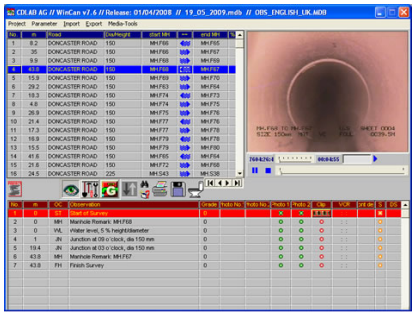
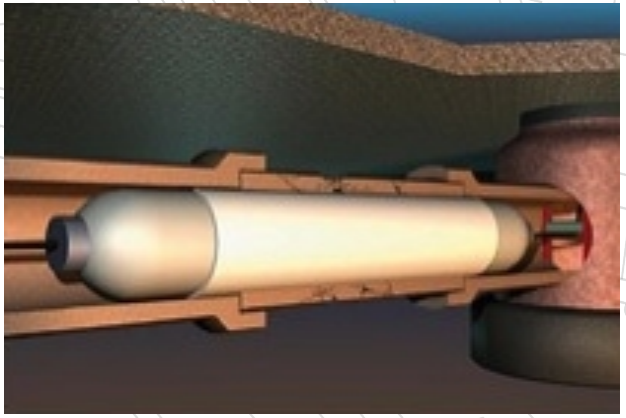
ESPECIALISTAS EM DIAGNÓSTICOS, ENSAIOS E RENOVAÇÃO POR MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS (MND)













1. Redes Novas em construção

- Elevados investimentos aumentar cobertura redes
- Dimensionamento e vida útil dos materiais >50 anos
- Importância dos ensaios nas redes:
  - Eliminar defeitos construção/instalação
  - Reduzir custos de manutenção futuros
  - Eliminar fugas – Infiltrações e Exfiltrações



- Custo ensaios: 2/3% do valor total do investimento

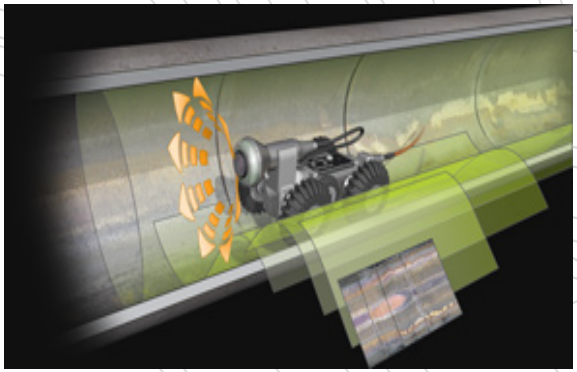
Custos das infiltrações

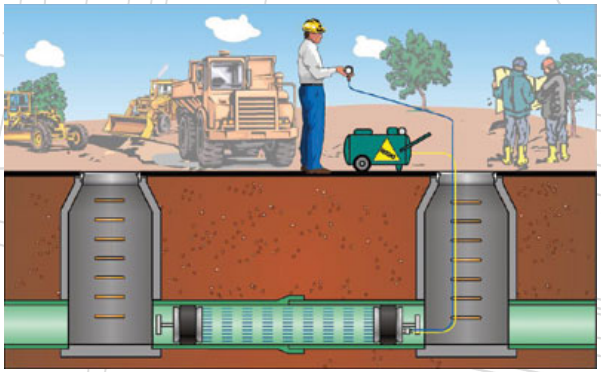
- Caudal RARD – 25% a 60% são Infiltrações
- Exemplo:
  - ETAR – 1600m^3/h (38.300m3/dia)
  - Infiltrações – Custo até 5.820€/dia
  - **+ 2 Milhões Euros por ano**
- Pequenas fugas = Grandes Custos
  - Furo conduta de ½ polegada
  - Infiltração até 19.000m^3/ano
  - **Furo ½ polegada - 9.500 €/ano**



Exigências das Normas Europeias

- Redes gravíticas – EN1610:2008
- Redes sob pressão – EN805:2000
- Parâmetros em análise:
  - **Inspeção Visual:** Inspeção vídeo (CCTV)
  - **Estanquidade:** ensaios de estanquidade Ar/Água
  - **Análise Compactação:** Medição de pendentes e deformação



