

O MND AO REDOR DO MUNDO E NO BRASIL

Volume 8 – Número 04/2025 – Fontes: Trenchless Technology (Benjamin Midea) e
Underground Construction USA e BAM I

Como a pressão do solo pode contribuir para o fechamento de um furo?

Não se iluda, a mãe natureza se encarrega de fechar seu túnel e travar sua coluna

A pressão do solo, também conhecida como pressão hidrostática, ou pressão geostática, pode, em algumas situações contribuir para o fechamento de um furo, especialmente se o furo estiver em contato com um solo que se comporta como um fluido, ou se o furo for de pequena profundidade. No entanto o fechamento de um furo é mais provável em solos com alta permeabilidade, onde a pressão do solo pode deslocar e comprimir as partículas dele causando um efeito de selagem.

Pressão Hidrostática:

A água presente no solo exerce pressão sobre as paredes do furo, impulsionando-a para dentro. Se a pressão da água for maior que a força que mantém o furo aberto, o furo vai fechar.

E quanto à composição do solo?

Solos argilosos e siltes, que contêm partículas finas e alta permeabilidade têm uma tendência de se compactar sob pressão, e selam o furo. A água presente no solo, ao ser impulsionada pela pressão, pode sim, causar um efeito de selagem.

E quanto à profundidade do furo?

Nos trabalhos urbanos, onde acontecem a enorme maioria dos furos direcionais, pensem somente no gás natural, onde a Concessionária paulista, já tem 23.000 quilômetros de redes instaladas, e deve prosseguir num ritmo de 1000 quilômetros por ano, mais a maior concessionária de águas e esgotos paulista, que também tem planos audaciosos até 2029, antecipando a universalização do saneamento no Estado. Juntas representam 80% (oitenta) por cento dos trabalhos em HDD a serem contratados nos próximos cinco anos. E qual a profundidade em que são instaladas as redes de água e gás natural? Dificilmente a mais de 1.5 m de profundidade.

O que isso está nos dizendo? Está dizendo, segundo a geotecnia, que furos superficiais são mais suscetíveis ao fechamento pela pressão do solo, pois a pressão hidrostática é mais intensa nas camadas superiores do solo.



E pode acontecer um erosão dentro do furo?

Mas você não tenha dúvida, há solos sujeitos à erosão, e a pressão do solo pode ajudar a preencher o furo, contribuindo para o selamento.

Portanto, você pode sim, desprezar as recomendações de melhores práticas, que resumidamente são:

1. Sondagens e interpretação feitas com um mínimo de atenção
2. Projeto do fluido, indispensável, o que dirá sem fluido
3. Velocidade de puxada da haste, você pode furar mais rápido, pode pagar produtividade (imagine se o médico ganhasse por produtividade, quantos pacientes já teriam ido desta pra outra!)
4. Alargamento de 50% a mais que o diâmetro externo da tubulação sendo instalada.

Despreze, e tenha um bom travamento de coluna...

O nosso conhecidíssimo Prof. Dr. Samuel Ariaratnam teve um enorme preocupação com esse aspecto, e na Universidade Estadual do Arizona, em pesquisa detalhada e acompanhada por anos determinou o fechamento do furo sobre a tubulação, veja as fotos da pesquisa:

Em 2001, o Prof. Dr. Samuel T. Ariaratnam em Alberta, USA, desenvolveu e executou um estudo aprofundado, anexo a este, onde tubos de polietileno de alta densidade (PEAD) de diâmetros 100, 200 e 300 mm e SDR 17 foram instalados em dois tipos de solo, um arenoso e outro argiloso, pelo método de Furo Direcional Horizontal (HDD), visando avaliar o espaço anelar (anular) entre o tubo de PEAD e a parede do furo realizado para sua introdução.¹

Em 2011, o Danielleto apresentou o trabalho de onde fiz a extração, e que coloco à disposição de toda a comunidade técnica, que juntamente com o trabalho do Prof. Samuel Ariaratnam, podem ser baixados no nosso site www.sapservice.com.br e deu os contornos nacionais do tema.



FIGURE 3-7. 100mm (4 in.) Clay Excavation @ 1 day

Quero destacar ente muitas provas com que o Prof. Samuel nos presenteou, esta, com 1 (dia) após a instalação do tubo, o que a pressão do solo fez, num solo argiloso. Abraço o tubo. Em que momento isso teria acontecido?

Acreditem, pode acontecer em poucos minutos, quando se trata de uma instalação urbana, onde além da pressão hidrostática, ainda temos as pressões dinâmicas decorrentes do tráfego sobre a tubulação

¹ Trecho extraído do artigo do Eng° José Roberto Danielleto.



FIGURE 3-22. 200mm (8 in.) Sand Excavation @ 1 day

sendo instalada, enquanto você para pra retirar hastes, ou por um problema técnico etc. Você poderá checar no artigo, uma quantidade enorme de fotos (15 quinze fotos) incluindo fotos tomadas um ano depois da instalação.

Da mesma forma no solo arenoso, e lá você também poderá acompanhar fotos (14 fotos) e a constatação de que o tubo tende a colar na geratriz superior, então além da pressão hidrostática, você ainda tem o risco de não ter circulação do fluido na parte superior (lógico se você souber disso, pode colocar água dentro do tubo).

Conclusões:

1. No mercado de mini HDD, há uma competição suicida em preços, e aí o perfurador acaba renunciando a todas as melhores práticas, e correndo riscos. O proprietário da rede, deixar de “espremer” o perfurador, e ele com um pouco mais de margem, para de travar a coluna, e deixar um monte de dinheiro enterrado no local do furo.
2. O proprietário da rede, tem agora a **NORMA ABNT NBR 17004**, que teve como Coordenador o Eng^o Claudio Palumbo da Comgás, e como secretário o Eng^o Samuel Soares da Sabesp, e devem então respeitar o esforço incansável de seus profissionais, e todo o grupo que durante quase dois anos, se dedicaram para colocar à disposição da comunidade essa norma. **PELO MENOS ESSES DOIS PROPRIETÁRIOS** têm um compromisso com o mercado de manter as melhores práticas, quanto aos detalhes aqui discutidos. Eles são exemplo e formadores de opinião. Contamos com vocês no projeto, na contratação, no gerenciamento e fiscalização das obras.



Há uma esperança sim, e só depende de você empresário.

Visite o nos site, e baixe artigos, vídeos, e conheça nossos serviços.

SAP SERVICE Engenheiros Consultores

Email: spalazzo@sapservice.com.br Membro da ABRATT, ISTT, NASTT, BAMI, ABGE, AESABESP, ABES Subseção Centro Paulista entre outras.

