

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**



**Rede de Abastecimento  
Caderno de Encargos  
Especificações Técnicas**

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

## **1 – Descrição dos trabalhos**

### **1.1 – Generalidades**

Fazem parte integrante do presente Caderno de Encargos todos os fornecimentos, trabalhos e o seu modo de execução, descritos nas listas de preços, mapas de acabamentos e peças desenhadas, que o empreiteiro se obriga a cumprir na íntegra.

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

O empreiteiro deverá participar por escrito à fiscalização qualquer anomalia que encontre devida a incorreções do projeto.

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

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

O empreiteiro, quando autorizado pela fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos se a solidez, estabilidade, duração, conservação e aspeto da obra não forem prejudicados e não houver aumento de preço da empreitada.

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

À fiscalização reserva-se o direito de, durante e após a execução dos trabalhos bem como sempre que o entender, levar a efeito ensaios de controlo para verificar se a construção está de acordo com o estipulado neste caderno de encargos, bem como de tomar novas amostras e mandar proceder às análises, ensaios e provas em laboratórios oficiais à sua escolha.

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

Os encargos daí resultantes são por conta do empreiteiro. O disposto nesta condição não diminui a responsabilidade que cabe ao empreiteiro na execução da obra.

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

O empreiteiro deverá confirmar no local da obra e junto da fiscalização, do volume e natureza dos trabalhos a executar, portanto não serão atendidas quaisquer reclamações baseadas no desconhecimento ou da falta de previsão dos mesmos.

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

Os acabamentos obedecerão integralmente às condições constantes do projeto de execução, tendo sempre em consideração as disposições particulares constantes deste Caderno de Encargos.

Quando eventualmente haja discordância entre as disposições deste Caderno de Encargos e as indicações inequívocas do Projeto de Execução, deverá o Empreiteiro seguir estas últimas indicações.

Se eventualmente se verificarem omissões de definição de elementos de qualquer parte da obra, tanto no Projeto de Execução como neste Caderno de Encargos, deverá o Empreiteiro esclarecer-se devidamente junto da Fiscalização. Este esclarecimento deverá ser pedido e fornecido por escrito, ficando, em devido tempo, esclarecido que o Município de Reguengos não se considerará obrigado ao pagamento de quaisquer "trabalhos a mais" em consequência da reclamação do Empreiteiro por incompleta e/ou equivocada definição de todos ou algum elementos da obra.

Sempre que o lote de cada material exceda 30% de reprovações, os mesmos serão automaticamente considerados globalmente rejeitados. O empreiteiro ficará obrigado a substituir de imediato a totalidade do lote, assumindo eventuais encargos pelo mesmo, sendo também avaliado o novo lote.

O empreiteiro será responsabilizado por todos os danos causados, no decorrer dos trabalhos, pelo seu pessoal ao dono da obra ou a terceiros, nomeadamente em canalizações existentes na zona de empreitada, incluindo

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

danos nos lancis, pavimentos e paredes, devendo o empreiteiro reparar com urgência e à sua custa os danos que por ventura ocorram.

Quaisquer interrupções ou atrasos resultantes da não-aceitação ou aprovação por parte da fiscalização dos trabalhos, serão da responsabilidade do empreiteiro.

Deverá o empreiteiro consultar a fiscalização em todos os casos omissos ou duvidosos.

## **1.2 – Estaleiro e Depósitos de Materiais**

O estaleiro a implantar, em conformidade com o tipo de obra a executar, deverá ser estabelecido dentro do local da obra. A degradação inerente à ocupação do estaleiro deve ser recuperada pelo Empreiteiro e à sua custa, assim que este for retirado.

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

Todos os lixos e entulhos provenientes da obra deverão ser removidos do local da obra no mais breve espaço de tempo devendo sempre reportar-se ao Plano de Gestão de Resíduos.

## **1.3 – Sinalização**

O empreiteiro deverá colocar sinalização na área envolvente da obra e em todos os pontos em que tal se mostre necessário, de forma a evitar a criação de perigos potenciais. Serão da responsabilidade do empreiteiro quaisquer prejuízos que a falta de sinalização ou a sua deficiente implantação possam ocasionar, quer à obra quer a terceiros.

## **1.4 – Preparação do Terreno**

É da estrita competência do Empreiteiro a preparação do terreno, respeitando o projeto de execução.

Do terreno devem ser removidos todos os elementos que não se enquadram no projeto, devendo ser transportados e descarregados em vazadouro autorizado.

## **1.5 – Modelação de terreno**

104

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

É da estrita competência do Empreiteiro a implantação da obra, respeitando as cotas e proporções indicadas no projeto, nomeadamente movimentos de escavação, aterro e acabamento de terraplenos tendo sempre em conta os elementos de porte arbóreo existentes de modo a não sofrerem com esta operação.

Todas as superfícies planas devem ser modeladas de modo a ficarem com uma inclinação mínima de 1.5%, para permitir o escoamento superficial das águas da chuva ou da rega em excesso.

O respeito pelas cotas do projeto, não isenta o Empreiteiro da verificação e retificação de cotas, pelo que deverá verificar todo o levantamento topográfico do terreno e dos elementos construídos e vegetais existentes antes de iniciar os trabalhos.

A implantação do projeto no terreno deverá responder à planta de planimetria mas não pode dispensar nunca a intervenção de um topógrafo que deverá no terreno implantar todas as cotas bem como todos os elementos do projeto.

Desta forma, deverá o empreiteiro comunicar aos Autores do projeto e à Fiscalização quaisquer incongruências que detete nas cotas planimétricas e altimétricas referentes à implantação dos vários elementos propostos, sendo inteiramente responsável pelos trabalhos que resultem de eventuais falhas de projeto não comunicadas a tempo.

## **1.6– Pavimentos e revestimentos**

É da estrita competência do empreiteiro a implantação dos pavimentos e aplicação dos revestimentos, respeitando o projeto de execução.

### **1.6.1. Pavimentos**

#### **1.6.1.1. Abertura de caixa**

Esta operação integra todos os trabalhos referentes a abertura da caixa e remoção dos produtos escavados para vazadouro; regularização e compactação, com cilindro, do fundo da caixa sendo que.

