

RETIRADA DE TIRANTES COM INTERFERÊNCIA NO TRAÇADO DO TÚNEL

Eng.º Waldir Giannotti

Eng.º Sérgio Leme

Eng.º Thiago Pires

20ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

AEAMESP



PRÊMIO
TECNOLOGIA &
DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS
2014



CBTU
Companhia Brasileira
de Trens Urbanos



ESTE TRABALHO FOI SELECIONADO COMO FINALISTA NA EDIÇÃO DE 2014



AUTORES:

- *Waldir Giannotti* – Coordenador do METRÔ de São Paulo.
Eng. Civil pela Univ. Anhembi Morumbi/1.992
Linhas 2,3,4 e 5 do Metrô, desde 1.986.
Rede Metropolitana de Trólebus do ABC
- *Sérgio Leme* – Chefe de Departamento do METRÔ de São Paulo.
Eng. Civil pela UNISANTA/1.981
Linhas 2,3,4 e 5 do Metrô, desde 1.986.
- *Thiago Pires* – Engenheiro Civil do METRÔ/SP.
Eng. Civil pela UNINOVE/2.011
Linha 5 do Metrô, desde 2.013

1. OBJETIVO

- Apresentar uma metodologia executiva utilizada para a retirada de tirantes provisórios em subsolo de edifício comercial que interferiam no traçado do Túnel de Via da Linha 5 Lilás do Metrô de São Paulo escavado em Shield EPB.
- 1º caso registrado da remoção de tirantes executados em subsolo.



2. SHIELD EBP:

Trecho - VSE Bandeirantes / VSE Dionisio da Costa

- Tem as características especificadas para as condições do traçado e solo a ser encontrado.
- Neste trecho, não foi prevista interferências com rochas e elementos armados.

Ex.: Tirantes.



3. DIAGNÓSTICO

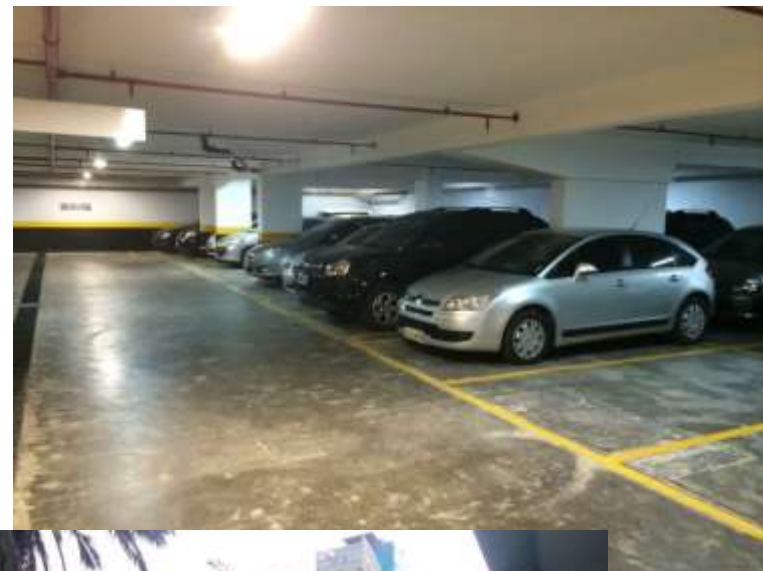
- Entre as Estações Eucaliptos e Moema, foi detectada possível interferência do Túnel de Via com 11 tirantes do 4º subsolo.



