

1. Objetivos

A presente parte do Caderno de Encargos diz respeito às condições gerais, quanto à execução dos trabalhos e aos materiais a empregar.

Os trabalhos que constituem a presente empreitada deverão ser executados em perfeita conformidade com os projetos específicos e com eventuais alterações ou aditamentos que lhe forem introduzidos, com este Caderno de Encargos e com as demais condições técnicas contratualmente estipuladas, de modo a assegurarem as características de resistência, durabilidade e funcionamento especificadas nos mesmos documentos.

Quando as técnicas construtivas a adotar não sejam definidas neste Caderno de Encargos, a execução dos trabalhos deverá obedecer às prescrições legais em vigor, às normas portuguesas, às especificações e documentos de homologação de organismos oficiais, às instruções dos fabricantes de materiais e de elementos de construção e ainda, quando for caso disso, às instruções das entidades detentoras das patentes de construção utilizadas.

2 Movimento de terras

2.1. Cabe ao Adjudicatário fazer a implantação dos diferentes elementos constantes das peças desenhadas, segundo as cotas e outros dados contidos naquelas, para o que deve dispor do equipamento topográfico necessário, manejado por pessoal para o efeito qualificado.

Antes de iniciar os trabalhos de escavação, o Adjudicatário fica obrigado a inteirar-se junto das entidades competentes, da presença de obstáculos que venham a ser intercetados pela vala, nomeadamente cabos elétricos, telefónicos, condutas de água, coletores de esgotos, aquedutos, muros, etc., ficando a seu cargo o pagamento de quaisquer prejuízos por danos causados. Tais obstáculos deverão antecipadamente ser assinalados à superfície, alertando a Fiscalização para tudo quanto possa constituir impedimento ao andamento dos trabalhos.

Em toda a movimentação de terras, desde a abertura até ao fecho e compactação das valas, bem como durante a montagem das condutas e coletores, o Adjudicatário tomará as devidas precauções para não inutilizar nem danificar as instalações preexistentes no subsolo, competindo-lhe realizar todos os trabalhos de pesquisa, suspensão, suporte e proteção de tais instalações, cumprindo-lhe também a sua recolocação nas posições e condições iniciais de funcionamento, ficando responsável por eventuais prejuízos que, por sua negligência, nelas venha a causar.

Fica bem esclarecido que o Adjudicatário se inteirou no local, antes da elaboração da sua proposta, de todas as particularidades dos trabalhos e que nenhum direito a indemnização lhe assiste no caso das condições de execução se revelem diferentes das que inicialmente previra.

No sentido de se proceder à remoção de obstáculos públicos superficiais, tais como posteletes de sinalização rodoviária, de iluminação, publicitários ou de sustentação de linhas elétricas e de fios telefónicos, cuja presença ou estabilidade venham a ser afetados ou ameaçados pela abertura de valas, deverá o Adjudicatário providenciar com a devida antecedência, junto da Fiscalização, para que esta atue junto dos respetivos serviços.

2.2. No que respeita à segurança, a presente empreitada reger-se-á pela legislação aplicável.

Chama-se atenção para a segurança de pessoas e veículos, onde as valas, os amontoados de produtos de escavação ou as máquinas em manobras possam constituir perigo real. Nesses locais o Adjudicatário instalará vedações, corrimãos, setas, dísticos e outros sinais avisadores, bem claros e visíveis tanto de dia como de noite.

2.3. As escavações para a abertura de valas, serão executadas com os meios que o Adjudicatário considerar mais convenientes, mas em regra, serão feitas mecanicamente, recorrendo-se a escavadoras, valadeiras equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões apropriadas. Em todo o caso deverá ter-se sempre em vista a boa execução dos trabalhos

e as condições de segurança dos operários. Sempre que a qualidade dos terrenos ou a proximidade de obstáculos subterrâneos delicados, aparentes ou ocultos, o exija, deverá empregar-se escavação manual.

Nos desmontes de rocha, sempre que haja necessidade do emprego de explosivos, observar-se-ão as normas em vigor, havendo um só encarregado de carregar os furos e dar ordens de fogo, sendo proibido desencravar qualquer tiro. No que respeita a licenças, armazenamento e transporte de explosivos, é o Adjudicatário obrigado a cumprir as disposições legais em vigor.

Se, durante a construção, se encontrarem nascentes que embaracem a execução dos trabalhos, o Adjudicatário fará à sua custa as obras necessárias para desviar as águas.

2.4. As valas serão em regra escavadas até às profundidades indicadas nos respetivos perfis do projeto, nos quais se acrescentará 0.10m para a colocação de uma almofada de areia. Quando numa escavação o fundo for rochoso, deve-se aumentar a cota de trabalho de 0.30m e anular depois esse rebaixamento com uma camada de terra isenta de pedras, bem batida, podendo ainda terem de se tomar outras soluções quando a natureza do terreno, no fundo da vala requerer uma fundação de outro tipo, tendo sempre por objetivo o apoio uniforme da tubagem no leito de assentamento.