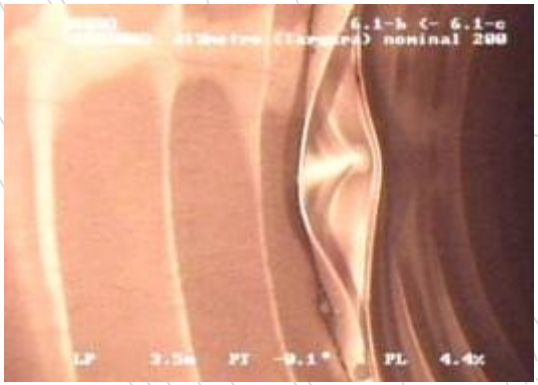




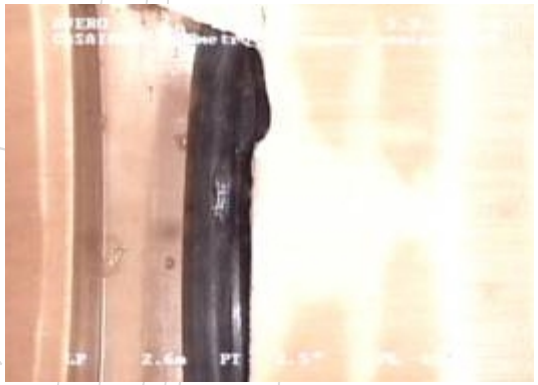
Ensaios a redes novas

É esta a rede nova que vai gerir nos próximos anos?

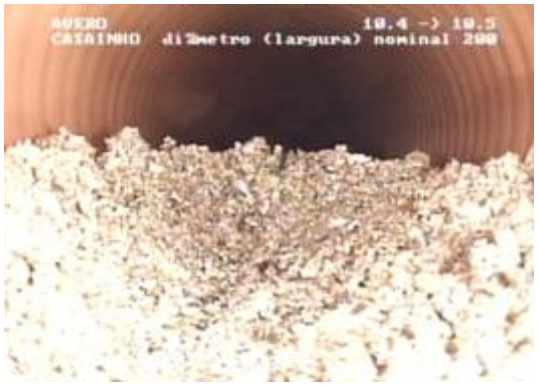
Junta deformada



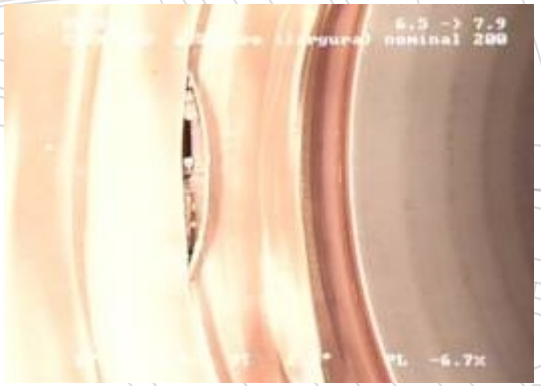
Vedante exposto



Sujidade acumulada



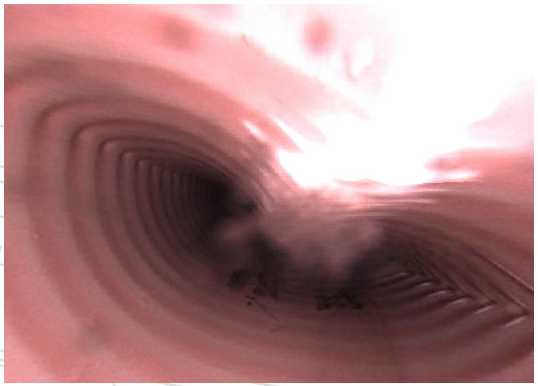
Defeito material



Junta aberta



Tubo colapsado



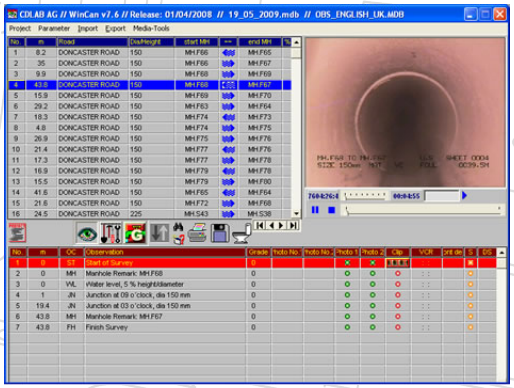
Inspeção Vídeo (CCTV)

- Software WinCan V.8 (Normas Europeias)
- Registo de pendentes/inclinação
- Relatórios anomalias
- Filme (mpeg) e Fotografias
- DN50 a DN1000mm







