

Rua Barão de Nova Sintra, 285
Apartado 3504 | 4300-367 Porto
Tel.: +351 22 519 08 00
Fax: +351 22 519 05 50
geral@aguasdoporto.pt
www.aguasdoporto.pt



PROCESSO DE CONCURSO

CADERNO DE ENCARGOS

Condições Técnicas Gerais

MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS



ÍNDICE

CTG.MT.1	3
Escavações.....	3
CTG.MT.2	7
Larguras das Valas	7
CTG.MT.3	7
Entivações e Escoramentos	7
CTG.MT.4	8
Extração da Água	8
CTG.MT.5	9
Dreno.....	9
CTG.MT.6	9
Depósito dos Produtos Resultantes das Escavações e Materiais Impróprios	9
CTG.MT.7	10
Aterro das Valas e Compactação.....	10
CTG.MT.8	12
Travessias com Vala Aberta.....	12
CTG.MT.9	12
Arranque e Reposição de Pavimentos	12
CTE.MT.10	15
Métodos de Instalação de Tubagem Sem Abertura de Vala	15
CTG.MT.10.1	15
Entubamento <i>Relining</i>	15
CTG.MT.10.2	18
Rebentamento <i>Hydraulic Rod Bursting</i>	18
CTG.MT.10.3	21
Instalação de Tubagem por Perfuração Dirigida	21
CTG.MT.10.4	23
Cravação da Tubagem por Processo de Microtúnel.....	23
CTG.MT.10.5	25
Reparações Pontuais (<i>Short Liner</i>).....	25
CTG.MT.10.6	27
Reabilitação de Tubagem por CIPP	27

CTG.MT.1
ESCAVAÇÕES

A forma de execução das escavações para abertura de valas fica ao critério do Empreiteiro, e será submetida à aprovação da Fiscalização. No entanto e em regra, os trabalhos deverão ser realizados mecanicamente, recorrendo-se à utilização de escavadoras ou valadeiras, equipadas com lanças e baldes dos tipos e dimensões mais adequadas às circunstâncias, tendo em conta o prescrito em todos os elementos constantes no Projeto de Execução quanto à boa execução dos trabalhos e à segurança do pessoal.

Não é, todavia, de excluir o recurso à escavação manual quando o terreno for suficientemente brando e ou a vala tiver dimensões muito reduzidas, quando for difícil realizar a intervenção mecanicamente por exiguidade de condições para a executar desta forma e, sobretudo, quando a escavação se aproximar ou visar a pesquisa de tubagens, cabos, objetos de valor arqueológico e outros obstáculos subterrâneos, já aparentes ou ainda ocultos que corram o risco de ser atingidos e danificados pelo balde da escavadora.

Em zonas onde se preveja a presença de qualquer material de valor arqueológico, deverá ser solicitada a presença de um arqueólogo para acompanhar os trabalhos de escavação.

Salvo em casos especiais, as valas serão sempre abertas com taludes verticais.


A largura da vala será a indicada no projeto de execução.

Em terrenos instáveis, onde seja necessário recorrer a entivação ou cortinas de estacas, a largura das valas deverá ter as dimensões adequadas acrescida da espessura dos elementos das pranchas e seus travamentos.

As valas serão escavadas até à profundidade indicada nos respetivos perfis de projeto de execução e aprofundadas o suficiente para comportarem a fundação que a natureza do terreno, no fundo da vala, vier a requerer, conforme o “Pormenor Tipo” da vala indicado nas peças desenhadas do Projeto de Execução.

Se o Empreiteiro exceder na escavação a profundidade fixada no projeto de execução, ou exigida pela Fiscalização para abertura da vala, serão da sua responsabilidade tanto o excesso da escavação como o aterro necessário para repor o fundo da vala à cota desejada, devidamente compactado, em condições de garantir o bom assentamento da tubagem.

Salvo indicação expressa nas Condições Técnicas Especiais, o emprego de fogo nas escavações é liminarmente proibido.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Nos desmontes de rocha, sempre que haja necessidade o Empreiteiro pode recorrer a dardas ou método similar, sujeito sempre a aprovação por parte da Fiscalização.

A frente da escavação da vala não pode ir avançada, em relação à frente de reposição dos pavimentos, de uma extensão máxima superior a 50 (*cinquenta*) metros, salvo em casos especiais como tal reconhecidos pela Fiscalização e previamente aprovados pela Câmara Municipal do Porto.

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

Para segurança de pessoas e veículos, em todos os amontoados de produtos das escavações ou das máquinas em manobras, o Empreiteiro instalará vedações, protetores, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite.

O Empreiteiro obriga-se a prevenir, por todos os meios, eventuais acidentes pessoais e danos materiais na própria obra, na via pública e nas propriedades particulares, por deficiente escoramento dos taludes ou qualquer outra negligência nas operações de movimento de terras para abertura, aterro e compactação das valas.

Os produtos impróprios para o aterro e os sobrantes ou excedentes das escavações serão carregados em camiões basculantes e transportados para vazadouro devidamente licenciado, devendo o Empreiteiro apresentar periodicamente, prova de deposição de todos os resíduos de construção gerados no âmbito dos trabalhos realizados, de acordo com o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição em vigor. Os valores referentes a indemnização por depósito são da responsabilidade do Empreiteiro.

Do mesmo modo, serão transportados a depósito provisório todos os produtos de escavação que não se destinem a reposição imediata.

Os movimentos de terras a executar deverão obedecer às características e dimensões indicadas nas peças escritas e desenhadas do projeto de execução, relativas ao tipo de escavação, à natureza do terreno e aos materiais de aterro, conforme o caso, ou ainda às quantidades e condições de trabalho.

Para os devidos efeitos considera-se a classificação de terrenos preconizada no documento LNEC E 217-1968 – Fundações diretas correntes. Recomendações.

Rochas duras e sãs	Rochas ígneas e algumas metamórficas em estado sã
<i>Rochas pouco duras ou medianamente alteradas</i>	Rochas sedimentares (calcários, grés duros, xistos, etc.), algumas rochas metamórficas (gneisses medianamente alterados, xistos cristalinos, etc.) e rochas ígneas medianamente alteradas
<i>Rochas brandas ou muito alteradas</i>	Rochas ígneas e metamórficas muito alteradas e algumas rochas sedimentares (argilitos, siltitos, etc.)
<i>Areias e misturas areias-seixo, bem graduadas e compactas</i>	São as areias naturais, quando elas possuem partículas que se distribuem numa gama extensa de dimensões com predomínio dos grossos ou ainda depósitos naturais de seixos bem graduados e formados por fragmentos de rochas desde subangulares a arredondados, quando se apresentam os interstícios preenchidos por material arenoso. No estado compacto, os depósitos bem graduados oferecem grande resistência à penetração duma barra cravada à mão
<i>Areias e misturas areias-seixo, bem graduadas mas soltas</i>	São depósitos que oferecem pequena resistência à penetração duma barra e que podem ser facilmente escavados à pá
<i>Areias uniformes compactas</i>	São aquelas em que as dimensões da maior parte das partículas se situam dentro de uma gama bastante estreita. No estado compacto, oferecem grande resistência à penetração de uma barra cravada à mão
<i>Areias uniformes soltas</i>	São aquelas que oferecem pequena resistência à penetração de uma barra
<i>Solos coerentes rijos</i>	São aqueles em que a sua remoção é muito difícil com picareta ou pá mecânica, sendo por vezes necessário o emprego de explosivos para o desmonte destes terrenos
<i>Solos coerentes muito duros</i>	São aqueles em que a sua remoção é ainda difícil com picareta ou pá mecânica. Os pedaços cortados de fresco são de tal modo duros que é impossível moldá-los por pressão entre os dedos
<i>Solos coerentes duros</i>	São aqueles em que a sua remoção é difícil com enxada. Os pedaços cortados de fresco são muito difíceis de moldar entre os dedos
<i>Solos coerentes de resistência média</i>	São aqueles em que a sua remoção é fácil com enxada. Os pedaços cortados de fresco podem ser moldados por pressão forte entre os dedos. Quando pisado, este solo apresenta vestígios do tacão do calçado
<i>Solos coerentes moles</i>	São aqueles em que a sua remoção é fácil com pá. Os pedaços cortados de fresco são fáceis de moldar entre os dedos
<i>Solos coerentes muito moles</i>	Os pedaços cortados de fresco são facilmente espremidos na mão

<i>Turfas ou depósitos turfosos</i>	São formados pela acumulação de matéria vegetal, de textura fibrosa ou esponjosa, resultante da fraca incarbonização de certos vegetais. Os depósitos turfosos são formados principalmente por turfa e húmus, misturados em proporções variáveis com areia fina, silte ou argila
<i>Aterros e entulhos</i>	São aqueles em que a resistência dos materiais depende da sua natureza, espessura e idade, bem como dos métodos utilizados na sua compactação. Os entulhos têm muitas vezes matérias químicas e são insalubres

A classificação de solos acima referida pode ser agrupada em classes de acordo com os tipos de equipamento de escavação mais adequados para a sua remoção.

Essas classes são as que se apresentam a seguir:

Classe A – Terrenos cujo desmonte só é possível por meio de guilho, martelo pneumático ou explosivos: rochas duras e sãs, rochas pouco duras ou medianamente alteradas e, eventualmente, solos coerentes rijos.

Classe B – Terrenos cuja escavação pode ser executada com picareta ou com meios mecânicos: rochas brandas ou muito alteradas, solos coerentes rijos, solos coerentes muito duros e, eventualmente, solos coerentes duros e misturas areias-seixo bem graduadas e compactas.