Se por motivo de erro, o Adjudicatário exceder, na escavação a profundidade fixada no projeto ou exigida pela Fiscalização para a abertura da vala, será da sua conta, tanto o excesso de escavação, como o aterro necessário para repor o fundo da vala na cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento da canalização.

2.5. As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização o impuser e também naqueles em que, no critério do Empreiteiro, isso for recomendável.

De um modo geral entivar-se-ão as valas cujos taludes sejam desmontáveis, quer por deslizamento quer por desagregamento, pondo em riscos de aluimento as construções vizinhas, os pavimentos ou as instalações do subsolo que, pela abertura das valas, fiquem ameaçadas na sua estabilidade.

Na escolha do tipo de entivação das valas, deve atender-se à natureza e constituição do solo, profundidade de escavação, grau de humidade e sobrecargas acidentais, estáticas e dinâmicas, a suportar pelas superfícies dos terrenos adjacentes. Quando sejam de recear desmoronamentos, derrubamentos ou escorregamentos, como no caso de taludes diferentes dos naturais, deve reforçar-se a entivação de modo a tomá-la capaz de evitar esses perigos (Plano de Segurança e Saúde).

Na entivação contínua, as pranchas metálicas ou os pranchões de madeira, cravados verticalmente, deverão possuir rebordos longitudinais ou encaixes de correr, de modo a servirem de guias de cravação de cada prancha em relação à sua antecessora. Na entivação descontínua, o espaçamento entre as pranchas ou grupos de elementos verticais não deverá exceder 1.00 metro e 1.50 metros, conforme a profundidade da vala seja maior ou menor que 2.00 metros, respectivamente. Em qualquer dos casos os elementos verticais serão cravados até 0.30 metros abaixo do fundo da vala e manter-se-ão aprumados e apertados contra os taludes por meio de longarinas, as quais, por sua vez, serão apertadas pelos topos das escoras colocadas transversalmente à vala. As escoras situar-se-ão acima do extradorso da conduta e sempre de modo a não dificultar o assentamento dos tubos nem a execução ou montagem de juntas.

A entivação deverá ser executada de modo a que seja possível desarmar os troços inferiores, aquando da colocação da tubagem, sem que isso comprometa a segurança da parte restante dos escoramentos.

Todos os materiais usados na entivação serão retirados, não se permitindo que sejam deixados dentro de valas, aquando do seu aterro.

São encargos do Adjudicatário, as despesas inerentes à entivação.2.6. O aterro das valas só será executado após terem sido realizados os ensaios das canalizações, com autorização da Fiscalização e observar-se-á o seguinte:

a) O fundo das valas deverá ser sempre perfeitamente regularizado, sem covas nem ressaltos, e de forma a proporcionar o perfeito assentamento da tubagem, e compactado a 95% do Proctor normal, podendo o Dono da Obra executar à sua conta os ensaios de confirmação que julgar convenientes. Se o terreno for húmido ou rochoso deverá ser colocada uma camada de material granular, sobre a largura da vala e com profundidade de 0.30m abaixo da cota prevista para o fundo da vala. Em situações especiais adoptar-se-ão soluções adequadas a cada caso.

b) Antes de assentar os coletores, será colocada no fundo das valas, uma camada de areia ou terras escolhidas com a espessura com a espessura indicada nas peças desenhadas formando uma almofada regular e, homogénea que servirá de leito à conduta. É expressamente interdita a interposição de calços de qualquer material entre a conduta e o terreno.

c) Depois dos coletores instalados e ensaiados, será colocada outra camada de areia ou terra cirandada envolvendo a tubagem acima da geratriz superior, de acordo com as peças desenhadas, sendo seguidamente a vala aterrada com produtos da escavação, desde que sejam isentos de raízes e de outros detritos orgânicos prejudiciais à sua estabilidade e boa consolidação, especialmente se tal aterro vier a constituir base de pavimento rodoviário ou mesmo de bermas e passeios.

d) O aterro será executado por camadas de 0.20m de espessura máxima, devidamente compactada e regada quando a humidade própria do aterro ou a existente no subsolo não forem suficientes para se obter a melhor compactação no tipo de terreno.

e) A compactação poderá ser manual ou mecânica sendo os processos previamente autorizados pela Fiscalização, exigindo-se em todos os casos que a densidade relativa obtida nunca seja inferior aos 90% do ensaio do Proctor normal. As duas últimas camadas superiores serão obrigatoriamente realizadas com cilindros vibradores de dimensões apropriadas.

