

REMODELAÇÃO DA REDE DE SANEAMENTO

DA TOCHA – BACIA DE DRENAGEM DA

EEAR DE ROVISCO PAIS

EMPREITADA

CADERNO DE ENCARGOS

CLÁUSULAS TÉCNICAS ESPECIAIS – PARTE I

OBRAS PELO MÉTODO CIPP - REABILITAÇÃO TOTAL OU PONTUAL

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	2
1.1	ÂMBITO DA PROPOSTA	2
1.2	DURAÇÃO DA OBRA	2
1.3	SITUAÇÃO GEOLÓGICA	2
1.4	ACESSO AO LOCAL	2
1.5	APROVISIONAMENTO EM OBRA	3
1.6	ESTALEIRO	3
1.7	INDICAÇÕES GERAIS	3
2.	DESCRIÇÃO TÉCNICA	4
2.1	ÂMBITO DOS TRABALHOS	4
2.2	QUANTIDADES	4
2.3	GENERALIDADES	4
2.4	TRAÇADO	5
2.5	ASPECTOS CONSTRUTIVOS	5
2.5.1	DESVIO PROVISÓRIO DAS ÁGUAS RESIDUAIS (BY-PASS)	5
2.5.2	INSPEÇÃO VÍDEO DAS TUBAGENS	6
2.5.3	TRABALHOS PREPARATÓRIOS	8
2.5.3.1	LIMPEZA DA TUBAGEM E DAS CAIXAS DE VISITA	8
2.5.3.2	TRABALHOS DE FRESAGEM E PERFILAGEM	8
2.5.3.3	CALIBRAGEM DA TUBAGEM A REABILITAR	9
2.5.4	REABILITAÇÃO TOTAL DA TUBAGEM – CIPP (CURED-IN-PLACE PIPE)	9
2.5.5	REABILITAÇÃO PONTUAL	11
2.5.6	REABILITAÇÃO DE CAIXAS DE VISITA	12
2.5.6.1	REVESTIMENTO COM ARGAMASSA POR CENTRIFUGAÇÃO	12
2.6	APROVAÇÃO DE MATERIAIS	14

1. Introdução

1.1 Âmbito da proposta

No âmbito da verificação ao estado das condutas de saneamento feita através das filmagens CCTV, foi detectada a necessidade de se proceder à reabilitação e reparação de vários troços.

A presente documentação aborda as medidas correctivas necessárias.

1.2 Duração da obra

No âmbito destas indicações, o Empreiteiro deverá elaborar um plano de trabalhos que deverá ser anexo à proposta e aprovado pela Dono de Obra, passando desta forma a ser componente integrante do contrato.

Após a adjudicação, os trabalhos deverão ter início na data indicada e ser concluídos dentro do prazo de 180 dias. A data de conclusão é de cumprimento obrigatório. O não cumprimento implica a aplicação de sanções.

Com a entrega da proposta, o Empreiteiro reconhece os prazos indicados como vinculativos.

1.3 Situação geológica

No que respeita às secções inspeccionadas, não existem apreciações relevantes relativamente ao terreno.

1.4 Acesso ao local

A programação dos trabalhos deve ter em conta a imposição de limitações de supressão de faixas de circulação durante algumas horas do dia. Todos os custos com a preparação de desvios temporários de trânsito, respectiva sinalização e custos de policiamento dos trabalhos devem ser incluídos.

As medidas necessárias à acessibilidade ao local de obra, serão realizadas com antecedência e em coordenação entre o Dono de Obra e o Empreiteiro.

Durante o período de contrato, o Empreiteiro deverá garantir a limpeza das estradas de acesso ao local de construção, bem como de infra-estruturas e superfícies sujeitas a fortes cargas devido aos trabalhos de construção. Todas as autorizações necessárias e requisitos resultantes, bem como medidas necessárias e aparelhos eventualmente necessários com pessoal operador, devem ser incluídos no cálculo e não darão lugar a qualquer pagamento adicional.

Devem evitar-se danos nos pavimentos. Os pavimentos danificados serão repostos devendo no final apresentarem características idênticas às do pavimento existente.

