

Projeto da Rede de Drenagem Pública Residual Pluvial

LOTEAMENTO MUNICIPAL INDUSTRIAL DE VIMIOSO

Aumento do número de lotes

(lote 12A,13,14 15 e 8A)

INDICE

Termo de Responsabilidade

1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

2 PEÇAS DESENHADAS

**TERMO DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJETO DA REDE DE DRENAGEM RESIDUAL
PLUVIAL**

A Câmara Municipal de Vimioso, sito na Praça Eduardo Coelho, 5230 - 315 Vimioso, contribuinte nº 506 627 888, na pessoa de Sónia Cristina Nunes Maria, Engenheira Civil, moradora no Loteamento São Vicente, Lote B26, 5230-342 Vimioso, inscrita na Ordem dos Engenheiros com a Cédula Profissional nº 38 415, com o bilhete de identidade nº. 10617322, e ao serviço da Câmara Municipal de Vimioso, declara para os efeitos do disposto do n.º 1 do artigo 10º do Decreto-Lei nº 555/99, de 16 de dezembro, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-Lei nº 136/2014, de 9 de setembro, o Projeto da Rede de Drenagem Residual Pluvial, de que é autora, relativo à obra Loteamento Municipal Industrial de Vimioso - Aumento do Número de lotes (lote 12A,13,14 15 e 8A), cujo requerente é a Câmara Municipal de Vimioso, sito na Praça Eduardo Coelho, 5230 - 315 Vimioso, observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o decreto regulamentar nº 23/95 de 23 de Agosto.

Vimioso, Março de 2019

A Técnica,

(Sónia Cristina Nunes Maria, Eng.ª Civil)

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente memória refere-se ao Projeto da Rede de Drenagem Pública Residual Pluvial, relativo à alteração ao loteamento municipal industrial, conduzindo a um aumento do número de lotes, respetivamente na zona de intervenção identificada nas peças desenhadas e correspondente aos lotes 12A, 13, 14, 15 e 8A, designado de Loteamento Municipal Industrial de Vimioso - Aumento do Número de Lotes, cujo requerente é a Câmara Municipal do Vimioso.

A presente alteração da arquitetura corresponde ao processo de alteração ao Loteamento Municipal Industrial de Vimioso - 2ª fase - Alteração/Aditamento nº3.

Os lotes da urbanização em intervenção são do tipo edifícios industriais.

Os efluentes serão conduzidos para o coletor residual doméstico existente no arruamento principal, conforme peças desenhada. A sua ligação será efetuada em caixa de visita existente, devidamente representada nas peças desenhadas, devendo previamente á execução dos trabalhos apurar-se a cota de soleira desta caixa de visita existente, garantindo sempre o devido escoamento por gravidade.

2. MATERIAIS

Os coletores e ramais individuais dos sumidouros serão executados em PVC corrugado dupla parede classe PN8, nos diâmetros indicados nas peças desenhadas.

As câmaras de visita serão executadas em elementos de betão pré-fabricados armados com fecho, tampa e aro em ferro fundido (classe de resistência D400), de acordo com pormenor das peças desenhadas de projeto. Estas câmaras de visita serão de planta circular, com cobertura tronco-cónica assimétrica, com uma geratriz vertical na continuação do corpo para facilitar o acesso.

Em tudo, as caixas de visita deverão respeitar as normas Portuguesas aplicáveis, bem como Europeias existentes se aplicáveis.

As características dos degraus deverão estar de acordo com as especificações do L.N.E.C. (E 153-1964).

Os dispositivos de fecho das câmaras de visita serão constituídos por aro e grelha, em ferro fundido de grafite lamelar ou esferoidal, para a classe de resistência D400. As tampas deverão ser dotadas de uma peça de atravancamento que impeça o seu levantamento aquando

da passagem de veículos, devem satisfazer à NP EN 124, classe D400 e o diâmetro é de 600mm.

Os princípios construtivos, processos de ensaio e demais situações encontram-se definidos na norma portuguesa específica.

Os sumidouros serão em ferro fundido, sendo constituídos por corpo de planta retangular, com grade também em ferro fundido que permita a entrada de água sem prejudicar a circulação rodoviária, de acordo com pormenor das peças desenhadas de projeto.

Os dispositivos de entrada dos sumidouros, são constituídos por aro e grelha, em ferro fundido de grafite lamelar ou esferoidal, para a classe de resistência D400, e com dimensões e disposições da grelha respeitando o regulamento em vigor.

Os princípios construtivos, os processos de ensaio e a marcação dos dispositivos de entrada encontram-se definidos na norma portuguesa específica.