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

2.8. Ficará a cargo do Adjudicatário, executar e conservar em boas condições os circuitos de desvio de trânsito automóvel destinados a substituir provisoriamente as vias de circulação interditas pelas escavações. De igual forma faz parte de empreitada e como tal incluído no preço da proposta, instalar e conservar nas melhores condições de visibilidade, toda a sinalização, diurna e noturna, adequada à segurança do trânsito, quer de viaturas quer de peões, na zona afetada pelos trabalhos, de acordo com as prescrições aplicáveis do Código da Estrada.

Durante a noite a sinalização deverá ser garantida com uma luz vermelha.

Toda a sinalização deverá ser mantida permanentemente em bom estado de conservação, substituindo-se de imediato, os sinais que eventualmente venham a ser danificados ou destruídos.

Deverá ser dado rigoroso cumprimento ao disposto no Decreto-Lei nº 33/88 de 12 de Setembro.

Finalmente, cabe ao Adjudicatário, assegurar a manutenção de todas as serventias públicas e privadas, nomeadamente abastecimento e acessos, ainda que para isso tenha que realizar obras expeditas, de utilização provisória.

Em caso de necessária interrupção de trânsito, será responsabilidade do empreiteiro a sua solicitação à Divisão de Trânsito da Câmara Municipal e a assunção do seu deferimento ou não.

Placas de Identificação da Obra – Deverão os concorrentes a quem for adjudicada a obra manter em perfeitas condições de legibilidade todas as placas identificativas da obra, bem como proceder à sua imediata substituição no caso de furto ou dano irremediável.

2.9. O empreiteiro deverá notificar a Fiscalização com a antecedência necessária do início de escavação para implantação dos diferentes órgãos para que seja possível a determinação das secções transversais que servirão de base à medição.

2.10. O terreno natural adjacente à obra só poderá ser modificado mediante autorização da Fiscalização dada por escrito.

A escavação necessária para a implantação da obra deve ser levada às cotas definidas pelo projeto.

2.11. Os caboucos para as fundações da estrutura deverão ser escavados à mão ou com máquinas apropriadas, de forma a conseguirem-se os perfis fixados no projeto sem irregularidades, considerando-os embora como aproximado e sujeitos a correções ou alterações por parte da Fiscalização.

2.12. Quando o solo em escavação for argiloso, só se completará a escavação dos últimos 0.15m respetivos, no próprio dia em que se executar a betonagem, para evitar a superfície que recebe os esforços sofra os efeitos dos agentes atmosféricos.

2.13. Remover-se-ão todos os materiais instáveis ou soltos ou quaisquer elementos prejudiciais à boa execução das obras.

Os materiais que venham a utilizar-se posteriormente no enchimento das escavações executadas serão colocados nos bordos das mesmas e a distância conveniente a fim de não originarem pressões prejudiciais sobre as paredes do cabouco.

Os materiais não utilizáveis serão transportados para os locais previstos, ou na sua falta, os que a Fiscalização indicar, mas sempre por conta do empreiteiro.

2.14. Não será atendida qualquer reclamação ou pedido de indemnização baseado no facto da natureza do terreno ser diferente da suposta pelo empreiteiro ao elaborar a sua proposta, ou na necessidade de esgotamento de água, seja qual for a proveniência desta, os meios a utilizar, são os que na altura se revelarem mais convenientes e irão desde a drenagem gravítica à baldeação manual ou bombagem. Se forem necessários quaisquer escoramentos ou outros trabalhos acessórios para evitar desmoronamentos de terras, tudo será da conta do empreiteiro.

2.15. Se houver necessidade de empregar explosivos, o empreiteiro deverá providenciar para se obter a tempo as necessárias autorizações legais. No emprego de explosivos deverão ser tomadas todas as precauções que o seu armazenamento e manuseamento impõem, de acordo com o Decreto-Lei nº 37925, de Agosto de 1950. O uso de explosivos e eventuais consequências em acidentes pessoais, nas obras ou ainda em propriedade alheia são da exclusiva responsabilidade do empreiteiro.

2.16. A natureza dos terrenos e escavação a considerar, para efeitos de pagamentos ao Adjudicatário, será a que se tiver verificado realmente na área e não conforme o previsto nos mapas de trabalhos anexos a este Caderno de Encargos. Para classificação de terrenos, considera-se que:

- a) Terra ou areia – É todo o terreno possível de remover por processos manuais ou mecânicos, incluindo-se nestes a escavadora;
- b) Rocha branda – É todo o terreno de natureza xistosa sã ou de natureza granítica, muito decomposta, que só pode ser escavada com compressor ou escavadora mecânica sem utilização de balde;
- c) Rocha dura – É todo o terreno exclusivamente constituído por rocha sã, que só pode ser desmontado a guilho, quebra rochas ou explosivos.