Classe C – Terrenos que podem ser escavados à picareta, à enxada ou por meios mecânicos: solos coerentes duros, solos coerentes de consistências média, areias e misturas areia-seixo bem graduadas e compactas e, eventualmente, areias uniformes compactas, turfas e depósitos turfosos, aterros e entulhos.

Classe D – Terrenos facilmente escavados à pá, à enxada ou por meios mecânicos: areias e misturas areia-seixo bem graduadas mas soltas, areias uniformes compactas, areias uniformes soltas, solos coerentes moles, solos coerentes muito moles, lodos, turfas e depósitos turfosos, aterros e entulhos.

CTG.MT.2

LARGURAS DAS VALAS

A largura útil das valas ao nível do fundo, não deve ser inferior a:

Profundidade H (m)	Tubagem ϕ Ext (□ base) (m)	Largura L (m)
$H < 1,00$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) \leq 200\text{mm}$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) + 2 * 0,20$
$1,00 \leq H < 4,00$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) < 400\text{mm}$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) + 2 * 0,25$
	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) \geq 400\text{mm}$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) + 2 * 0,30$
$4,00 \leq H < 6,00$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base})$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) + 2 * 0,35$
$H \geq 6,00$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base})$	$\phi \text{ ext } (\square \text{ base}) + 2 * 0,40$

Acima deste nível, o Adjudicatário adotará as secções que melhor se adaptam ao equipamento e escoramentos que pretenda utilizar, mediante sua prévia proposta e aprovação da Fiscalização. Em casos omissos, os aspetos dimensionais das valas obedecerão aos mínimos prescritos na Norma Europeia EN 1610.

CTG.MT.3


ENTIVAÇÕES E ESCORAMENTOS

As valas serão entivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização decidir e também naqueles em que, no critério do Empreiteiro, isso for recomendável, mas por norma as valas serão entivadas sempre que a profundidade da vala for superior a 1,20 metros.

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

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

No caso de ter de abandonar peças de entivação nas escavações, o Empreiteiro deverá submeter à aprovação da Fiscalização uma relação da situação em que conste as dimensões e quantidades de peças abandonadas.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Todos os encargos com as entivações e escoramentos estão incluídos nos preços iniciais de escavação apresentados pelo Empreiteiro.

CTG.MT.4

EXTRAÇÃO DA ÁGUA

Quando, no decurso das escavações, ocorrer a presença de água nas valas, haverá que eliminá-la ou rebaixar o seu nível para cotas inferiores às de trabalho, até se concluírem ou interromperem as operações de assentamento e montagem das respetivas tubagens.


Consoante a quantidade e o regime de água existente no subsolo, assim se escolherão os meios para a extrair, os quais vão desde o simples balde manual, a usar somente nos casos de pequenas infiltrações, até às bombas estanca-rios, acionadas por motores elétricos ou de combustão.

Quando não for suficiente a baldeação manual da água nem a sua drenagem gravítica na zona superficial circundante, instalar-se-á uma ou mais unidades de bombagem, cujos chupadores deverão mergulhar em pequenos poços de aspiração cavados no fundo da vala. Para rebaixamento local do nível freático no interior de valas abertas em solos porosos, em vez dos chupadores correntes, poderão empregar-se agulhas aspiradoras, do tipo “*Well-Point*”, ou outras, acopladas a sistemas motrizes adequados.

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

A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo da vala, por meio de um estreito canal cavado junto ao pé do talude, colocando-se na entrada do poço de aspiração uma malha que retenha os elementos com granulometria de maior dimensão, sem dificultar a passagem da água para o chupador.

A água retirada das valas deverá ser afastada definitivamente do local de trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água, donde não venha a recircular, isto é, não torne a introduzir-se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma, causar prejuízos a terceiros.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

CTG.MT.5

DRENO

Sempre que a tubagem seja assente abaixo de nível freático, será executada uma fundação de material drenante, de acordo com a tipologia de solo encontrado. Após o assentamento dos coletores, os drenos provisórios sob aqueles devem ser destruídos e o seu espaço preenchido com betão C16/20, de modo a assegurar uma fundação resistente em toda a extensão.

Eventualmente, podem os drenos construídos ser revistos de modo a torná-los definitivos, devendo neste caso estabelecer-se um filtro conveniente.

CTG.MT.6

DEPÓSITO DOS PRODUTOS RESULTANTES DAS ESCAVAÇÕES E MATERIAIS IMPRÓPRIOS

O Empreiteiro terá de remover todos os solos/produtos escavados para vazadouro devidamente licenciado e proceder à respetiva reposição dos produtos reaproveitáveis aquando do aterro da vala.


Está interdita a utilização de entulhos para o enchimento de valas, independentemente das circunstâncias. O Empreiteiro obriga-se a informar a Fiscalização da existência de materiais não adequados para o efeito.

O material proveniente da escavação só será utilizado em aterros quando, após cirandagem, for isento de matéria orgânica, entulhos e pedras.

Os produtos impróprios para aterro, os sobrantes e os excedentes de acordo com plano do adjudicatário elaborado à luz da legislação e submetido à aprovação da Fiscalização, nomeadamente a preconizada no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, serão transportados para entidades de depósito ou de reaproveitamento ou de acondicionamento devidamente acreditadas.

A escolha desses locais, todos os encargos com este trabalho e quaisquer eventuais indemnizações serão da inteira responsabilidade do Empreiteiro, devendo-se incluir na determinação dos encargos todo e qualquer fator de empolamento relativo às terras.

No caso de se utilizarem no enchimento de valas material diferente do de escavação, e caso a solução adotada propicie um caminho preferencial de águas infiltradas com risco para a segurança de Rede, poderão ser previstas, de acordo com a Fiscalização, zonas de aterro de argila criteriosamente posicionadas, funcionando como corta-águas.

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

CTG.MT.7

ATERRO DAS VALAS E COMPACTAÇÃO

O aterro das valas só poderá iniciar-se na presença da Fiscalização ou com a sua expressa autorização, e após aprovação de todas as operações e ensaios de Controlo de Qualidade, nomeadamente, aprovação de todas as soldaduras, verificação do correto alinhamento e assentamento da tubagem, colocação de forras mecânicas e levantamento dos croquis.

O leito de assentamento da tubagem será efetuado com areia que deverá ter 0,15 m após compactação.

Será sempre utilizada areia no envolvimento e no recobrimento da tubagem até cerca de 0,15 m acima do seu extradorso após compactação.

O aterro da vala deve ser realizado por camadas e compactado de forma adequada até que se atinjam os valores de baridade especificados no presente Caderno de Encargos.

De forma a garantir a perfeita compactação dos solos, o aterro da vala deve ser realizado da seguinte forma:

- Realização dos ensaios de caracterização dos solos ou inertes a aplicar no aterro da vala e que deverão ser granulometria, índices de plasticidade, Proctor normal, peso específico e humidade ótima, para cada tipo de solo ou outro material;
- A primeira compactação pode apenas ultrapassar ligeiramente a meia-altura da tubagem;
- As compactações seguintes são feitas por camadas sucessivas que serão regadas e compactadas com meios adequados, com camadas com altura máxima de 0,20 m;
- A compactação deverá ser manual até à altura de 0,20 m acima da geratriz superior do tubo de forma a garantir que não são causados quaisquer danos à tubagem ou outras obras anexas;
- Acima da areia de envolvimento será utilizado solo adequado, ou solos escolhidos entre os produtos de escavação, que após cirandagem fiquem isentos de torrões, pedras, paus, tábuas, raízes e de outros corpos duros até cerca de 0,30 m acima do seu extradorso após compactação de 1ª camada. Os solos deverão ser submetidos à aprovação da Fiscalização;
- Colocação de camadas de material de aterro ou outro material com uma espessura não superior a 0,20m, que já foi previamente caracterizado;
- O Empreiteiro deve realizar ensaios de compactação com as seguintes frequências mínimas:

Localização da vala		Frequência de Ensaio
Faixa de Rodagem e Parque de Estacionamento	Longitudinal	Ensaio por cada 15 a 20 metros
	Transversal	Ensaio por cada 5 metros
Passeio	Normal	Ensaio por cada 20 a 25 metros
	Com estacionamento	Ensaio por cada 20 a 25 metros

Nestes ensaios deve ser obtido um grau de compactação de 95% do Proctor normal nas faixas de rodagem e locais de estacionamento e 90% de compactação do Proctor normal nas zonas de circulação pedonal.

O Empreiteiro deverá propor formalmente, ao Dono da Obra, um procedimento de ensaios de caracterização de solos e de compactação, que só poderá ser utilizado após a sua aprovação. Será, no entanto, sempre cumprido o determinado pela CMP relativamente a execução de ensaios de compactação a realizar.

Nos casos especiais da tubagem instalada sob o pavimento de arruamentos e estacionamentos, devidamente referenciados nas peças desenhadas, o material do enchimento da vala só poderá ser constituído por areia ou areão sobre o qual será colocada uma camada de *tout-venant*, com a espessura exigida pela CMP, que constituirá a base do pavimento definitivo.

Será sempre aplicada à altura de 0,30 m acima da geratriz superior do tubo, uma banda sinalizadora, com características e acordo com o especificado no projeto de execução, a qual será depois coberta com o material que envolve a tubagem.


Caso não seja possível o cumprimento da referida distância, a banda sinalizadora será colocada da forma mais eficaz possível, de acordo com instruções da Fiscalização.

Sempre que se esteja em presença de uma forra de proteção mecânica as distâncias serão contadas a partir da geratriz superior daquela.

A compactação das diversas camadas de aterro far-se-á por meio de maços manuais ou mecânicos, que serão em forma de cunha quando destinados ao aperto lateral de terras nas proximidades da conduta e em especial na sua semi secção inferior.