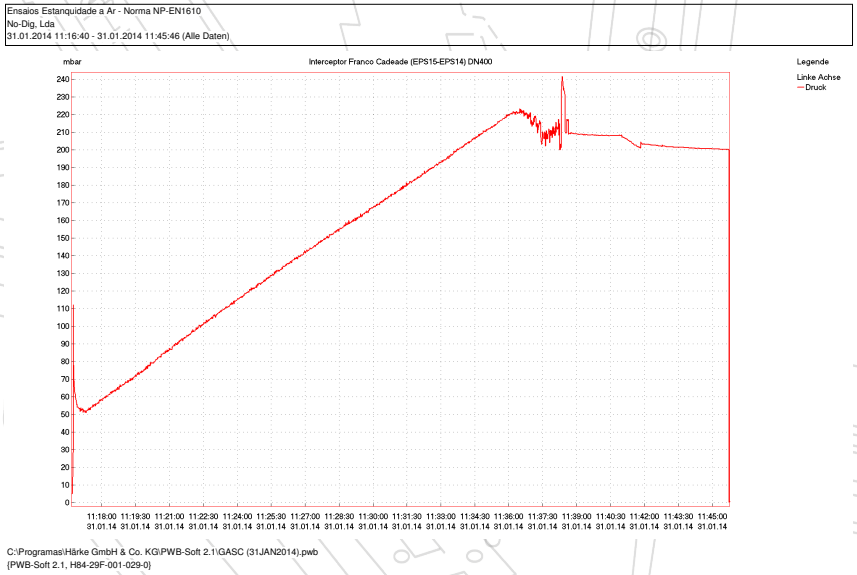




Ensaios a redes gravíticas

- Registo com Data-Logger (certificado)
- Norma Europeia NP-EN1610
- Ensaios Ar e Água
- Ensaio junta-a-junta (localização fugas)





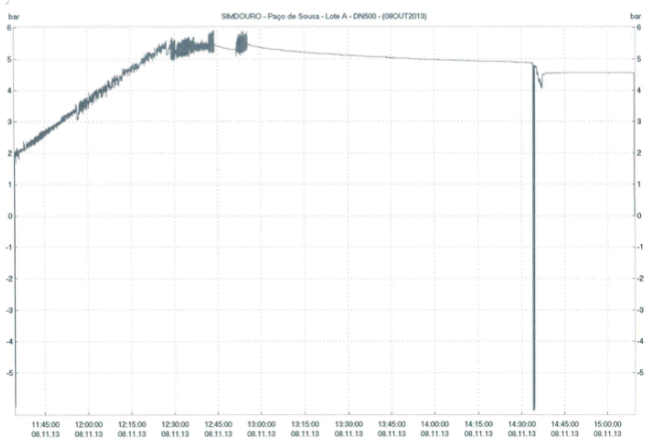


Ensaios a redes sob pressão

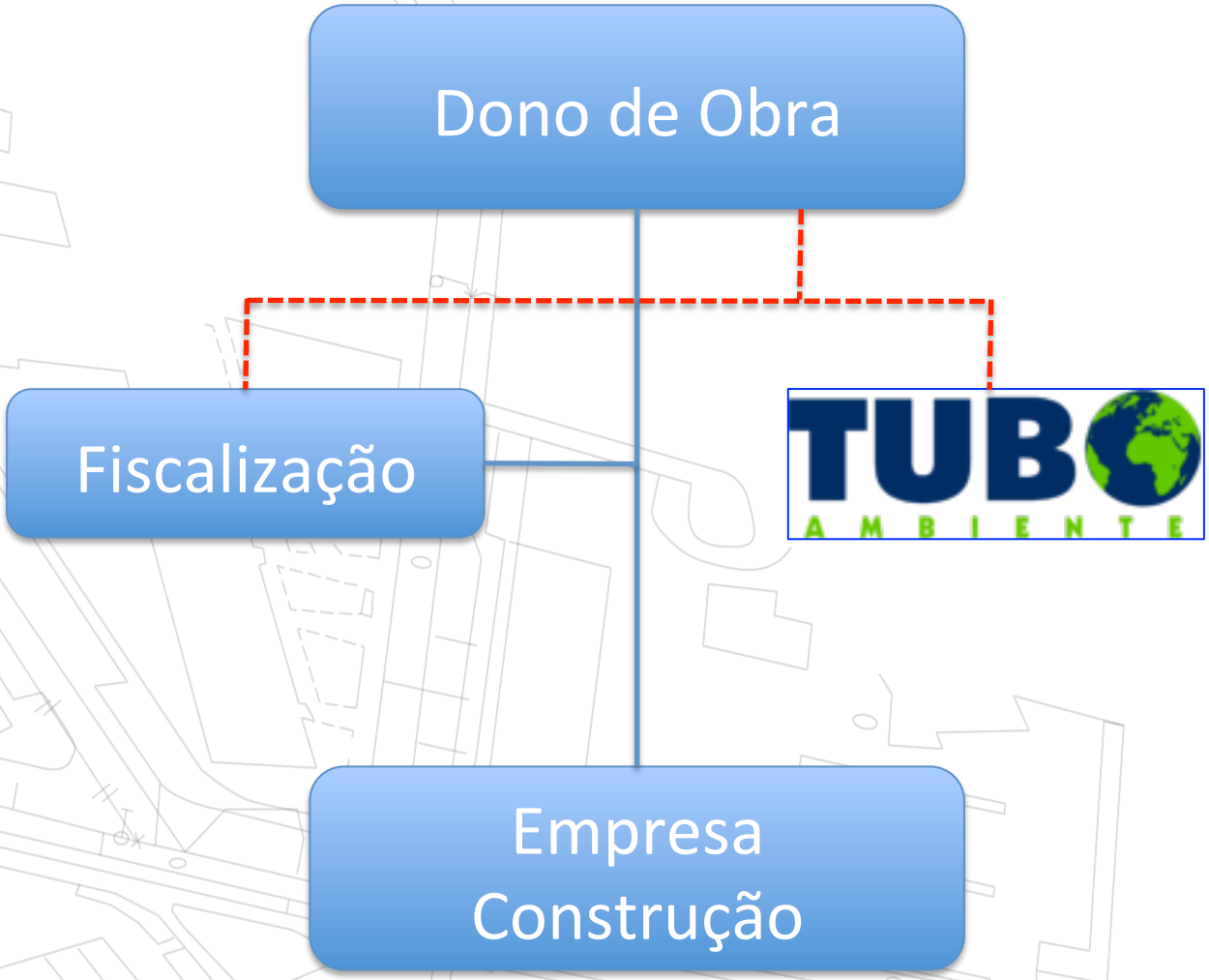
- Registo com Data-Logger (certificado)
- Norma Europeia NP-EN805
- Ensaios água – Chave-na-mão
- Experiência superior a 10 anos