2.17. Se a observação das características geológicas reais do terreno levar a Fiscalização a concluir ser preferível alterar o tipo de fundação prevista no projeto, nenhum direito de reclamação ou indemnização assistirá ao empreiteiro, além,

evidentemente, do pagamento das unidades de trabalho eventualmente já realizadas conforme os preços do contrato, cabendo ao empreiteiro executar integralmente todas as eventuais alterações da natureza ou quantidades de trabalho que a Fiscalização indicar, de modo que no final se atinjam condições de eficiência equivalentes às previstas.

2.18. De um modo geral os aterros serão cuidadosamente executados de modo a evitar o seu posterior assentamento, devendo o material a utilizar nos aterros estar livre de raízes ou outras matérias estranhas que possam obstar à sua perfeita consolidação.

Os trabalhos só serão iniciados depois da aprovação prévia da Fiscalização, serão estudados em especial os problemas de drenagem que possam surgir, e só depois destes estarem convenientemente resolvidos, se executará o aterro.

Quando se não trate de fragmentos de rochas, a espessura da camada de aterro não deverá exceder 20cm, medidos antes do início da compactação.

Cada camada deve ser compactada mecanicamente de tal forma que a compactação relativa, referida no ensaio Proctor modificado, seja, nos últimos 50cm de terraplanagem, de pelo menos 95%. As camadas inferiores terão uma compactação relativa mínima de 90%. No caso de solos incoerentes, os valores referidos sobem para 100%, e 95%, respetivamente.

Ao tempo de compactação, o teor em humidade do material de aterro deve ser tal que possa produzir a compactação relativa especificada. Se o material de aterro tiver excesso de humidade, não deve ser compactado até que esteja suficientemente seco para se produzir a compactação requerida.

No aterro de volumes muito pequenos e adjacentes a peças da estrutura, admite-se excepcionalmente que seja realizado por meios não mecânicos mas igualmente eficientes.

Não será permitida a execução do aterro em que se verifiquem teores de humidade inadequados ou incompatíveis com as possibilidades de compactação pelo equipamento em serviço.

2.19. Os produtos impróprios para o reaterro e os sobrantes ou excedentes das escavações, serão transportados para locais de depósito ou espalhados e regularizados a “bulldozer” nas imediações das valas, ou terreno conforme as circunstâncias o aconselhamento e sem prejuízos para terceiros.

A escolha desses locais e quaisquer eventuais indemnizações serão da inteira responsabilidade do Adjudicatário.

2.20. Para efeitos de pagamento, as medições serão feitas de acordo com o indicado nas diferentes peças do projeto, sendo sempre executadas pela dimensão geométrica das peças, não sendo considerados volumes de sobre-escavação.

3. Movimentação dos tubos e sua colocação nas valas

3.1. Tanto em armazém como nos locais de aplicação, os tubos poderão ser arrumados por empilhamento. Este far-se-á com a interposição de travessas de madeira, providas de coxins circulares, em recorte ou de outro tipo, nos quais os tubos assentam, sem contactos entre si ou com o solo. A espessura dos coxins deverá ser suficiente para que nem os tubos nem o seu revestimento exterior, quando este exista, sejam danificados. O raio de curvatura deverá ser igual ao círculo exterior dos tubos que neles repousam.

3.2. Os tubos serão transportados do estaleiro ou armazém, para os locais de aplicação, em plataformas de reboque por tractor, em camiões, ou noutros veículos providos de boa suspensão e equipados com dispositivos de fixação apropriados ao seu perfeito acondicionamento durante a viagem.

3.3. Ao iniciar a montagem das tubagens, o empreiteiro deverá dispor do seguinte:

- Vala aberta e drenada, com largura e profundidade adequadas ao diâmetro da conduta e à natureza do terreno, leito regularizado e taludes estabilizados, tubo numa extensão não inferior à média diária de progressão da montagem;

- Tubagem e acessórios de ligação, provenientes de lotes aprovados, empilhados ou alinhados paralelamente à vala, em quantidade pelo menos o bastante para um dia de montagem;
- Montadores de mão-de-obra auxiliar, equipamento, materiais e ferramentas de espécie adequada e 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.

3.4. A carga e a descarga dos tubos dos veículos de transporte e a sua descida para o fundo das valas deverão fazer-se manual ou mecanicamente, consoante o peso dos tubos e a profundidade das valas, É expressamente proibido atirar com os tubos devendo a descida ser feita com auxílio de cordas, correias ou garras suficientemente largas e sempre de forma a não causar danos no revestimento quando exista.

4. Areia

4.1. Generalidades

A presente especificação refere-se à areia a utilizar no fabrico de betões e argamassas de ligantes hidráulicos, bem como no aterro do fundo de valas envolvendo condutas.

4.2. Características

A areia a empregar deverá ser natural, siliciosa, rija, isenta de matéria orgânica, e não deve ter substâncias em percentagens tais que, pelas suas características, possam prejudicar as reações químicas de presa e endurecimento do cimento ou as qualidades das argamassas, devendo satisfazer ao prescrito, na parte aplicável, no Artigo 9º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH).