As caixas terão diferentes espessuras de acordo com o tipo de pavimento e conforme vertido no artigo próprio para os mesmos.

#### **1.6.1.2. Base de *tout-venant***

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Esta operação integra o fornecimento e execução do *tout-venant*, nas espessuras e com as camadas definidas, incluindo a respetiva compactação bem como os encostos com os pavimentos circundantes e com os lancis, valetas, entre outros.

O *tout-venant* deverá ser de 1ª com uma composição granulométrica do tipo 0/25 mm. A brita será de origem calcária conforme amostra a apresentar pelo empreiteiro e a aprovar pela fiscalização.

Após recalque, cada 0.15m de espessura de *tout-venant*, deverá ser proveniente de uma só camada devidamente compactada.

### **1.6.1.3. Considerações gerais**

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

Depois de assente, o pavimento deverá ser regado, de forma a que a água penetre nas juntas até o traço formar argamassa. O pavimento será convenientemente calcado e regularizado, de forma a obter um piso uniforme, e com uma inclinação de 0,5 % a 1%, a partir do eixo, para drenagem superficial das águas de escorrência.

### **1.6.1.4. Calçada calcário vidrado e de basalto**

Este artigo integra a execução da base, o fornecimento e colocação da camada de assentamento, o fornecimento e assentamento das pedras da calçada de granito e demais cortes e remates necessários sendo que a camada de desgaste será composta por uma calçada de calcário vidrado ou de basalto, composta por pedras regulares com aresta mínima com 0.05mx0.05m, de faces perfeitamente lisas e com uma superfície de apoio paralela à face, conforme amostra a apresentar pelo empreiteiro e a aprovar pela fiscalização.

As pedras deverão ser isentas de cavidades, abelheiras, fissuras e lesins, não serem margosas, geladiças ou porosas, e limpas de quaisquer substâncias estranhas, devendo ainda possuir uma textura homogénea e compacta, ser resistente ao desgaste e apresentar tonalidade uniforme.

A execução da calçada de granito inicia-se com a concretização da base com 0.15m de *tout-venant*, e a colocação da camada de assentamento de 0.05m de espessura, em cimento e pó de pedra ao traço de 1:4; ações às quais se sucede o assentamento da pedra.

Depois de preenchidas as juntas a traço seco, a calçada será batida a maço ou por meios mecânicos e depois regada e limpa devendo as juntas ficar reduzidas ao mínimo.

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

A pedra a aplicar deverá ainda estar de acordo com as normas em vigor, designadamente a NP EN 1342: 2004 e ter origem em produtor com a marcação CE.

## **1.7. Zonas Verdes**

É da estrita competência do empreiteiro a construção das zonas verdes, respeitando o plano de plantação.

### **1.7.1. Preparação do Terreno**

A preparação do terreno para revestimento vegetal, consistirá na execução de várias operações pela ordem que se segue:

- . Espalhamento da terra vegetal (0,25 m de espessura) nas áreas de canteiro;
- . Mobilização, mecânica ou manual até 0,40 m de profundidade, seguida, de escarificação, gradagem ou recava até 0,15 m de profundidade;
- . Despedrega, ou recolha e retirada de pedras e materiais estranhos ao trabalho, com dimensões superiores a 0,05 m, nos 0,15 m superficiais do terreno;
- . Regularização prévia, efetuada mecânica ou manualmente;
- . Incorporação de fertilizantes e corretivos devidamente descritos no capítulo específico para tal;
- . Regularização final do terreno, atendendo à necessidade de garantir a drenagem de todos os espaços verdes;
- . Instalação de tela de proteção em fibra de polipropileno termoligada "Plantex 190 gr/m<sup>2</sup>", tipo "Jardins & Afins" ou equivalente, em todas as zonas plantadas ou revestidas a casca de pinheiro e com uma sobreposição de 10 cm nas juntas, de acordo com peças desenhada.
- . Espalhamento de casca de pinheiro numa espessura de 10cm nos canteiros onde não está previsto o revestimento com seixo rolado super branco.

### **1.7.2. Terra vegetal**

A terra vegetal será proveniente da camada superficial de terrenos de mata ou da camada arável de terrenos agrícolas devendo ter uma espessura mínima de 0,10 m.

A terra será isenta de pedras e materiais estranhos provenientes de incorporação de lixo. Deve apresentar uma composição uniforme, sem qualquer mistura do subsolo.

A terra vegetal deve apresentar as seguintes características:

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

- PH deve situar-se entre 5.0 e 7.0;
- A condutividade eléctrica deve ser inferior a 1500 micros/cm num extracto de solo;
- Azoto (N): não deve ser inferior a 0.2%;
- Fósforo (P) disponível: não deve ser inferior a 70ppm quando extraído com 4.2% de NaHCO<sub>3</sub> ao Ph 8.5;
- Potássio (K) disponível: não inferior a 300ppm quando extraído com 8% de nitrato de amónia.

## **1.7.3. Fertilização**

Os fertilizantes e corretivos a utilizar deverão ser os seguintes: adubo composto NPK-15:15:15; corretivo orgânico - Ferthumus ou equivalente; turfa e estrume bem curtido, de origem cavalari.

A fertilização das covas das árvores far-se-á à razão de 0,1m<sup>3</sup> de estrume ou 25 kg de Ferthumus por cada cova, acrescido de 0,2Kg de adubo composto, em qualquer das modalidades anteriores.

Os fertilizantes deverão ser espalhados sobre a terra das covas e bem misturados com esta quando do enchimento das mesmas. O enchimento das covas deverá ter lugar com a terra húmida e far-se-á o calcamento, a pé à medida do seu enchimento.

## **1.7.4. Material Vegetal**

Este projeto contempla a plantação de árvores e arbustos.

Em todas as plantações o empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respetivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies, sem a prévia autorização da fiscalização e dos autores do projeto.

As plantas deverão ser fornecidas em torrão, suficientemente consistente para não se desfazer facilmente, suportando bem o transporte. Deverão ainda ser bem conformadas e apresentar o sistema radicular bem desenvolvido e bom estado fitossanitário.