Ferramentas de fiscalização



2. Renovação por Métodos Não Destrutivos



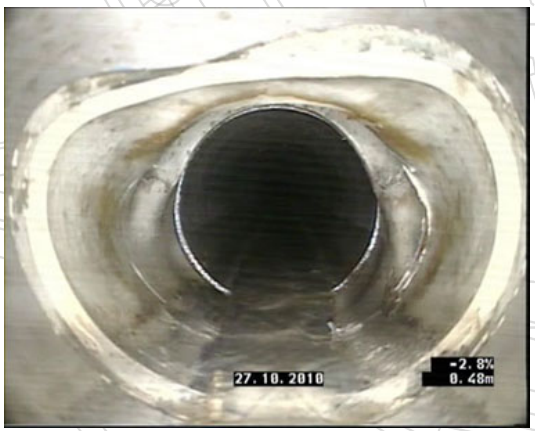
Corrosão



Raízes



Roturas



Deformação



Obstrução



Outros

Vantagens No-Dig

- Minimizam os impactos para o tráfego pedonal e de veículos
- Minimizam impactos no Comércio
- Minimizam os impactos noutras infra-estruturas
- Reduzem os custos globais das reabilitações de tubagens
- Evitam escavações dispendiosas
- Reduzem o tempo de execução das obras
- Minimizam os impactos ambientais e paisagisticos.