A ligação dos ramais de descarga dos sumidouros será efetuada sempre à câmara de visita mais próxima. A cota de soleira desses ramais, no ponto de ligação às câmaras, deve ficar situada acima da geratriz superior da tubagem de saída. Os ramais de ligação dos sumidouros ao coletor público terão 200mm de diâmetro e inclinação compreendida entre 2 e 4%.

Na transição da plataforma da estrada para as Bombas de Gasolina preconiza-se a colocação de canais de drenagem pré-fabricados com grelha em ferro fundido, adequados às cargas em questão, executados em betão polímero do tipo ou equivalente a ULMA S300F, com largura interior =250mm e altura interior =200mm, com grelha em ferro fundido tipo nervurada classe de resistência D400, com perfis de aço galvanizado para proteção lateral e com sistema de fixação 8 pontos por ml (atravancamento que impede o seu levantamento aquando da passagem de veículos).

Os ramais de ligação destes canais ao coletor público serão de 200mm de diâmetro e inclinação compreendida entre 2 e 4%, e serão executados em tubagem de PVC classe SN6.

3. ASSENTAMENTO DAS TUBAGENS

No assentamento das tubagens devem tomar-se algumas precauções elementares por forma a garantir o sucesso da montagem.

Convém operar como a seguir se indica:

As ligações devem ser efetuadas sempre a partir dos tubos bem alinhados;

Verificar se as partes a unir se encontram limpas;

No assentamento das tubagens, devem tomar-se algumas precauções elementares por forma a garantir o sucesso da montagem. Convém operar como a seguir se indica:

As ligações do tipo macho-fêmea devem ser efetuadas sempre a partir dos tubos bem alinhados e com a campânula da extremidade fêmea orientada no sentido contrário ao do escoamento;

A extremidade macho deve possuir um chanfro ou, no caso de ligações de troços de tubo, esse chanfro deve ser executado com uma lima de base chata, inclinada sobre a metade da parede do tubo;

Verificar se as partes a unir se encontram impecavelmente limpas;

Colocar o anel da estanquidade na concavidade existente na campânula da extremidade fêmea e comprimi-lo sobre todo o seu perímetro;

Marcar um traço de referência na extremidade macho, com o auxílio de um lápis de ponte mole ou marcador de feltro, que indique a profundidade da campânula deduzindo dois centímetros à medida assim determinada;

Lubrificar a ponta macho com um produto recomendado pelo fabricante e efetuar a introdução dos dois elementos, por forma que o traço aflore o bordo da campânula.

A flexibilidade dos tubos permite a realização, a frio, de curvas de grande raio sem necessidade de acessórios (curvas). Contudo, a execução de mudanças de direção por dobragem dos tubos apenas se fará na parte central dos mesmos, numa extensão aproximada de 4.50 metros, para um comprimento total de 6.0 metros.

Convém operar como a seguir se indica:

Efetuar a montagem de uma junta;

Bloquear a junta montada através de um maciço de terra, bem apertada contra a parede da trincheira, colocado no início do tubo a dobrar;

Efetuar o desvio do tubo, mantendo-o nessa posição à custa de dois outros maciços: um deles situado no intradorso da curva, sensivelmente a meia distância do comprimento do tubo e o outro, na extremidade oposta à da junta montada.

4. BASE E CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO

O sistema de drenagem das águas pluviais foi dimensionado tendo em conta o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR).

Além deste regulamento, foram também tidas em conta Normas Portuguesas existentes, bem como todo um conjunto de regras e prescrições técnicas de boa prática de construção.

Critérios de dimensionamento

Escoamento em superfície livre (secção cheia), gravítico, em regime uniforme e permanente;

A forma de lei de resistência utilizada foi a de Manning-Strickler;

Recobrimento medido pela geratriz superior exterior das condutas;

O alinhamento dos coletores em perfil é feito pela geratriz superior interior;

As secções dos coletores nunca decrescem para jusante;

Profundidade mínima do coletor (distância entre o pavimento e o extradorso do coletor) = $1.00 + \phi_{ext}$.

Condições hidráulico-sanitárias e construtivas regulamentares:

Condições máximas (secção cheia): $(h/D)_{máx} = 0.82$

$v_{máx} = 5 \text{ m/s}$

Condições mínimas de auto-limpeza: $v_{mín} = 0.9 \text{ m/s}$

Largura das valas

A largura das valas para assentamento dos coletores terá como dimensões mínimas o seguinte:

$L = D_e + 0.50$, exceto nos locais com altura superior a 1.5m que será no mínimo 1.00m, dependente das condições do terreno e das medidas de segurança e proteção previstas no PSS da obra.

Cálculos

Os critérios e fórmulas de dimensionamento utilizadas tiveram em conta, como já referido, que se trata de secção circular cheia ($h/D < 0.80$) em regime uniforme, cujas equações aplicáveis são a Lei de Resistência e a Equação de Continuidade.