4.2.1. Determinação das granulometrias

A análise granulométrica deverá ser feita de acordo com a Norma Portuguesa NP 1379.

No entanto, a maior dimensão dos grãos de areia não deverá exceder 2mm e em tudo o aplicável deve satisfazer-se o Artigo 9º e 17º do RBLH.

4.2.2. Substâncias prejudiciais

A análise das substâncias prejudiciais deverá ser feita conforme o especificado nas NP-85 e NP-85.

As substâncias consideradas como prejudiciais são:

Elementos de dimensões inferiores à dimensão do peneiro 75, como as areias finas, as argilas e os siltes.

Quando estes elementos envolverem as areias, estas deverão ser lavadas. Se estiverem soltas, não será necessário proceder à lavagem se a sua percentagem não exceder o limite de 3% em relação ao peso da areia;

Partículas friáveis suscetíveis de se reduzirem a amassadura, tais como conchas, mica, pedaços de argila aglomerada, quando excedendo o limite de 20% em relação ao peso da areia;

Carvão, lenhite e pedaços de madeira quando excedam o limite de 0.5% em relação ao peso da areia;

Matéria orgânica em quantidade tal que, quando sujeita ao ensaio para a sua determinação, produza uma cor mais escura que a cor padrão;

Sulfatos, sulfuretos, cloretos e alcalis quando excedam o limite de 0.1% do peso da areia.

4.3. Condições de armazenamento

Cada lote de areia selecionada será colocado num depósito, bem como identificado, e de forma a não se misturar com substâncias prejudiciais ao fabrico de argamassa, ou com outros tipos de inertes. Deverá evitar-se que a altura de areia armazenada nos depósitos ao ar livre se reduza e dê origem à mistura com camadas inferiores que, habitualmente, têm

uma percentagem elevada de finos. A fim de evitar este inconveniente, os depósitos poderão ser assentes sobre um enrocamento que garanta a drenagem das águas.

4.4. Documentos normativos aplicáveis

LNEC E155 – Inertes para argamassa e betões. Determinação do teor em partículas leves (Ed. 1971);

LNEC E159 – Agregados. Determinação da reactividade potencial (processo absorciométrico);

LNEC E222 – Agregados. Determinação do teor em partículas moles;

LNEC E248 – Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de águas de areias;

LNEC E251 – Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio;

NP – 80 – Determinação da quantidade de elementos de dimensões inferiores a 75;

NP – 85 – Areias para argamassas e betões. Pesquisa da matéria orgânica pelo processo do ácido tánico;

NP – 86 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas muito finas e matérias solúveis;

NP – 1378 – Agregados. Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio;

NP – 1379 – Inertes para argamassas e betões. Análise granulométricas;

NP – 1380 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas friáveis;

NP – 1381 – Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade potencial com os alcalis do ligante (Processo da barra de argamassa).

5. Brita. Godo. Burgau

5.1. Generalidades

A presente especificação refere-se a materiais, quer sejam naturais quer sejam britados, a utilizar no fabrico de betões de ligantes hidráulicos.

5.2. Características

5.2.1. Gerais

Deverão apresentar resistência mecânica para o fabrico do betão a que se destinam exigindo-se ainda que não contêmham, em quantidades prejudiciais, películas de argila ou de qualquer outro revestimento que os isole do ligante, partículas demasiadamente finas e partículas moles, tendo em atenção os limites definidos no Artigo 9º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos (RBLH), ao qual devem satisfazer integralmente, na parte aplicável.

5.2.2. Granulometria

Deve satisfazer na parte aplicável o definido no Artigo 17º do RBLH. A determinação da granulometria constituirá um ensaio obrigatório quando seja necessário o estudo da composição do betão, particularmente para os inertes destinados a betão das qualidades 1 e 2.

5.3. Condições de armazenamento e recepção

a) O armazenamento dos inertes poderá ser efectuado ao ar livre, salvo nos casos em que haja que ter em conta a humidade que contém e o Adjudicatário não disponha de equipamento capaz de garantir as necessárias correcções. Não será necessário fazer a separação por lugares, desde que a origem seja a mesma. Será entretanto garantida a separação por tipos.

b) Por proposta do Adjudicatário, as diligências de aprovação poderão iniciar-se no local de origem, desde que ao Dono da Obra sejam concedidas facilidades para efectuar as verificações necessárias durante a exploração e transporte.

c) Os locais de exploração dos materiais quando não forem definidos no Projecto, no Caderno de Encargos ou no Contrato serão escolhidos pelo Adjudicatário.

d) Em qualquer caso, o Adjudicatário deverá pedir a aprovação prévia dos locais de exploração dos materiais. A aprovação do Dono da Obra basear-se-á em elementos a fornecer pelo Adjudicatário, que permitam verificar se os agregados extraídos de cada local satisfazem as especificações respectivas, podendo tal aprovação ficar condicionada à adopção de determinadas técnicas de exploração.

