-existent no subsolo, competindo-lhe realizar todos os trabalhos de pesquisa, suspensão, suporte e proteção de tais instalações, cumprindo-lhe também a sua colocação nas posições e condições iniciais de funcionamento, ficando responsável por eventuais prejuízos que, por sua negligência, nelas venha a causar.

Se durante a execução das escavações, for necessário intercalar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (gás, água, telefones, 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 de obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme disposto no Caderno de Encargos ou no projeto ou decidido pelo Dono da Obra.

Serão indicados no projeto não só as localizações dos sistemas e obras conhecidas, mas ainda o que deverá ser mantido em funcionamento e o que deverá ser removido provisória ou definitivamente das suas posições iniciais.

Sempre que se encontrarem obstáculos não previstos no projeto nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o empreiteiro avisará o Dono da Obra e interromperá os trabalhos afetados até decisão daquele.

Todas as infra-estruturas encontradas e danificadas aquando da abertura das caixas, deverão ser repostas nas mesmas condições e com o mesmo tipo de material.

CT 950 - CADASTRO DAS OBRAS EXECUTADAS E EXISTENTES

O empreiteiro obriga-se a fornecer regularmente à fiscalização o registo de todos os trabalhos executados com o objetivo de se poder dispor no final da empreitada, de um conjunto completo de informações e de desenhos que em conjunto com as do projeto reproduzam rigorosa e inteiramente as obras realmente executadas, para além de tudo o que mais for julgado necessário, a posição exata da canalização em planta e em perfil, e a localização também exata de caixas de visita, ramais, válvulas de seccionamento, ventosas, descargas de fundo, curvas, tês, derivações, cones de transição e maciços de fixação, etc..., bem como as suas principais características.

No final dos trabalhos e até à receção provisória, o adjudicatário deverá entregar uma coleção compilada de desenhos com a informação pormenorizada (cadastro) de toda a obra realizada, incluindo dimensões e localização exata de todo os acessórios aplicados na obra. Todo esse registo, deverá ser entregue também em suporte digital (CD) e em formato AUTOCAD.

O empreiteiro deverá igualmente entregar uma compilação técnica de acordo com o art.º 16. do Decreto – Lei n.º 273 / 2003, de 29 de Outubro.

CT 955 – FICHAS DE RAMAL DE ÁGUA

O empreiteiro obriga-se a fornecer à fiscalização, no final de cada mês, ou no dia do Auto de medição, um conjunto de fichas de ramais devidamente preenchidas e assinadas pelo Empreiteiro e o Município. A numeração dos ramais nas respetivas fichas deverá coincidir com a numeração pintada junto e dentro do ramal, facilitando desta forma a sua fácil localização. Sem a entrega das fichas de ramal não poderá ser medido o auto de medição relativo a ramais.

CT 960 - RECEÇÃO

Troços a ensaiar

Para efeitos de receção, a canalização depois de montada e antes da receção provisória será submetida a ensaios de limpeza e de pressão na presença do Dono de obra, isto é, deverá toda a tubagem ser limpa de

detrimentos da obra com água à pressão. Todos os custos destes trabalhos serão diluídos nos preços unitários da proposta ou no Estaleiro.

Qualquer anomalia encontrada, deverá ser corrigida pelo empreiteiro o mais rápido possível, repondo os pavimentos conforme o existente. Todos os custos serão da conta do empreiteiro.

A extensão de cada troço a ensaiar será fixada pela fiscalização, tendo em conta vários condicionalismos como a extensão total da conduta, a natureza do terreno, a diferença das pressões de serviço nos extremos do troço e as perturbações que o ensaio possa causar ao tráfego rodoviário se existir. Em regra, porém, os troços a ensaiar não terão comprimentos maiores que 500 m.

Cuidados prévios

Cada troço a ensaiar deverá ser previamente fixado por meio de maciços, ou outros dispositivos de carácter provisório ou não, que se julguem necessários, de modo a evitar deslocamentos da canalização durante os ensaios.