As fórmulas foram as seguintes:

$$\delta o = \gamma i D (\theta - \text{sen}(\theta)) / 4\theta \geq 2 \text{ N/m}^2$$

$$v = 8Q / (D^2 (\theta - \text{sen}\theta))$$

$$h = (D/2) \times (1 - \cos\theta/2)$$

$$h/D \leq 0.82$$

$$v_{máxima} = 5 \text{ m/s e } v_{mínima} = 0.9 \text{ m/s.}$$

$$Z_{soleira} = \text{Rec} + D_{int} + \text{espessura}$$

Os sumidouros foram dimensionados tendo em conta os caudais superficiais a drenar, a capacidade de vazão dos coletores onde esses caudais afluem, e entupimentos, segurança e comodidade do trânsito. As fórmulas utilizadas foram as seguintes:

$Q = C \times I \times A$, com:

coeficiente de escoamento: $C = 1$;

O diâmetro nominal mínimo admitido para o coletor de ligação dos sumidouros à rede de drenagem pública é 200mm, com as inclinações definidas nas peças desenhadas e pormenor apresentado.

As dimensões mínimas dos sumidouros serão:

largura da grade: 35 cm

comprimento da grade: 60 cm

Em tudo, estes sumidouros deverão respeitar as normas técnicas e específicas aplicáveis, bem como os regulamentos em vigor, e as disposições da Câmara Municipal.

Os diâmetros determinados pelo cálculo e as inclinações adotadas face às condições regulamentares encontram-se representados nas peças desenhadas.

5. IMPLANTAÇÃO DAS TUBAGENS

O coletor de drenagem de águas residuais pluviais será implantado no eixo da faixa de rodagem, conforme definido nas peças desenhadas.

O recobrimento mínimo considerado do coletor foi de 1.00mm, respeitando que o coletor pluvial será implantado a uma cota superior à do coletor residual doméstico, e é o definido nos perfis longitudinais.

A profundidade da vala será função do tipo de terreno existente no local, variando a camada de areia sobre o qual assenta o coletor entre 0.10 e 0.20m, conforme o tipo de solo.

O recobrimento mínimo regulamentar de implantação de coletores é 1.00m, e é medido da geratriz superior exterior do coletor ao pavimento. Nos pontos onde este recobrimento mínimo não seja possível, imposto por condições de funcionamento a jusante por gravidade e inclinações máximas, será executada proteção do coletor com lajeta de betão armada que resista às sobrecargas a que este se encontra sujeito.

Também, em caso de cruzamento de coletores deverá efetuar-se a proteção do coletor inferior (sempre o coletor doméstico), recorrendo a uma lajeta de proteção ao esmagamento, em betão armado.

Nas peças desenhadas que integram o projeto poderá ser analisado o traçado proposto, bem como os diâmetros utilizados, inclinações e cotas de implantação.

Plano de Segurança e Saúde (PSS).

As condições de assentamento dos coletores, bem como as especificações de execução das escavações e aterros encontram-se definidas em caderno de encargos, e deverão em tudo respeitar a legislação em vigor no que respeita a normas de segurança em obra.

6. NORMAS E REGULAMENTOS

Na receção dos materiais e na execução da obra, para além das indicações constantes no presente projeto, deverão observar-se os regulamentos, normas e especificações existentes e aplicáveis, nomeadamente:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;
- Disposições da Câmara Municipal de Vimioso;
- Documentos de homologação dos materiais utilizados;
- Normas Portuguesas Aplicáveis.

7. ENSAIO DE ESTANQUIDADE

Os troços serão sujeitos a um ensaio de estanquidade, de acordo com a norma NP-894 (1972) – Redes de esgoto/verificação da estanquidade. A duração do ensaio não será inferior a 30 minutos após o prazo de impregnação e de restabelecimento da altura de água, se necessário, o qual não será inferior a uma hora. Depois deste prazo, deve ser efetuada a medição do volume de água a acrescentar a fim de repor o nível inicial.

A pressão de ensaio deve ser de 3 m.c.a., medida a partir da soleira da câmara de visita da extremidade de montante do troço a ensaiar. Em nenhum caso, a pressão na extremidade de jusante do troço a ensaiar não deverá ser superior a 10 m.c.a..

8. CASOS OMISSOS

Nos casos de dúvida, erro declarado ou omissão de qualquer natureza que seja detetado em fase de construção, o empreiteiro deve comunicar o facto ao projetista, não lhe podendo ser imputável qualquer responsabilidade em caso contrário.

Em tudo o mais omissos serão cumpridos a lei e regulamentos aplicáveis.

9. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Todos os encargos referentes à execução das valas para implantação da tubagem consideram-se incluídos no preço unitário do fornecimento e assentamento da tubagem, à exceção da escavação em abertura de valas, face à natureza do terreno, com regularização manual do fundo da caixa e com rebaixamento do fundo da vala para almofada de areia de assentamento de tubagem.