A aprovação dos locais de exploração dos materiais não os isenta de serem submetidos às diligências de recepção, salvo quando haja a verificação da inalterabilidade das características pelas condições de exploração, armazenamento e transporte.

A colheita e transporte das amostras serão realizados de modo a não haver alterabilidade das características dos materiais.

De acordo com a dimensão dos agregados a quantidade mínima de material de amostra é a seguinte:

A regra de decisão para aprovação ou rejeição dos materiais é a seguinte: aprova-se o lote se todos os ensaios foram satisfatórios e rejeita-se se um dos ensaios não o for.

5.4. Documentos normativos aplicáveis

NP – 86 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em inertes muito finos e matérias solúveis;

NP – 581 – Inertes para argamassas e betões. Determinação das massas volúmicas e da absorção de água das britas e godos;

NP – 1039 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao carregamento;

NP – 1040 – Pedras naturais. Determinação da tensão de ruptura por compressão da rocha;

NP – 1378 – Agregados. Ensaio de alteração pelo sulfato de sódio ou pelo sulfato de magnésio;

NP – 1379 – Inertes para argamassas e betões. Análise granulométrica;

NP – 1380 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de partículas friáveis;

NP – 1381 – Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade potencial com os alcalis do ligante. Processo da barra de argamassa;

NP – 1382 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de alcalis solúveis. Processo por espectro fotometria da chama;

LNEC E 155 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas leves;

LNEC E 157 – Agregados. Determinação do teor em sulfatos;

LNEC E 158 – Agregados. Determinação do teor em partículas moles;

LNEC E 222 – Agregados. Determinação do índice volumétrico;

LNEC E 247 – Inertes para argamassas e betões. Determinação da baridade;

LNEC E 249 – Inertes para argamassas e betões. Determinação dos teores em água total e em água superficial;

LNEC E 251 – Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reactividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio;

LNEC E 253 – Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em alogenetos solúveis;

6. Cimentos

6.1 Condições Gerais

O cimento Portland normal deverá obedecer ao “Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do Cimento Portland Normal”.

Em qualquer dos casos deverá haver acordo relativamente ao definido no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçados (REBAP) e no Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

Sempre que o fornecimento seja efectuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca. Os recipientes utilizados no transporte deverão oferecer garantias de conservação e inviolabilidade.

6.2. Condições de aplicação

Deverá apresentar-se, no acto de aplicação, seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. O conteúdo de um saco em que tal se não verifique será provisoriamente rejeitado e retirado do local dos trabalhos. A rejeição tornar-se-á definitiva se forem desfavoráveis novos ensaios de recepção, ou, em alternativa, se o peso total dos grânulos retidos no peneiro ASTM Nº 30 (0.59mm), não facilmente desfeitos com os dedos, ultrapassar 5% do peso total.

6.3. Normalização aplicável

LNEC E 29 – Cimento Portland. Resistência mecânica;

LNEC E 43 – Cimento Portland. Determinação do teor em anidrido silícico;

LNEC E 44 – Cimento Portland. Determinação do teor em componentes do grupo de hidróxido de amónio;

LNEC E 45 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido de cálcio;

LNEC E 46 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido de magnésio;

LNEC E 47 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido férrico,

LNEC E 48 – Cimento Portland. Determinação do teor em anidrido fosfórico;

LNEC E 49 – Cimento Portland. Determinação do teor em sulfuretos;

LNEC E 50 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido de alumínio;

LNEC E 51 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido e hidróxido de cálcio livre;

LNEC E 52 – Cimento Portland. Determinação do teor em dióxido de titânio;
LNEC E 55 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido mangânico;
LNEC E 56 – Cimento Portland. Determinação do teor em alcalis solúveis em água;
LNEC E 57 – Cimento Portland. Determinação do teor em óxido ferroso;
LNEC E 58 – Cimento Portland. Determinação do teor em anídrico carbónico;
LNEC E 59 – Cimento Portland. Determinação da perca ao fogo;
LNEC E 60 – Cimento Portland. Determinação do resíduo insolúvel;
LNEC E 61 – Cimento Portland. Determinação do teor em anidrido sulfúrico;
LNEC E 63 – Cimento Portland. Determinação dos teores em óxido de sódio e em óxido de potássio;
LNEC E 64 – Cimento Portland. Determinação da massa específica;
LNEC E 65 – Cimento Portland. Determinação da superfície específica com o permea-bilímetro de Blaine;
LNEC E 68 – Cimento Portland. Determinação do calor de hidratação;
LNEC E 229 – Cimento. Ensaio de expansibilidade em autoclave;
LNEC E 231 – Cimento. Determinação do teor em halogenetos;
NP – 952 – Cimento Portland Normal. Determinação do teor em óxido de magnésio. Processo complexométrico.