A utilização do “compactador mecânico”, é sempre obrigatória acima dos 0.30 m acima do extradorso da tubagem exceto nos casos de existência de infraestruturas que não o permitam.

Nas camadas superiores, onde a compactação se puder fazer com pratos ou cilindros vibradores de solos de dimensões apropriadas, serão permitidas espessuras até 0.20 m antes de batidas.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Uma má compactação poderá originar um posterior desalinhamento e/ou ovalização do tubo, pelo que esta deverá ser rigorosamente executada, sendo em caso de dúvida refeita.

CTG.MT.8

TRAVESSIAS COM VALA ABERTA

Em todas as travessias com vala aberta, envolvendo tubagem de PE, serão utilizadas forras de proteção em PVC PN6, ou na impossibilidade dessa solução, lajes de proteção colocadas a 0,40 m (min. 0,25 m) da geratriz superior da tubagem, com um comprimento igual à extensão da travessia acrescida de mais um metro para cada lado.

As forras de PVC utilizadas deverão ser do diâmetro imediatamente acima do da tubagem a instalar.

CTG.MT.9

ARRANQUE E REPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS


Os pavimentos serão repostos com o mesmo acabamento que foi levantado incluindo as marcações horizontais, se outro não for referido na memória descritiva ou nas medições ou em outro documento do Projeto de Execução.

As condições são as que a seguir se indicam para cada tipo, sendo da conta do Adjudicatário toda a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à reposição dos pavimentos, inclusivamente em estradas nacionais, cujas condições são definidas pela Infraestruturas de Portugal, podendo eventualmente haver necessidade de regularizar pavimentos já existentes, em conformidade com as indicações das peças escritas do projeto.

Cada camada deve ser compactada de tal forma que a compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado, seja de 98%. O teor em água não deve variar mais que 10% de variação em relação ao valor ótimo.

A reposição ou reconstrução dos pavimentos levantados só será iniciada depois das camadas de aterro serem compactadas de tal forma que a compactação relativa, referida ao ensaio Proctor Modificado seja de 95% e o teor em água não varie mais que 15% em relação ao valor ótimo. Estes limites deverão aplicados à camada de leito de pavimento em solos.

As camadas de base granular de pavimento terão a espessura necessária função do tipo de pavimento a executar, sendo que deverão ser convenientemente compactadas de forma a apresentar uma compactação relativa mínima de 98% quando referido ao ensaio de Proctor Modificado.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS		Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	--	---

A Fiscalização poderá exigir que o Empreiteiro promova a realização de ensaios por entidade competente devidamente acreditada, para determinação do teor de compactação do solo ao longo da vala. Só após a confirmação do valor indicado, mínimo equivalente a uma boa compactação será executado o pavimento. Destes ensaios será entregue relatório da entidade à Fiscalização. Todos os encargos são da responsabilidade do Adjudicatário.

A camada de desgaste não deverá apresentar irregularidades longitudinais e transversais superiores a 10 mm quando se assenta sobre ela uma régua de 4 m de comprimento, considerando-se para a camada de base o valor de referência de 15 mm.

É encargo do Empreiteiro a realização de todas as concordâncias com as ruas que interfiram com as artérias a pavimentar.

A reposição definitiva do pavimento deverá ser efetuada simultaneamente com o fecho da vala. No entanto, em situações que em que as condições meteorológicas condicionem a sua execução, será realizada uma reposição provisória com misturas betuminosas a quente ou a frio, sendo os encargos da responsabilidade do Adjudicatário. Estas misturas betuminosas deverão, logo que as condições climáticas o permitam, ser substituídas por misturas betuminosas a quente previamente aprovadas pela Fiscalização.



No caso de pavimentos com fundação em laje de betão, simples ou armada, salvo indicação da Fiscalização, a mesma deverá ser repostada nas condições existentes. Se for explícito no artigo do MQT, considera-se integrados na escavação da vala os encargos com a demolição da laje.

A largura de reposição das camadas subjacentes à camada de desgaste, no caso de faixa de rodagem será sempre a largura da vala acrescida de 0,50m para cada lado, para pavimentos flexíveis em misturas betuminosas.

No caso de pavimentos flexíveis proceder-se-á à fresagem da restante camada de desgaste, numa espessura de 6 cm, e aplicada camada de desgaste em toda a largura da faixa de rodagem com sobreposição de 5 a 10 m exteriormente aos limites longitudinais da intervenção.

No caso dos passeios, a pavimentação da camada de desgaste final será efetuada em toda a largura, procedendo-se previamente ao levantamento da camada de desgaste antiga restante e refazendo-se integralmente todo o passeio incluindo também o acerto e nivelamento das guias na extensão da intervenção.

É encargo do Empreiteiro o levantamento dos pavimentos necessários, sempre que essa informação seja explícita nos artigos do Mapa de Quantidades de Trabalhos. Qualquer largura adicional será da responsabilidade do Empreiteiro e, como tal, não será considerada para efeitos de pagamento.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS		Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	--	---

Durante a execução da empreitada e, durante o prazo de garantia, os pavimentos devem ser repostos tantas vezes quantas as necessárias, desde que a Fiscalização assim o justifique, até à receção definitiva.

O Empreiteiro é obrigado a executar todos os remates correntes que sejam necessários realizar nas fachadas dos imóveis, provenientes da retificação dos leitos dos passeios. Estes remates serão feitos de modo a não destoar de qualquer recalçamento de paredes ou remates de cantaria que seja necessário efetuar.

Quer as guias dos passeios, quer as sarjetas, quer os socos ou elementos semelhantes contíguos ao pavimento, deverão ser convenientemente protegidos durante a execução dos trabalhos, a fim de evitar que se sujem ou se danifiquem. Sempre que explicitado considera-se incluído nos artigos os encargos com a sua proteção, demolição e reposição, incluindo a sua substituição por novas.

No caso de passeios o acesso a garagens, ou, com utilização rodoviária, entre a sub-base e a base aplica-se rede electrossoldada CQ32/50 ou outra prevista especificamente nas Condições Técnicas de Pavimentação ou a indicada pela Fiscalização.

A Fiscalização reserva-se o direito de, no caso destas regras não serem cumpridas, suspenderem os trabalhos, por conta do Adjudicatário, ou de mandar executar a reposição dos pavimentos por outra entidade, sendo debitados ao adjudicatário todos os encargos daí inerentes.


Os materiais a empregar na camada de base granular deverão cumprir os requisitos previstos para os materiais de granulometria extensa aplicados em camada de base.

As áreas de reposição de pavimento na camada de desgaste, e respetiva fresagem, respeitarão as seguintes condições:

Numa vala isolada até ao eixo da faixa de rodagem, a reposição deverá abranger toda a área da intervenção com os alinhamentos paralelos e perpendiculares ao lancil do passeio, até ao eixo do arruamento;

Caso a vala ultrapasse o eixo da faixa de rodagem, a reposição deverá abranger toda a área de intervenção com os alinhamentos perpendiculares ao lancil do passeio em toda a largura do arruamento;

Num arruamento onde se verifique valas nos dois lados, a reposição de pavimentos deverá ser efetuada na totalidade da faixa de rodagem com o limite de 10,0 metros de intervenção entre valas;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Num arruamento onde se verifique a existência de mais de 3 valas com afastamento entre elas inferior a 50,0 metros, a reposição deverá ser contínua, conforme as indicações referidas anteriormente.

Sempre que a área de pavimentação devida às infraestruturas seja superior a 70% da área de arruamentos o Adjudicatário terá de proceder ao levantamento (fresagem) e reposição da camada de desgaste em todo o desenvolvimento do mesmo.

CTE.MT.10

MÉTODOS DE INSTALAÇÃO DE TUBAGEM SEM ABERTURA DE VALA

CTG.MT.10.1

Entubamento *Relining*

O entubamento *relining* consiste na inserção da tubagem nova, de menor diâmetro que a existente, no seu interior e que se mantém após conclusão dos trabalhos.

Só podem ser submetidos ao entubamento os troços da Rede, cujo traçado de implantação seja conhecido.


Em zonas com variações altimétricas, antes de se proceder ao entubamento deve o Empreiteiro demonstrar por cálculos a inexistência de qualquer risco de esmagamento da tubagem quando do preenchimento do espaço anelar, com bentonite ou equivalente, devido ao peso da coluna líquida sobre as paredes da tubagem.

Antes do início dos trabalhos o Empreiteiro deve demonstrar por cálculos a força máxima de tração e/ou compressão a que a tubagem a instalar pode ser sujeita sem que ocorra qualquer dano para a mesma.

Sempre que se verifique contacto físico entre o troço a entubar e outras instalações de subsolo e/ou o não cumprimento do legislado e prescrito sobre "distâncias mínimas a manter" entre instalações de subsolo, o traçado de implantação da nova tubagem deve corrigir aquelas situações.

Na impossibilidade de dar cumprimento ao estipulado no ponto anterior, deve-se proceder do seguinte modo:

- Colocar à vista o troço a entubar em toda a extensão em que se verifique o contacto referido, mais 0,50 m para lá dos limites daquele;
- Caso o troço assim exposto ofereça condições adequadas à sua utilização como "forra", poderá proceder-se ao entubamento;

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- c) Caso não se verifique o referido na situação anterior, o troço em questão será removido e instalar-se-á uma "forra" adequada às circunstâncias.

Antes de se considerar um troço da rede como apto a ser entubado, deve verificar-se:

- a) O estado de conservação da sua superfície interna;
- b) O estado de limpeza do troço bem como o volume cilíndrico interno disponível, percorrendo toda a extensão a entubar com um *pig* de limpeza adequado ao entubamento previsto;
- c) A pendente do troço em questão.