A escavação em abertura de valas deverá ser feita com recurso a meios mecânicos adequados ao tipo de situação em questão (rocha dura). O recurso a explosivos só poderá ser usado em condições especiais, se devidamente autorizado e licenciado previamente pelas entidades competentes, cabendo ao adjudicatário as diligências e responsabilidade sobre a sua utilização.

No preço unitário do fornecimento e assentamento da tubagem, encontra-se incluído a remoção dos produtos escavados com 20% de empolamento, bem como aterros com terras cirandadas e compactação de terras conforme pormenor, todos os remates, ligações, acessórios e trabalhos necessários ao seu funcionamento.

O preço unitário dos restantes elementos, como ramais de ligação, caixas e ramais domiciliários,... inclui a escavação e todas as camadas da vala, bem como corte e reposição de pavimento betuminosos.

Em tudo será respeitado o pormenor de vala apresentado.

A projetista

Sónia Cristina Nunes Maria, Eng^a Civil
(O.E.38415)

10. CONDIÇÕES TÉCNICAS

10.1. ESPECIAIS

O presente projeto prevê a execução, em conformidade com as peças do projeto, disposições regulamentares e normas ou especificações, dos seguintes trabalhos:

Execução de troço de coletor de drenagem de águas residuais domésticas definido nas peças desenhadas e respetiva ligação à rede existente (coletor existente a jusante e identificado nas peças desenhadas);

Ensaio das redes e equipamentos;

Aferição e verificação do correto funcionamento do sistema.

Condições técnicas gerais

A implantação da rede de drenagem de águas residuais domésticas necessita de prévia autorização da fiscalização.

Todos os materiais e equipamentos deverão vir acompanhados dos respetivos certificados de origem e serem de fabrico homologado pelo LNEC. Deverão obedecer às respetivas especificações, só podendo ser utilizados os de proveniência aprovada. As técnicas a aplicar serão apropriadas à natureza dos materiais e de acordo com as instruções de fabricante.

Os prejuízos que possam ser causados pelos trabalhos da empreitada designadamente em cabos elétricos, cabos telefónicos, redes de águas, drenagens e estradas, serão da responsabilidade do empreiteiro.

Os locais deverão ser devidamente sinalizados de dia e de noite, pelo empreiteiro.

O preço das escavações deverá incluir as entavações que sejam necessárias designadamente para assegurar a circulação de trânsito em condições de segurança.

O escoamento ou bombagem de águas subterrâneas serão consideradas trabalhos acessórios e por isso encargos do empreiteiro.

Antes da execução dos trabalhos de terraplanagem ou abertura de valas o empreiteiro deverá proceder ao respetivo traçado e piquetagem que será examinado pela fiscalização.

Os trabalhos de escavação e aterro serão encaminhados de forma a facilitar o escoamento das águas pluviais e pequenas infiltrações.

As terras ou quaisquer outros produtos provenientes das escavações serão depositados de forma a não prejudicar terceiros, nem caíam sobre a via, obstruindo as valetas ou dificultando o escoamento das águas.

Os pavimentos serão repostos nas condições em que se encontravam inicialmente.

As tubagens deverão ser protegidas com camada de areia cirandada, de acordo com pormenor apresentado, devidamente regada e compactada. O fundo da vala deverá ser regularizada, devendo esta apresentar-se isenta de pedras. O aterro só poderá ser efetuado após a autorização da fiscalização.

As condições de assentamento dos coletores, bem como as especificações de execução das escavações e aterros em tudo deverão respeitar a legislação em vigor no que respeita a normas de segurança em obra (cumprir o Plano de Segurança e Saúde da Obra).

Condições técnicas específicas

Os trabalhos iniciar-se-ão pela implantação dos eixos gerais e dos eixos de cada elemento, assim como das respetivas dimensões quando for o caso, e pela implantação de uma marca de nivelamento, cimentada, que deve ser conservada pelo empreiteiro.

Antes da execução de quaisquer trabalhos de terraplanagem ou abertura de valas, o empreiteiro deverá proceder, à sua custa, ao respetivo traçado e piquetagem, após o que a fiscalização verificará se esta operação foi executada de acordo com o projecto aprovado.

Para efeito de medição das escavações entende-se que a escolha do processo de desmonte do terreno e sua remoção que vier a ser utilizado ficará ao arbítrio do empreiteiro, ficando no entanto assente que não devem ser postas em risco eventuais infra estruturas existentes no subsolo, cujo conhecimento se considera obrigação do empreiteiro, e cujo funcionamento será por este assegurado durante a sua realização dos trabalhos.