7. Argamassa e betões

7.1. Regulamentação

Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado (REBAP) (Decreto-Lei nº 349-C/83, de 30 de Julho);

Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos (Decreto-Lei nº 404/71, de Setembro de 1971);

Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do cimento Portland Normal (Decreto-Lei nº 40 870, de 22 de Novembro de 1956) com as alterações do Dec. Nº 41 127 de 24 de Maio de 1957 e da Portaria Nº 18 189 de 5 de Janeiro de 1961;

Caderno de Encargos para o Fornecimento de Cimento Pozolânico Normal (Dec. Nº 43 683, de 11/05/1961);

Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção de Pozalanas (Dec. Nº 42 999, de 1/06/1960);

Directrizes para a Utilização de Pozalanas (Portaria Nº 17 902, de 16/08/1960).

7.2. Água

Deverá obedecer aos artigos 10º e 12º do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

7.3. Cimentos

O cimento Portland Normal, deverá obedecer ao “Caderno de Encargos para o Fornecimento e Recepção do Cimento Portland Normal”.

Em qualquer dos casos deverá conformar-se com o Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado.

Quanto ao seu armazenamento deve respeitar-se o Artº 26 do Regulamento de Betões de Ligantes Hidráulicos.

8. Tubagem e Acessórios

8.1. Tubos em PP SN8

Os tubos de PP SN8 a instalar deverão obedecer aos articulados que se seguem:

As dimensões dos tubos, conexões, juntas e acessórios, nomeadamente quanto a espessuras, qualidades, comprimentos e tolerâncias deverão obedecer às prescrições da “Norma EN 13476”, bem assim, os ensaios de tracção, de dureza Brinell, de pressão de serviço máximas e de pressão interior.

Cada tubo, conexão ou acessórios das canalizações devem trazer:

- Nome ou marca do fabricante
- Ano de fabrico
- Número de série
- Dimensão nominal
- Rigidez circunferencial nominal (SN8)
- Norma Aplicável (EN 13476)

Em tudo o que se refere ao revestimento interior, designadamente quanto a espessura, superfícies do revestimento endurecido, sua aparência e nas condições de ensaio deverão ser aplicadas as respectivas prescrições da “Norma EN 13476”.

8.2. Tubos em PEAD

Os tubos de PEAD a instalar serão MRS/PE100, SDR17/PN10 e deverão obedecer aos articulados que se seguem:

Os tubos deverão ser fabricados segundo as normas Pr EN 10201 e ISSO 4427;

As dimensões dos tubos, conexões, juntas e acessórios, nomeadamente quanto a espessuras, qualidades, comprimentos e tolerâncias deverão obedecer às prescrições da “Norma EN 13476”, bem assim, os ensaios de tracção, de dureza Brinell, de pressão de serviço máximas e de pressão interior.

Cada tubo, conexão ou acessórios das canalizações devem trazer:

- Nome ou marca do fabricante
- Ano de fabrico
- Número de série
- Dimensão nominal
- Rigidez circunferencial nominal
- Norma Aplicável

Em tudo o que se refere ao revestimento interior, designadamente quanto a espessura, superfícies do revestimento endurecido, sua aparência e nas condições de ensaio deverão ser aplicadas as respectivas prescrições da “Norma EN 13476”.

8.2. Manilhas de betão armado

Terão as dimensões e as formas previstas e deverão obedecer às seguintes condições:

Dimensão – Admite-se uma deformação que não ultrapasse os valores de 0.03% para o diâmetro e de 0.07% para a flecha, correspondente ao comprimento útil do tubo.

Permeabilidade – Submetida durante duas horas a uma pressão interna de 200 KPa deverão ficar estanques.

Porosidade – Secos previamente, depois de molhados em água durante 24h, não deverão absorver mais de 8% do seu peso de água.

Resistência à pressão interior – A rotura dos tubos não deverá produzir-se para uma pressão interior, inferior a 600KPa aplicada gradualmente.

Resistência à pressão exterior - Deverão resistir a uma carga superior a KN/m ASTM III, EN 1916.

Textura – Partidos, deverão apresentar uma textura compacta. Os materiais deverão mostrar-se distribuídos regularmente, sem fendas nem espaços vazios, nem sinais de falta de aderência à argamassa. A granulometria deverá ser adequada à espessura das paredes dos tubos, devendo a brita ou burgau não ter dimensões superiores a ¼ daquela espessura.

Paredes – Muito especialmente as interiores deverão apresentar-se lisas, sem asperezas nem chochos.