1.5 Aprovisionamento em obra

Electricidade não é disponibilizada pelo Dono de Obra. O Empreiteiro deverá verificar a sua disponibilidade e calcular as despesas necessárias.

Os custos para o estabelecimento de ligações não serão razão para qualquer pagamento adicional. Os custos de consumo são da responsabilidade do Empreiteiro. Os valores da ligação devem ser determinados pelo Empreiteiro.

1.6 Estaleiro

O Dono de obra não disponibiliza nenhuma área para a implantação do equipamento em obra. Tal deverá ser calculado e não dará lugar a qualquer pagamento adicional.

Após o término dos trabalhos e antes da recepção dos trabalhos, o Empreiteiro deverá retirar todos os vestígios referentes à produção de obra e o local deverá ser entregue com as condições iniciais.

Neste contexto, deverá ser efectuada preservação de provas na forma de documentação fotográfica e gravação de vídeo.

1.7 Indicações gerais

a) Todos os trabalhos especificados no caderno de encargos incluem sempre o transporte e a descarga em obra de todos os equipamentos, máquinas e materiais necessários, bem como todos os trabalhos secundários necessários.

b) Antes da execução dos trabalhos, o Empreiteiro deverá informar-se, junto do Dono de Obra da localização das tubagens, cabos, drenos, canais, marcos, pontos de medição, etc.

O Empreiteiro ficará responsável por quaisquer danos em infra-estruturas existentes, por acção própria ou por intervenção de Subempreiteiros.

c) O Empreiteiro deverá especificar na proposta todos os Subempreiteiros que deverão participar na execução dos trabalhos. O Dono de Obra pode recusar a admissão de determinados Subempreiteiros sem precisar de o justificar.

d) Aquando da entrega de uma proposta alternativa, deverá dar-se conhecimento da mesma. A entrega deverá ser feita dentro de um envelope.

e) Em todas as fases da reabilitação é fundamental respeitar as indicações dos técnicos especializados, sendo que esta apenas poderá ser efectuada por equipas especializadas e credenciadas para o efeito.

2. Descrição técnica

2.1 Âmbito dos trabalhos

Reabilitação dos sistemas de saneamento de águas residuais.

2.2 Quantidades

Consultar mapa de trabalhos em anexo.

2.3 Generalidades

Preconiza-se que a reabilitação das tubagens sempre que possível, seja feita por uma técnica de reparação não destrutiva, de forma a minimizar os condicionamentos ao tráfego e as interferências com as restantes infra-estruturas enterradas.

Nos troços em que o estado geral do coletor não justifica a reabilitação total, serão realizados trabalhos de reabilitação pontual, nas zonas danificadas.

Nos troços da rede existente com necessidade de reabilitação total (caixa a caixa), assinalados em desenho, serão realizados trabalhos de reabilitação por encamisamento estrutural contínuo devendo ser empregue um processo de reabilitação segundo a tecnologia *Cured-In-Place Pipe* (CIPP).

A tecnologia CIPP a aplicar nesta obra em particular deverá caracterizar-se pela reconstrução da tubagem antiga mediante a instalação e cura *in situ* de uma manga de GFRP (*Glass fiber Reinforced*) composta por uma matriz em resina de poliéster e reforço texturizado de fibras de vidro. O conjunto destes materiais formará, após concluídos os trabalhos de reconstrução, um material compósito que garantirá a estanquicidade e resistência mecânica da tubagem recuperada.

A reconstrução ou reabilitação de troços contínuos deverá ser realizada de forma a obter-se como resultado do processo uma solução estrutural e estanque, totalmente livre de costuras e perfeitamente aderente à tubagem existente (tubo hospedeiro).