Eventuais danos provocados nas infraestruturas existentes são da absoluta responsabilidade do Empreiteiro, o qual tomará de imediato as ações necessárias à minimização das suas consequências. Qualquer situação de acidente deverá ser comunicada de imediato à fiscalização da obra.

A menos que esteja previsto nas quantidades de trabalho como tarefa específica, consideram-se englobados nos preços de escavação constantes da proposta do empreiteiro, todos os eventuais encargos acessórios como sejam os referentes a sondagens, escoramentos, entivações, rebaixamento do nível freático e manutenção de serventias ou construção de acessos provisórios.

Para efeitos de medição dos trabalhos referentes aos movimentos de terras, deverá considerar-se o seguinte:

- Na medição das profundidades das valas deverão ser consideradas as previstas nas peças desenhadas ou as realmente executadas quando se observem alterações decorrentes de ordens da Fiscalização.

- Na medição das larguras L, deverão considerar-se as realmente executadas, considerando-se as seguintes máximas:

- Para profundidades inferiores a 2,00 m:

- $L = 0,50 \text{ m} + \text{diâmetro exterior da tubagem}$

- Para profundidades superiores a 2,00 m:

- $L = (0,50 \text{ m} + \text{diâmetro exterior da tubagem}) + n \times 0,05$, sendo n o número de acréscimos de profundidade além dos 2,00 m e considerando-se com “acrécimo” cada valor de 0,50m.

Os trabalhos de escavação e aterro serão executados de forma a facilitar o escoamento das águas pluviais e de pequenas infiltrações correndo por conta do empreiteiro as despesas daí provenientes.

O empreiteiro obriga-se a fornecer a vala com os fundos desempenados e os lados sem blocos salientes que prejudiquem a montagem de tubagens.

A proteção de tubagens com areia, saibro ou terra cirandada, inclui a execução de uma almofada de assentamento com a espessura definida em projeto, função do tipo de solo, após compactação. No cálculo do volume de areia para assentamento e proteção de tubagem, deverá ser descontado o volume correspondente às tubagens.

A compactação das valas deve ser feita por meios mecânicos e deverá ser acompanhada por rega em conformidade de forma a evitarem-se igualmente a dispersão de poeiras.

Será da conta do empreiteiro o fornecimento das terras cirandadas que faltarem e a remoção de materiais sobrantes do local, para vazadouro apropriado. Os materiais transportados a vazadouro serão obrigatoriamente espalhados. O cálculo do volume de excedentes das escavações a transportar a vazadouro será determinado a partir dos volumes de escavação deduzido dos volumes de aterro.

Tubagens de PVC corrugado dupla parede classe PN8,

Os materiais a utilizar bem como os respetivos diâmetros e classes de pressão serão os previstos no projeto.

A receção dos materiais será efetuada de acordo com o disposto no documento de homologação do material respetivo ou normas oficiais aplicáveis, sendo os ensaios obrigatórios os indicados naqueles documentos.

Os tubos deverão ser armazenados até ao momento da sua montagem em local abrigado, devendo ser protegidos da entrada de materiais estranhos. É proibida a aplicação em obra de tubos que não se encontrem devidamente limpos ou que já tenham sido utilizados.

Todas as ligações de tubos deverão ser executadas por sistema elástico de boca a anel de Neoprene, em junta autoblocante KM ou equivalente.

Os ensaios a realizar na obra para verificação das suas características e comportamento são os ensaios de pressão previstos na legislação em vigor sendo por conta do empreiteiro o fornecimento da água potável necessária para o efeito, bem como os necessários escoramentos, entivagens e eventuais maciços de apoio provisórios. Os ensaios terão que ser realizados na presença da fiscalização, procedendo-se a “Relatório de Ensaio”.

Os tubos devem conter a inscrição, bem visível, da marca do fabricante e do tipo e classe de material.

Nas obras de drenagem de águas residuais, a medição do comprimento dos coletores deverá efetuar-se tendo por base o comprimento descrito nos perfis longitudinais, com dedução dos diâmetros inteiros das câmaras de visita.