Todas estas operações serão executadas na presença da Fiscalização.

Quaisquer dúvidas sobre as matérias explicitadas, ou outras que possam pôr em causa a correta execução do entubamento, poderão dar lugar:

- a) À abertura de estações de inspeção;
- b) À inspeção vídeo do troço;
- c) Ao cancelamento da operação.

Independentemente dos resultados verificados nas observações explicitadas nos pontos anteriores, é rigorosamente interdito considerar um troço apto ao entubamento sem se proceder à passagem, em toda a sua extensão, de um provete de ensaio do entubamento, bem como à análise dos resultados desta operação.

O provete de ensaio do entubamento é constituído por:


- Um tubo com comprimento mínimo de 6 metros, retirado do lote que vai ser aplicado na operação de entubamento;
- Uma "cabeça de ancoragem", que deverá ser a mesma ou absolutamente idêntica à que vai ser utilizada na operação de entubamento.

A superfície exterior do tubo a incorporar no provete acima descrito, não pode apresentar qualquer defeito.

As condições em que se processa a passagem do provete deverão ser absolutamente idênticas às que se utilizam na operação de entubamento.

Quando o provete de ensaio do entubamento tiver percorrido todo o troço será recuperado e objeto do seguinte tratamento:

- a) Os primeiros 300 mm, a contar da "cabeça de ancoragem", serão inutilizados;

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- b) Será nele marcado o número, nome ou qualquer código que identifique o troço testado, bem como a data, hora e local do ensaio;
- c) Serão nele registadas as identificações da Empresa e dos responsáveis do Empreiteiro e Fiscalização presentes no ensaio;
- d) Todos os registos referidos serão impressos no provete, de forma visível e indelével.

Após a marcação e registo, o provete, será analisado e/ou submetido aos ensaios que a Fiscalização e a Águas do Porto, E.M., considerarem convenientes.

A guarda do provete é da responsabilidade da Fiscalização, não devendo este permanecer na obra mais que o tempo estritamente necessário à sua marcação e registo e nunca após o final de um período de trabalho.

As "estações de introdução" serão sujeitas à aprovação da Fiscalização.

O leito de areia nas estações de introdução e saída apresentará, durante toda a operação, uma altura mínima de 150 mm.

A secção transversal de introdução deverá ser protegida por uma manga constituída por qualquer material eficaz à proteção mecânica do polietileno e quimicamente compatível com este.

A utilização de um dispositivo de guiamento poderá ser admitida, desde que:

- a) Todas as peças do dispositivo de guiamento, que se encontrem em contacto com o polietileno, não constituam causa de agressão física ou química deste;
- b) O tubo de polietileno não seja sujeito a esforços que conduzam a ovalizações para além dos limites de tolerância estabelecidos.



O sistema e equipamentos de tração ou impulso mecânico a utilizar deve garantir:

- a) Uma aplicação suave, contínua e regular, do esforço de tração ou compressão, não sendo admitidos "esticões" ou qualquer espécie de golpes bruscos;
- b) Uma velocidade de introdução máxima de 15 metros por minuto.

O equipamento de tração ou impulso deve estar, obrigatoriamente, munido de:

- Um dinamómetro;
- Um dispositivo regulável de limitação da força de tração ou compressão, de tal forma que uma vez atingida a força máxima de tração ou compressão admissíveis, esta cesse automática e imediatamente.

A avaria de qualquer um dos dispositivos acima explicitados implica a imediata suspensão do trabalho, até à reparação do equipamento ou sua substituição.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

O dinamómetro anteriormente referido deverá estar obrigatoriamente calibrado e certificado, por um organismo certificado. É recomendável que o dinamómetro permita o registo gráfico instantâneo da força de tração ou compressão aplicada. Neste caso, o registo obtido deverá ser claramente identificado e anexo ao "Processo de Obra".

A "cabeça de ancoragem" deve ser fixada ao tubo por meio de cavilhas de tal forma que, se a força de tração ultrapassar os limites tolerados, a "cabeça de ancoragem" se liberte. Os 300 mm de tubo de polietileno, imediatamente a seguir ao limite da "cabeça de ancoragem", serão sempre eliminados.

O tubo de polietileno, deve ser introduzido no troço a entubar de forma que o espaço anelar estabelecido entre as superfícies exterior do primeiro e interior do segundo, seja o mais uniforme possível em toda a periferia. Durante o entubamento devem utilizar-se cintas de posicionamento que não se constituam causa de agressão do polietileno.

A distância entre as cintas de posicionamento, deve ser tal que o troço livre do tubo não fique sujeito a qualquer deformação por flexão.

CTG.MT.10.2

Rebentamento *Hydraulic Rod Bursting*


Neste método a instalação da tubagem é realizada pelo arrasto, ao longo da tubagem existente, de uma cabeça composta por uma lâmina e uma cabeça expansora ligadas a uma cabeça de tração soldada ao tubo de PEAD a instalar, o arrasto poderá ser realizado utilizando cabo de aço até DN160 e por varas de aço até DN315.

A instalação por este método de diâmetros superiores terá que ser autorizada formalmente pela Águas do Porto, E.M.. Outros sistemas de rebentamento só poderão ser utilizados após proposta do Empreiteiro e aceitação formal da Águas do Porto, E.M.. Os locais de aplicação desta técnica serão aprovados pela Águas do Porto, E. M., que dará conhecimento, prévio, da sua utilização à CMP.

Todas estas operações serão executadas na presença da Fiscalização.

Domínio de Aplicação do Processo:

- Tubagem existente em Ferro fundido e Fibrocimento;
- Troços retos;
- Troços instalados com profundidade, medida desde o pavimento à geratriz superior da tubagem existente, superior a 0,60 m.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Descrição do Processo:

Será realizado um levantamento exaustivo, junto de todas as concessionárias e da CMP, do cadastro das diferentes infraestruturas da zona a intervencionar.

Será realizada a pesquisa da totalidade da extensão da conduta por georadar, que incluirá, no mínimo, o levantamento de perfis transversais espaçados de 6 metros para identificação do alinhamento e profundidade da conduta a substituir, e o levantamento de da profundidade e dimensões de todas as infraestruturas que se cruzam com a conduta. Esta pesquisa deve ter o detalhe suficiente para permitir a definição do esquema de proteção a adotar para a sua proteção, recorrendo-se à abertura de poços sempre que este método não seja conclusivo, podendo ainda ser solicitada uma inspeção vídeo do interior da conduta.

Será elaborado o registo de todas as infraestruturas detetadas numa planta, contendo o valor aproximado do diâmetro e profundidade da infraestrutura, que será apresentada atempadamente à Fiscalização. Será igualmente obrigatório que todos os locais com Infraestruturas sejam assinalados no chão com tinta indelével.

A execução de instalação por rebentamento carece da aprovação prévia da Águas do Porto, E.M..


Antes da instalação da tubagem serão previamente abertos todos os ramais da tubagem existente, ou caso se aplique, de novos ramais ou órgãos de manobra a instalar.

Sempre que se verifique a possibilidade de contacto físico entre o troço a entubar e outras instalações de subsolo e/ou o não cumprimento do legislado e prescrito nas Condições Técnicas Gerais – Disposições Gerais sobre "distâncias mínimas a manter" entre instalações de subsolo, o traçado de implantação da nova tubagem deve corrigir aquelas situações ou encontrar soluções que garantam a correta proteção da tubagem e das referidas infraestruturas, desta forma, deve-se colocar à vista os troços a entubar, em toda a extensão em que se verifique o contacto referido, mais 0,50 m para lá dos limites daquele;

Quaisquer dúvidas sobre as matérias explicitadas, ou outras que possam pôr em causa a correta execução do processo, poderão dar lugar:

- a) À abertura de poços de inspeção adicionais;
- b) À inspeção vídeo do troço;
- c) Ao cancelamento da operação.

O troço a substituir será um troço reto. Esta operação será realizada numa extensão máxima de 100 m para o sistema de tração por varas de aço e de 45 m para o sistema de tração por cabo de aço;

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

As zonas de início e de fim da operação de *bursting*, bem como eventuais poços de apoio e ou inspeção, serão delimitadas de modo a causarem o menor conflito na circulação de peões ou veículos;

As "estações de introdução" e ou poços de apoio, deverão obedecer aos seguintes requisitos:

- Abertura de vala com comprimento adequado aos equipamentos a utilizar ou outros trabalhos a que o poço se destina, 0.60m de largura mínima (DN110), para que o tubo existente fique visível e acessível em toda a sua periferia na totalidade da vala aberta;
- A zona de entrada da tubagem a instalar, será, por norma, a que tiver a cota altimétrica mais alta;
- O fundo da vala apresentará um leito de areia doce durante toda a operação, numa altura mínima de 150 mm.


A unidade motriz/ Hidráulica será colocada no passeio junto ao poço de ataque. A unidade de rebentamento será introduzida dentro do poço de ataque.

Serão então introduzidas varas de aço rígidas do poço de ataque até ao poço de tração da tubagem de PEAD. Na ponta das varas será então colocada uma lâmina de diâmetro superior ao da tubagem existente, um cone expensor e uma cabeça de tração soldada ao tubo de PEAD a instalar.

A unidade de rebentamento começa a puxar as varas ou o cabo e, conseqüentemente, a lâmina de corte que parte o tubo antigo, arrastando igualmente o cone expensor que expande a tubagem antiga bem como o terreno circundante criando o espaço necessário para a passagem da nova tubagem sem ser sujeita a esforços suscetíveis de a danificarem.