Antes de qualquer operação de reabilitação, a tubagem hospedeira (tubagem a reabilitar) deverá ser convenientemente preparada, esta preparação compreende as seguintes etapas:

- a) Seccionamento / isolamento dos troços a reabilitar e transfega provisória de caudais (*by-pass*);
- b) Limpeza por jacto de água a alta pressão e inspeção vídeo CCTV;
- c) Remoção de excesso de argamassa em juntas ou raízes ou quaisquer outros obstáculos removíveis por fresagem;

- d) Trabalhos através de robôs (enchimento) como reparação ou preparação das superfícies para a reabilitação;
- e) Nova limpeza por jacto de água a alta pressão;
- f) Fornecimento, instalação e cura da manga impregnada com resina;
- g) Corte e acabamento das extremidades;
- h) Inspeção vídeo CCTV final com apresentação de relatório técnico.

2.4 Traçado

O traçado das condutas existentes será mantido.

2.5 Aspectos construtivos

2.5.1 Desvio provisório das águas residuais (*by-pass*)

Tem de se prever o desvio das águas residuais nas áreas em que durante os trabalhos de reabilitação, não permitirem o normal e correcto escoamento de águas residuais. As águas residuais são recolhidas nas caixas de visita colocadas a montante das secções onde decorrem os trabalhos e nos ramais domiciliários afectos ao troço e transferidas para uma caixa de visita colocada a jusante.

A selecção das bombas e tubagens a utilizar dependem do caudal. Devem existir bombas de reserva (100%).

O desvio (*by-pass*) deverá ser mantido até que todos os trabalhos de reabilitação da tubagem e das caixas de visita esteja concluído.

O seccionamento/isolamento dos troços a reabilitar é feito através da utilização de dispositivos como por exemplo balões de tamponamento, nas entradas e saídas.

A água é recolhida e conduzida para uma caixa de visita com descarga livre.

A extracção da água é feita através das caixas de visita existentes. O desmantelamento da parte superior das caixas de visita não será aceite.

As tubagens utilizadas para o *by-pass* serão colocadas na berma da estrada ou no passeio. A travessia de estradas será realizada utilizando plataformas de travessia ao nível do solo ou, em alternativa através de passagens aéreas.

Na zona dos passeios ou de ciclovias, bem como na área de entrada das habitações devem ser instaladas vias de acesso.

Após a reabilitação da tubagem, devem ser desmontados os sistemas que já não sejam necessários. Após o término do projecto de construção deve retornar-se ao estado original.

A disponibilização de electricidade e combustível para a operação das bombas é da responsabilidade do Empreiteiro. As exigências legais relativas ao ruído na operação de geradores a diesel têm de ser cumpridas.

2.5.2 Inspeção vídeo das tubagens

É necessária a realização de inspeção vídeo das tubagens para se poder fazer a reabilitação através de manga impregnada, e esta deve ser efectuada pelo Empreiteiro. A coordenação necessária e os obstáculos que se põem ao Empreiteiro devem ser calculados e não serão razão para pagamentos adicionais.

Os troços a inspeccionar deverão estar isentos de água. As águas residuais devem ser confinadas a um espaço fechado sem que haja estagnação. O Empreiteiro é responsável pelos danos resultantes da conservação incorrecta da água.

O pessoal deverá dispor e usar equipamento de protecção pessoal de acordo com as regras de prevenção de acidentes.

O sistema de televisão deverá corresponder à norma PAL ou CCiR.

Os ficheiros digitais de imagem devem ir ao encontro dos seguintes requisitos mínimos de qualidade:

- Dimensões 768 x 568 pixéis;
- Resolução 200 dpi (resolução do ecrã);
- Profundidade da cor 24 bits (cores verdadeiras RGB).

A técnica de inspeção tem de corresponder ao especificado pelas normas Europeias EN13508-1 e EN1508-2. Contudo, os principais critérios e exigências serão especificados de seguida. Todo o sistema tem de estar de acordo com as normas Europeias em vigor.

Exigências impostas ao equipamento de inspeção:

- Sistema de televisão de acordo com a norma PAL (televisão a cores);
- Câmara a cores de cabeça rotativa (a partir de DN 200) com um ângulo de inclinação mínimo de 270° e um ângulo de rotação mínimo de 360° para a alteração progressiva da linha de visão;
- Resolução de imagem da câmara, no mínimo 350 linhas horizontal, preferencialmente 420 – 430 linhas;
- Dispositivo de iluminação regulável para uma iluminação sem reflexos, uniforme e suficiente (3-4 m);
- Regulação do foco para uma imagem total permanentemente nítida;
- Dispositivo para o posicionamento centrado da lente;
- Dispositivos de medição para a determinação dos níveis de danos (largura das fendas, fugas, deformação dos tubos. etc.).