10.2 GERAIS

1 - Escavações

- a) Disposições gerais - encargo do empreiteiro.
 - (1) Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de escavação e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no contrato, no projeto ou no caderno de encargos.
 - (2) Os erros ou omissões do projeto ou do caderno de encargos relativos ao tipo de escavação, a natureza do terreno e as quantidades e condições do trabalho não poderão servir de fundamento a suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.
- b) Segurança no trabalho
 - (1) Na execução das escavações respeitar-se-ão as disposições da legislação aplicável.
- c) Remoção dos produtos da escavação
 - (1) Os produtos de escavação utilizáveis na obra serão aplicados nos locais definitivos ou colocados em depósito em locais acordados pela fiscalização.
 - (2) Os produtos da escavação que não sejam aplicáveis na obra e em relação aos quais não existe qualquer reserva legal ou do caderno de encargos, deverão ser removidos do estaleiro para vazadouro do empreiteiro.
- d) Dimensão das escavações
 - (1) As escavações deverão ser executadas por forma que, após a compactação, quando necessária, sejam atingidas as dimensões indicadas no projeto.
 - (2) Quando em virtude das características do terreno encontrado, for reconhecido que as dimensões das escavações devem ser diferentes das resultantes do projeto, o adjudicatário deverá executá-las de acordo com as indicações da fiscalização.
 - (3) Se as escavações ultrapassarem as dimensões indicadas no projeto ou nas alterações nele introduzidas, com as tolerâncias admitidas em função da natureza dos terrenos, o adjudicatário será responsável pelos prejuízos daí resultantes para a obra e para as propriedades confinantes e deverá corrigir à sua custa as zonas escavadas em excesso, usando materiais e processos aprovados pela fiscalização.
- e) Intersecção de canalizações e de obras de qualquer natureza
 - (1) Se durante a execução das escavações for necessário intersectar sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao adjudicatário a adoção de todas as disposições necessárias para manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda remove-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no caderno de encargos ou no projeto ou decidido pela fiscalização.
 - (2) De acordo com o 1.a) (1) constitui encargo do adjudicatário os trabalhos relativos a sistemas e obras previstos no projeto ou previstos antes do início dos trabalhos.
 - (3) Sempre que encontrem obstáculos não previstos no projeto nem previsíveis antes do início dos trabalhos, o adjudicatário avisará a fiscalização e interromperá os trabalhos afetados até decisão daquela.
 - (4) Se durante os trabalhos de escavação forem encontrados objetos de arte ou antiguidades, o adjudicatário deverá proceder de acordo com o estabelecido na legislação em vigor.
- f) Emprego de explosivos
 - (1) O emprego de explosivos deverá obedecer ao prescrito na legislação em vigor, tanto no que concerne à fiscalização, comércio e emprego de explosivos e armamento, como no que se refere ao regulamento sobre substâncias explosivas, e respetivas normas e licenciamentos aplicáveis.

- (2) O adjudicatário só poderá utilizar explosivos mediante autorização e de acordo com as condições impostas pela fiscalização, que se reserva o direito de não autorizar a sua utilização por razões de segurança, sem que este facto possa ser invocado para alterar as condições contratuais de execução, nomeadamente quanto a prazos, custos e qualidade do trabalho executado.
- g) Aprovação das escavações
- (1) A aprovação dos trabalhos de escavação será efetuado por troços, à medida que o adjudicatário o solicitar. Será precedida de vistoria da fiscalização para verificação do traçado, dimensões e acabamento.
 - (2) Em geral, a vistoria e consequente decisão, terão lugar no prazo de 8 dias a partir da solicitação do adjudicatário.
- h) Drenagem das escavações - condições gerais
- (1) O adjudicatário deverá proceder à evacuação das águas das escavações durante a execução dos trabalhos
 - (2) O adjudicatário deverá dispor de material de drenagem, incluindo bombas, capaz de assegurar um trabalho de drenagem contínuo.
 - (3) Os dispositivos de proteção contra as águas e de drenagens das escavações só devem ser removidos à medida que o estado de adiantamento dos trabalhos a permitir.
- i) Águas provenientes do exterior da escavação
- (1) Quando necessário, a superfície da escavação deverá ser envolvida por drenos ou por valas que recolham as águas provenientes do exterior da escavação e as conduzam a local de onde não possam retornar.
- j) Águas provenientes das superfícies laterais e do fundo
- (1) As nascentes de água localizadas nas superfícies laterais ou no fundo das escavações deverão ser captadas ou desviadas a partir da sua saída, por processos que não provoquem erosão nem enfraquecimento do terreno.
 - (2) Quando se verificar a entrada generalizada de água através das superfícies laterais e do fundo da escavação, o adjudicatário adotará os processos de proteção adequados podendo, nos casos extremos, ter de proceder à execução de ensecadeiras ou ao abaixamento do nível freático.
- k) Recolha e evacuação de águas
- (1) Para facilitar a recolha e evacuação das águas, os fundos das escavações poderão ser dispostos com uma inclinação longitudinal de 2% a 5%.
 - (2) Se a topografia do local o permitir poderá ser executada uma vala coletora envolvendo a zona prevista para as escavações.
 - (3) Se a topografia do local não permitir a evacuação por gravidade das águas das escavações, estas serão reunidas em poços de recolha e bombadas para o dreno exterior.
 - (4) Salvo disposição em contrário, o abaixamento do nível de água dos poços será limitado ao necessário para assegurar a execução dos trabalhos.
 - (5) Quando se utilize bombagem intensa, deverão ser tomadas medidas adequadas a evitar que a percolação da água possa provocar a remoção dos finos do terreno e prejudicar a estabilidade das obras já existentes ou a construir.
- l) Escavações em terrenos não rochosos
- (1) A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo admissíveis diferenças por defeito.
 - (2) Sempre que se empreguem meios mecânicos de escavação, a extração das terras será interrompida antes de atingir a posição prevista para o fundo e para as superfícies laterais, de forma a evitar o remeximento do terreno pelas garras das

máquinas. O acabamento da escavação será efetuado manualmente ou por qualquer processo que não apresente aquele inconveniente.