Os ensaios só poderão efetuar-se depois de decorridos 7 dias após a betonagem do último maciço de fixação do troço considerado, no caso de se usar cimento tipo Portland normal, e 36 horas no caso de se usar cimento de presa rápida.

Os ensaios serão realizados com valas abertas, para melhor se poder detetar, pela inspeção visual, qualquer deficiência de execução de juntas ou das paredes das canalizações. Todavia a fiscalização poderá permitir que estes se realizem com as valas parcialmente aterradas, com as juntas a descoberto.

Para controlo dos ensaios deverá dispor-se de manómetros previamente aferidos que comportem as pressões em causa e permitam a leitura correta de frações até 0,1 Kg/cm². Igualmente se disporá de contadores devidamente calibrados para medição das quantidades de água introduzidas na canalização para os reajustamentos da pressão, quando seja caso disso.

Enchimento da canalização

Tomadas as medidas e cuidados indicados, o troço a ensaiar será preenchido com água de abastecimento por meio de uma bomba que a introduzirá pela secção extrema da cota mais baixa. O enchimento será feito lenta e cuidadosamente, para que todo o ar existente no troço seja expulso através de dispositivos de purga os quais estarão completamente abertos. O caudal de enchimento deverá ser numericamente igual ao volume de água comportado por 100m de canalização, bombeado em meia hora.

Entre a conclusão do enchimento e o início dos ensaios em cada troço, deverá decorrer um período de 24 horas, para permitir que o ar, eventualmente retido durante o enchimento, vá saindo aos poucos; também para que dê uma completa saturação das paredes da canalização, no caso de elas serem impregnáveis, a fiscalização poderá, porém, determinar que aquele período seja ampliado, protelando o início do ensaio até que a expulsão do ar e a embebição da conduta se tornem tão completas quanto possível.

Elevação da conduta interna

Decorrido o período indicado e atingida a estabilidade hidráulica pelo enchimento completo com água do troço a ensaiar, começar-se-á a elevar gradualmente a pressão interior até se atingir a pressão de ensaio, que se fixa em 1,5 (ou 1,4 para o caso do material ser o betão pré-esforçado) vezes a pressão máxima de serviço prevista nesse troço da canalização.

Durante a elevação da pressão deverão pesquisar-se eventuais indícios de exsudação, gotejamento ou escorrimento através de fendas nas paredes da canalização ou nas juntas de ligação e acessórios. Se ocorrer alguma dessas anomalias, a canalização deverá ser esvaziada lentamente até que as zonas defeituosas fiquem livres de água e sejam reparadas. Repetir-se-á então o enchimento e o ensaio nas condições descritas.

Canalizações com diâmetros até 0,40m

Tratando-se de troços de canalizações com diâmetros interiores menores ou iguais a 0,40m a execução e a leitura dos ensaios seguirão as normas regulamentares aplicáveis.

Segundo tais normas o troço ensaiado só estará em condições de ser recebido quando, depois de submetido durante meia hora à pressão da prova $P = 1,5 \times \text{pressão de serviço}$, o manómetro não acusar uma descida superior a $(P/5)^{1/2}$.

Pressão durante o aterro

Depois do ensaio concluído com resultados satisfatórios e até que as valas estejam aterradas, pelo menos até 0,30m acima do extradorso das canalizações, a pressão de ensaio será mantida para imediatamente se detetarem eventuais danos ocorridos durante o aterro.

Ensaio em conjunto

Tendo procedido de igual modo ao ensaio de sucessivos troços de canalizações, as ligações entre eles serão, então, também ensaiadas. Para isso sujeitar-se-á um conjunto de vários troços a ensaiar idênticos aos já descritos. Tal conjunto poderá ser, por exemplo, a extensão da canalização compreendida entre válvulas de seccionamento sucessivas. As secções da vala correspondente às ligações entre os vários troços a ensaiar serão, consequentemente, mantidas a descoberto até se dar por terminado o ensaio de conjunto.

Resultados obtidos

Os resultados dos ensaios constarão de relatório a elaborar pelo empreiteiro e a aprovar pela fiscalização.