Todas as plantas a utilizar deverão ser exemplares novos, bem conformados, ramificados desde o colo e possuir desenvolvimento compatível com a espécie a que pertencem e de acordo com as dimensões abaixo indicadas.

## **1.7.5. Plantação**

RL



# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Em todas as plantações o empreiteiro deverá respeitar escrupulosamente os respetivos planos, não sendo permitidas quaisquer substituições de espécies sem prévia autorização escrita da fiscalização e dos autores do projeto.

Depois da marcação correta dos locais de plantação dos elementos vegetais e de acordo com o respetivo plano de plantação, proceder-se-á à abertura mecânica ou manual das covas, que deverão ter um volume de 1.00x1.00x1.00m no caso das árvores e um volume igual ao dobro do volume do torrão no caso dos arbustos. O fundo e os lados das covas deverão ser picadas até 0,10m para permitir uma melhor aderência da terra de enchimento.

O enchimento deverá ser realizado com terras provenientes dos terrenos, sendo essencial que os últimos 0.50m sejam preenchidos com terra vegetal de boa qualidade, o que, geralmente e no caso dos arbustos corresponde à totalidade da cova. A plantação dos elementos vegetais só deverá ser executada após decorrer o tempo necessário para a terra abater.

Depois das covas cheias com a terra fertilizada e devidamente compactada abrem-se pequenas covas de plantação, à medida do torrão. Seguir-se-á a plantação propriamente dita, havendo o cuidado de deixar a parte superior do torrão à superfície do terreno, para evitar possível asfixia radicular.

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

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

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

## **1.7.6. Tutores**

Os tutores para os elementos vegetais de porte arbóreo serão formados por varolas de pinho ou de eucalipto tratadas por imersão em solução de sulfato de cobre a 5%, durante pelo menos duas horas. O seu diâmetro deverá ser igual ou superior ao diâmetro do elemento vegetal em causa.

## **1.7.7. Atilhos**

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Os atilhos a utilizar na tutoragem e ancoragem deverão ser em materiais com resistência e elasticidade suficientes para a função pretendida sem prejudicar as plantas.

## **1.8. Mobiliário urbano**

É da estrita competência do Empreiteiro a instalação do mobiliário urbano conforme planta de mobiliário e equipamento, e de acordo com as fichas técnicas de instalação do mesmo.

A implantação destes elementos deve responder à sua localização no plano de mobiliário. A fiscalização deve garantir a máxima fidelidade aos elementos exigidos a nível do projeto podendo por isto contestar a escolha do empreiteiro se os mesmos não corresponderem ao exigido.

### **1.10 Rega**

#### **1.10.1. Trabalhos preparatórios**

Condição geral à instalação e execução do plano de rega são que a velocidade linear de 1,5m/s não deve ser excedida; a resistência das tubagens deve superar a pressão máxima exigível (analisando a rede em comportamento dinâmico e estático); o caudal máximo de rega não poderá exceder os 9 m<sup>3</sup>/h; e não se deverá proceder à rega com pressões inferiores a 1,2 bar.

#### **1.10.2. Instalação de condutas das redes de rega**

As valas para estas condutas deverão ter uma profundidade mínima de 0.35 m e 0.4 m de largura, devendo em situações pontuais (atravessamento do canal e dos pavimentos) atingir os 0.7 m de profundidade.

#### **1.10.3. Montagem das tubagens**

As valas devem ser abertas e drenadas (se for caso disso), com largura e profundidade de acordo com o referido anteriormente, sendo a mesma adequada ao diâmetro da conduta e a natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tudo numa extensão não inferior a média diária de progressão da montagem;

As tubagens e acessórios de ligação devem ser provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente ao traçado da conduta, em quantidade pelo menos bastante para um dia de montagem;

Os montadores e mão-de-obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada devem ser em quantidade suficiente para que o assentamento, o nivelamento e os ensaios das condutas se possam realizar com eficiência e perfeição, sem interrupção e em bom ritmo.

*YCA*

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

## **1.10.4. Escavações**

As escavações e aterros deverão ser executados manual ou mecanicamente, utilizando-se nesse caso o equipamento mais adequado à dimensão da obra. A instalação das condutas de rega deverá cumprir o traçado e os desenhos tipo apresentados no projecto de execução (ver projecto de rega).

Sempre que seja prevista a abertura de valas próximas de árvores já existentes, admite-se que sejam efectuados desvios ao traçado de projecto, para que seja guardada uma folga de 0.6 m entra a parede da vala e o tronco da árvore. Todos os desvios devem ser previamente aprovados pela fiscalização.

A escavação deve sempre desenvolver-se de forma que seja assegurado um perfeito escoamento superficial das águas.

Bocas-de-incêndio, tampas de caixas de visita, válvulas e outros pontos de acesso a redes de serviços (redes de água, electricidade, gás, telefones, esgotos, etc.) não serão obstruídos e manter-se-ão permanentemente acessíveis até à conclusão das obras.

Serão tomadas as providências no sentido de manter desobstruídas as linhas de drenagem locais, em particular, os sumidouros e valetas.

## **1.10.5. Fundação das tubagens**

Nas valas, as tubagens deverão ficar uniformemente apoiadas no leito de assentamento, ao longo de toda a geratriz inferior, excepto nas secções transversais correspondentes as juntas de ligação, as quais ficarão a descoberto em todo o seu perímetro, até aprovação do ensaio de pressão interna. O fundo da vala deverá ser sempre compactado a, pelo menos, 95% do Proctor Normal, podendo a fiscalização mandar executar à sua conta os ensaios de confirmação de compactação que julgue convenientes.

Deve ser tido em atenção o disposto na norma EN 1610 e respectivos anexos.

## **1.10.6. Movimentação de tubos e sua colocação nas valas**

Os tubos terão de ser inspeccionados antes de serem assentes em obra. Se apresentarem fendas, mossas, falhas e chochos ou outros defeitos, a fiscalização poderá rejeitá-los e recusar a sua reparação para futura aplicação.