A câmara deverá ser resistente à corrosão, colisão e vibração, bem como estanque à água e deverá assegurar a qualidade das imagens e da execução da inspecção verificando os seguintes aspectos:

- Qualidade da imagem, garantindo a focagem;
- Sistema de iluminação eficaz, uniforme e sem reflexo;
- Medição da distância longitudinal com exactidão aceitável;
- Deslocação da câmara a velocidade constante, suficientemente lenta para permitir a observação da condição das tubagens, e com a câmara nivelada a apontar no sentido do deslocamento, ao longo do eixo do coletor. A velocidade da câmara não deverá exceder $0,2 \text{ m.s}^{-1}$, devendo ser menor para diâmetros inferiores a 300 mm;
- As anomalias devem ser visionadas com a câmara parada, usando para tal a cabeça rotativa da câmara. A imagem deve ter boa visibilidade e uma duração de 5 a 10 segundos;
- Durante a inclinação radial, o operador do aparelho deverá garantir o posicionamento correcto da imagem.

A unidade de controlo deve cumprir as seguintes exigências:

- Monitor para a reprodução da imagem com uma resolução mínima de 1,3 megapíxeis e um ecrã de 9";
- *Display* para configuração e visualização de dados no ecrã.

No início de cada troço a inspecionar deverá efectuar-se o registo de:

- Data, hora, local, rua, caixa de visita inicial e caixa de visita final, número do troço;
- Características da tubagem, material de tubagem, perfil e dimensão, direcção da inspecção;
- Identificação da empresa responsável pela inspecção e nome do operador.

Durante a inspecção deverá efectuar-se o registo de:

- Data, caixa de visita inicial e caixa de visita final, direcção da inspecção, posicionamento, inclinação, tempo real.

Para a descrição do estado deverá efectuar-se o registo de:

- Textos relativos ao estado, referências numéricas, tempo real, medição automática da distância e número de fotografia, localização circunferencial das anomalias usando se necessário setas indicadoras e comentários;
- Verificação de todas as juntas de ligação e áreas de entrada lateral com a câmara parada e inclinação total da mesma;
- Inclinação com leitura contínua.

No final da inspecção óptica deverão ser apresentados:

- Relatório incluindo os dados das observações;
- Relatório em formato digital, incluindo os pormenores e características das observações, e gráficos de inclinação;
- Os vídeos e fotografias registados pelo operador.

Os resultados das inspeções devem ser fornecidos ao Dono de obra em formato digital.

2.5.3 Trabalhos preparatórios

2.5.3.1 Limpeza da tubagem e das caixas de visita

Para a limpeza da tubagem de águas residuais e respectivas caixas de visita, deverá usar-se o procedimento de limpeza por jacto de água a alta pressão. O resultado da limpeza deverá ir ao encontro das exigências dos trabalhos subsequentes (reabilitação de condutas e de caixas de visita).

A limpeza não deverá provocar danos em peças ainda em uso.

As paredes das caixas de visita, alvo de reabilitação podem ter necessidade de ser adicionalmente limpas através de meios mecânicos e as juntas soltas raspadas. A base tem de estar de acordo com as regras técnicas gerais reconhecidas. Não deverá apresentar partículas soltas, mecanicamente gastas e corroídas. O excesso de argamassa nas juntas e reboco têm de ser igualmente removidos.

O Dono de obra disponibilizará a água para a limpeza e local apropriado para depósito dos resíduos resultantes da mesma. Os resíduos resultantes desta operação são da responsabilidade do Empreiteiro/Dono de Obra e devem ser eliminados de acordo com as disposições legais aplicáveis.