3. DIAGNÓSTICO:

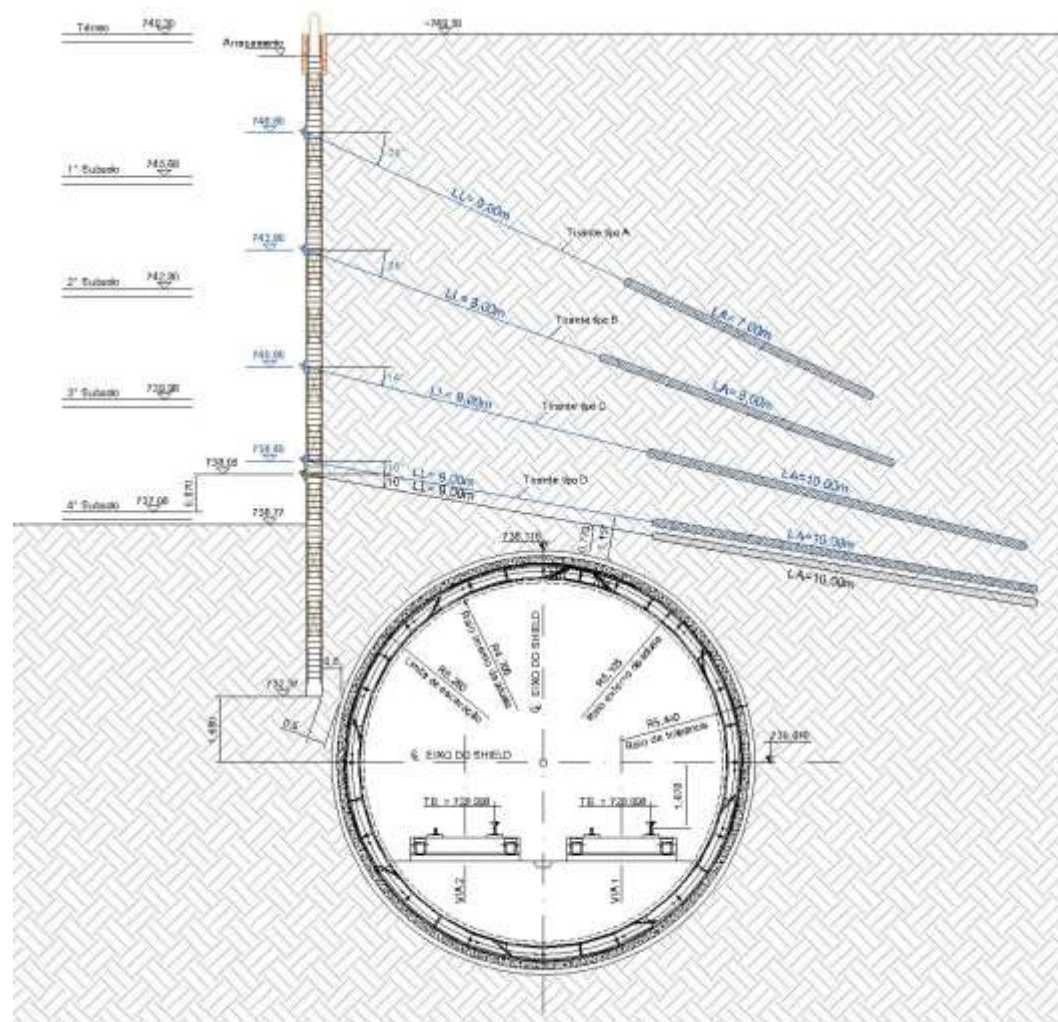
Platinum Tower

- 18 Pavimentos + 4 Subsolos
- Fundações: Sapatas
**Contenção do Subsolo: Paredes
Diafragmas Atirantadas**
- Uso: Comercial
(em funcionamento)



3. DIAGNÓSTICO:

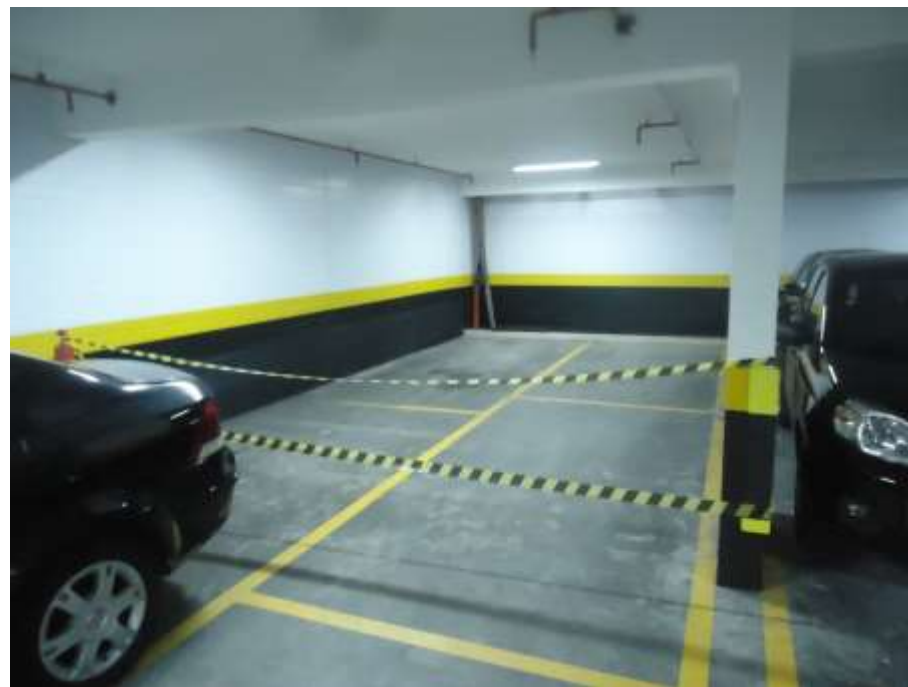
- Tirantes de 10 cordoalhas com \varnothing 12,7mm
- Comprimento total: 19m
9m livre + 10m ancorado
- **Inclinação: 10°**
- Todos os tirantes estão desativados (sem função estrutural)