Serão tomadas as precauções para se evitarem que entrem nos tubos terras, pedras, madeiras e quaisquer outros corpos ou substâncias estranhas, garantindo que o seu interior se mantenha limpo durante o transporte, manuseamento, colocação e montagem. Na suspensão diária dos trabalhos e sempre que se verifique uma interrupção no processo de assentamento da conduta, os topos livres dos tubos e dos acessórios já montados deverão ser tamponados e vedados a fim de impedir a entrada de sujidade, detritos, corpos estranhos e água das valas.

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Se, não obstante todos os cuidados, aparecem na montagem tubos insuficientemente limpos no seu interior, a fiscalização determinará ao empreiteiro que antes de os aplicar, proceda a sua lavagem.

## **1.10.7. Assentamento de Conduitas das Redes de Rega**

Aquando do assentamento de condutas das redes de rega ter-se-à como directrizes as disposições indicadas nos parágrafos 3.3, 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4 da norma NP 893.

Antes da abertura das valas o empreiteiro marcará cuidadosamente o traçado das condutas ou troços de condutas, assinalando a posição de cada vértice ou nó.

As valas serão, em regra, abertas até às profundidades de 0,35 m, com a excepção do atravessamento do canal onde se deverá atingir a profundidade de 0,7 m passando o tubo por um outro em PVC de 90mm ou na ligação da gota a gota nos canteiros (zona das mesas) ou nas plataformas (junto ao edifício dos bombeiros) onde se poderão atingir profundidades de 0,50 m.

Poder-se-à proceder à perfuração da estrutura de betão criando um orifício com diâmetro suficiente que permita o atravessamento do tubo utilizando-se, neste caso, a profundidade dos 0,25 m. Se o empreiteiro levar as escavações a profundidades além das fixadas, competir-lhe-á, à sua conta, realizar os aterros necessários para dar às valas as dimensões especificadas.

Aquando do atravessamento dos caminhos, zonas de estar (betuminoso) ou outras condutas deverá a tubagem de rega passar a uma profundidade de 0,35 m a 0,7 m das estruturas anteriormente referidas, utilizando-se o PVC como estrutura de suporte para o atravessamento do tubo de rega.

Os tubos devem ser apoiados sobre uma camada de areia ou terra arenosa proveniente da escavação ou de empréstimo, isento de pedras, raízes, ou quaisquer detritos, com a espessura mínima definida nas peças desenhadas.

A compactação da camada de fundação deverá ser superior a 95% da baridade máxima para o teor da humidade no ensaio de Proctor Normal.

Nas juntas e acessórios da tubagem deverá garantir-se a mesma altura da camada de fundação.

As curvas a executar na conduta, sem recurso a acessórios, não deverão nunca ultrapassar os valores máximos recomendados pelo fabricante.

Os tubos deverão ficar completamente assentes ao longo de toda a sua extensão no respectivo leito de assentamento, não sendo admissível o emprego de calços ou cunhas de qualquer material.

No caso de condutas em PEAD da rede principal de rega a ligação entre os tubos e a acessórios que ocorrem fora das caixas, ou nós, será efectuada por soldadura topo. Essa operação deverá ser efectuada em conformidade com a Norma DIN 16392.

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

No caso de condutas em PEAD das redes de rega dos sectores a ligação dos acessórios (uniões, reduções, joelhos e tês) será efectuada por aperto. As pontas do tubo deverão ser limadas e molhadas em água antes da inserção no acessório. No aperto da porca vedante apenas se deverá utilizar uma chave-inglesa apropriada, nos diâmetros superiores a 1". Nos casos dos acessórios com ligação roscada deverá ser utilizada fita *teflon* para melhor vedação.

## 1.11. Rede de abastecimento de água, de saneamento e pluviais

É da estrita competência do Empreiteiro a execução da rede de abastecimento de água, saneamento e pluviais conforme plano de abastecimento de água, saneamento e pluviais e pormenores de construção.

A rede de abastecimento de água, saneamento e pluviais deve ser executada de acordo com as especificações técnicas exigidas em projecto de execução e com os materiais abaixo descritos neste caderno de encargos.

O empreiteiro, quando autorizado pela fiscalização, poderá empregar materiais diferentes dos inicialmente previstos, se a sua qualidade for considerada pela fiscalização e desde que não haja aumento de preço da empreitada.

. Abertura de valas para saneamento e pluviais – Abertura de valas, de acordo com projecto de execução, para colocação da respectiva tubagem com escavação mecânica devendo sempre ter em conta os elementos de porte arbóreo existentes de modo a não sofrerem com esta operação. Estas deverão ter 0,60m de largura e a profundidade deve ter em conta a cota da base das caixas conforme indicado na planta de drenagem de pluviais, abastecimento de água e esgotos. Estas valas devem, sempre que possível permitir utilização para saneamento e abastecimento visto existirem em cotas distintas.

De acordo com o projecto de execução estas valas deverão, por esta ordem:

- . Ser revestidas com uma camada de areia com 0,20x0,60m em toda a sua extensão onde assentarão as tubagens;
- . As tubagens serão tapadas com camada de 0,20x0,60m de terras seleccionadas provenientes da escavação;
- . Aterro e compactação das valas com terra proveniente da escavação para fecho das mesmas em toda a sua extensão;
- . As terras sobrantes devem ser carregadas, transportadas e depositadas em vazadouro.
- . Abertura de valas para abastecimento – Abertura de valas de acordo com projecto de execução, para colocação da respectiva tubagem com escavação mecânica devendo sempre ter em conta os elementos de porte arbóreo

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

existentes de modo a não sofrerem com esta operação. Estas deverão ter 0,60m de largura e 1m de profundidade.

De acordo com o projecto de execução estas valas deverão, por esta ordem:

- . Ser revestidas com uma camada de areia com 0,20x0,60m em toda a sua extensão onde assentarão as tubagens;
- . As tubagens serão tapadas com camada de 0,20x0,60m de terras seleccionadas provenientes da escavação;
- . Aterro e compactação das valas com terra proveniente da escavação para fecho das mesmas em toda a sua extensão;
- . As terras sobrantes devem ser carregadas, transportadas e depositadas em vazadouro.