Quando os tubos de betão poroso a empregar, serão de granulometria uniforme de grãos fracturados e deverão ser fabricados por entidade de reconhecida competência. A resistência dos tubos à compressão diametral deverá ser sempre suficiente para resistir às cargas do terreno ou às sobrecargas à superfície.

8.3. Ensaio de tubagem e acessórios

Para efeitos de recepção e acessórios depois de instalada, será submetida a ensaios de pressão interna.

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.

Cada troço a ensaiar será previamente ancorado por meio de dispositivos de carácter provisório ou maciços de armação, que transmitirão os impulsos do terreno e de modo a ensaiar existam elementos de betão o ensaio só se poderá efectuar decorridos sete dias após a última betonagem.

Para controlo dos ensaios deverá dispor-se de manómetros permitindo leitura de fracções, até 0.1 Kg/cm^2 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.

Tomadas as medidas e cuidados indicados, o troço a ensaiar será preenchido com água de abastecimento por meio de uma bomba, que a introduzirá pela secção extrema de cota mais baixa. O enchimento será feito lenta e cuidadosamente, para que os quais completamente abertos. O caudal de enchimento deverá ser numericamente igual ao volume de água comportado por 100 metros de conduta, bombeado em meia hora.

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

Decorrido o período indicado e atingida a estabilidade hidráulica pelo enchimento do tóco 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.

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.

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.

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; P é a pressão de ensaio em Kg/cm^2 . Se aquele

for excedido, proceder-se-á às reparações e, ou substituições que se impuserem, repetindo-se depois o enchimento e o ensaio nas condições descritas.

Depois do ensaio concluído com resultados satisfatórios e até que as valas estejam enterradas, pelo menos até 0.30m acima do extradorso dos tubos, a pressão de ensaio será mantida para imediatamente se detetarem eventuais danos ocorridos durante o aterro.

Todos os encargos resultantes dos ensaios incluindo água, aparelhos, equipamento e sua montagem serão encargos a suportar pelo Adjudicatário.

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 nº 10 367).

O agente químico de desinfecção ou depuração será o cloro, o qual será utilizado por um dos modos indicados na secção 8 da Norma AWWC – 601 e a fixar pela Fiscalização, tendo em conta as características da obra.

A água, os produtos químicos, bem como o mais que seja necessário para a lavagem e desinfecção da tubagem, incluindo aparelhagem, equipamento e sua montagem, serão da conta do Adjudicatário e sujeita a aprovação da Fiscalização.

8.4. Verificação da estanqueidade

Antes do aterro, com as tubagens e juntas a descoberto, deve verificar-se a estanqueidade dos tubos. Excepcionalmente e no caso de haver motivos que façam recluir a perda de estanqueidade da tubagem deve fazer-se nova verificação após o aterro.

8.4.1. Para verificação da estanqueidade da tubagem, deve cumprir-se o estipulado na norma NP-894-1972 e mais especificações oficiais em vigor.

9. Caixas de visita, de ressalto ou queda

9.1. As caixas de visita serão executadas conforme se indica no projeto, não podendo ser aceite outro modelo, sem autorização escrita da Fiscalização.

De acordo com a NP-881, utiliza-se os dois seguintes tipo de caixas de visita:

Caixa de visita de planta circular com cobertura tronco cónica assimétrica;

Caixa de visita de planta circular com cobertura plana

Salvo indicação contrária dada pela Fiscalização a construção das caixas de visita deve atender aos seguintes aspetos:

A soleira e a base das câmaras de visita serão em betão de 250Kg de cimento por m³, com a armadura que se mostrar indispensável em face das condições de trânsito e das características do terreno, bem como respetiva fundação.

As câmaras de visita serão providas de uma torre de acesso constituída por anéis de betão pré-fabricado, com 1.20m de diâmetro e com cobertura tronco-cónica, assimétrica, sendo estes elementos convenientemente armados.

O interior e o exterior levarão rebocos com argamassa de cimento e areia ao traço 1:2 (com cerca de 5% de diatomite ou produto equivalente) com 0.02m de espessura. Procurar-se-á que a soleira fique com a uma inclinação para a caleira de pelo menos 5%.

As câmaras levarão tampa de ferro fundido e aro do mesmo material que, em princípio, não deverá ter menos de 75mm de altura; o peso unitário da tampa não deverá ser inferior a 3 Kn/m², a menos que a Fiscalização autorize por escrito, a utilização de conjuntos mais leves.

As tampas levarão as inscrições habitualmente utilizadas pelas diversas Entidades nas suas infraestruturas.

Os degraus serão em ferro fundido tipo ferradura, com um espaçamento de 0.30m.

Deve-se respeitar sempre o referente no projecto e as características indicadas nas normas NP-881, NP-882 e NP-883.

No caso de a profundidade exceder 5 metros, deverão ser construídos por razões de segurança, patamares espaçados no máximo de 5.00m, com cobertura de passagem desencontradas.