



O QUE TEMOS A APRENDER COM A ALEMANHA? NOVOS DESAFIOS NO EMPREGO DE TECNOLOGIAS DE ESCAVAÇÃO POR MÉTODOS NÃO DESTRUTIVOS PARA A RMSP

RESUMO

Em visita recente à Alemanha, conhecemos uma empresa situada na pequena Cidade de Lennestadt, especializada na fabricação de máquinas e equipamentos para instalação de tubulações por meio de métodos não destrutivos e aprendemos que os novos processos de escavação causam o mínimo impacto durante a instalação de novas redes e ramais de água e esgoto. Juntos, compartilhamos a experiência de uma empresa na aquisição de um veículo versátil e multifuncional, que traz na carroceria os equipamentos para acesso ao solo de forma inovadora, o *Keyhole*: uma máquina que corta o asfalto, remove o elemento cilíndrico formado pela capa asfáltica e base, e por meio escavação à vácuo permite, em uma “vala” de diâmetro de 650mm instalar novas redes e ramais até o imóvel, interligando-os à rede por meio de solda de eletrofusão, tudo isso por meio de controle na superfície, sem nenhum acesso a espaços confinados e, portanto, sem oferecer riscos aos operadores e funcionários da concessionária.

Vimos também os processos com equipamentos de instalação de redes e ramais de e esgoto monitorados da superfície com precisão de décimos de porcentagem e novos equipamentos de cravação de tubos e de *pipebursting*. Essas metodologias procuram otimizar os serviços de manutenção e instalação de novas redes sem causar transtornos ao meio ambiente e melhorando a qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias.

Em se tratando de abertura de valas convencionais, a Alemanha dá um exemplo de organização, limpeza e segurança, proporcionando serviços com qualidade e ótimo desempenho.

PALAVRAS-CHAVE: *Métodos Não Destrutivos, Reabilitação e Instalação de Redes e Ramais de Água e Esgotos.*

INTRODUÇÃO

A Alemanha tornou-se uma potência não por acaso. Mesmo tendo sofrido duas guerras que devastaram seu território, o país germânico é exemplo de organização não apenas no campo futebolístico, mas também de infraestrutura. Em visita recente ao país, na pequena Cidade de Lennestadt, a duas horas e meia de Frankfurt, visitamos a “Hands On Day”, evento bianual promovido por uma fábrica especializada no desenvolvimento de equipamentos para instalação de tubulações por método não destrutivo que tornam os serviços de reparo e instalação de redes de água, gás, energia e telefonia muito mais simples e organizados, minimizando em muito os impactos e os transtornos ao meio ambiente e segurança dos operadores.

A Sabesp vem há tempos adotando práticas que envolvem a força de trabalho em projetos específicos, onde são formadas equipes multidisciplinares compostas por profissionais especializados, que têm por objetivo avaliar e descobrir a melhor forma de aplicar técnicas inovadoras na solução das mais complexas situações, além de gerenciar os recursos disponíveis na melhoria do desempenho operacional dos sistemas. Como resultado desta visita à Alemanha, ficou uma lição de que há como se propor um programa amplo de capacitação profissional à sua força de trabalho, simplesmente por meio da construção de parcerias, seja com empresas especializadas ou acadêmica, permitindo a inovação e avanços nunca antes alcançados.

OBJETIVOS

A renovação da infraestrutura dos sistemas faz parte de uma ação conjunta que os técnicos e gestores da Sabesp vêm adotando há algum tempo, tanto na busca pela redução das perdas de água como também na melhoria do desempenho operacional dos sistemas de coleta e afastamento de esgotos.

A ideia de participar de uma visita técnica num país de primeiro mundo faz parte de uma ação que vai além do desenvolvimento profissional individual. É necessário que ela seja encarada como ação estratégica inovadora e necessária de forma a encorajar os gestores a capacitar a força de trabalho, o que poderia representar um salto significativo não só de qualidade técnica, mas também nos processos voltados ao atendimento ao cliente.