Água e equipamento para ensaio

Tudo o que for necessário para a realização dos ensaios, incluindo a água, aparelhagem, equipamento e sua montagem, será de conta do empreiteiro e sujeito à aprovação da fiscalização.

CT 1330 - FISCALIZAÇÃO, INSPEÇÃO E ENSAIOS

Depois do Adjudicatário comunicar a conclusão da montagem e do adestramento do pessoal, a fiscalização da entidade adjudicatária inspecionará as instalações dentro de um prazo que não excederá uma semana.

A inspeção da Fiscalização constará de:

- α) Verificação de que foram cumpridos os esquemas de montagem apresentados na proposta, se os aparelhos são da marca e moldes propostos e se estão assente todos os órgãos nas posições previstas;
- β) Verificação da inclinação e estanquidade das juntas e das tubagens, solidez de fixação de todos os órgãos e da manobrabilidade de todas as válvulas e dispositivos de comando;
- χ) Exame dos conhecimentos do pessoal resultante do adestramento efetuado pelo adjudicatário;
- δ) Controle de ensaios a efetuar pelo Empreiteiro.

Se nesta inspeção tudo for encontrado em boas condições, as instalações entrarão em regime experimental de serviço por um período não inferior a uma semana.

Se na inspeção se notar qualquer deficiência do material na montagem ou no adestramento do pessoal, o Adjudicatário será notificado do prazo que lhe é concedido para suprir essa deficiência e findo o qual se procederá a nova inspeção como inicialmente.

CT 1400 - DRENAGEM

CT 1410 - MATERIAIS CONSTITUINTES DOS BETÕES PARA OS ÓRGÃOS DE DRENAGEM

No presente capítulo incluem-se os materiais utilizados no fabrico do betão a utilizar em peças de betão simples ou armado. Para efeitos deste Caderno de Encargos considera-se betão ciclópico o betão de cimento com 70% de pedra de enrocamento.

1 - LIGANTES HIDRÁULICOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 – INERTES

Os inertes para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP ENV206, e na Especificação LNEC E373 - Inertes para argamassas e betões. Características e verificação de conformidade.

O Adjudicatário apresentará para aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e seleção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua

produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas quantidades e dimensões exigidas.

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

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

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

O inerte grosso deve ser convenientemente lavado.

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

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

3 - ÁGUA

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

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

4 - ADJUVANTES

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

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

A quantidade total de adjuvantes na composição, não deve exceder 50 g/kg de cimento e não convém que seja inferior a 2 g/kg de cimento. Só são permitidas quantidades menores de adjuvantes se estes forem

dispersos em parte da água de amassadura. A quantidade de adjuvantes líquidos deve ser considerada no cálculo de relação A/C, sempre que exceda 3 litros/m³ de betão.

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

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

O Adjudicatário deverá indicar à Fiscalização os adjuvantes e as percentagens que pretende adotar na formulação dos diferentes betões, fazendo acompanhar essa indicação dos documentos de ensaio em laboratório oficial de todos os requisitos impostos na especificação LNEC E374 - Adjuvantes para argamassas e betões. Características e verificação da conformidade.

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

5 - AÇO PARA BETÃO ARMADO

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

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

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

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

CT 1420 - MATERIAIS “PRÉ-FABRICADOS” PARA ÓRGÃOS DE DRENAGEM

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

- Sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações deste Caderno de Encargos;

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

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

CT 1430 - ELEMENTOS TUBULARES DE BETÃO PARA EXEC. DE PASSAGENS HIDRÁUL., COLETORES E DRENOS

Tubos de betão para passagens hidráulicas e coletores

Os tubos serão construídos em moldes indeformáveis, utilizando um betão de dosagem convenientemente estudada, por forma a ter uma consistência aconselhável ao fim em vista, bem compactado por centrifugação ou vibração.