O movimento de progressão deverá ser efetuado com baixa velocidade e tanto quanto possível constante. Qualquer variação brusca da velocidade ou da força de tração (pressão na unidade hidráulica) deverá ser motivo de paragem imediata, pois que poderá refletir qualquer anomalia ou singularidade na tubagem antiga, por exemplo nos acessórios de reparação instalados na tubagem existente (acessórios tais como os "manchões" em aço inox), maciços de betão (caso seja armado pode causar séria resistência), ou troços curtos de Ferro Fundido Dúctil, que podem criar problemas à progressão da lâmina e provocar a expansão dos terrenos circundantes com consequentes danos em infraestruturas;

Sempre que se verificar que a progressão é difícil, por colidir com qualquer obstáculo do subsolo, ou outro motivo, então deverá ser parado o sistema. Será localizada a zona onde a tubagem parou e aberta sondagem para identificação e resolução do problema.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Quando a nova tubagem atingir o designado poço de ataque, deve ser deixado fora da tubagem existente um comprimento suficiente, que permita o seguimento dos trabalhos sem constrangimentos;

Devem ser retirados troços de um metro de tubagem para análise dos eventuais danos provocados no processo e para ensaios destrutivos, no mínimo um provete por empreitada, os ensaios a realizar são:

- Trações e alongamentos de acordo com o previsto neste Caderno de Encargos;
- Pressão interior – Ensaio de pressão interna a 80 Cº (165 horas) de acordo com a EN12201 (este ensaio será realizado por exceção e se solicitado formalmente pela Águas do Porto, E.M..

CTG.MT.10.3

Instalação de Tubagem por Perfuração Dirigida


A execução dos trabalhos de instalação de tubagem por perfuração dirigida, a efetuar de acordo com a técnica a ser proposta pelo Empreiteiro, compreenderá a:

- a) Execução de obras de ataque e saída;
- b) Execução do poço piloto para instalação da tubagem, a partir do poço de ataque, por intermédio de cabeça perfuradora multidirecional e telecomandada;
- c) Execução de alargamento do furo piloto para o diâmetro necessário à instalação da tubagem por intermédio de cabeça dilatadora;
- d) Instalação de tubagem de encamisamento e das tubagens principais.

A operação de perfuração e introdução das tubagens será executada por empresa especializada, devendo o Empreiteiro apresentar, para apreciação pela Fiscalização, o processo construtivo preconizado, com descrição pormenorizada em peças escritas e desenhadas, de todas as fases de execução, incluindo programa de trabalhos e o dimensionamento e cálculos para todos os elementos estruturais ou acessórios à introdução das tubagens.

O Empreiteiro é responsável pela manutenção permanente do sistema de modo a garantir a continuidade normal dos trabalhos, nomeadamente no que se refere à remoção dos produtos de perfuração, etc.

O Empreiteiro deverá propor para aprovação da Fiscalização, uma sequência construtiva adaptada aos meios que se propõe empregar e no respeito pelo Plano de Trabalhos, 30 dias antes do prazo previsto para o início dos trabalhos respetivos.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS		Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	--	---

O Empreiteiro será responsável pelo fornecimento das tubagens a aplicar, bem como por todos os trabalhos complementares ao processo, nomeadamente no que se refere a sondagens, a escavações, a bombagens, a obras e a tarefas complementares para o correto alinhamento da tubagem, ao transporte, a carga e descarga de equipamentos entre estações, etc.

O Empreiteiro ficará responsável por quaisquer danos em infraestruturas existentes, por ação própria ou por intervenção da empresa especializada.

Todas as operações necessárias à completa instalação, assim como as demolições subseqüentes, eventuais paragens dos trabalhos e obstáculos imprevistos que impeçam a progressão normal dos trabalhos, não serão motivos para suspensão da obra, nem objeto de indemnizações ao Empreiteiro, considerando -se que este se inteirou no local de todas as condicionantes.

Será por conta do Empreiteiro garantir as medidas de segurança necessárias para a execução das obras, que figurem no Caderno de Encargos, assim como as exigidas por lei aplicável, nomeadamente a sinalização, os balizamentos, os acessos às estações, as terras de proteção, etc.


O processo de perfuração a considerar será tal que impeça os assentamentos à superfície, o levantamento do terreno ou as sobre escavações. Estes fenómenos não deverão ocorrer, cabendo à empresa especializada garantir que a cabeça perfuradora funcione equilibrada, trabalhando a uma pressão de rotação prefixada e garantindo uma velocidade de andamento que anule o efeito de descompressão do terreno.

O Empreiteiro será responsável pelos eventuais prejuízos decorrentes de fenómenos de assentamentos ou de levantamentos de terreno e seus efeitos na própria obra ou em estruturas vizinhas do local da perfuração.

Deverá ser executado pelo Empreiteiro um levantamento pormenorizado no local, para confirmação de todos os dados cadastrais entregues pelas diferentes entidades responsáveis, ainda que na fase de projeto não se tenham identificado nenhuma infraestruturas no local previsto para a obra.

A distância a perfurar entre as duas estações deverá ser vencida de uma só vez, isto é, deverá ser executada uma perfuração sem estações intermédias. Para que tal aconteça, deverá o Empreiteiro inteirar-se de todas as limitações que o impeçam de o fazer.

Caso o Empreiteiro execute estações intermédias, não serão considerados trabalhos a mais para efeitos de pagamento.

	<p>PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA</p> <p>CADERNO DE ENCARGOS</p> <p>CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS</p>	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

CTG.MT.10.4

Cravação da Tubagem por Processo de Microtúnel

A execução dos trabalhos de cravação por microtúnel compreenderá a:

- Escavação para instalação dos poços de ataque e de chegada com recurso a estacas prancha, câmara por *havage* ou outro método proposto pelo Empreiteiro;
- Construção ou montagem de embasamento próprio para deslize da canalização, de acordo com a técnica de microtúnel a ser proposta pelo Empreiteiro;
- Execução dos muros de reação e maciços de apoio dos quadros;
- Montagem do sistema de empurre, com recurso a grupos de macacos hidráulicos alimentados e controlados por bomba;
- Perfuração horizontal com corte integral do terreno com microtuneladora, extração dos produtos por bombagem, com cravação simultânea da tubagem, de acordo com processo construtivo indicado por empresa especializada; deslize de tubagens, desde o poço de ataque até ao poço de chegada, sem poços intermédios, na extensão e no diâmetro referidos nas peças que constituem este Caderno de Encargos.


A operação de introdução da tubagem será executada por empresa especializada, devendo o Empreiteiro apresentar para apreciação da Fiscalização, o processo construtivo preconizado, com descrição pormenorizada em peças escritas e desenhadas, de todas as fases de execução, incluindo programa de trabalhos e o dimensionamento e cálculos para todos os elementos estruturais ou acessórios à introdução da tubagem.

Em particular, os muros de receção deverão ser dimensionados para deformações que não ponham em risco estruturas vizinhas ao local da obra, sendo imputado ao Empreiteiro os custos que daí sobrevierem.

O Empreiteiro é responsável pela manutenção permanente do sistema de modo a garantir a continuidade normal dos trabalhos, nomeadamente no que se refere ao esgotamento de níveis freáticos, à remoção dos produtos de perfuração, etc.

O Empreiteiro deverá propor para aprovação da Fiscalização, uma sequência construtiva adaptada aos meios que se propõe empregar e no respeito pelo Plano de Trabalhos, 30 dias antes do prazo previsto para o início dos trabalhos respetivos.

O Empreiteiro será responsável pelo fornecimento da tubagem a aplicar, bem como por todos os trabalhos complementares ao processo, nomeadamente no que se refere a sondagens, a escavações, a betonagens dos poços, a bombagens, a obras e a tarefas complementares para

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS		Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	--	---

o correto alinhamento da tubagem, ao transporte, a carga e descarga de equipamentos entre poços, etc.

O Empreiteiro ficará responsável por quaisquer danos em infraestruturas existentes, por ação própria ou por intervenção da empresa especializada.

Para efeitos de liquidação serão consideradas por valor global todas as operações necessárias à completa instalação, assim como as demolições subsequentes, e eventuais paragens dos trabalhos, conforme descrito nos termos deste Caderno de Encargos.

Os obstáculos imprevistos que impeçam a progressão normal dos trabalhos não serão motivo para suspensão da obra, nem objeto de indemnizações ao Empreiteiro, considerando -se que este se inteirou no local de todas as condicionantes.

O estaleiro e o conjunto de equipamentos associados à cravação da tubagem por microtúnel, nomeadamente contentores (de controle, de potência e de decantação), equipamento de elevação, mangueiras e ligações a instalar à superfície terão de ser localizados de forma a não impedir a normal circulação nas vias rodoviárias contíguas.



Será por conta do Empreiteiro garantir as medidas de segurança, necessárias para a execução das obras, que figurem no Caderno de Encargos, assim como as exigidas por Lei aplicável, nomeadamente a sinalização, os balizamentos, os acessos aos poços, as terras de proteção, etc.

O processo de microtúnel a considerar será tal que impeça os assentamentos à superfície, o levantamento do terreno ou as sobre escavações. Estes fenómenos não deverão ocorrer, cabendo à empresa especializada garantir que a cabeça de corte funcione equilibrada, trabalhando a uma pressão de rotação prefixada e garantindo uma velocidade de andamento que anule o efeito de descompressão do terreno.

O Empreiteiro será responsável pelos eventuais prejuízos decorrentes de fenómenos de assentamentos ou levantamentos de terreno e seus efeitos na própria obra ou em estruturas vizinhas do local da cravação.