---

Paulo Chaveiro, Eng.º dos Recursos Hídricos

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MATERIAIS - EQUIPAMENTO**

**I. ENSAIOS DE ESTANQUIDADE DA TUBAGEM E ACESSÓRIOS**

- a) Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.
- b) Para efeitos de receção depois de instalada, a tubagem e acessórios serão submetidos a ensaios de pressão interna.
- c) A extensão de cada troço a ensaiar será fixada pela Fiscalização, tendo em conta vários condicionalismos nomeadamente, a extensão da conduta, a natureza do terreno, diferença de pressões de serviço nos extremos dos troços e as perturbações que o ensaio possa causar ao tráfego rodoviário. Em regra os troços a ensaiar não terão comprimentos superiores a 500 metros.
- d) Cada troço a ensaiar será previamente ancorado por meio de dispositivos de carácter provisório, tipo maciços de amarração, que transmitirão os impulsos ao terreno e de modo a evitar quaisquer deslocamentos da conduta durante os ensaios. Sempre que no troço a ensaiar existam elementos de betão o ensaio só se poderá efetuar decorridos sete dias após a última betonagem.
- e) Para controlo dos ensaios deverá dispor-se de manómetros permitindo leitura de frações, até 0.1 Kg/cm<sup>2</sup> e previamente aferidos. Igualmente se disporá de contadores devidamente calibrados, para medições das quantidades de água introduzidas na conduta, para os reajustamentos de pressão, quando seja caso disso.
- f) Tomadas as medidas e cuidados indicados, o troço a ensaiar será preenchido com a água de abastecimento por meio de uma bomba, que a introduzirá pela secção extrema de cota mais baixa. O enchimento será feito lenta e cuidadosamente, para que todo o ar existente no troço seja expulso através dos dispositivos de purga os quais deverão estar completamente abertos. O caudal de enchimento deverá ser numericamente igual ao volume de água comportado por 100 metros de conduta, bombado em meia hora.
- g) Entre a conclusão do enchimento e o início dos ensaios em cada troço, deverá decorrer um período mínimo de 24 horas, para permitir que o ar, eventualmente retirado durante o enchimento, vá saindo e também para que se dê uma completa saturação das paredes no caso dos tubos de betão. A Fiscalização poderá exigir que aquele

*KL*

# Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase

período seja ampliado, e protelado o início do ensaio até que a expulsão do ar e o enchimento e saturação da conduta se tornem completas.

- h) Decorrido o período indicado e atingida a estabilidade hidráulica pelo enchimento do troço a ensaiar, começar-se-á a elevar gradualmente a pressão interior até se atingir em cada troço a pressão no ponto de cota mais desfavorável igual a 1,5 vezes a pressão de serviço.
- i) Durante a elevação da pressão pesquisar-se-á eventuais desvios da conduta e possíveis indícios de exsudação, gotejamento ou escorrimento através de fendas nas paredes dos tubos ou nas juntas de ligação e acessórios.
- j) Se ocorrer alguma dessas anomalias, a conduta deverá ser esvaziada lentamente, até que as zonas defeituosas fiquem livres de água e sejam reparadas. Repetir-se-á o enchimento e o ensaio nas condições descritas. O ensaio terá uma duração mínima de 24 horas e no final medir-se-á a queda de pressão e far-se-á o seu reajustamento até ao valor inicial fixado para a realização do ensaio, medindo-se rigorosamente no contador a quantidade de água que foi necessário introduzir para se conseguir o ajustamento referido.
- k) O troço ensaiado estará em condições de ser recebido, se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for menor que o valor V dado por:

$$V = 6D \sqrt{P}$$

onde V é o volume de água introduzido, por cada hora de duração do ensaio e por cada 100 metros de comprimento de tubagem, em litros; D é o diâmetro nominal da conduta em metros; e P é a pressão de ensaio em Kg/cm<sup>2</sup>. Se aquele valor for excedido, proceder-se-á às reparações e, ou substituições que se impuserem, repetindo-se depois o enchimento e o ensaio nas condições descritas.

- l) Depois do ensaio concluído com resultados satisfatórios e até que as valas estejam enterradas, pelo menos até 0,30 m acima do extradorso dos tubos, a pressão de ensaio será mantida para imediatamente se detetarem eventuais danos ocorridos durante o aterro.
- m) Todos os encargos resultantes dos ensaios incluindo água, aparelhos, equipamento e sua montagem serão encargos a suportar pelo Adjudicatário.
- n) Feita a receção, como se indicou, e antes de entrar em serviço, a tubagem será submetida a uma lavagem e a um tratamento de depuração química, conforme prescreve o número 29 do Regulamento Geral de Abastecimento de Água (Portaria n.º 10 367).



**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

- o) O agente químico de desinfeção ou depuração será o cloro, o qual será utilizado por um dos modos indicados na secção 8 da Norma AWW C – 601 a afixar pela Fiscalização, tendo em conta as características da obra.
- p) A água, os produtos químicos, bem como tudo o mais que seja necessário para a lavagem e desinfeção da tubagem, incluindo aparelhagem, equipamento e sua montagem, serão da conta do Adjudicatário e sujeita a aprovação da Fiscalização.



Paulo Alves

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MATERIAIS - EQUIPAMENTO**

**I. ENSAIOS DE PRESSÃO (CONDUTAS) EM OBRA**

**I.1 Âmbito**

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

Esta especificação diz respeito à realização do ensaio de pressão a efetuar nas condutas dos sistemas de abastecimento de água. O seu objetivo é permitir verificar a estanquidade e a estabilidade das condutas antes da sua entrada em serviço.

Os ensaios consistem no enchimento das canalizações com elevação gradual da sua pressão interna por meio de bomba manual ou mecânica e na medição da água necessária para os diferentes ajustes de pressão.

**I.2 RESPONSABILIDADE DOS ENSAIOS**

A responsabilidade de execução dos ensaios de pressão das condutas é do Empreiteiro.

