

# O MND AO REDOR DO MUNDO E NO BRASIL

Volume 1 – Número 4 ABRIL 2018 – Trenchless Technology (Benjamin Midea) USA e ISTT

## O TUBO PILOTO E AS INSTALAÇÕES DE ESGOTOS COM GARANTIA DE DECLIVIDADE

Desde o começo do MND no Brasil, e principalmente diante da impossibilidade de garantir baixas declividades com HDD (Perfuração Direcional), o mercado ressentiu-se de uma solução. Em 1995 nos EUA essa nova solução tornou-se muito popular, e agora também no Brasil, vem sendo usada com sucesso.

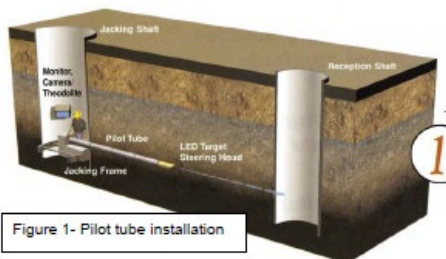


Figure 1- Pilot tube installation

## DESTAQUE: O PROCESSO DE INSTALAÇÃO DE REDES DE ESGOTOS COM PRECISÃO NA DECLIVIDADE

### O TUBO PILOTO

O Brasil enfrenta o desafio nos próximos 15 anos de ampliar o atendimento de coleta e tratamento de esgotos para 50% de sua população que ainda não têm esse serviço. Se a meta será cumprida ou não até 2033, neste instante do mercado, não é o ponto mais importante a meu ver, mas sim, se o mercado de projetistas, proprietários de redes e empreiteiras estão preparados. Temos no país várias máquinas e empreiteiras qualificadas. Temos até locação desse tipo de máquina. Nos países desenvolvidos, no caso aqui, em Ohio (EUA) no famoso Lago Erie, temos o estudo de um caso, que iremos comparar com uma obra brasileira.

Lá o método foi introduzido há exatos 22 (vinte e dois) anos atrás, e desde então vem ganhando enorme popularidade, e entre os principais motivos estão o **baixo custo dos equipamentos, o pequeno espaço utilizado na sua montagem, e o pequeno diâmetro dos poços e emboque e saída.**

O Método é definido como, **controlado remotamente (operador está dentro do poço), o homem não entra na tubulação, o material escavado é retirado por rosca sem fim, a precisão da declividade é de +/- 2,5 cm, garantida por um teodolito eletrônico, auxiliado por uma câmera que mantém a meta iluminando com LED. O método não tem limitações de diâmetro por definição. Na figura 1, é possível visualizar estes aspectos.**

No método deve-se alinhar precisamente o equipamento, através da trilha óptica dada pelo teodolito, estabelecendo a linha de centro da tubulação.

Este tipo de equipamento trabalha muito bem em solos, nas obras em questão estamos falando dos solos do Estado do Arizona (Desértico), e no caso brasileiro dos solos da região do ABC na Grande São Paulo. Nos EUA, tanto os proprietários das redes, como os consultores e projetistas

estão muito impressionados com a precisão deste método. Vide o teodolito abaixo.



São utilizados tubos camisa com as roscas escavadoras, sendo que no primeiro deles há a cabeça de escavação. É possível adicionar a bentonita como lubrificante para facilitar o movimento dos tubos camisa de escavação e dos tubos condutores, que no Brasil são somente de concreto e com o diâmetro de 300 mm para mais. No bairro de Point Place havia sérios problemas durante a época das chuvas, resultando numa descarga no Rio Otawwa, o que foi imediatamente evitado após a intervenção do órgão ambiental (OEPA), o projeto foi feito com VCA (Vala a Céu Aberto) mas rapidamente impedido de licitar pois a via mostrada no quadro a seguir era demais importante para o tráfego do bairro. Com isso foi definido o uso do **MND Tubo Piloto**

No decorrer da obra, a empreiteira ainda teve que enfrentar a instabilidade de algumas redes de micro drenagem, sugerindo que poderia haver sérios recalques na pista.

Com a aplicação do método piloto, todas as redes instaladas na vizinha da nova, independentemente do seu estado foram protegidas pelo fato de que não havia compactação ou movimentação dos solos em volta das



mesmas, já que o método trabalha com tubos piloto. Poços retangulares foram construídos com pouco espaço sendo utilizado na superfície.



Num país com coleta e tratamento de 100% dos esgotos produzidos pela população, o país tem redes que já são centenárias, assim, hoje novas instalações para substituição dessas antigas redes, estão utilizando o método TUBO PILOTO, no próximo boletim iremos focar o arrebentamento de redes de esgotos com o PIPE CRACKING, ou arrebentamento utilizando-se o mesmo caminhamento da rede existente.