4. INÍCIO DOS SERVIÇOS:

Montagem do Canteiro

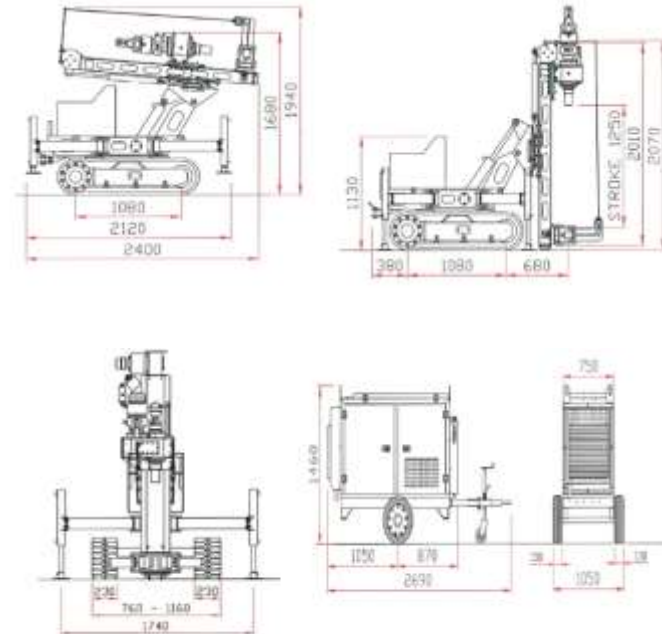
- Construtor: Consórcio Metropolitano 5
- Retirada dos Tirantes: GEOSONDA Serviços de Engenharia



5. EQUIPAMENTOS:

Perfuração e Retirada do Tirante

- Perfuratriz tipo Comacchio MC-200, dotada de Centralina
- Tubos de revestimentos de 5", 6" e 8" e cabeças de perfuração



5. EQUIPAMENTOS:

Perfuração e Retirada do Tirante

- Gerador 150 KVA
- Caminhão Pipa; Caminhão Auto Vácuo Sugador
- 2 Reservatórios de 5.000 litros (Decantação do Material)



5. EQUIPAMENTOS:

Injeção (preenchimento do furo)

- Conjunto Misturador/Bomba
- Hastes e Tubos de injeção



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Preparação

- Locação dos tirantes
- Abertura na parede diafragma para acesso as cordoalhas
- Demolição do graute de preenchimento



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Preparação

- Solda das cordoalhas
- Colocação de luva metálica roscável



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO: Perfuração

- Processo rotativo com auxílio de água



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Retirada do Tirante

- Haste rosqueada a luva metálica e conectada a perfuratriz
- Tracionamento do conjunto



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Retirada do Tirante

- Haste rosqueada a luva metálica e conectada a perfuratriz
- Tracionamento do conjunto



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Retirada do Tirante

- Tracionamento do conjunto com auxílio do guincho auxiliar
- A extração total é realizada manualmente



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Retirada do Tirante

- Tracionamento do conjunto com auxílio do guincho auxiliar
- A extração total é realizada manualmente



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Injeção

- Preenchimento do furo com calda de cimento
- Fator água/cimento: 1,0 (Cimento Tipo CII)



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

Injeção

- Tubo de injeção é introduzido no furo da perfuração



6. PROCEDIMENTO EXECUTIVO:

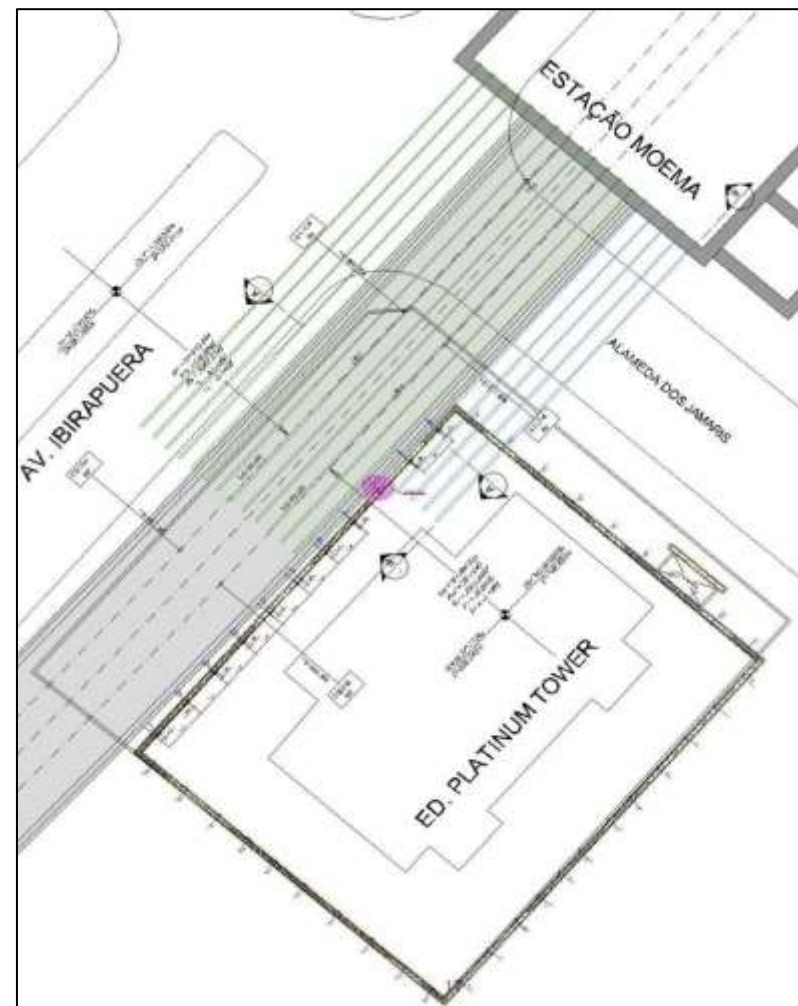
Injeção

- Retirada dos tubos de revestimento
- O volume de calda injetada deve garantir o preenchimento e tamponamento do furo



7. SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

- Início: 24/03/2014
- Tirantes T01 a T11
- Produtividade Prevista: 1 tirante a cada 3 dias.
- Retirada intercalada das cordoalhas
- **Perfuração com tubos de 5"**



7. SEQUÊNCIA EXECUTIVA:




- T01 – 2 cordoalhas cortadas com 2,50m de perfuração.
- T02 – 10 cordoalhas cortadas com 4,50m de perfuração.

**Inclinação de Projeto
X
Inclinação Real**

**1º: Substituição dos tubos
de revestimento para 6”**

**2º: Reconsiderar inclinação
dos tirantes para $\approx 18^\circ$**

7. SEQUÊNCIA EXECUTIVA:

- T03 – Perfurado entre 31/03 a 04/04 
- Metodologia repetida com sucesso para os demais tirantes, exceto:
 - T 04 – 10 cordoalhas rompidas com 2,0m de perfuração
 - T 11 – 10 cordoalhas rompidas com 6,5m de perfuração
- Até 22/04:
 -  T 03 / T05 / T06 / T07 / T08/ T09 / T10
 -  T 01 / T02 / T04 / T11

8. TIRANTES REMANESCENTES:

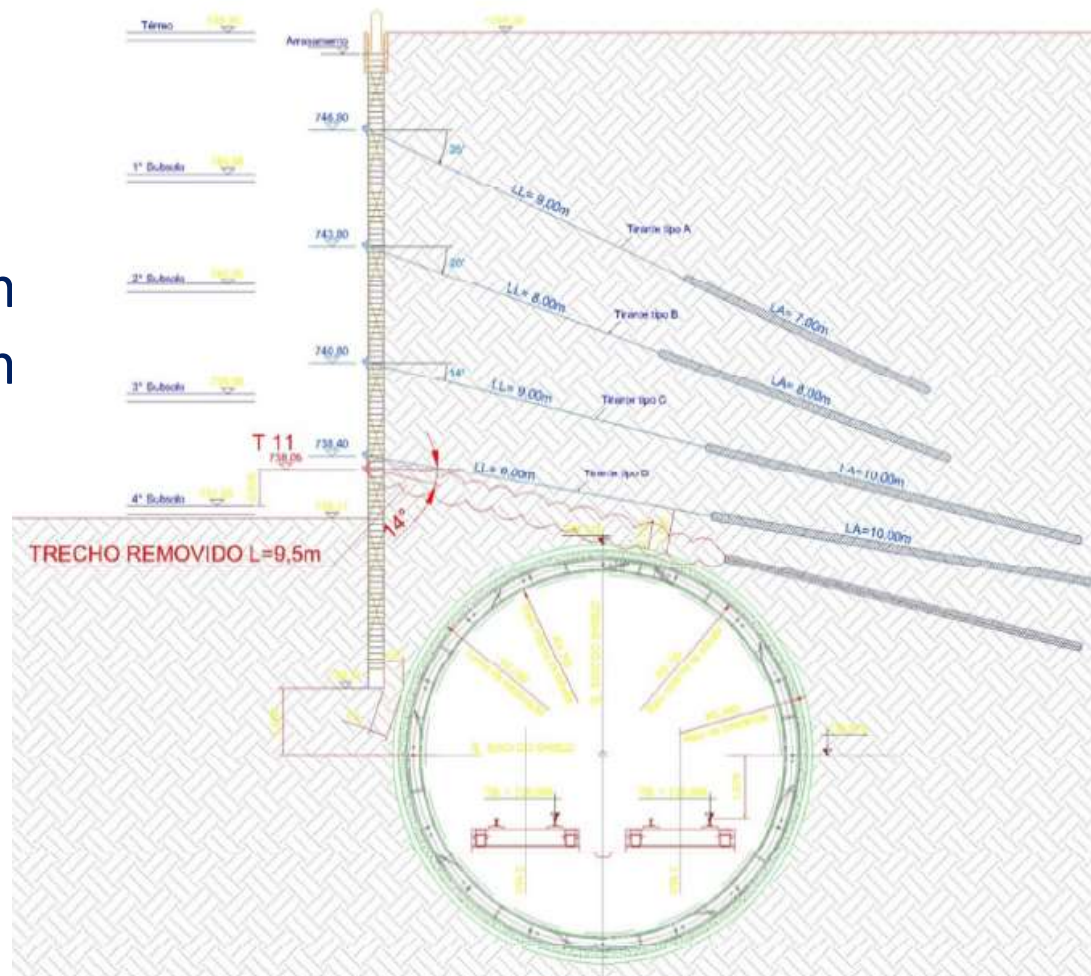
- Adaptação da perfuratriz para tubos de revestimento de 8"