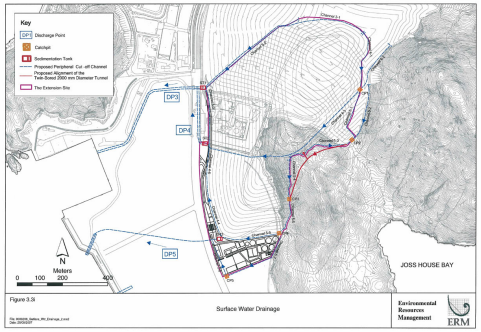


Diagnósticos

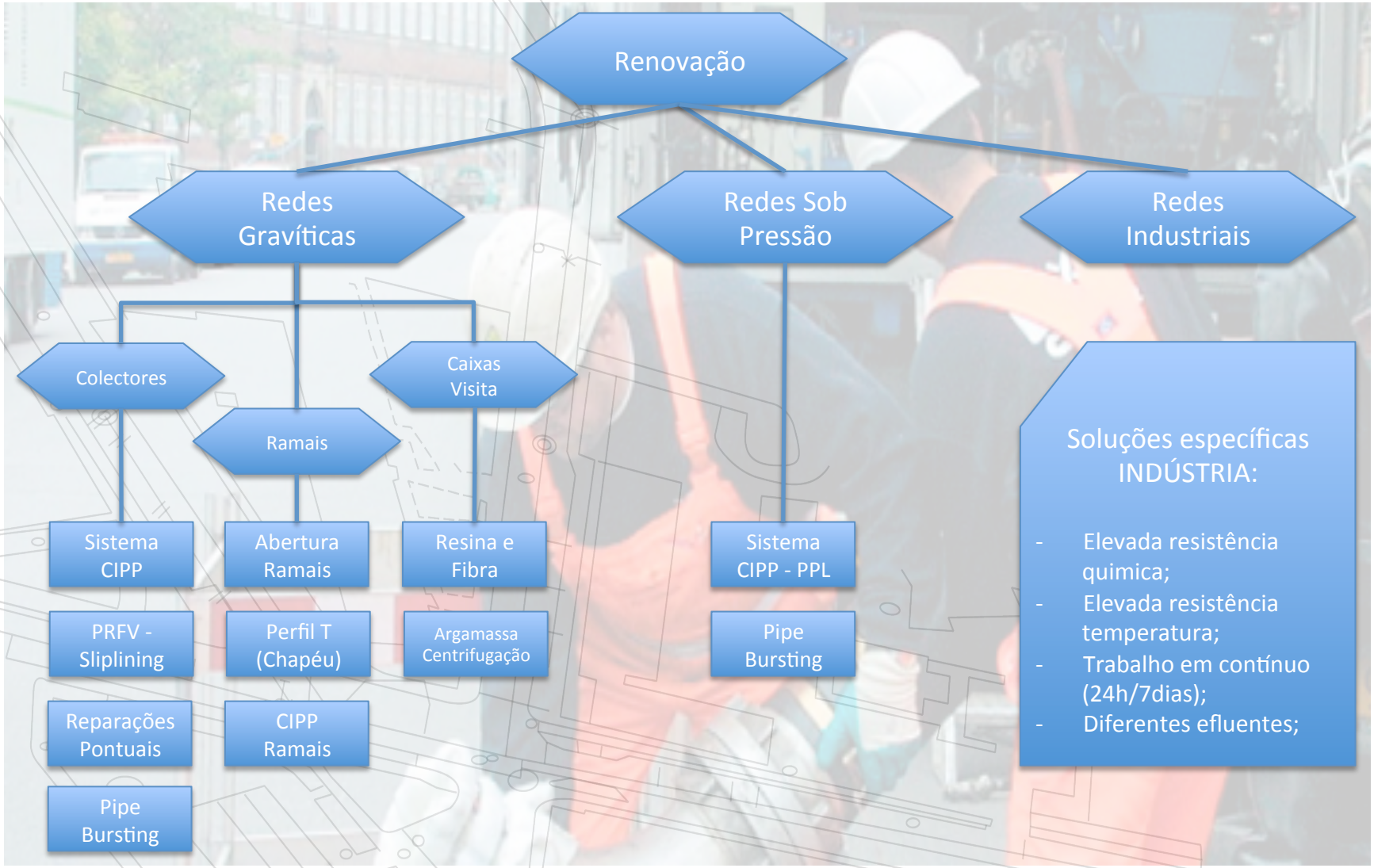
- Equipa experiente
- Apoio técnico – Empresa
- Meios completos diagnóstico:
  - Limpeza
  - Fresagem
  - Inspeção vídeo (CCTV)
  - Ensaios
- Elaboração relatório com soluções