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

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

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

As forças de rotura por compressão diametral, determinadas como se indica na Norma Portuguesa NP 879, não devem ser inferiores, para cada diâmetro e para cada tipo de tubo, às indicadas no quadro seguinte:

DIÂMETRO	CLASSE	TUBOS ARMADOS - CLASSES
(mm)	I	II III IV
200	3 000	--- --- ---
300	3 300	--- --- ---
400	4 100	--- --- ---
500	5 400	--- --- ---
600	6 000	--- --- ---
800	---	5 800 7 800 11 700
1 000	---	7 300 9 800 14 600
1 200	---	8 800 11 700 17 600
1 500	---	1 000 14 600 22 000
2 000	---	4 600 19 500 29 300
2 500	---	18 300 24 400 36 600

Os tubos têm obrigatoriamente que ter inscrita a classe a que pertencem.

CT 1440 - ESTRUTURAS EM AÇO PARA PASSAGENS HIDRÁULICAS

Todas as estruturas em aço a colocar em obra serão previamente submetidas à aprovação da Fiscalização. Para este efeito o Adjudicatário entregará, com 30 dias de antecedência um estudo que compare a adequabilidade das soluções propostas, que terá em conta as condições de serviço, incluindo a agressividade (ph) das águas afluentes.

O estudo referirá o seguinte:

- Tipo de aço;
- Galvanização;
- Elementos fixação;
- Proteções;
- Especificações para a colocação em obra.

Todas as peças constituintes de cada estrutura deverão possuir uma gravação que identifique o fabricante.

A entrega das peças em obra será acompanhada de um certificado de garantia a fornecer à Fiscalização, e passado pelo fabricante, que incluirá:

- Data de fabrico;
- Fornecedor e proveniência;
- Designação da empreitada;
- Empreiteiro;
- Localização e designação da estrutura.

CT 1450 - ESTRUTURAS PRÉ-FABRICADAS EM BETÃO

Os materiais a utilizar no fabrico das peças constituintes destas estruturas satisfarão ao especificado em CT 1410.

Todas as estruturas serão alvo de projeto específico que tenha em conta as condições de serviço.

Só será admissível a utilização destas estruturas nos casos em que o terreno de fundação, à cota prevista, admita fundações diretas.

A entrega das peças será acompanhada de certificado de garantia que incluirá:

- Data;
- Fornecedor e proveniência;
- Designação da empreitada;
- Empreiteiro;
- Localização e designação da estrutura;
- Perfil e dimensões;
- Tipo de betão

- Controlo de qualidade dos betões sobre amostras colhidas durante a construção;
- Tipo de aço
- Outros dados que se considerem importantes para o bom funcionamento da obra.

CT 1460 - ÓRGÃOS COMPLEMENTARES DE DRENAGEM

Os órgãos complementares de drenagem, tais como câmaras de visita ou queda; sumidouro e sarjetas, câmaras de limpeza e/ou evacuação lateral; caixas de receção derivação; bacias de dissipação e dissipadores de energia em descidas de talude, serão executados em betão ou com elementos pré-fabricadas de acordo com os desenhos de pormenor que fazem parte integrante deste Caderno de Encargos, pelo que os materiais utilizados no seu fabrico satisfarão ao especificado em CT 1410 e materiais para o leito do pavimento (terraplanagens).

Quando forem construídas com elementos “pré-fabricados” o fornecimento e assentamento obedecerá em tudo o que lhe for aplicável à NP 882 do LNEC.

Em tudo o que nesta norma for omissa aplicar-se-ão as especificações do fabricante.

CT 1470 - ESCAVAÇÃO EM TRABALHOS REALIZADOS PARA GARANTIA DA CONTINUIDADE DO SISTEMA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

A terraplanagem necessária para concretização da continuidade do sistema de drenagem das águas superficiais, que normalmente corresponde à execução de valas para regularização, retificação ou desvio de linhas de água, ou de valas de montante ou jusante na ligação às passagens hidráulicas, normalmente de grande secção, deverá ser executada de acordo com os princípios e métodos estabelecidos no Volume de Terraplanagem deste Caderno de Encargos, dado tratar-se de trabalho do mesmo tipo.

São portanto aplicáveis a estes trabalhos o ali especificado, nomeadamente no que se refere aos processos construtivos e aos critérios de medição.

No reperfilamento de valetas ou valas existentes adotar-se-ão as mesmas especificações.

Após a execução do reperfilamento de valetas e de valas existentes não serão permitidos quaisquer enchimentos.