8. TIRANTES REMANESCENTES:

■ Tirante T11:

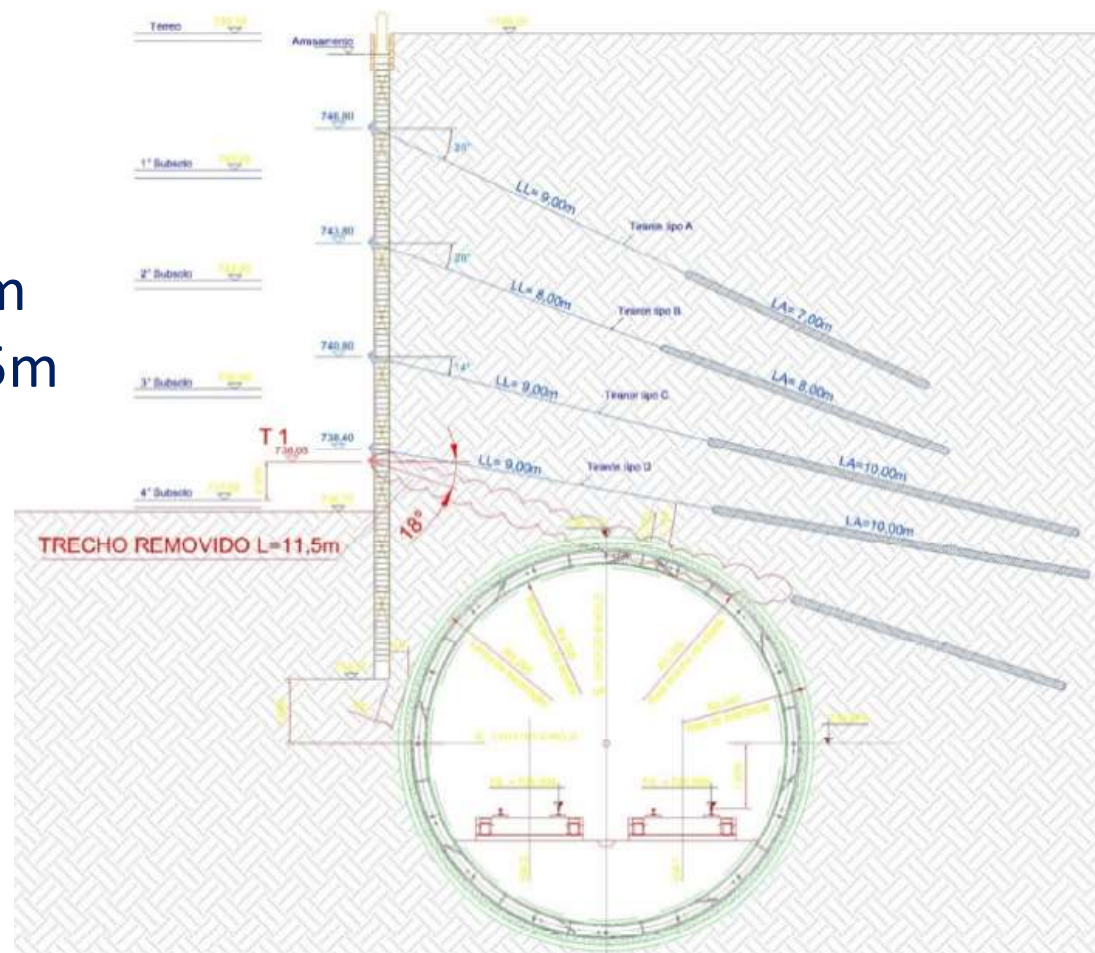
- > Ângulo: 14°
- > Perfuração de 8": até 7,0m
- > Perfuração de 6": até 9,5m



8. TIRANTES REMANESCENTES:

■ Tirante T01:

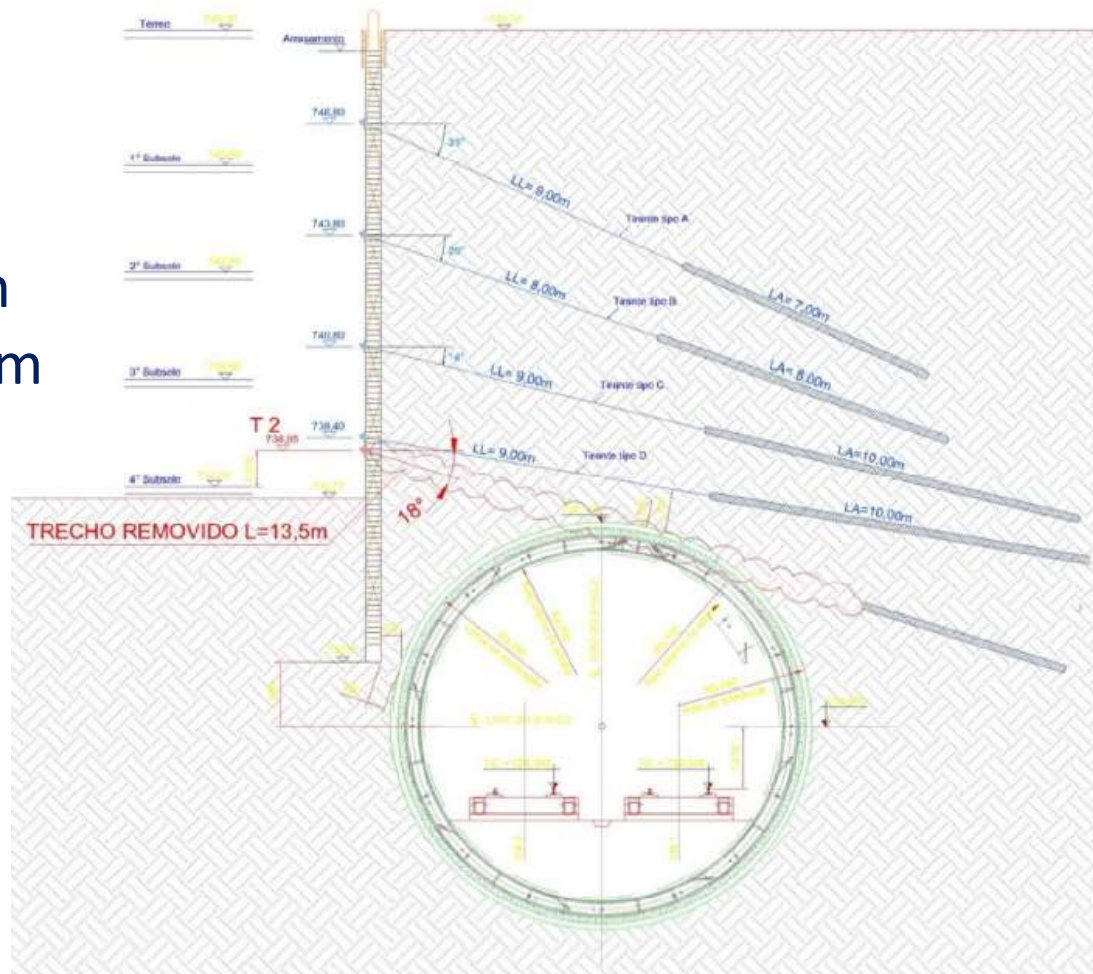
- > Ângulo: 18°
- > Perfuração de 8": até 7,0m
- > Perfuração de 6": até 11,5m



8. TIRANTES REMANESCENTES:

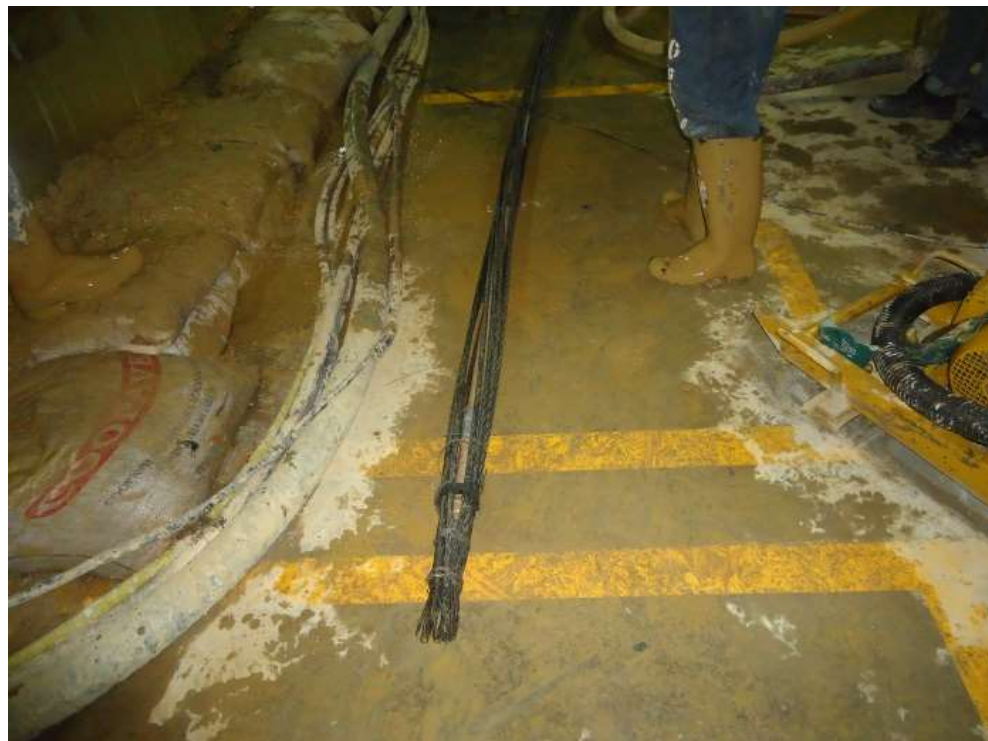
■ Tirante T02:

- > Ângulo: 18°
- > Perfuração de 8": até 5,0m
- > Perfuração de 6": até 13,5m



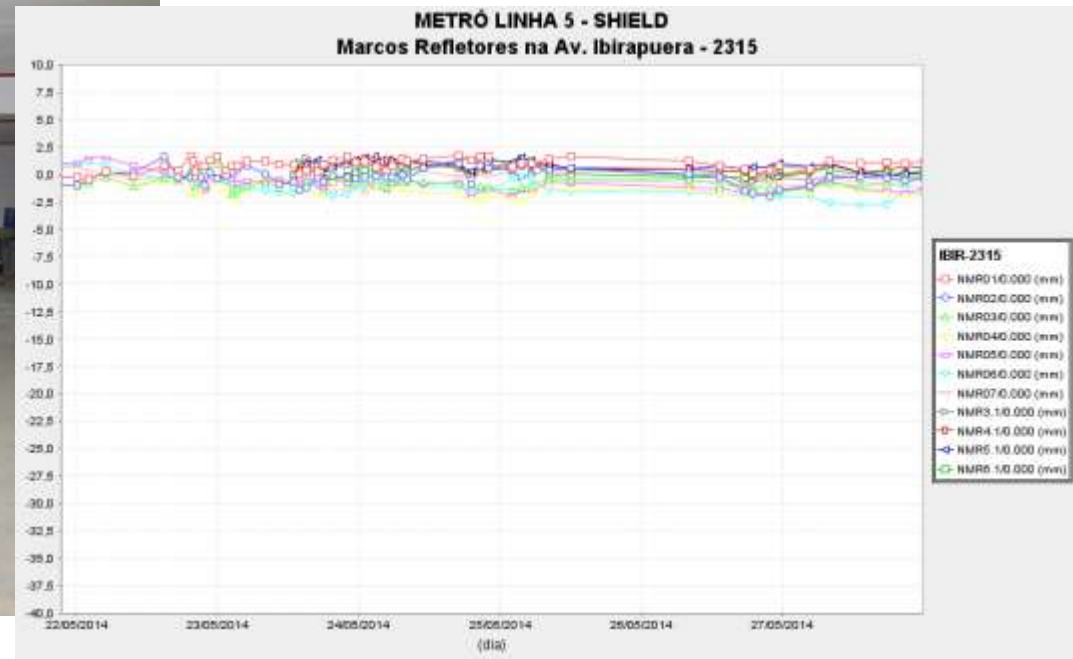
8. TIRANTES REMANESCENTES:

- Tirante T04: Concluído em 14/05/2014
 - > Perfuração de 8": até 4,0m
 - > Perfuração de 6": até 19,0m
 - > 100% Retirado



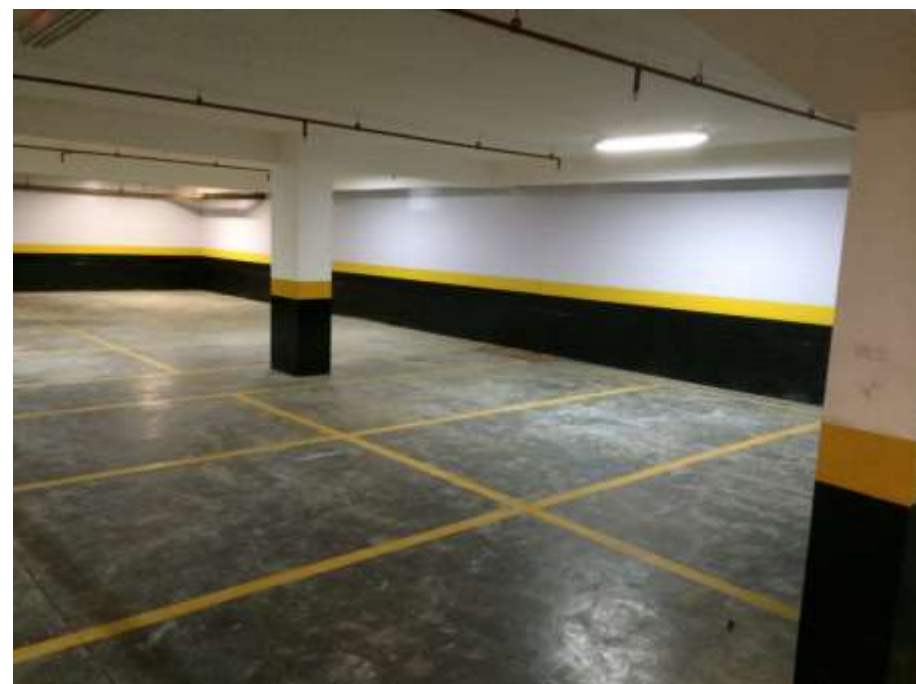
9. PASSAGEM DO SHIELD:

- Entre os dias 22 e 25/05
- Instrumentação da parede com MR's e Pinos de Recalque. Desvio máxima detectado: 2,8mm



9. PASSAGEM DO SHIELD:

- Reforma e devolução da área ocupada ao condomínio do edifício Platinum Tower.