Deverá ser executado pelo Empreiteiro um levantamento pormenorizado no local, para confirmação de todos os dados cadastrais entregues pelas diferentes entidades responsáveis, ainda que na fase de projeto não se tenham identificado nenhuma infraestruturas no local previsto para a obra.

A distância a perfurar entre os dois poços deverá ser vencida de uma só vez, isto é, deverá ser executada uma cravação sem poços intermédios. Para que tal aconteça, deverá o Empreiteiro inteirar-se de todas as limitações que o impeçam de o fazer.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS		Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	--	---

Caso o Empreiteiro execute poços intermédios não serão considerados trabalhos a mais para efeitos de pagamento.

O poço de ataque será preparado para resistir à reação das forças de empurre e terá dimensões tais que permitam a instalação da máquina e dos tubos. O poço de saída terá as dimensões que permitam a retirada da máquina microtuneladora.

Os poços de trabalho serão normalmente construídos de modo a que a sua aplicabilidade pós perfuração seja a de caixa de inspeção e visita.

As tubagens adequadas ao processo de microtúnel pertencem a uma família designada de *jacking pipes*.

Os tubos mais usuais são o aço, o FFD e o plástico.

O Empreiteiro ficará responsável pelo fornecimento da tubagem, devendo propor à Fiscalização para aprovação o procedimento que pretende utilizar, principalmente no que diz respeito às juntas, de modo a garantir a estanquicidade durante todo o processo de cravação e após entrada em serviço.

Os tubos deverão ter os diâmetros e rugosidades previstos em projeto, caso contrário o Empreiteiro deverá apresentar estudos hidráulicos que considere necessários para a avaliação pelo Dono da Obra.

O Dono da Obra poderá exigir documentos certificados dos ensaios dos tubos em fábrica e sua adequação ao processo construtivo.

CTG.MT.10.5

Reparações Pontuais (*Short Liner*)

Para além das situações onde se preveja a reparação pontual, sempre que se verifiquem infiltrações nos coletores a reabilitar, para que o sucesso da solução de encamisamento seja garantido, deverá proceder-se a reparações pontuais da tubagem.

O sistema de reparação pontual (ou *Short Liner*) consiste na aplicação de um “remendo” pontual aplicado diretamente no local da rotura ou fissura. A aplicação deste método exige a análise pormenorizada da rotura e/ou fissura, onde é necessário indicar o tamanho/comprimento exato da mesma.

O sistema de reparação pontual consiste na aplicação de uma manta têxtil adequada, com uma densidade mínima de 180 gr/m², que é embebida com resina apropriada para uma reparação rápida no coletor. Para estancar infiltrações será necessário o uso de uma resina especial de selagem em contato com água.



A manta de poliéster impregnada com resina epóxi terá uma espessura final mínima de 6 mm. A manta será impregnada com cerca de 36 Kg de resina por metro quadrado de forma a garantir a resistência necessária. Relembro que estas reparações contam ainda com a resistência da tubagem de betão existente que apesar das microfissuras existente, a tubagem existente dispõe ainda de uma resistência intrínseca que não podemos desprezar apesar de não ser considerada no cálculo. A resina respeita a resistência descritas na norma DIN EN 12190

O processo de execução de uma reparação pontual (ou *Short Liner*) é realizado através da colocação de um packer obturador especial com roletes, envolvido numa determinada área com a manta têxtil impregnada em resina. Este é deslizado até ao local onde se localizam as fissuras e aplicado numa determinada extensão (normalmente 60 cm de comprimento) – ver figura 2.

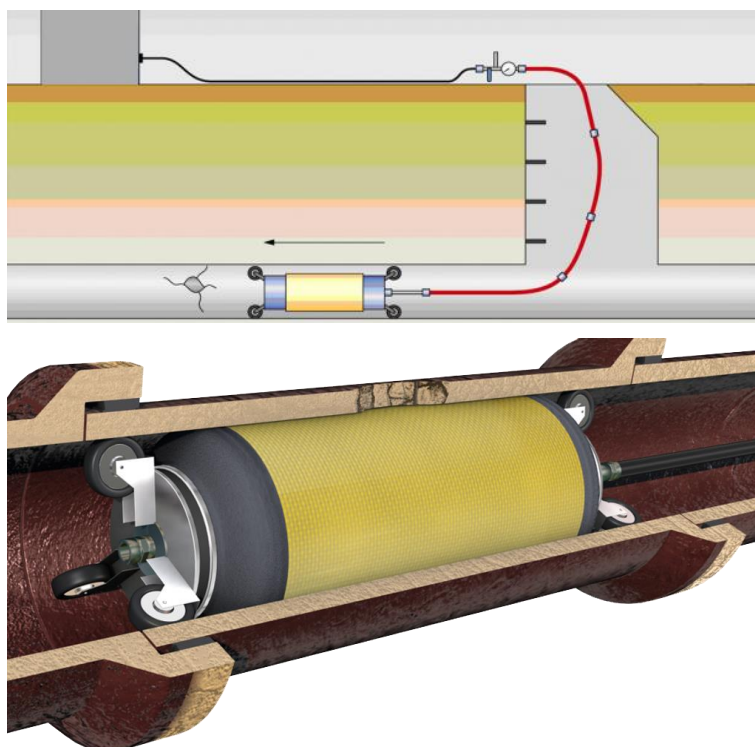


Figura 1 - Representação esquemática de uma reparação pontual.

Após a colocação no local correto o obturador é insuflado através de pressão de ar e mantido no local até à cura da resina, este tempo de cura depende da temperatura ambiente, do tipo de resina, e eventualmente de outros condicionantes. Os aspetos anteriormente mencionados devem ser os recomendados pelo fabricante.

Considerar-se-á um troço como “pronto para reabilitar” quando fiquem assegurados os seguintes aspetos, devidamente comprovados em inspeção por vídeo:

- Isenção de gorduras ou outras substâncias prejudiciais ao processo de reabilitação;



- Isenção de resíduos, acumulação de sedimentos ou quaisquer outros depósitos;
- Isenção de incrustações ou excesso de betão em juntas, raízes ou outros;
- Superfície interior da tubagem sem arestas ou zonas aguçadas, inclusivamente nas juntas.

CTG.MT.10.6

Reabilitação de Tubagem por CIPP

A execução dos trabalhos de reabilitação de tubagem através de CIPP (cured-in-place pipe) consiste num revestimento com manga flexível designado “liner” impregnado com uma resina termoendurecível que se ganha resistência estrutural após a cura da resina.

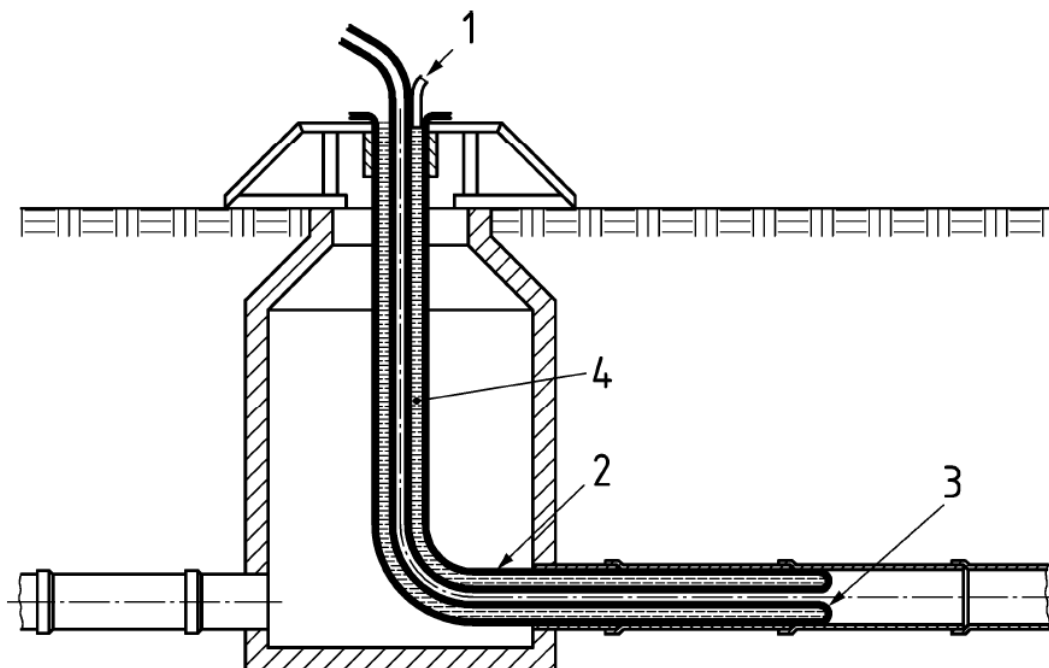


Figura 2 - Representação esquemática do CIPP por inversão com resina epóxi e cura a água quente ou vapor de água, EN15885:2010.