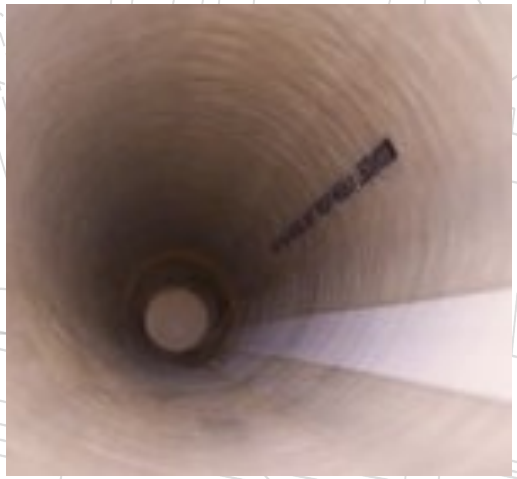
Soluções de renovação

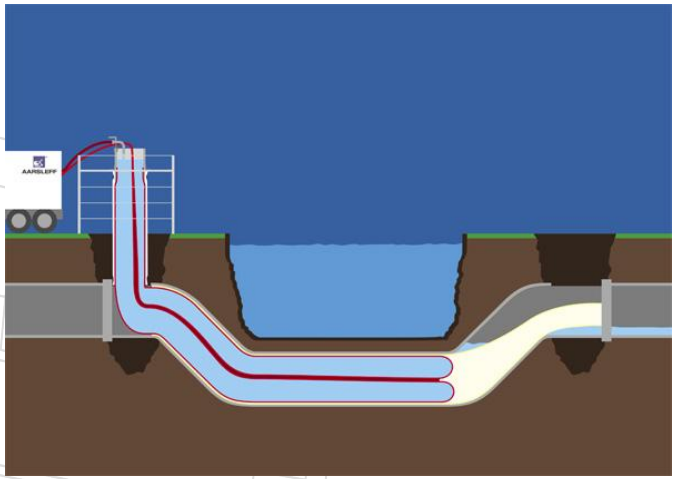


Cured in Place Pipe

- Construção in situ de um tubo novo – 100% estrutural
- DN50 a DN2200mm
- Até 600 metros/dia
- Diferentes sistemas (água/ vapor/ UV/ LED)
- Vida esperada útil: 100 anos!!!







Cured in Place Pipe





Sliplining - PRFV

- Sistema condutas visitáveis
- Pressões até 3 bar
- Tubos PRFV – Sistema abocardado
- Diferentes secções
- Até DN3000mm

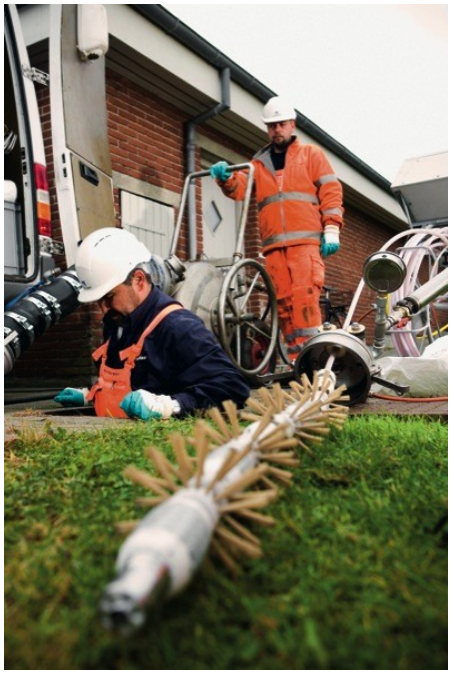






CIPP – Ramais domiciliários

- Sistema completo
  - Colector + ramais + caixas de visita
- Introdução pelo colector ou pela CRL
- Através de curvas
- Sem escavação