METODOLOGIAS APRENDIDAS DURANTE A VISITA AO EVENTO “Hand On Days”

Durante o evento, a fábrica construiu um pátio de obras estrategicamente montado para oferecer aos visitantes uma demonstração dos equipamentos e máquinas. Com isso, as pessoas puderam manusear e verificar o desempenho das máquinas e dos equipamentos disponíveis, daí a expressão “Hands On Days”, ou “mãos-na-massa”, numa tradução simples.

Figura 1 – A entrada do evento “Hands On Days”.



KEYHOLE

A principal metodologia aprendida na visita à Alemanha foi o processo “Keyhole”. Trata-se de um processo inovador, que por analogia poderia ser comparado às cirurgias executadas por laparoscopia, onde todo o processo de corte do pavimento, escavação e instalação de novas redes e ramais é executado por meio de um recorte circular do pavimento de 650 mm de diâmetro e que pode ser reaproveitado.

Figura 2 – Equipamento “Keyhole” – Corte de pavimentos e instalação de redes e ramais.





São várias as vantagens do processo “Keyhole”, como a eliminação de acesso a espaço confinado, mínima escavação e movimentação de solo, uso de equipamentos compactos que não impactam no trânsito e reaproveitamento do pavimento cortado produzindo um resultado final praticamente imperceptível. É uma combinação de equipamentos e processo com o objetivo de instalar redes e ramais por método não destrutivo de forma limpa e eficiente.

GRUNDOBORE

Outro processo visto foi o “Grundobore”, ou a instalação de tubulações de esgoto com equipamento não destrutivo compacto de pequeno porte com garantia de declividade acompanhada em tempo real e com precisão de décimo de porcentagem. Trata-se de uma miniaturização e evolução dos equipamentos de “perfuração horizontal por rosca helicoidal” que permitem, a partir de uma vala pequena, a instalação de redes e ramais de esgoto com a máxima precisão possível. Este novo equipamento viabiliza o emprego do método não destrutivo em obras onde normalmente não são utilizadas como prolongamentos de redes, travessias de vias públicas e até ligações dos ramais. O uso do método não destrutivo em redes de esgoto é extremamente desejável dada a maior complexidade na instalação deste tipo de tubulação e dada a maior profundidade da rede.

Figura 3 – Equipamento “Grundobore” – Máquina para instalação de redes de esgoto.



GRUNDODRILL - NOVIDADES DA PERFURAÇÃO DIRECIONAL HORIZONTAL (HDD)

A maneira mais rápida de se instalar redes por travessias sob-rios, córregos, avenidas ou mesmo ferrovias, é a Perfuração Direcional Horizontal (HDD). Na Alemanha tivemos contato com diversos tipos de máquinas, equipamentos e acessórios, como cabeças direcionais, brocas de perfuração de solo e rocha, diversos tipos de reservatórios e caminhões para transporte e armazenamento de fluidos.

Os processos do HDD estão sendo aprimorados, como é o caso do Projeto Orfeus, ainda em fase de estudos e desenvolvimento. Com ele, os sistemas de navegação serão mais precisos.