Legenda:

1. Aplicação de Ar ou pressão da água para inversão
2. Manga flexível de Revestimento ou liner
3. Frente da inversão
4. Água ou ar para inversão

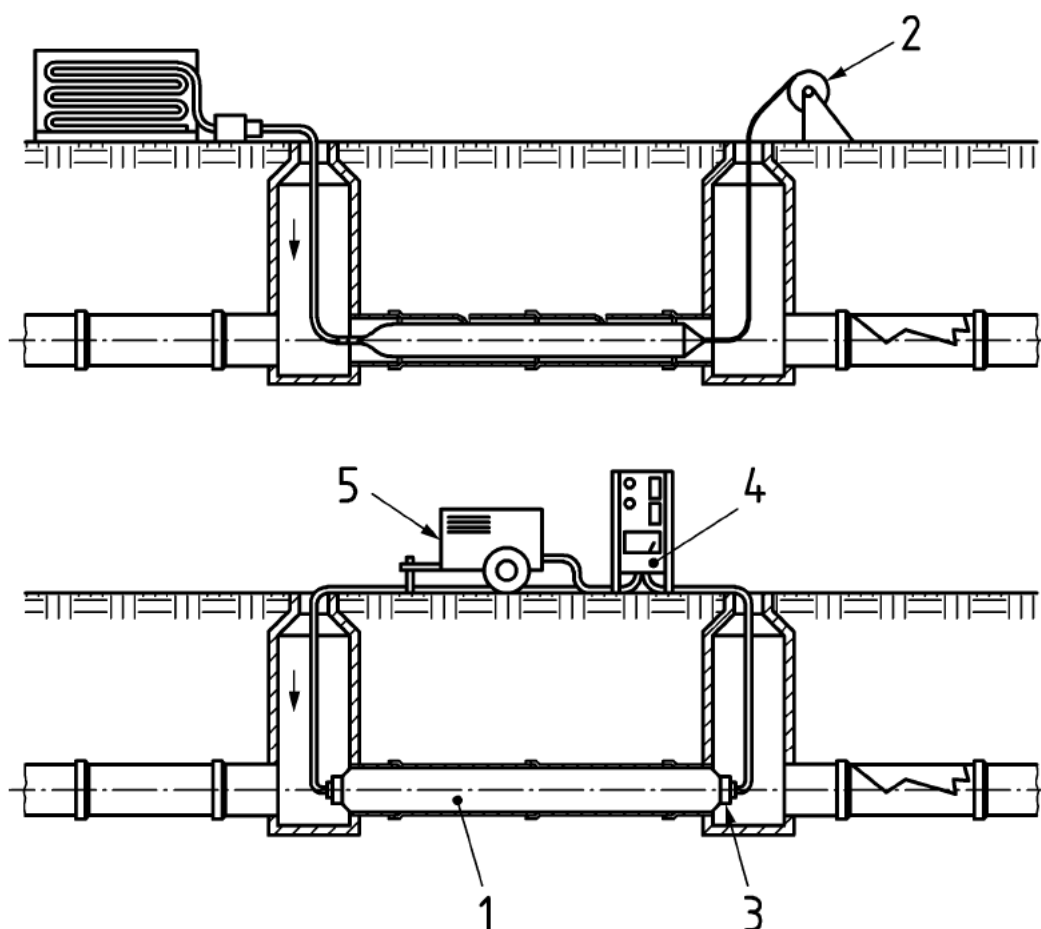


Figura 3 - Representação esquemática do CIPP com resinas poliéster ou vinil éster com cura a ultravioletas, EN15885:2010.

Legenda:

1. Manga flexível de Revestimento ou liner
2. Guicho hidráulico
3. Tambor de Fecho ou Packer de topo
4. Equipamento de Cura do liner
5. Compressor



Características	Descrição
Normas Relevantes	EN 15885:2010; EN 13566-1; EN 13566-4; NP EN 13380:2007; ISO 11296-1:2018; ISO 11296-4:2018
Materiais	Um compósito constituído por um material de suporte de tecido (geosintético) reforçado ou não reforçado impregnado com resina termoendurecível (Poliéster, vinil Éster ou outra (UP, EP ou VE)), que pode incluir membranas internas e / ou externas opcionais.
Aplicações	Esta metodologia pode ser aplicada em; <ul style="list-style-type: none"> - Tubos gravíticos sem pressão; - Tubos com pressão para saneamento ou água potável; - Esta técnica é também aplicável a reabilitação de caixas de visita;
Capacidades geométricas	<ul style="list-style-type: none"> - Secção transversal circular e não circular (ex. ovoide); - Diâmetro mínimo: 100 mm; - Diâmetro máximo: 2 800 mm; - Comprimento máximo a realizar de uma só vez (one shot): <p>Método de inversão a cura a ar ou água: 600 m</p> <p>Método de cura a ultravioleta: 250 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estas técnicas permitem a execução de curvas (cada situação deve ser devidamente estudada)
Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> - Redução mínima na capacidade volumétrica; - Aumento no caudal devido à redução do atrito possível; - A reabilitação estrutural é possível; - Resistência à abrasão depende da espessura da parede; - Resistência química depende principalmente do tipo de resina;
Instalação	<p>a) A inserção da manga ou “liner” impregnado, antes da cura, pode ser obtida por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Invertendo-se em posição apenas com pressão de fluido (água ou ar) ou 2) Guincho no lugar e depois insuflar com compressor; 3) Combinações dos Métodos a) e b) também são possíveis; <p>b) O processo de cura pode ser iniciado ou acelerado por:</p>

Características	Descrição
	<p>1) Calor (água quente, vapor ou elementos de aquecimento elétrico); Radiação UV ou</p> <p>2) Temperatura ambiente;</p> <p>c) Espaço de trabalho necessário: geralmente mínimo, varia com a técnica;</p> <p>d) Acesso: entrada por via da tampa da caixa de visita ou pequena escavação mínima possível quando não há acesso ao coletor ou conduta;</p> <p>e) O efeito estrutural não depende da adesão ao tubo existente;</p> <p>f) É necessário o desvio de Caudal “by-pass”;</p> <p>g) A enchimento do espaço anelar não é necessário no caso de UV, apenas é necessário selar as bocas nas caixas de visita com recurso a resina de selagem apropriada;</p> <p>h) A reabertura de ramais laterais é possível abrir pelo interior com recurso a robot fresador;</p> <p>i) Ligação de Ramais laterais:</p> <p>1) Em coletores gravíticos: É possível a partir do interior (reabertura dos ramais e execução da ligação aos coletores com o ramal através de equipamentos e materiais adequados;</p> <p>2) Em aplicações de condutas em pressão: geralmente requer escavação pontual, exceto em condutas de grandes tamanhos onde a entrada de homem seja possível entrada de homem</p>

Tabela 1 - Características do CIPP - Revestimento com Manga Flexível designado “liner” EN15885:2010

A execução dos trabalhos para reabilitação de tubagem através de CIPP (cured-in-place pipe) a efetuar de acordo com técnica e equipamento específico a ser proposta pelo Empreiteiro, compreenderá:

- Execução de Limpeza e Desobstrução dos Coletores com recurso a camião hidrodessentupidor de elevado rendimento e de preferência com reciclagem de acordo com norma EN14654-1:2014 (ver capítulo “Limpeza e desobstrução de coletores e câmaras de visita”).
- Execução de inspeção vídeo com gravação de vídeos e emissão de relatório cumprindo a norma EN13508-2 "Conditions of drain and sewer systems outside buildings - Part 2: Visual inspection coding system" (ver capítulo “Inspeção Vídeo”).
- Execução de Fresagem.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

- d) Execução da Reabilitação:
- Trabalhos preparatórios
 - Instalação da Manga Flexível ou “liner”
 - Execução da cura
 - Desmontagem dos equipamentos
- e) Recolha de Amostras.
- f) Execução das conexões laterais (ramais).
- g) Inspeção CCTV final.

Em todo o omissso, deverá a entidade executante garantir o cumprimento da norma EN 752:2008.

Fresagem e Perfilagem de coletores:

Antes de qualquer trabalho de reabilitação de uma tubagem, devem-se proceder á fresagem e perfilagem de todas patologias que possam criar obstáculos não só ao método de reabilitação assim como bom funcionamento do mesmo após a intervenção.



Os excessos de argamassas em juntas, ramais domiciliários salientes, raízes, juntas em borracha salientes e incrustações ou outros obstáculos devem ser removidos por fresagem com recurso a robot hidráulico ou pneumático adequado para o efeito.

A fresagem ocorrerá por meio de autómato controlado a partir do exterior (robot fresador), equipado de ferramentas de corte para os vários tipos materiais, nomeadamente grés, betão e outras, capazes de remover eficazmente a presença de raízes ou incrustações e obstáculos. Em caso onde as juntas se apresentem salientes deve-se prever também a sua fresagem por forma a deixar uma superfície de escoamento lisa e sem barreiras.

Nas zonas onde se verifique a falta de parte da seção, deve-se proceder ao seu reperfilamento ao nível da parede, através de um robot de injeção, para que a manga impregnada com resina assente corretamente no tubo existente.

Sendo que o método de reabilitação escolhido se trata de reabilitação com manga CIPP-UV, só poderão ser utilizados métodos de fresagem que não danifiquem nem comprometam a integridade resistente da tubagem existente.

Caso se verifique a existência de ramal de ligação, imediatamente após dos trabalhos de reabilitação, devem ser efetuadas prontamente as aberturas de todos os ramais domiciliários existentes no coletor. Este trabalho requer uma prévia preparação que possibilite a sua execução rápida.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Quando não for possível a utilização de fresagem, ou quando as áreas a intervir sejam superiores a 30% da secção da tubagem, deverá recorrer-se a uma microtuneladora, efetuando-se passagem pelo troço em que se pretende remover os excessos de argamassa nas juntas ou noutro tipo de obstrução de grande volume. Este tipo de ação deverá ser precedido da limpeza prévia por jato de água em alta pressão referida.

A microtuneladora consiste num dispositivo mecânico movido pelo jato de água do camião utilizado nas limpezas. Esta ferramenta possui uma coroa de corte, adaptável aos vários diâmetros encontrados, que remove por corte os excessos de incrustações.

O corte das obstruções far-se-á assim com a tubagem isenta de sujidade, sendo que os resíduos resultantes dos excessos de argamassa nas juntas permanecerão no interior da tubagem, determinando uma última passagem do jato de limpeza em alta pressão para remoção destes resíduos.