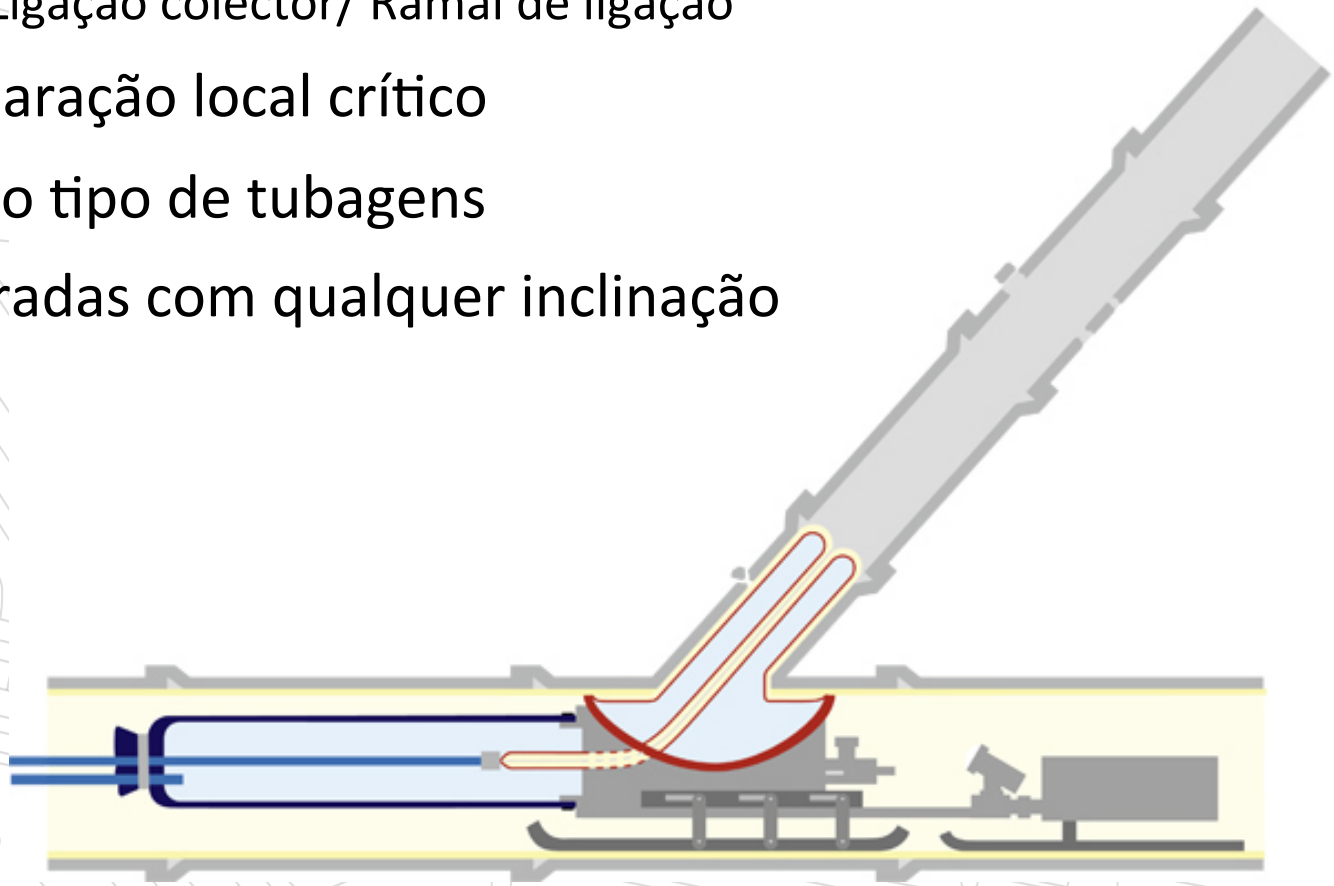






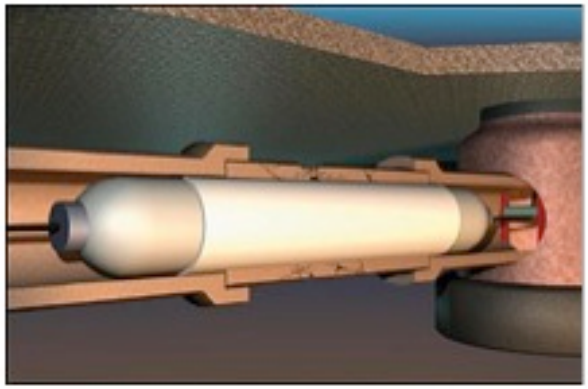
Perfil em T (Chapéu)

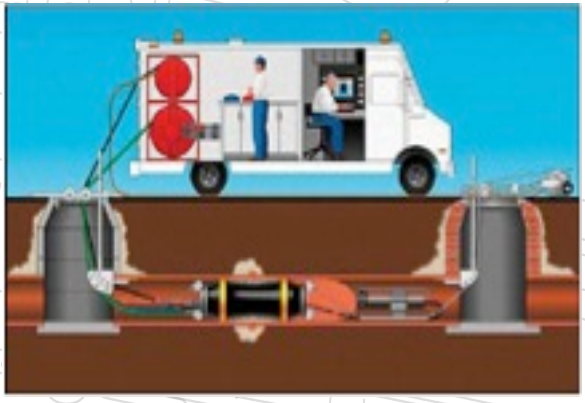
- Solução 100% estanque:
  - Ligação colector/ Ramal de ligação
- Reparação local crítico
- Todo tipo de tubagens
- Entradas com qualquer inclinação



Reparações pontuais

- Fibra de vidro + resina epoxy
- Cura ambiente
- Comprimento (500mm)
- Possibilidade se sobreposição
- Até DN800mm



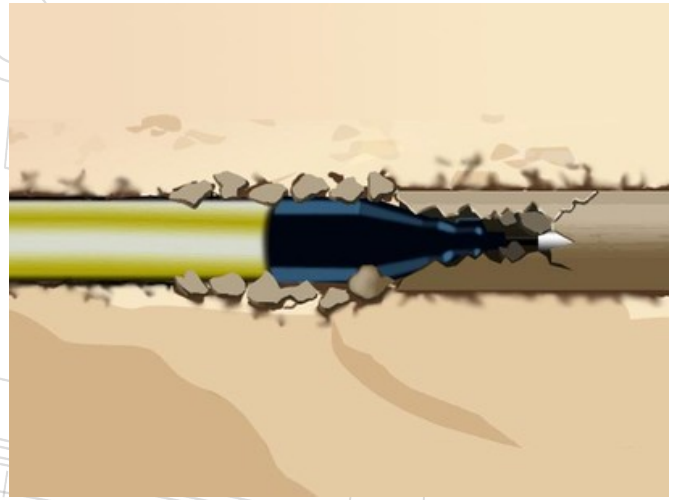




Pipe Bursting

- Rebentamento – Nova tubagem em PEAD
- Incrementar diâmetro – capacidade de transporte
- Redes distribuição de água/ Saneamento sob pressão
- Tubagens muito deterioradas