Será por conta do Empreiteiro tudo o que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo o equipamento de bombagem e fornecimento da água nos diferentes locais dos ensaios. Todos os ensaios carecem de aprovação do Dono da Obra e têm de ser realizados na presença da Fiscalização, a qual tem de ser prevenida atempadamente da data e do local de realização dos mesmos.

Os resultados dos ensaios constarão de relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização.

**I.3 DESCRIÇÃO DO ENSAIO**

**I.3.1 Seleção do troço a ensaiar e seu comprimento**

A seleção dos troços a ensaiar será feita pelo Empreiteiro em conjunto com a Fiscalização, tendo em conta a programação das obras e condicionalismo locais, nomeadamente:

Perfil e extensão do troço a ensaiar;

Diferencial de pressões entre os extremos do troço a ensaiar (sempre que possível a pressão de serviço deverá ser constante em todo o troço);

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Localização dos acessórios e respetivos maciços, bem como válvulas de seccionamento;

Caraterísticas do local e inconvenientes que possam advir para o tráfego ou para terceiros.

O comprimento máximo de cada troço a ensaiar deverá ser inferior a 500 m.

## **1.3.2 Preparação do troço a ensaiar**

Os troços a ensaiar deverão estar devidamente amarrados para evitar os deslocamentos das condutas durante os ensaios. Regra geral, os ensaios só se deverão iniciar após a cura do betão aplicado nos maciços, o que usualmente corresponderá a 7 dias após a betonagem do último maciço do troço a ensaiar, a menos que se utilizem betões de presa rápida ou se usem escoramentos ou tirantes provisórios.

Sempre que possível, os ensaios deverão ser realizados com as juntas da tubagem a descoberto para se poder detetar, por inspeção visual, as eventuais deficiências de execução das juntas. Como na maioria dos casos esta situação não é possível deverão ser mantidas a descoberto os locais de implantação dos acessórios.

## **1.3.3 Enchimento com água do troço a ensaiar**

O troço a ensaiar será cheio com água de modo a assegurar a expulsão total do ar. O caudal recomendado para o enchimento da canalização corresponde a uma velocidade média em secção cheia de cerca de 0,05 m/s. Esta velocidade corresponde ao enchimento de 100 m de conduta em aproximadamente 30 minutos.

Durante o enchimento verificar-se-á se os dispositivos de purga colocados nos pontos altos das condutas, marcos de incêndio e bocas de rega, estão em funcionamento com as válvulas de seccionamento abertas. Nas condutas principais verificar se existem ventosas. Se no troço a ensaiar não existirem órgãos que permitam a saída de ar, o Empreiteiro deverá instalar dispositivos provisórios para esse efeito, ou utilizar os ramais domiciliários.

## **1.3.4 Equipamento**

A pressão hidráulica no troço a ensaiar será fornecida por uma bomba manual ou mecânica, de acordo com a dimensão da canalização a ensaiar, munida de um manómetro que permita leituras corretas de frações de 0,01 MPa (0,1 kg/cm<sup>2</sup>). A bomba deve possuir um reservatório de água dotado de um contador que permita medir o volume de água necessário para restabelecer a pressão de ensaio, com uma precisão de  $\pm 1,0$  litro. O manómetro e contador deverão ser previamente calibrados no estaleiro antes do início dos ensaios.

Como em geral os manómetros têm o seu máximo de sensibilidade aproximadamente ao meio da escala de graduação, recomenda-se a escolha de um manómetro que permita realizar o ensaio nessa zona, evitando leituras na extremidade da escala.

# Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase

## I.4 OPERAÇÕES DE ENSAIO

Após o enchimento do troço a ensaiar, este deverá permanecer durante um período de 24 horas sob uma pressão estática inferior ou igual à pressão de serviço da secção em causa. Se durante este período se verificar qualquer perda de água, a canalização será cheia novamente de acordo com o processo de enchimento citado em 1.3.3, depois de identificado e reparado o local da fuga.

As partes visíveis da canalização devem ser inspecionadas visualmente após o período de 24 horas. Se não se verificarem fugas de água ou deslocamentos sensíveis da conduta, o troço será então sujeito ao ensaio de pressão propriamente dito.

### I.4.1 Pressão de ensaio

A pressão de ensaio será 1,5 vezes a pressão estática de serviço, referida ao ponto mais desfavorável da conduta (ponto mais baixo). No caso de a bomba de ensaio ficar situada num ponto mais alto que o ponto mais desfavorável, as pressões de ensaio deverão ser reduzidas da diferença de cotas. Em todas as situações a pressão de ensaio não deverá ser inferior a 0,4 MPa (4 kg/cm<sup>2</sup>).

### I.4.2 Duração do ensaio

As pressões de ensaio referidas serão mantidas durante um período de 1 hora.

## I.5 RECEÇÃO DAS CANALIZAÇÕES

No final do ensaio será medida no manómetro a queda de pressão verificada e far-se-á o seu reajustamento até ao valor da pressão de ensaio, medindo rigorosamente no contador a quantidade de água necessária para o seu restabelecimento.

O troço ensaiado está apto para ser aceite se o volume de água para restabelecer a pressão inicial for inferior ao valor V dado por:

$$V = 0,015 \times D \times L \times T$$

onde:

**V** – volume limite de água para a aceitação do troço ensaiado (l)

**D** – diâmetro interior da canalização (m)

**L** – comprimento do troço ensaiado (m)

**T** – duração do ensaio (h)

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Se este valor for excedido, proceder-se-á à localização do defeito e à sua reparação e/ou substituições necessárias para novamente se proceder ao ensaio da tubagem nas condições descritas. A canalização não será aprovada sem que o resultado do ensaio seja satisfatório.

Após os ensaios de estanquidade e instalação dos dispositivos de utilização, deverá ser novamente verificado o comportamento hidráulico do sistema à pressão de serviço, de forma a garantir que a construção de ramais não afetou o desempenho do sistema.

## **1.6 PRECAUÇÕES A TOMAR DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS**

Durante o período de ensaio apenas o operador necessário à realização do mesmo pode permanecer na vala e nunca se deverá colocar junto a bocas de inspeção, obturadores, curvas ou tês.