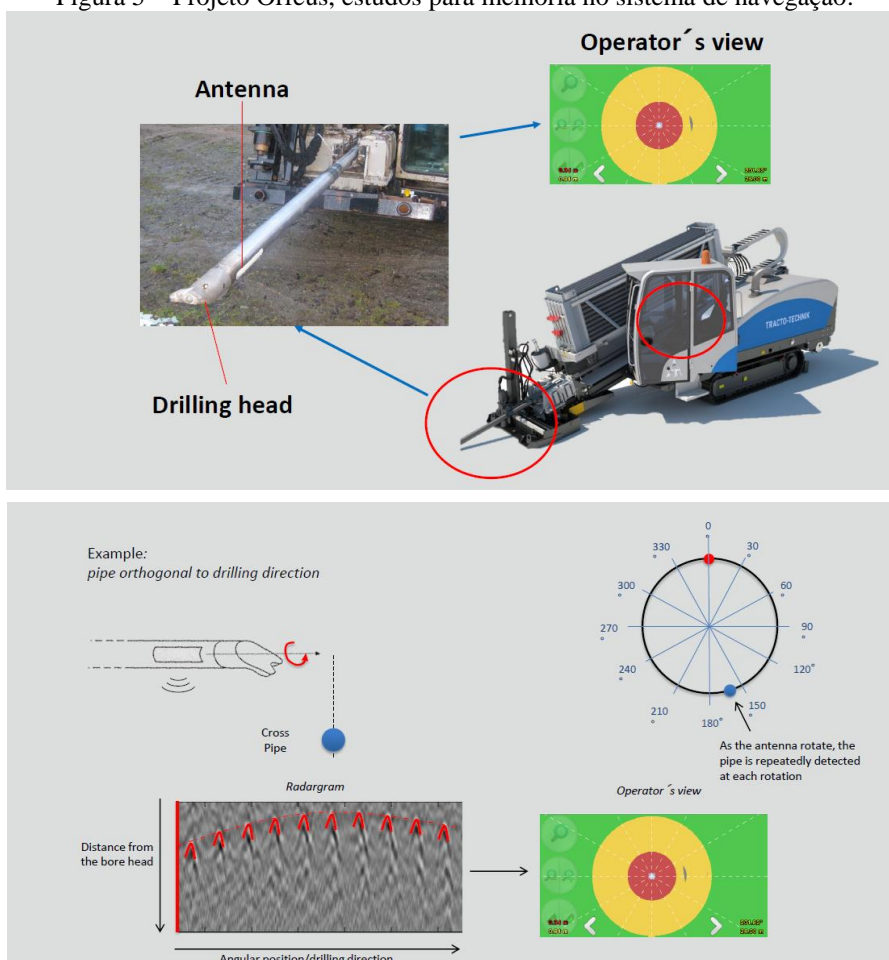
Figura 4 – “Grundodrill” – Perfuração Direcional Horizontal (HDD).



Os processos do HDD estão sendo aprimorados, como é o caso do Projeto Orfeus, ainda em fase de elaboração, estudos e desenvolvimento. Com ele, os sistemas de navegação serão mais precisos.



Figura 5 – Projeto Orfeus, estudos para melhoria no sistema de navegação.



Fonte: catálogo da empresa visitada.

GRUNDOPIT

“Grundopit” nada mais é do que a miniaturização dos equipamentos de perfuração de perfuração horizontal direcional (HDD). Esta possibilidade de uso de equipamento de perfuração direcional a partir de uma pequena vala eleva sobremaneira a potencialização de uso desta tecnologia para aplicações onde, usualmente, não é utilizada, como a execução de ramais. Hoje, um dos grandes problemas encontrados na execução de ramais de água e gás é a imprecisão e/ou imperícia do operador que utiliza perfuratrizes pneumáticas para tal. Apesar do problema encontrado de insucesso nestas ligações serem, na sua grande maioria, fruto de ordem operacional e não do equipamento em si, o que se verifica é um grande número de retrabalho e escavações para corrigir desvios de trajetória, muitas vezes junto ao passeio e suas implicações construtivas.

Com a miniaturização dos equipamentos de perfuração direcional, não só é possível a utilização dos mesmos a partir da mesma vala de lançamento da tecnologia atual, como praticamente eliminar os insucessos por se tratar de uma perfuração rastreável e que permite a correção da trajetória do furo.



Figura 6 – Projeto Orfeus, estudos de melhoria no sistema de navegação.



GRUNDOBURST

Este processo de *pipebursting*, já em uso no Brasil, inclusive na SABESP, a instalação das novas redes se dá por meio do rompimento da rede existente. Apesar de aparentemente simples, o método “Grundoburst” possui uma grande diferencial quando comparado aos equipamentos deste método utilizados no Brasil. Ele utiliza hastes encaixadas entre si e não rosqueadas, como nos equipamentos tradicionais, tornando o processo mais ágil e com menor fadiga do operador e por não trabalhar com mordentes, o equipamento permite transmitir realmente 100% de sua força para a coluna de barras, sem risco de desgaste das hastes e sem risco de escapar as barras durante o processo de puxamento das mesmas, significando menor necessidade de escavação, menor consumo de combustível e menos ruído.