Após a reabilitação, os troços e caixas de visita reabilitados devem ser entregues ao Dono de Obra devidamente limpos.

Prevê-se que a limpeza dos troços a ser reabilitados por manga, seja feita em duas etapas:

1. Limpeza geral da tubagem;
2. Limpeza após o término dos trabalhos de fresagem e enchimento, antes da inserção da manga impregnada com resina.

Deve proceder-se a medidas adequadas, como por exemplo, aplicação de dispositivos de bloqueio e aspiração contínua das águas de lavagem, de forma a evitar que estas entrem no circuito de drenagem.

2.5.3.2 Trabalhos de fresagem e perfilagem

Antes da inserção da manga impregnada com resina na tubagem a reabilitar, devem-se tomar as seguintes medidas:

- a) Remoção de excesso de argamassa em juntas, incrustações ou outros obstáculos removíveis por fresagem;

b) Fresagem por meio de autómato controlado a partir do exterior, munido de ferramentas para corte de materiais duros e abrasivos (nomeadamente betão, e outros), capazes de remover eficazmente a penetração de raízes na tubagem ou incrustações e obstáculos de qualquer natureza desde que removíveis por fresagem. A fresagem deverá ainda incidir no boleamento de juntas sempre que se revelar necessário.

c) Partes da parede em falta devem ser perfiladas ao nível da parede através de um robô, para que a manga impregnada com resina assente correctamente no tubo hospedeiro.

Só poderão ser utilizados métodos de fresagem que não danifiquem a tubagem.

Os trabalhos de fresagem e enchimento ou perfilagem são a base para os trabalhos de reabilitação através da tecnologia CIPP – manga impregnada com resina. Os resíduos resultantes da fresagem devem ser removidos através de limpeza por jacto de água a alta pressão.

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

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

2.5.3.3 Calibragem da tubagem a reabilitar

Na preparação para a reparação não destrutiva (antes de encomendar a manga impregnada com resina), a tubagem antiga deverá ser calibrada, de forma a determinar as dimensões reais (verificações dimensionais). A calibragem ocorre em todo o comprimento do troço a reabilitar. Os dados resultantes devem ficar registados.

Se as mangas impregnadas com resina forem encomendadas antes da calibragem, os custos resultantes ficam a cargo do Empreiteiro.

2.5.4 Reabilitação total da tubagem – CIPP (*Cured-In-Place Pipe*)

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

O comprimento mínimo a reabilitar deverá corresponder a um troço completo (caixa a caixa).

Todos os custos relativos à movimentação e instalação do equipamento necessário à realização da reabilitação devem ser incluídos.

O acesso à tubagem a ser reabilitada é feito através das caixas de visita. A manga impregnada com resina será introduzida através das caixas de visita existentes que deverão ter uma abertura DN600.

Não são tolerados trabalhos de desmontagem de caixas de visita adicionais.

As mangas impregnadas com resina estão sujeitas às seguintes exigências:

a) Materiais:

- Apresentação de um certificado de qualidade;
- Apresentação prazos de validade para instalação válidos na altura da instalação;
- Estanqueidade de acordo com a DIN EN 1610;
- Resistência a águas residuais urbanas ou a ameaças exteriores de acordo com a DIN EN 476 e DWA -M 115-1-3;
- Resistência mecânica de acordo com as normas EN1228 e EN761;
- Resistência à abrasão de acordo com o ensaio de abrasão de Darmstadt nos termos da DIN 19 565-1 / DIN EN 295-3;
- Resistência à limpeza por jacto de água a alta pressão de acordo com DIN 19523;
- São usadas resinas resistentes à humidade;
- Tipo de resina: Resina de poliéster não saturado à base de neopentilglicol (NPG).

b) Montagem e endurecimento:

- Devem ser utilizados “preliners”;
- Durante a montagem, deve garantir-se que o procedimento não danifica o material;
- Os prazos de validade para instalação das mangas impregnadas devem ser respeitados;
- A pressão através da qual o material é pressionado contra a parede do tubo existente tem de ser constante ao longo de toda a fase de endurecimento e garantir uma compactação suficiente do laminado;
- A infiltração de ar ou água no laminado tem de ser evitada quer por dentro quer por fora;
- As mangas impregnadas deverão ser armazenadas correctamente antes da sua montagem e protegidos contra o endurecimento prematuro;
- Deve garantir-se o endurecimento necessário das resinas de acordo com as disposições dos fabricantes das resinas e protocolar-se o procedimento.