A remoção do excesso de argamassa nas juntas não substituirá a utilização do robot fresador na fase de reabilitação, que continuará a ser necessário para o ajuste fino dos defeitos e incrustações existentes.


Sempre que os trabalhos de fresagem sejam necessários, os mesmo devem incluir:

- Desvio de caudais “by-pass” conforme previsto na especificação “Desvio de Caudais” e tamponamento de coletores a montante e jusante.
- Limpeza do coletor antes e depois do trabalho executado, conforme previsto na especificação “Limpeza e desobstrução de coletores”.
- Inspeção vídeo CCTV para verificação do trabalho executado.

Todos os resíduos resultantes dos trabalhos de fresagem devem ser removidos através de limpeza por jato de água a alta pressão, aspirado pelo camião hidrodessentupidor e encaminhados a vazadouro devidamente autorizado

Considerar-se-á um troço como “pronto para reabilitar” quando fiquem assegurados os seguintes aspetos, devidamente comprovados em inspeção por vídeo:

- Isenção de gorduras ou outras substâncias prejudiciais ao processo de reabilitação;
- Isenção de resíduos, acumulação de sedimentos ou quaisquer outros depósitos;
- Isenção de incrustações ou excesso de betão em juntas, raízes ou outros;
- Superfície interior da tubagem sem arestas ou zonas aguçadas, inclusivamente nas juntas.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2
		Revisão: 01
		Data: dd/mm/aaaa

Processo com cura por UV:

A reabilitação dos trechos de coletor efetuar-se-á sem recurso a abertura de valas, com a colocação de manga em poliéster reforçado com fibra de vidro, impregnada com resina adequada para cura por ultravioletas.

Na preparação para a reparação não destrutiva (antes de encomendar a manga impregnada com resina), a tubagem antiga deverá ser verificada, de forma a determinar as dimensões reais (verificações dimensionais). A verificação ocorre em todo o comprimento do troço a reabilitar. Os dados resultantes devem ser registados. Se as mangas impregnadas com resina forem encomendadas antes desta verificação, os custos resultantes de algum erro no diâmetro e ou comprimento ficam a cargo do Empreiteiro.

As mangas deverão ser encomendadas com a indicação expressa de que se destinam a ser curadas por radiação ultravioleta (UV). As mangas impregnadas deverão ser armazenadas corretamente antes da sua montagem e protegidas contra o endurecimento prematuro.



Os trabalhos de reabilitação por manga impregnada através da tecnologia CIPP devem ser efetuados nos termos das recomendações DWA M 143 E.

Uma vez que a ação dos raios UV sobre a manga é prejudicial, no processo de inserção a manga não poderá ficar diretamente exposta à luz solar, pelo que deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para proteger a manga da exposição direta ao sol.

Para a facilitar o deslizamento da manga para o interior do coletor, deve ser utilizada a manga de deslize (“pré-liner”) recomendada pelo fabricante, reduzindo assim durante este processo a ocorrência de danos no material. O Empreiteiro terá de garantir que durante a inserção da manga no interior do coletor, a força de tração não ultrapasse o máximo estabelecido pelo fabricante. Durante a montagem deve garantir-se que o procedimento não danifica de modo algum o material da manga.

Após a introdução da manga no interior do coletor e o posterior fecho dos topos, dá-se o início da fase de insuflação. Este processo tem como objetivo verificar se a manga está corretamente introduzida no coletor (dobras e ou manga torcida) e dar forma à manga ajustando-a ao coletor existente. A Insuflação é efetuada a partir do lado montante do coletor de forma lenta e controlada até atingir a pressão de cura.

A pressão de cura varia consoante o equipamento e o fabricante da manga, pelo que o empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização/Dono da Obra a Ficha de Cura do material devidamente certificada por parte do fabricante adaptada ao equipamento que será utilizado na reabilitação.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS		Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	--	---

Mantendo a manga com a pressão recomendada, o processo de cura deve ser controlado por computador, podendo assim adaptar a velocidade de andamento do dispositivo tendo em conta a temperatura verificada no instante. Desta forma a cura da manga é garantida com a máxima qualidade.

A velocidade de cura varia consoante o equipamento e o fabricante da manga, pelo que o empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização/Dono da Obra a Ficha de Cura do material devidamente certificada por parte do fabricante adaptada ao equipamento que será utilizado na reabilitação.



Após o procedimento de cura, a manga é despressurizada lentamente. Por forma a não provocar queimaduras aos trabalhadores a remoção das cabeças deve ser efetuada com a temperatura no máximo a (40°-50°). Em seguida o corte da manga pode ser efetuado. Tendo em conta que estes trabalhos se executam em espaços confinados devem ser tomadas todas as medidas de segurança previstas na legislação.

De modo a garantir estanquicidade no sistema de reabilitação por encamisamento é necessário garantir o adequado remate do novo encamisamento ao tubo existente e às caixas de visita com um material flexível e resistente a ambientes agressivos de forma a impossibilitar a ocorrência de infiltrações pelo espaço anelar entre o tubo existente e a nova manga de encamisamento. O remate deverá ser realizado de acordo com desenho de pormenor e com recurso a resinas bi-componente adequada para o efeito do tipo Konodur Flexit, ou equivalente.

A espessura da manga não deverá em situação alguma apresentar uma espessura inferior a 3,7mm após a cura, pelo que a solução apresentada em Mapa de Trabalhos e Quantidades deverá ser confirmada e ajustada ao real estado de conservação das tubagens a reabilitar, após relatório da inspeção vídeo inicial. Assim, o empreiteiro deverá apresentar cálculo rigidez circunferencial que garanta a estabilidade da manga de GRP formado “in Situ” nas condições da tubagem existente e terrenos envolventes. Este cálculo deve ser executado para todos os troços e deverá vir em conjunto com o termo de responsabilidade do autor. A autorização para a instalação da manga impregnada com resina é concedida após a apresentação deste cálculo e respetiva solução.

Considera-se um troço como pronto a reabilitar quando os métodos a aplicar pelo Empreiteiro garantam por inspeção CCTV, os seguintes resultados finais:

- Isenção de gorduras ou outras substâncias prejudiciais ao processo de reabilitação;
- Isenção de lixos, acumulação de sedimentos ou quaisquer outros depósitos;
- Isenção de incrustações ou excesso de betão em juntas, raízes ou outros;
- Superfície interior circular com ausência de arestas ou zonas aguçadas, inclusivamente nas juntas.

 	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

Concluída a realização de todas as atividades de reabilitação, será realizada uma inspeção final por CCTV dos coletores reabilitados.

No final deverá ser elaborado um relatório técnico em formato digital e papel, que deverá incluir a descrição dos dados, dos pormenores e características das observações e gráfico de inclinação, apoiados por vídeos e fotografias registados.

Dispositivos de medição:

Concluída a introdução da manga no coletor e efetuada a sua cura por UV, deverão ser instalados equipamentos de medição dos parâmetros da respetiva cura.

Os sensores a instalar deverão listar as seguintes condições:

- Temperatura dentro da manga na câmara de início;
- Temperatura dentro da manga na câmara de fim;
- Temperatura da tubagem do coletor na câmara de início;
- Temperatura da tubagem do coletor na câmara de fim;
- Pressão no interior da manga.

Estes sensores serão ligados a registadores contínuos de temperatura e de pressão, devidamente aferidos e calibrados.


O protocolo de instalação do fabricante deverá ser escrupulosamente seguido. Posteriormente à cura da manga, deverão ser entregues todos os registos do fabricante ao Dono de Obra, no sentido de assegurar as garantias de durabilidade do material instalado.

Controlo de Qualidade:

O empreiteiro deve propor a prévia aprovação de todos os materiais que compõem o compósito a manga “liner” e as resinas e todos os materiais a aplicar em obra.

O empreiteiro entregará os certificados de qualidade de produção da Manga flexível ou “liner”. O fabricante deverá entregar uma lista dos resultados dos ensaios por um laboratório independente dos últimos dois anos de fabrico.

No caso de utilização da metodologia por inversão a água quente ou a vapor é necessária uma ficha do controlo dos tempos e temperaturas registada até atingir a cura conforme dados fornecidos pelo fabricante. Os equipamentos de medição de temperatura devem estar devidamente certificados conforme legislação em vigor.

	PROCESSO DE CONCURSO PCXXX/AAAA CADERNO DE ENCARGOS CTG – MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	Edição: 2 Revisão: 01 Data: dd/mm/aaaa
---	---	---

No caso da utilização de equipamento de cura por ultravioletas o Empreiteiro deverá entregar todos os relatórios de cura com a relação das temperaturas e velocidades registadas através do programa do equipamento.

Após a cura o Empreiteiro deverá recolher amostras para testes em laboratório externo segundo as normas ISO 11296-4.

O empreiteiro colocará a aprovação o Laboratório independente para realização dos ensaios solicitados no cumprimento da norma NP EN13380:2007 O Laboratório deve ser certificado e com experiência em ensaios desta natureza. A entidade independente de certificação deverá cumprir os requisitos da EN 45011 e/ou da EN45012 ou requisitos equivalentes.

A recolha de amostras em obra será realizada na presença da fiscalização, as dimensões serão pelo menos de 420x200 mm de um local a decidir pela fiscalização e de acordo com o descrito nas normas ISO 11296-4, EN 13566-4, ASTM D790 e ISO 1183. As amostras serão identificadas com descrição do material, fabricante, espessura, aplicador e referência da data de fabrico.

Os ensaios a realizar são a medição de espessura dos provetes, de acordo com a norma ISO 11296-4, os ensaios de flexão de acordo com o referido nas normas ISO 11296-4 e a determinação da densidade: ISO 1183.