## **1.7 CONDUTAS DE PEAD**

Os pontos 1.4 e 1.5 dirão respeito a condutas em material rígido.

No caso de condutas de material com comportamento visco-elástico, como será o caso do PEAD, este ensaio deverá cumprir com o estipulado na norma EN 805, seguindo o que aí especifica para estes casos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Paulo Oliveira', is written over a horizontal line.

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MATERIAIS - EQUIPAMENTO**

**LAVAGEM E DESINFEÇÃO DE CONDUTAS NOVAS**

**1. Lavagem de Conduitas Novas**

Depois de instaladas e ensaiadas, as conduitas devem ser submetidas a um processo de lavagem com água potável, para remoção de eventuais partículas sólidas, antes da desinfeção.

Para tal, o troço em questão deverá ser cheio de água com as precauções devidas aconselhando-se uma velocidade de enchimento entre 0,05 m/s e 0,10 m/s.

Seguidamente, o troço será percorrido por uma corrente de água com velocidade igual ou superior a 1 m/s, durante um tempo julgado suficiente para arrastar todas as impurezas que as conduitas contenham no seu interior, o que será detetado pelo aspeto da água à saída (ex: descarga de fundo) que, como boa prática, deverá ter Turvação  $\leq 4$  NTU. Terminada esta operação, será efetuada uma colheita para determinação dos seguintes parâmetros:

- Turvação;
- pH.

O laboratório que efetuará as colheitas e determinações analíticas terá de ser acreditado para os parâmetros em questão.

**2. Desinfeção de Conduitas Novas**

Após a lavagem prévia das conduitas e antes da desinfeção deverão ser realizados todos os ensaios de pressão necessários.

Após a conclusão dos ensaios e sua aprovação pela Fiscalização as conduitas devem ser submetidas a um processo de desinfeção que pode ser realizado com uma solução de peróxido de hidrogénio. A solução desinfetante é injetada junto do início do troço de conduta a desinfetar.

**3. Desinfeção com Solução de Peróxido de Hidrogénio**

O processo de desinfeção com uma solução de peróxido de hidrogénio compreende as seguintes operações:

- a) Injeção da solução desinfetante junto do início do troço de conduta a desinfetar, de modo a que a concentração de peróxido de hidrogénio no mínimo igual a 250 mg/L.

*104*

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

- b) Contacto de pelo menos 24h ou do tempo suficiente para atuação do desinfetante e verificação do seu teor, que deve ser efetuada pelo menos nos pontos terminais da conduta. Caso a concentração da solução desinfetante baixe além de 40 mg/L de peróxido de hidrogénio passadas as 24h, verificada em conjunto pela Fiscalização e empreiteiro, deverá ser efetuado um reforço da mesma, realizando-se um novo ciclo em caso de necessidade;
- c) Renovação total da conduta e colheita de amostra nos pontos determinados da conduta desinfetada, no mínimo à entrada e saída da mesma, e ainda onde se considere necessário conforme extensão da mesma, devendo as condições de colheita ser combinadas atempadamente com o laboratório responsável pelas análises, que deverá ser acreditado para os parâmetros em questão:
  - Turvação;
  - pH;
  - Bactérias coliformes;
  - *Escherichia coli*;
  - *Pseudomonas aeruginosa*;
  - Enterococos;
  - *Clostridium perfringens*;
  - Estafilococos produtores de coagulase.

## **4. Responsabilidade do Empreiteiro**

A responsabilidade de execução dos trabalhos de lavagem e desinfecção das condutas é do Empreiteiro, com o acompanhamento da fiscalização e Dono da Obra.

Os produtos a utilizar deverão ser aprovados para utilização em sistemas de abastecimento público de água para consumo humano.

O empreiteiro deve disponibilizar um ponto de picagem de 1/2", com válvula de macho esférico, no início e no fim da conduta a desinfetar. Caso não exista, deve ser prevista a sua instalação na obra a executar. No caso de condutas com extensão significativa deverão ser previstos pontos intermédios a combinar com o Dono da Obra.

Tudo o que é necessário para a lavagem e desinfecção das condutas, incluindo o equipamento e sua montagem, será por conta do Empreiteiro, bem como todas as análises necessárias. As mesmas serão realizadas por um laboratório especializado e acreditado, a aprovar pelo Dono da Obra, sendo da responsabilidade do Empreiteiro avisar o laboratório da data e do local para a recolha das amostras. O laboratório oficial deverá identificar o modo de amostragem e elaborar um boletim com os resultados.

O Empreiteiro deverá combinar atempadamente com o Dono da Obra e a Fiscalização a data e local de realização dos trabalhos de lavagem e desinfecção das condutas.

PL4

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

As operações de desinfeção e lavagem constarão de um relatório escrito a elaborar pelo Empreiteiro e a aprovar pela Fiscalização e Dono da Obra.

Os resultados das análises serão apresentados de forma independente num boletim elaborado pelo laboratório a enviar ao Dono da Obra e à Fiscalização.

## **5. Boas Práticas Durante a Fase de instalação**

De modo a reduzir o potencial grau de contaminação, com origem na instalação de condutas, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

Escolha de material apropriado para contacto com água para consumo humano;

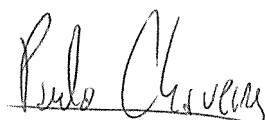
Elevado grau de higiene pessoal dos colaboradores envolvidos nos trabalhos e cumprimento das boas práticas de higiene;

Manter limpos os locais de trabalho e evitar a presença de estranhos nos locais das obras;

Tomar precauções especiais caso existam possíveis fontes de contaminação nas imediações das obras. Ex: coletor de esgotos, indústrias, águas pluviais, etc;

Montagem criteriosa da tubagem, evitando entrada de quaisquer produtos estranhos e executando as juntas à medida que a tubagem vai sendo assente;

Não deixar extremidades por tamponar de um dia para o outro (evita a contaminação/entrada por animais ou seus dejetos).





**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - MATERIAIS - EQUIPAMENTO**

**1. Polietileno de Alta Densidade - Tubagens e Acessórios**

**1.1 Domínio de aplicação**

Esta especificação aplica-se aos tubos de polietileno de massa volúmica alta (PEAD), utilizados em canalizações de águas ou de esgotos a temperaturas inferiores a 30°C. Os tubos de Polietileno são mundialmente designados pelo Diâmetro Exterior Nominal.