CT 1480 - EXECUÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS DE SECÇÃO CIRCULAR EM BETÃO

Os tubos que constituem as passagens hidráulicas podem ser instalados em valas ou sobre fundação executada sobre o terreno natural.

A primeira técnica utiliza-se em zonas de escavação ou de aterro quando não se prevejam problemas de drenagem natural durante a fase de obra. A segunda é utilizada na generalidade dos casos em aterro e em particular, quando os diâmetros das passagens hidráulicas obriguem à abertura de valas de grande largura.

1 - Abertura de valas

A abertura de valas para implantação destas passagens hidráulicas, a executar em terrenos de qualquer natureza, deverá ser efetuada com largura que permita um espaço livre mínimo, de cada lado do tubo, com 0,30 m para tubos de diâmetro menor ou igual a 1,00 m, e com 0,70 m para tubos de diâmetro maior que 1,00 m. No caso de se tratar de valas em rocha, não se considerará qualquer acréscimo nas medições, devendo o Adjudicatário tomar as necessárias providências de modo a evitar que o uso de explosivos provoque danos desnecessários nos maciços envolventes.

A profundidade das valas deve, em princípio, ser tal que o recobrimento total dos tubos seja, para condições correntes de fundação, pelo menos, igual a vez e meia o seu diâmetro, não podendo em caso algum as camadas do pavimento ou do seu leito, assentar diretamente sobre eles.

Sempre que os trabalhos não possam ser conduzidos de forma a assegurar o livre escoamento das águas, terá que proceder-se ao seu esgoto por bombagem, devendo o Adjudicatário dispor do equipamento para tal necessário.

O Adjudicatário executará por sua conta todos os trabalhos de entivação das paredes das valas que tiver que abrir, sempre que estes se manifestem necessários.

Se se verificar que o terreno do fundo da vala não tem firmeza suficiente para assentamento dos tubos, será a vala aprofundada como referido no ponto 3.3 - Condições Especiais de Fundação.

2 - Regras gerais para assentamento dos tubos

Sempre que os tubos sejam instalados em valas, a execução destas e a verificação da regularidade do seu fundo, terão que ser aprovadas pela Fiscalização antes de se proceder ao assentamento das tubagens.

Após a referida perfeita regularização do fundo da vala, executar-se-á um leito para instalação da tubagem, com os materiais e dimensões estipulados no projeto, função do tipo de assentamento preconizado.

Todos os tubos de betão serão analisados e aprovados pela Fiscalização antes do seu assentamento, tendo em vista impedir a utilização de quaisquer elementos defeituosos.

Os tubos serão assentes segundo linhas retas, entre caixas de visita ou entre entradas e saídas de aquedutos, com as cotas e inclinações previstas no projeto.

Não é permitido o enchimento das valas, sem a prévia aprovação pela Fiscalização dos trabalhos executados.

3 - Instalação de elementos em betão

3.1 - *Generalidades*

Na instalação dos tubos (ou outras secções) em betão, deve ter-se em conta o especificado nos pontos 1 e 2 anteriores.

O leito para assentamento da tubagem será executado por forma a cumprir os tipos de assentamento preconizados no projeto e especificados no artigo seguinte.

No assentamento, os tubos de betão serão justapostos nos topos, sendo estes ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m³ de argamassa, com as juntas assim constituídas vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanquidade necessária.

Enquanto o tubo não estiver recoberto por uma altura de aterro suficiente, nunca inferior a meio diâmetro, nenhum veículo poderá circular sobre ele.

Quando se torne impraticável o recobrimento preconizado no ponto 1, o que é corrente em traçados planos - situação em que os tubos são instalados em vala - ou em trabalhos de grande reparação que incluam a remodelação de aquedutos existentes, deverá proteger-se as tubagens procedendo-se ao seu envolvimento superior com um betão tipo C 12/15, com uma espessura mínima de 0,10 m e máxima de 0,30 m sobre a geratriz superior. Após a execução do referido envolvimento de proteção será executado o leito do pavimento, eventualmente antecedido do enchimento da vala com uma espessura mínima de 0,20 m. Nestes casos as valas deverão ser abertas com a menor largura possível.