São permitidos os seguintes sistemas / procedimentos de endurecimento:

- Cura por UV;
- Cura a temperatura ambiente;
- Cura por calor.

c) Auto-monitorização:

- No final da instalação deve efectuar-se um ensaio dos materiais instalados;
- A cada fornecimento de resina, o fabricante/fornecedor deverá apresentar um certificado de fábrica que especifique as características do lote e respectivo prazo de validade;
- No que diz respeito a aditivos, deverá ser apresentado um certificado de fábrica do fabricante/fornecedor;
- Devem ser apresentados os registos de mistura e impregnação de acordo com a disposição do fabricante;
- Relativamente ao material de suporte devem ser apresentados pelo fabricante certificados de fábrica com referência à espessura das camadas, peso específico, densidade, pré-tratamento e revestimento do material. O material de suporte terá de ser resistente à corrosão.

d) Monitorização da manga impregnada com resina após instalação

Terão de ser comprovados os parâmetros de qualidade da manga impregnada com resina, através da recolha de uma amostra da manga instalada. A mesma deverá ser retirada pelo Empreiteiro de acordo com indicações do produtor.

O Empreiteiro deverá comprovar as seguintes características do material:

- Resistência à flexão;
- Resistência Circunferencial;
- Espessura.

e) Cálculo rigidez circunferencial

- As espessuras das mangas devem ser comprovadas pelo Empreiteiro e deverão estar de acordo com a EN1228 e EN761.
- 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, conforme indicado no primeiro parágrafo.
- Este cálculo deve ser executado para todas as combinações de larguras nominais e espessuras. Este cálculo deverá ser comprovado pelo fabricante e remetido ao Dono de Obra antes do início dos trabalhos. A autorização para a instalação da manga impregnada com resina é concedida após a apresentação deste cálculo.
- Espessura mínima da manga impregnada com resina endurecido: 4,0 mm.

2.5.5 Reabilitação pontual

O processo deverá consistir na aplicação de uma manga de Poliéster revestida a PVC ou PE, impregnada com resina reactiva de silicato ou *epoxy*. A manga previamente impregnada com a resina deverá ser colocada no local a reparar recorrendo a um *packer* (tampão pneumático com rodas) e com a ajuda de uma câmara de Vídeo. Após a correcta colocação, o *packer* deverá ser insuflado com ar de forma, a que a manga impregnada adira à tubagem existente. O *packer* deverá ser mantido insuflado até que a cura da resina esteja completa. Os tempos de cura deverão ser obtidos junto do fabricante e deverão ser respeitados. A cura da resina deverá ser realizada à temperatura ambiente. Após cura total da manga o *packer* deve ser esvaziado e retirado da tubagem. Deverá ser feita inspecção vídeo final à reabilitação e entregue em formato digital ao Dono de Obra.

O acesso à tubagem a ser reabilitada é feito através das caixas de visita. A manga impregnada com resina será introduzida através das caixas de visita existentes que deverão ter uma abertura DN600.

A manga deverá ser impregnada em obra.

Não são tolerados trabalhos de desmontagem de caixas de visita adicionais.

Todo o processo deve ser monitorizado através de câmara de vídeo.

2.5.6 Reabilitação de caixas de visita

Dependendo do tipo de dano, estão previstas as seguintes medidas:

- Desmantelamento e substituição de tampas, corpo cónico e anéis;
- Reabilitação do fundo e meia cana;
- Desmantelamento de degraus corroídos e instalação de novos;
- Reparação da alvenaria e de eventuais fugas no betão;
- Impermeabilização das superfícies internas da caixa, através de revestimento com argamassa por centrifugação.