Problemas nas caixas de visita



Infiltrações



Desgaste revestimento



Exfiltrações



Raízes



Ácido sulfídrico



Nível freático

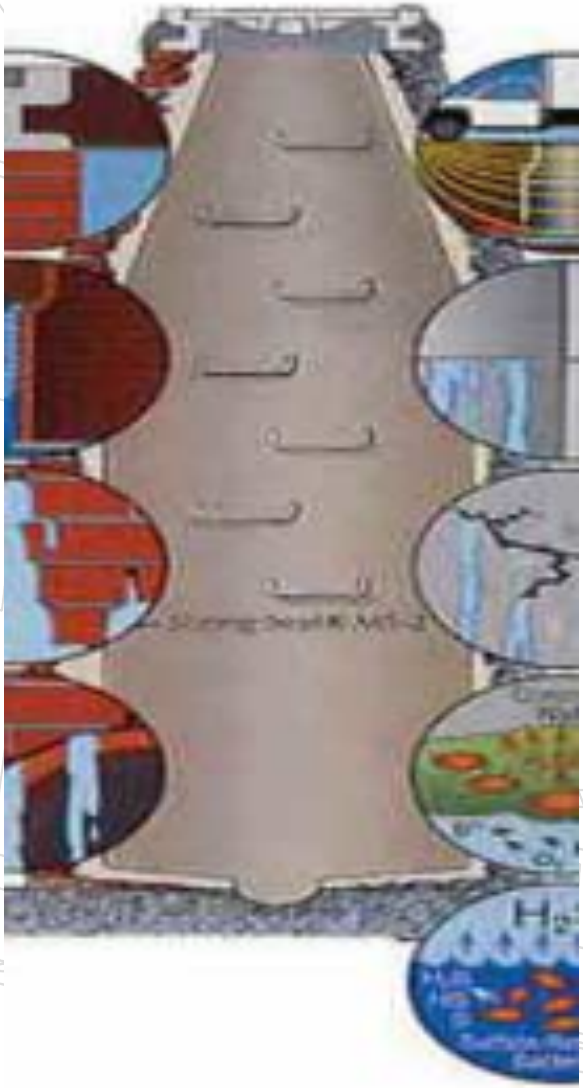
Renovação caixas de visita

Aneis com infiltrações

Cargas cíclicas nível freático

Infiltrações por desgaste

Infiltrações através fissuras



Vibrações cargas rolantes

Infiltrações através juntas

Fissuras por movimentação dos solos

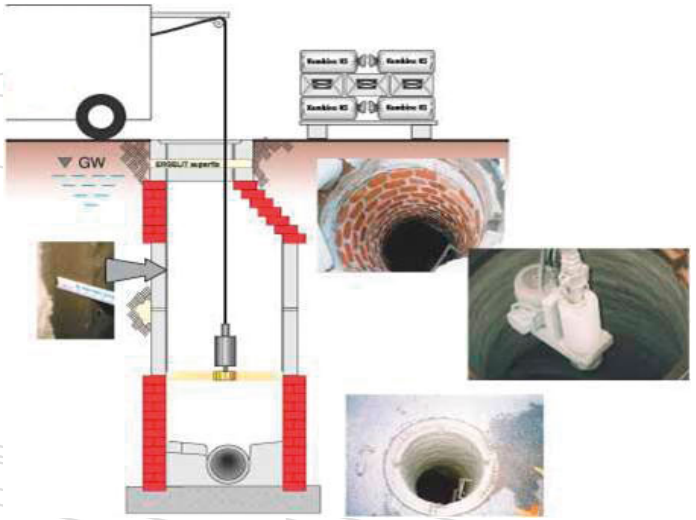
Danos por corrosão biológica

Formação Ácido Sulfídrico

Argamassa por centrifugação

- Limpeza de alta-pressão;
- Eliminação de infiltrações
  - Injeção de resina;
  - Cimento de cura rápida;
- Reparação estrutural;
- Aplicação por centrifugação;
- Espessuras 10/15mm;
- Fundo da caixa: cimento com fibra;





Fibragem (Resina e fibra de vidro)

- Limpeza de alta-pressão;
- Eliminação de infiltrações
  - Injeção de resina;
  - Cimento de cura rápida;
- Reparação estrutural;
- Aplicação de resina epoxy e manta de fibra de vidro;
- Revestimento com duas camadas;





Redes industriais

- Sistemas não intrusivos
- Rapidez instalação
- Resinas específicas: Vinilester e Epoxy
- Temperaturas de funcionamento até 85°C







Obrigado pela Vossa atenção

Tuboambiente - Brasil

Nuno Lopes – Diretor pela Área Métodos Não Destrutivos (MND)

Visite o Estande E20