3.2 - Tipos de assentamento

Para efeitos deste Caderno de Encargos consideram-se dois tipos de assentamento para as tubagens utilizadas em passagens hidráulicas e coletores:

No tipo A as tubagens são assentes sobre um leito de areia ou outro material granular insensível à água com características de sub-base com $D_{\text{máx.}} < 31,5 \text{ mm}$ (CT 410), de modo a permitir um apoio perfeito da geratriz e da superfície inferior, garantindo-se deste modo um adequado confinamento, e evitando o contato com elementos rígidos da fundação.

No tipo B as tubagens são assentes sobre um coxim de betão tipo C12/15 que deverá ter as dimensões indicadas no projeto não podendo, no entanto, a sua espessura, ser inferior a 0,10 m e devendo acompanhar a curvatura da tubagem até uma altura igual a pelo menos um 1/4 do seu diâmetro.

3.3 - Condições particulares de fundação

Se se verificar que o terreno do fundo da vala onde os tubos serão instalados não tem suficiente capacidade de suporte para o seu assentamento, aquela será aprofundada até se encontrar terreno firme, preenchendo-se este aprofundamento com material satisfazendo ao especificado em CT 410 (materiais para camadas granulares com características de sub-base). Este processo é limitado a um aprofundamento máximo de 0,50 m, fazendo-se a compactação do material de enchimento em camadas com a espessura máxima de 0,20 m.

Em casos especiais indicados no projeto, ou naqueles em que seja necessário proceder a um aprofundamento superior a 0,50 m, o enchimento correspondente será efetuado com betão ciclópico (tipo C 12/15 com 70% de pedra).

Procedimento idêntico será adotado na fundação de passagens hidráulicas a instalar em zonas de aterro em que os terrenos de fundação não mostrem possuir à superfície suficiente capacidade de suporte.

No caso particular de fundação em rocha, esta deverá ser sobreescavada e regularizada de modo a ser possível garantir condições de assentamento do tipo A.

Em baixas aluvionares muito compressíveis devem ser utilizados preferencialmente tubos metálicos flexíveis. Quando tal não for possível, a fundação de passagens hidráulicas será realizada com estacas de madeira (eucalipto ou pinho) cravadas com afastamento de 0,50 m em pelo menos duas fiadas para tubos com diâmetro de 1,00 m e três fiadas para diâmetros até 2,50 m. Poderá ser autorizado pela Fiscalização outro procedimento equivalente.

CT 1490 - EXECUÇÃO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS DE SECÇÃO CIRCULAR OU OUTRA, METÁLICAS

1 - Assentamento dos tubos

Em situações correntes, os tubos assentarão sobre um leito resistente e isento de pedras ou de pontas duras, que possam provocar uma deterioração do material por punçoamento. Para tal, deverá ser executada uma camada em material granular satisfazendo ao especificado em CT 410 (materiais para camadas granulares com características de sub-base).

A espessura mínima desta camada será de 0,30 m e terá uma largura igual a 2D no caso de secções circulares (sendo D o diâmetro da tubagem), ou igual L+2,0 m no caso de secções abobadadas (sendo L a largura máxima da secção). A camada referida estender-se-á a todo o comprimento do tubo.

Quando as condições de fundação forem desfavoráveis, nomeadamente quando se trate de materiais aluvionares compressíveis, será colocada sob esta camada, e imediatamente sobre o solo de fundação, uma manta de geotêxtil que satisfaça ao especificado em 14.01.3-2b) do Volume III: 01 - Terraplanagem deste Caderno de Encargos. Nos casos em que aquelas condições forem muito desfavoráveis, (quando se verificar que esta camada não suporta o peso do equipamento de espalhamento), será ainda colocada sobre a camada uma outra manta do mesmo geotêxtil, e sobre ela executada uma nova camada de material granular com a mesma espessura da precedente, preparando-se assim o leito para o assentamento da tubagem.

2 - Recobrimento dos tubos

A altura mínima de aterro a executar sobre o tubo (incluindo pavimento) deverá ser a definida no projeto e estar conforme com as especificações do fabricante.