2.5.6.1 Revestimento com argamassa por centrifugação

a) Descrição do método:

A reabilitação é realizada aplicando um cimento (morteiro) especial para caixas de visita, nas paredes da caixa por um processo de centrifugação, seguido da reabilitação manual do fundo.

Sempre que existirem infiltrações na caixa de visita estas devem ser paradas antes da aplicação do revestimento, aplicando para o efeito espuma de Poliuretano expansível nas fendas e buracos, ou utilizando um cimento de cura rápida.

Danos maiores deverão ser reparados manualmente antes da aplicação do revestimento.

O morteiro é aplicado por centrifugação através de uma cabeça rotativa, que se move verticalmente no interior da caixa de visita, ao longo do seu eixo.

b) Procedimentos de instalação:

- Inspeção visual

Antes de a reabilitação poder ser iniciada, a(s) caixa(s) de visita deverão ser medidas e inspeccionadas. A inspeção tem como objectivo a identificação e extensão dos danos existentes na caixa. Acresce ainda o facto de que a espessura do revestimento ser determinada pela inspeção e medidas realizadas na caixa. Os dados importantes a recolher são:

- Diâmetro da caixa de visita;
- Profundidade da caixa;
- Nível freático;
- Danos nas paredes e fundo da caixa;
- Extensão dos ataques de corrosão.

- Preparação anterior à limpeza

Antes de se proceder à limpeza devem ser removidos todos os degraus e todas as ligações à caixa salientes para poder limpar as paredes convenientemente.

- Limpeza

As paredes e fundo da caixa de visita serão limpas através de um jacto de água a alta pressão até 100 bar. Qualquer sujidade ou betão deteriorado terá de ser removido.

- Reparação das paredes

Após a limpeza, as cavidades maiores, as juntas e outros danos nas paredes tem de ser preenchidos com um cimento de cura rápida. Todas as fissuras e juntas com infiltração devem ser preenchidas com espuma de Poliuretano, ou com cimento de cura rápida.

- Aplicação por projecção do revestimento

O cimento (morteiro) especial para esta aplicação deverá ser misturado num equipamento específico para o efeito no local. Depois será bombeado para a cabeça rotativa do equipamento de centrifugação e projectado contra as paredes da caixa. A espessura e a quantidade necessárias deverão ser calculadas previamente pelo Empreiteiro de acordo com as especificações do fabricante. A cabeça de centrifugação deverá ser deslocada dentro da caixa ao longo do seu eixo vertical. Este movimento será repetido as vezes necessárias até se atingir a espessura previamente calculada. A direcção da rotação da cabeça deverá ser ajustada para assegurar uma espessura uniforme em toda a área interior da caixa.

Durante a cura do cimento, a tampa da caixa deverá permanecer fechada, para impedir a entrada de água.

- Fundo da caixa (soleira)

Após alguns dias o fundo da caixa poderá ser reconstruído, se necessário. Para tal deverá recorrer-se a um cimento específico para o efeito, resistente a sulfatos e reforçado com fibras. Antes de reconstruir a soleira da caixa, as soleiras existentes deverão ser limpas e parcialmente removidas se necessário.

2.6 Aprovação de materiais

Antes de iniciar os trabalhos de reabilitação eventualmente necessários, os procedimentos e materiais previstos pelo Empreiteiro devem ser aprovados pelo Dono de Obra e fiscalização.

Previamente à encomenda dos materiais deverá o Empreiteiro apresentar à fiscalização em obra um dossier de aprovação destes materiais, onde deverá constar no mínimo os seguintes elementos:

- a) Informação relativa à resina, nomeadamente ficha do fabricante, resultado de ensaios mecânicos e químicos;
- b) Informação relativa ao tecido de fibra de vidro, nomeadamente processo de fabrico (onde deverá ser clara a ausência de costuras) e resistência mecânica;
- c) Processo de instalação e cura da manga em obra, com indicação de todos os parâmetros a controlar, intervalos de aceitação e comprovação da sua correcta aplicação;
- d) Cálculo de rigidez circunferencial;
- e) Outras que o Empreiteiro e o seu fornecedor considerem relevantes.