**1.2 Disposições gerais**

Os materiais obedecerão às normas indicadas na presente especificação ou equivalentes.

O emprego de tubos e acessórios de polietileno de massa volúmica alta está condicionado a superior aprovação, pelo que estes devem estar homologados por documento atualizado.

**1.3 Material**

O material utilizado no fabrico dos tubos será o polietileno de massa volúmica alta, com a conveniente proporção de um antioxidante apropriado e 2 a 3% de negro de fumo, uniformemente disperso.

Não poderão ser utilizadas quaisquer substâncias que transmitam odores ou outras características prejudiciais à saúde, especialmente no caso de transporte de água para abastecimento.

O índice de fusibilidade do material não deve exceder 1,6 gramas por dezena de minutos e a sua densidade deve estar compreendida entre 0,945 e 0,96.

**1.4 Características dos tubos**

Os tubos devem apresentar cor negra e uniforme devido à integração do negro de fumo na massa do polietileno.

Devem ser marcados de modo indelével de 3 em 3 m com as seguintes inscrições:

- a) Marca do fabricante;
- b) Sigla PEA, PEAD, ou outra reconhecida internacionalmente como identificando o polietileno de massa volúmica alta;

114

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

- c) Número certificado de Produto;
- d) Diâmetro nominal exterior;
- e) Classe de pressão.
- f) Data e hora da produção;
- g) Registo do soldador

## **1.5 Classes de pressão**

Os tubos são fabricados e classificados consoante a sua pressão nominal, de acordo com a NP253.

## **1.6 Dimensões e tolerâncias**

Os diâmetros nominais exteriores dos tubos devem estar de acordo com as normas DIN 8074 e prEN 12201.

A escolha das classes dos tubos será feita em função da pressão de serviço e da verificação da estabilidade do tubo instalado para as condições de carga de serviço, num período equivalente à vida útil do tubo, suposta de 50 anos, não se admitindo deformações diametraes superiores a 5%

As tolerâncias admitidas para os diâmetros exteriores e espessuras dos tubos são as fixadas na norma NP EN 12201-2 ou 13244-2.

## **1.7 Receção**

A receção dos tubos e uniões feita com base na verificação das características definidas nesta Especificação será realizada de acordo com o documento de homologação e com a norma DIN 8074.

A receção compreenderá uma inspeção geral e ensaios a realizar em laboratório oficial.

A inspeção geral será realizada pelo Dono da Obra ou seu representante no local do fornecimento dos tubos e consistirá na verificação das características e dimensões, incluindo sobre todos os tubos.

Para efeito de verificação das dimensões, considera-se, como valor do diâmetro exterior, numa secção de um tubo, a média aritmética dos valores de dois diâmetros ortogonais entre si e como valores mínimo e máximo de espessura da parede, numa secção de um tubo, respetivamente, o menor e o maior de quatro valores da espessura medidos nos extremos de dois diâmetros ortogonais entre si.

A variação de comprimento dos tubos, quando ensaiados segundo a norma NP 925, não deve ser superior a 3% do comprimento inicial.

# **Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de Monsaraz – 1ª Fase**

Para além do ensaio anteriormente referido, deverão ser realizados os ensaios para a determinação da resistência à pressão interior de acordo com a DIN 8075.

## **1.8 Acondicionamento**

Os tubos podem ser fornecidos enrolados ou não, dependendo do diâmetro e classe de pressão dos tubos. As extremidades dos tubos devem ser tapadas.

Os tubos devem ser guardados em locais onde se encontrem protegidos, nomeadamente de ações que conduzam ao seu esmagamento ou furação.

No caso do armazenamento ser prolongado, os tubos devem colocar-se em recinto coberto e fora da exposição direta da luz solar, de acordo com as instruções dos fabricantes.

Devem ser tomadas também precauções em relação ao calor excessivo e aos agentes químicos prejudiciais.

### **Documentos normativos aplicáveis**

NP 253 - Tubos de material plástico de seção circular, para transporte de fluidos. Diâmetros exteriores e pressões nominais.

NP 558 - Tubos de polietileno. Determinação do índice de fusibilidade do polietileno.

NP 925 - Tubos de polietileno. Ensaio de estabilidade das dimensões.

NP 1372 - Tubos de material plástico. Uniões. Ensaio de pressão interior.

NP EN 10284 - Acessórios de ferro fundido maleável com extremidades de ligação por compressão para sistemas de tubagem de polietileno (PE).

NP EN12099 - Sistemas de tubagens em plástico. Materiais e componentes de tubagem em polietileno. Determinação do teor de voláteis.

NP EN 12106 - Sistemas de tubagens de plástico. Tubos de polietileno (PE). Método de ensaio para determinação da resistência à pressão interior após esmagamento.

NP EN 12201-1 Sistemas de tubagens em plástico para abastecimento de água. Polietileno (PE) - Parte 1: Aspectos gerais .

NP EN 12201-2 Sistemas de tubagens em plástico para abastecimento de água. Polietileno (PE) - Parte 2: Tubos.

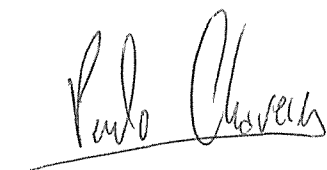
NP EN 12201-5 Sistemas de tubagens em plástico para abastecimento de água. Polietileno (PE) - Parte 5: Aptidão ao uso do sistema.

**Melhoria da Mobilidade Urbana e Segurança Rodoviária no  
Concelho de Reguengos de Monsaraz: Requalificação e  
Modernização das Vias Pedonais na Cidade de Reguengos de  
Monsaraz – 1ª Fase**

DIN 8074 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Type. General Quality. Requirements. Testing.

DIN 8075 - Pipes of High-density PE (High-density Polyethylene). Dimensions.

ISO 4427 - Norma Internacional para Tubos de Água.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Paulo Chaves", is written over a horizontal line.