No Brasil, a empresa LFM ENGENHARIA, foi vencedora da licitação para instalação de redes de esgotos na SABESP, com as seguintes características:

Diâmetro	VCA Previsto	VCA Executado	MND Previsto	MND Executado
150 mm	1.104,92 m			
200 mm	4.522,90 m	5.250,15 m	1.177,13 m	214,11 m
300 mm	3.966,79 m	8.943,49 m	7.894,37 m	5.995,11 m
400 mm	616,00 m	583,82 m	4.718,21 m	6.331,58 m
500 mm			262,56 m	193,59 m
600 mm	12,00 m		796,68 m	1.129,59 m
Total	10.222,61 m	14.777,46 m	14.848,95 m	13.863,77 m

A primeira consideração sobre este projeto brasileiro é que o item correspondente ao diâmetro de 300 mm não pode ser completamente executado por falta de aprovação ambiental, o que nos remonta ao projeto básico detalhado, e ao item não só da Lei 8666, agora reavivada na Lei 13303 das Estatais, na seção III que trata das Normas Específicas para Obras e Serviços, enfoca a importância dos impactos ambientais já na fase de anteprojeto (VII). Mais à frente, repetindo a Lei 8666, (VIII) reforça a necessidade de avaliar esses impactos, e traz à tona uma possibilidade de discussões quanto aos projetos e suas pormenorizações, que no caso do MND, não podem e não devem ser deixados para o projeto executivo sob pena de nessa fase a solução mostrar-se inviável e a obra já contratada pode sofrer solução de continuidade.

A empreiteira contratada LFM ENGENHARIA, adquiriu e utilizou duas máquinas BORTEC negociadas comercialmente pela HERRENCKNECTH, modelos BM 400 e BM 500, com as quais executaram todo o projeto.





Essas unidades mundialmente têm como produção efetiva ao fim de 12 meses, até 2000 m lineares de redes nos diâmetros de suas capacidades. No caso das obras da LFM, e pelo fato de que a empreiteira utilizaria essa metodologia não destrutiva (TUBO PILOTO) pela primeira vez, a média final esteve por volta de 1600 m lineares, mas o Engº Anderson da LFM, acredita que nas próximas obras atingirá os 2000 m anuais. Esses números são importantes para a composição de custos que as proprietárias de redes têm que preparar para ajustar suas aquisições de serviços de engenharia. Os principais motivos foram a variação da geologia, outra vez, um bom motivo para que o projetista já leve isso em consideração na fase de elaboração do projeto básico, e à proprietária da rede, quando, estatal, atente para a recomendação contida na Lei 13303 (VII – h) quanto aos pareceres de sondagens. Esse aspecto foi motivo de um desafio durante a execução, que embora a empreiteira julgasse ter boas informações das sondagens, encontraram seixos, e pela profundidade do coletor (11 m) e na extensão de apenas 45 m, se viram diante de travamento do alargador que exigiu a construção de um túnel liner de 9 m para o resgate. Um tamanho susto da equipe.



Há 11 m de profundidade e com seixos, é uma situação que se prevista, é bem absorvida pela equipe, mas como uma surpresa, como dito, um tremendo susto. Numa outra situação com um SPT de 30 se viram obrigados a reduzir a extensão entre os poços para 25 m. Em outras execuções dos mais de 13 quilômetros executados foi possível atingir a produção de 170 m por mês, o que leva o Engº Anderson a acreditar que seguindo algumas recomendações, a seguir, ganham o empreiteiro, o proprietário da rede, a gerenciadora, em fim todos. Trata-se do seguinte: Com projetos antigos e desatualizados, ficou muito difícil o planejamento da obra;



A investigação geotécnica limitou-se a informar os SPTs de pontos esparsos, não se utilizando um dos métodos geofísicos, ideal para implantações lineares, como redes de esgotos e outras; com essa providência o proprietário da rede, otimiza o certame de sondagens mecânicas e passa um cenário definitivo para o projetista ou empreiteira.

Com o atraso na oferta de coleta de esgotos, o mercado brasileiro acaba fazendo essas implantações em áreas totalmente urbanizadas como foi o caso, com uma enorme quantidade de outras redes no alinhamento dos coletores a serem implantados, enquanto inúmeras restrições na superfície, diminuíram em muito a possibilidade de se ter uma produtividade maior, tais como, invasões, trânsito, comunidades, acessos (vias estreitas) e etc., fatos que podiam ser mitigados na fase do projeto.

Essas restrições chegaram a interferir de tal forma na organização da obra, provocando mudanças na locação do coletor, outras vezes mudando-se para ruas adjacentes, perdendo-se com isso do planejamento construtivo inicial e colocando o empreiteiro diante de situações geológicas não pesquisadas.

Participaram das obras aqui relatadas, pela LFM ENGENHARIA, Engº Anderson Oliveira, e pela ISTT, Jeff Boshert,



**Sérgio Palazzo**  
ENGENHEIROS CONSULTORES

**SAP SERVICE ENGENHEIROS CONSULTORES**

Rua Picadilly, nº 20 – VALINHOS – SP – CEP 13278-280

Telefones: (019) 3869-1000/3869-8393 e Celular (019) 99219-5511

Email: [spalazzo@sapservice.com.br](mailto:spalazzo@sapservice.com.br)