- m) Escavação em terreno rochoso
 - (1) A escavação deve libertar inteiramente o espaço previsto no projeto, não sendo permitidas diferenças por defeito.
 - (2) Nas superfícies laterais das escavações o adjudicatário deverá proceder a remoção dos blocos que corram perigo de desmoronamento.
- n) Escavações em terrenos infetados ou infestados
 - (1) Se nas escavações for encontrado terreno infectado por fungos ou infestado por insetos, o adjudicatário deve notificar imediatamente a fiscalização. Esta indicará as medidas a tomar para assegurar a salubridade do estaleiro e, se for caso disso, a salubridade da futura construção.
- o) Escavações para implantações
 - (1) Salvo indicação em contrário do projeto ou do Caderno de Encargos o adjudicatário deverá efetuar as escavações necessárias a obtenção dos perfis indicados no projeto. Nas escavações para a execução de caves e outras obras enterradas, a base dos taludes deverá ficar a uma distância de 1,5 m da face exterior da parede ou muro de suporte de terras a construir.
 - (2) Salvo indicação em contrário, o adjudicatário executará a regularização dos taludes a que a escavação der origem.
 - (3) As escavações necessárias para a obra serão executadas em conformidade com o projeto.
 - (4) As escavações da zona dos trabalhos serão precedidas da marcação de eixos gerais e dimensões das zonas a escavar.
- p) Escavações para assentamento de cabos e canalizações
 - (1) As dimensões, tolerâncias e acabamentos destas escavações serão as correspondentes aos trabalhos a que a escavação se destina: Águas. Esgotos. Gás. Eletricidade. Outros.
 - (2) O adjudicatário deverá dar as superfícies laterais das escavações a inclinação adequada à natureza do terreno e quando necessário proceder à sua entivação.
 - (3) O programa de trabalhos deve ser organizado de modo a fazer-se a abertura das valas em ritmo compatível com o do assentamento e ensaio, se for caso disso, de modo a não se deixarem escavações abertas durante demasiado tempo.
- q) Escavações abaixo do nível freático
 - (1) Salvo indicação em contrário do caderno de encargos ou do projeto, os trabalhos de escavação abaixo do nível freático serão executados a seco, para o que o adjudicatário deverá recorrer a processos apropriados e aprovados pela fiscalização tais como a drenagem, ensecadeiras, entivações, abaixamento do nível freático por meio de poços, congelação, cimentação, etc.

2 - Entivação e escoramentos

- a) Condições gerais
 - (1) A entivação e escoramento das escavações e/ou construções existentes serão estabelecidos de modo a impedir movimentos do terreno e danos nas construções, e por outro lado, evitar acidentes as pessoas que circulem na escavação ou na sua vizinhança.
- b) Desmontagem de peças de entivação e escoramento
 - (1) As peças de entivação e escoramento das escavações e construções existentes não serão desmontadas até que a sua remoção não apresente qualquer perigo.
- c) Abandono das peças de entivação e escoramento

- (1) No caso de ter de abandonar peças de estivação e escoramento nas escavações, o adjudicatário deverá submeter a aprovação da fiscalização uma relação da situação, dimensões e quantidade de peças abandonadas,

3 - Transporte de terras e rocha excedentes

a) Âmbito de aplicação

- (1) Salvo indicação expressa do projeto, não se garante a utilização do vazadouro, razão porque o adjudicatário deverá em tempo oportuno, assegurar-se da existência de locais a vazadouro fora da obra.
- (2) Incluem-se em transportes de terras e rocha, as operações de condução destas a vazadouro do adjudicatário, quando não utilizadas em obra.
- (3) Os erros ou omissões do projeto ou do caderno de encargos relativos à natureza e quantidade dos materiais a transportar, aos percursos e as condições de carga e descarga, não poderão servir de fundamento a suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.

b) Encargos do empreiteiro (adjudicatário)

- (1) Constitui encargo do adjudicatário a execução das operações de transporte de rocha e terras decorrentes da localização das zonas de trabalho, de empréstimo e de depósito, indicadas no contrato, no projeto ou no caderno de encargos.
- (2) Constitui encargo do adjudicatário retirar do local os excedentes da escavação (rocha e terras) para vazadouro da sua responsabilidade, bem como constitui encargo do adjudicatário a colocação em obra de terras, saibro ou areias cirandadas para garantia do cumprimento do projeto, e não as provenientes da escavação.
- (3) Constitui encargo do adjudicatário os trabalhos referentes à instalação dos acessos provisórios necessários dentro e fora do estaleiro.
- (4) Os danos causados na via pública ou embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros, resultantes do tipo de equipamento e de operações de transporte de terras, serão encargo do empreiteiro.

c) Equipamento e precauções.