CT 1500 - EXECUÇÃO DE ÓRGÃOS COMPLEMENTARES DE DRENAGEM

Os órgãos complementares de drenagem constituem os trabalhos previstos nas rubricas CT 600 a CT 630 onde se incluem equipamentos que estabelecem a ligação entre todo o sistema de drenagem longitudinal, indispensáveis para o seu integrado e adequado funcionamento.

Os trabalhos incluídos na rúbricas CT 610 a CT 630 - caixas de visita ou de queda; sumidouros e sarjetas; caixas de limpeza e/ou de evacuação lateral em caleiras longitudinais; caixas de receção, de ligação ou de derivação; bacias de dissipação e dissipadores de energia em descidas de talude - serão em betão, pré-fabricadas ou moldadas "in situ", de acordo com os desenhos de pormenor tipo que fazem parte integrante deste Caderno de Encargos.

Quando se utilizem peças pré-fabricadas, as juntas serão executadas por forma a garantir-se a estanquidade total da caixa. As peças serão justapostas, sendo os topos ligados com argamassa de cimento ao traço de 150 kg de cimento/m³ de argamassa e as juntas, assim constituídas, vedadas com corda embebida na argamassa ou por qualquer outro sistema que garanta a estanquidade necessária.

As caixas de visita terão degraus de ferro Ø25 mm afastados de 0,30 m e com largura mínima de 0,30 m. Os degraus deverão ser protegidos contra a corrosão por metalização.

Em tudo o que lhe for aplicável, adotar-se-ão no que se refere à preparação da zona para a sua implantação os métodos e técnicas construtivas especificadas em CT 1480 - 1.

Em todos os casos de caixas executadas a cotas próximas da cota do pavimento - caixas de visita de coletores em separadores; caixas de limpeza e/ou de evacuação lateral; sumidouros e sarjetas - quando forem construídas com elementos pré-fabricados de betão, os enchimentos dos espaços entre estes elementos e o terreno envolvente serão obrigatoriamente efetuados com betão tipo C 12/15. No caso de serem executadas “in situ”, a respetiva betonagem será realizada contra o terreno envolvente.

Nos restantes casos, em que os órgãos de drenagem previstos, neste capítulo, não estejam implantados na faixa de rodagem ou nas bermas, os enchimentos deverão ser efetuados com areia, sempre que não seja possível utilizar na sua compactação equipamentos correntes.

A opção pela sua execução com secção trapezoidal, em peças pré-fabricadas com encaixe dispondo de sobreposição e estabelecendo um degrau, vem sendo uma solução cada vez mais utilizada e considerada preferível; por um lado o sistema de encaixe e sobreposição permite uma boa adaptação às eventuais deformações do talude, e por outro os degraus constituem uma macrorugosidade que garante desde logo uma dissipação de energia ao longo do escoamento. A opção por este processo construtivo dispensa a fundação de betão em contínuo para fazer o assentamento das peças pré-fabricadas.

CT 1510 - EXECUÇÃO DE ÓRGÃOS OU TRABALHOS ACESSÓRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM

1 - Limpeza de aquedutos

A limpeza de passagens hidráulicas existentes será feita por métodos manuais ou com meios mecânicos conforme a sua dimensão, de modo a repor integralmente a sua secção de vazão.

Os produtos resultantes da limpeza serão colocados em vazadouro afastado da linha de água, de modo a evitar o seu futuro assoreamento.

2 - Demolição de elementos do sistema de drenagem existente

As operações de demolição de órgãos de drenagem existentes recorrerão às técnicas mais adequadas de modo a garantir as necessárias condições de segurança, não só para pessoas e equipamentos envolvidos mas também para a estrada e para o tráfego circulante.

Os produtos da demolição serão colocados em vazadouro adequado.

O Técnico:

António
Teixeira
Calamote

Autorizado em nome digital por
António Teixeira Calamote
Criado: 2022.11.05 15:57:09.2

Imp-06-17_A07

Tipo de Documento: Público

Pág. 62 / 62