Figura 6 – O “pipebursting” e o sistema de encaixe por hastes metálicas com fendas.



EXEMPLO DE VALAS A CÉU ABERTO EM FRANKFURT E COLÔNIA

Nas Cidades Frankfurt e Colônia puderam conferir exemplos de organização e limpeza das valas a céu aberto.

Em Colônia nos deparamos com valas a céu aberto próximas a Praça da Catedral, um grande centro turístico onde o movimento de pedestres é intenso. Nelas notamos alguns detalhes referentes ao corte do pavimento, após a abertura da



vale, a separação dos diferentes tipos de passeio, seja de blocos ou pedras e escavação com remoção total do material sugerindo uma eventual troca do solo e excelente sinalização, de forma equilibrada e eficiente. O homem no centro da figura 4 está medindo as dimensões da vala por meio de um instrumento digital.

Figura 7 – valas a céu aberto na Cidade de Colônia.



Na Cidade de Frankfurt, à noite, verificamos a eficiência da sinalização das valas para proteção aos pedestres, além dos acessos às lojas e edifícios garantindo o movimento e a segurança dos pedestres.

Figura 8 – valas a céu aberto na Cidade de Frankfurt à noite.



CONCLUSÃO

Os serviços de obras para reabilitação e instalação de redes exigem um plano de ação específico, a ser executado em todas suas etapas, desde os processos de investigação do solo, mapeamento das redes e aplicação de soluções técnicas viáveis, cujo monitoramento e fiscalização sejam de forma contínua, resultando em obras limpas, organizadas e com resultados positivos.

A visita recente à Alemanha simboliza um passo ao desenvolvimento, uma cultura a ser imitada em todos os seus aspectos, e quem sabe um dia vir a ser reproduzida fielmente nos diferentes processos de manutenção e renovação da infraestrutura de nossos sistemas.

Vendo o mundo de outra maneira, ela nos inspirou a propor um programa de capacitação da força de trabalho na Diretoria Metropolitana da Sabesp por meio da observação e construção de parcerias, com instituições empresariais e acadêmicas. Uma forma de estabelecermos um compromisso com o desenvolvimento contínuo das técnicas de construção, no intuito de alcançarmos soluções mais eficientes e atingir um patamar realmente significativo de qualidade.



**Encontro Técnico
AESABESP**

29º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN

parceiro **IFAT**

2018

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível com o apoio e convite do Sr. Jorge Dequech, da empresa Sondeq, especializada em detecção, televisionamento, mapeamento de interferências e instalação de tubulações por método não destrutivo.

Um agradecimento especial à Sabesp e em especial ao Gerente da Divisão de Operação de Água da Sabesp, Sr. Anderson V. Catarino e ao Superintendente da Unidade de Negócio Centro, Sr. Francisco Paracampos, que juntos autorizaram nossa viagem e a troca de experiência profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GENTIL, V. Corrosão. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
2. GRILO, T. V; Covas D. I. C. Técnicas de reabilitação de sistemas de abastecimento de água – modelo operacional e aplicação a casos de estudo. In: Ramos, H. M. et al. Alterações Climáticas e Gestão da Água e Energia em Sistemas de Abastecimento e Drenagem. 1ª ed. Lisboa: IST - CEHIDRO, 2008. p. 197-209.
3. ONOFRE, R. M. S. et al. Corrosão interna em tubulações de abastecimento de água da RMSP. 15º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Pará: Belém, 17-23 Set 1989.
4. NAJAFI, M. Tecnologia Não Destrutiva, Planejamento, Equipamentos e Métodos – Porto Alegre, Editora Bookman, 2016.
5. RAMEIL, M. Handbook of Pipe Bursting Practice. Lennestadt: Deutsche Nationalbibliothek, 2007.