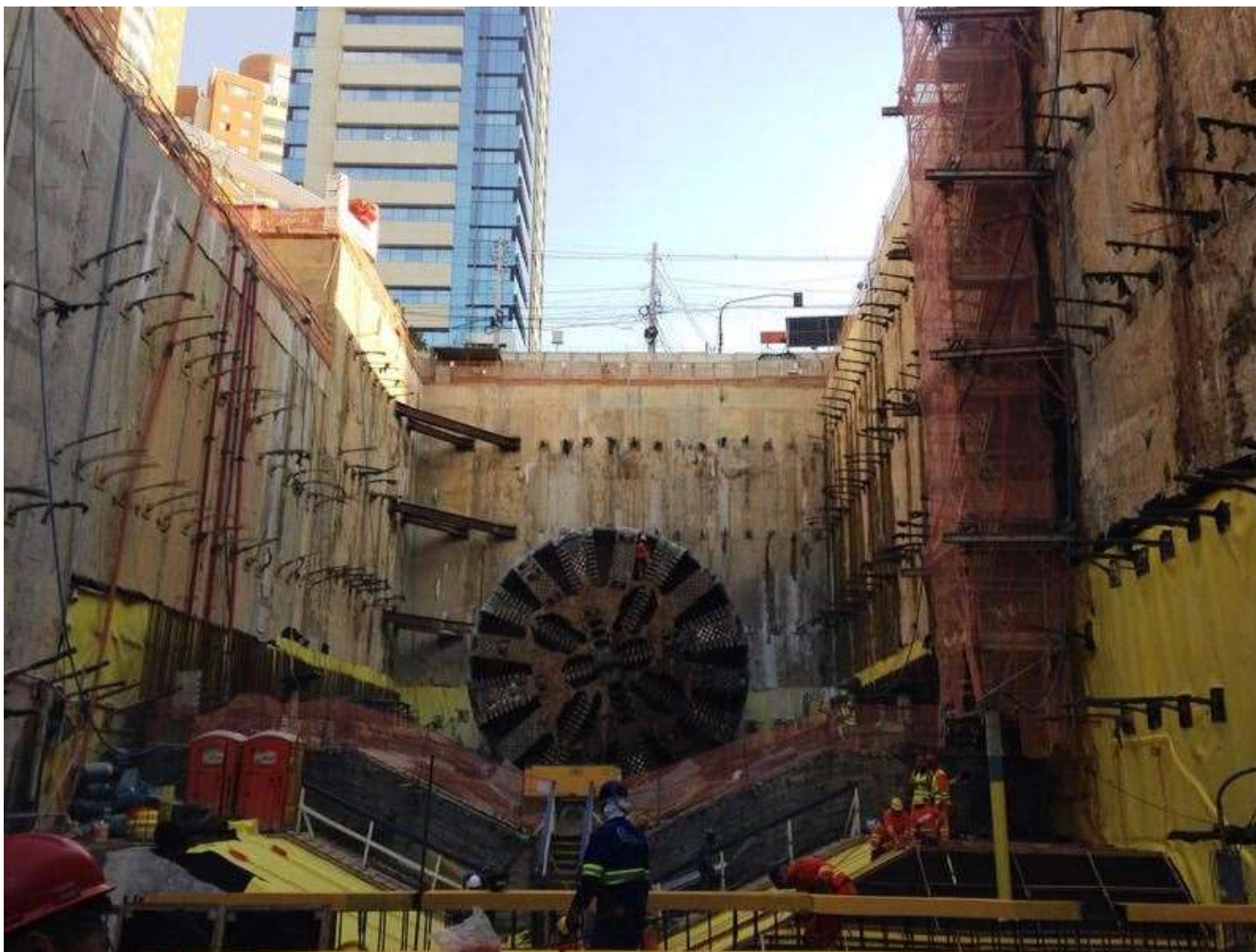


10. CONCLUSÃO:

- 8 Tirantes extraídos por completo e 3 retirados parcialmente.
- Nenhum tipo de ônus a estrutura do edifício e a escavação do túnel.
- Verificação e constante conferência das inclinações vertical e horizontal dos tirantes.



10. CONCLUSÃO:



RETIRADA DE TIRANTES COM INTERFERÊNCIA NO TRAÇADO DO TÚNEL

Eng.º Waldir Giannotti – waldir.giannotti@metrosp.com.br

Eng.º Sérgio Leme - sleme@metrosp.com.br

Eng.º Thiago Pires - thiago.pires@metrosp.com.br

Obrigado



TRABALHO FINALISTA