Condições Gerais

- (1) O equipamento a utilizar não deve, pela sua forma, dimensões ou peso, provocar danos as obras em curso ou as construções existentes.
- (2) A passagem dos meios de transporte sobre os aterros executados na obra deve fazer-se, tanto quanto possível, em percursos diferentes de forma a obter-se uma maior compactação das zonas aterradas.
- (3) Os danos causados nas vias públicas, os embaraços ao trânsito ou quaisquer outras responsabilidades perante terceiros resultantes do tipo de equipamento e das operações de transporte de terras serão encargos do adjudicatário.

4 - Aterros

a) Disposições gerais. Encargos do empreiteiro

- (1) Constitui encargo do adjudicatário a realização dos trabalhos de aterro com terras, saibro ou areias cirandadas conforme peças desenhadas de projeto, e das respectivas obras acessórias, em conformidade com o previsto no projeto e caderno de encargos.
- (2) Os erros ou omissões do projeto ou do caderno de encargos relativos à natureza do material de aterro e as quantidades e condições do trabalho não poderão servir de fundamento a suspensão ou interrupção dos trabalhos, constituindo obrigação do adjudicatário dispor oportunamente do equipamento necessário.

b) Materiais de aterro

- (1) Os materiais de aterro devem satisfazer as cláusulas seguintes, salvo indicação em contrário do projeto ou do caderno de encargos em relação a cada zona ou a cada

tipo de aterro. Os materiais a empregar nos aterros não devem conter detritos orgânicos, terras vegetais, entulhos heterogéneos, lodos, turfas ou terras de elevada compressibilidade. A dimensão máxima dos materiais utilizados nos aterros não deverá exceder metade da espessura da respectiva camada.

c) Preparação de terreno para aterro

- 1) A preparação de terreno para aterro deverá ser efetuada de acordo com as boas práticas de construção, e em caso algum se devem efetuar aterros sobre o terreno enlameado, gelado ou coberto de geada. Na preparação da base em que assentam os aterros, deverá ter-se em atenção que, quando existem declives superiores a 1:5 deverá escarificar-se a superfície ou dispô-la em degraus de forma a assegurar-se a ligação ao material dos aterros. A compactação relativa de solos referida ao ensaio AASHO modificado deve ter 90% nas camadas inferiores e de 95% nas camadas superiores, numa espessura de 50 cm. O adjudicatário só deverá dar início os trabalhos de aterro depois de a fiscalização ter procedido à vistoria e aprovação das áreas que irão ficar cobertas pelos aterros.

d) Execução de aterros

- (1) Salvo disposição em contrário, a colocação do material de aterro será iniciada nos pontos mais baixos por camadas horizontais.
- (2) Os aterros deverão ser executados por camadas horizontais de espessura adequada, regadas e bem compactadas.
- (3) As camadas de aterro deverão ser regadas, quando necessário, de modo a ficarem com o teor de humidade adequado á obtenção da compactação relativa e especificada.
- (4) A compactação relativa dos aterros será efetuada energeticamente, por meios mecânicos ou manuais, de forma a que posteriormente não venham a produzir-se assentamentos que possam provocar danos em pavimentos, canalizações ou outros trabalhos.
- (5) Deverão ser tomadas especiais precauções nos pontos pouco sensíveis ao equipamento de compactação. Devem ser atingidas regularmente baridades secas iguais ou superiores a 98% do máximo de ensaio de "Protctor" normal.

e) Aprovação dos aterros

- (1) Quaisquer trabalhos a executar sobre os aterros só poderão ser iniciados depois da fiscalização ter procedido à vistoria e fiscalização dos mesmos.
- (2) A aprovação dos trabalhos de aterro quando necessária, será efetuada por troços, à medida que o adjudicatário a solicitar. Será procedida de vistoria pela fiscalização para verificação dos perfis.
- (3) Em geral, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de oito dias a partir da solicitação do adjudicatário.
- (4) Quando o aterro tenha de servir de base a trabalhos imediatos, a vistoria e consequente decisão terão lugar no prazo de 24 horas, a partir da solicitação do adjudicatário.

A projetista

Sónia Cristina Nunes Maria, Eng^a Civil
(O.E.38415)