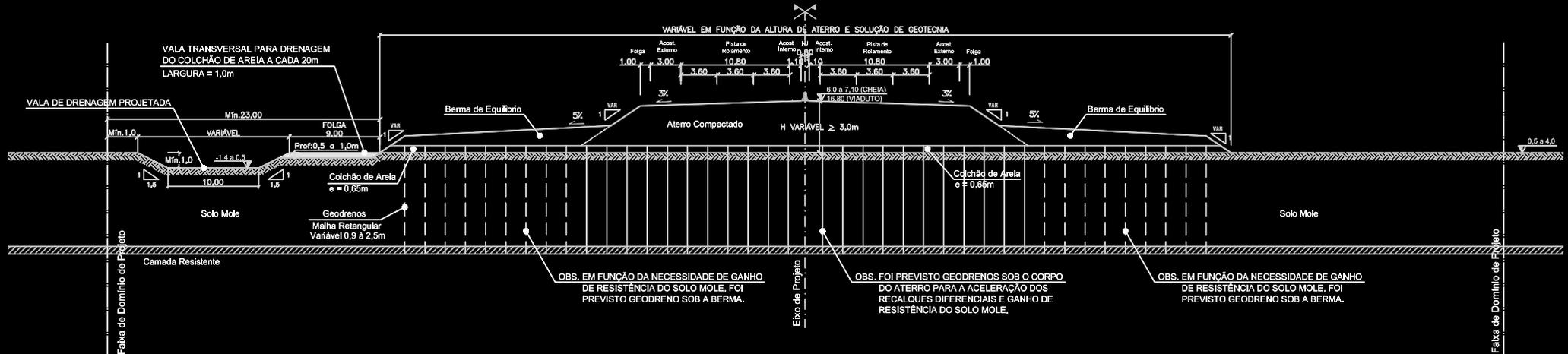


# Como uma solução engenhosa pode mudar o destino de obras de estradas?

## Solução Tradicional

### ATERRO COM BERMAS DE EQUILÍBRIO 2 OU 3 FAIXAS DE TRÁFEGO



# CPR<sup>®</sup>

## GROUTING

- Toda a camada de solo mole.
- Tensões radiais.
- Eliminação da compressibilidade, impondo rigidez no solo.
- Enrijecimento apenas sob o corpo principal do aterro.
- Chuvas não interferem.
- Custo-benefício incomparável.

\* O CPR Grouting é tecnologia desenvolvida, testada e patenteada pela Engegraut estando protegida no INPI por edido de patente.

# Diretrizes do CPR Grouting

- Dados do solo (Sondagens / parâmetros geotécnicos)
- Dados de projeto
- Areias e siltes da região

Espaçamento dos geodrenos

Espaçamento dos bulbos de compressão e adensamento do solo

**Programa de Elementos Finitos**

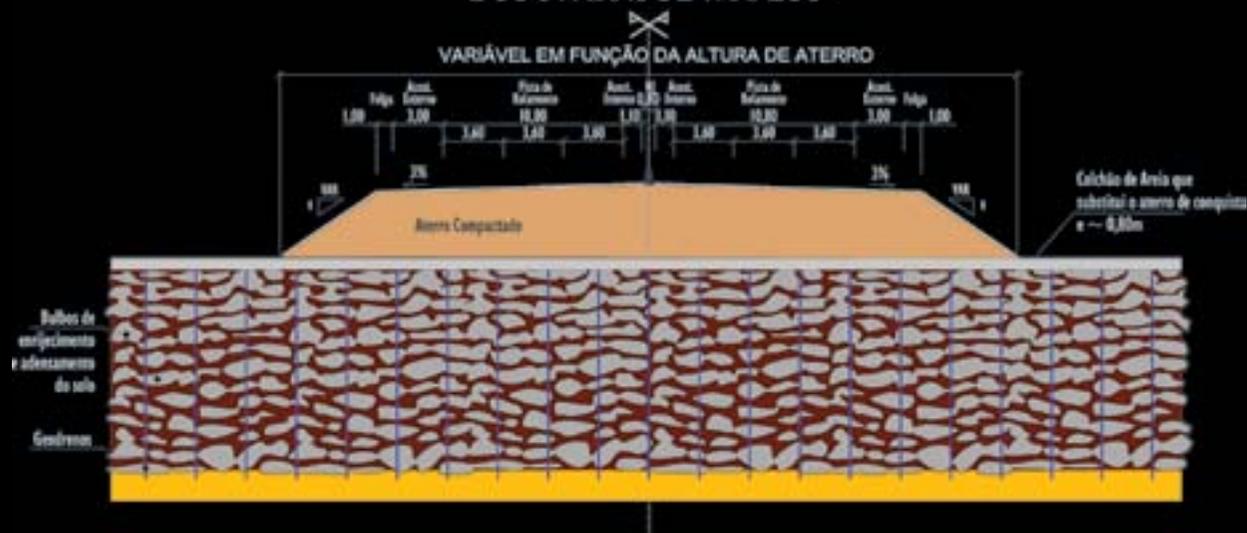
Parâmetros geotécnicos de acompanhamento como poropressão, tensões atuantes, módulo de deformabilidade do solo, % de adensamento ideal, etc

Critérios de formação dos bulbos: tensão e deformação

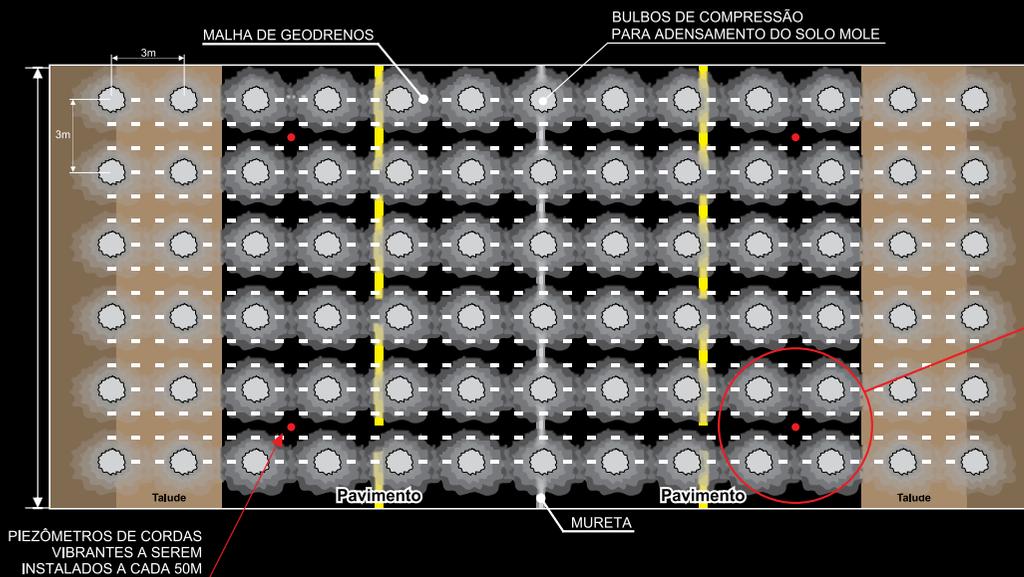
Traço do geogrout

### CORTE

#### SEÇÃO TIPO DE SOLO TRATADO COM CPR GROUTING 2 OU 3 FAIXAS DE TRÁFEGO

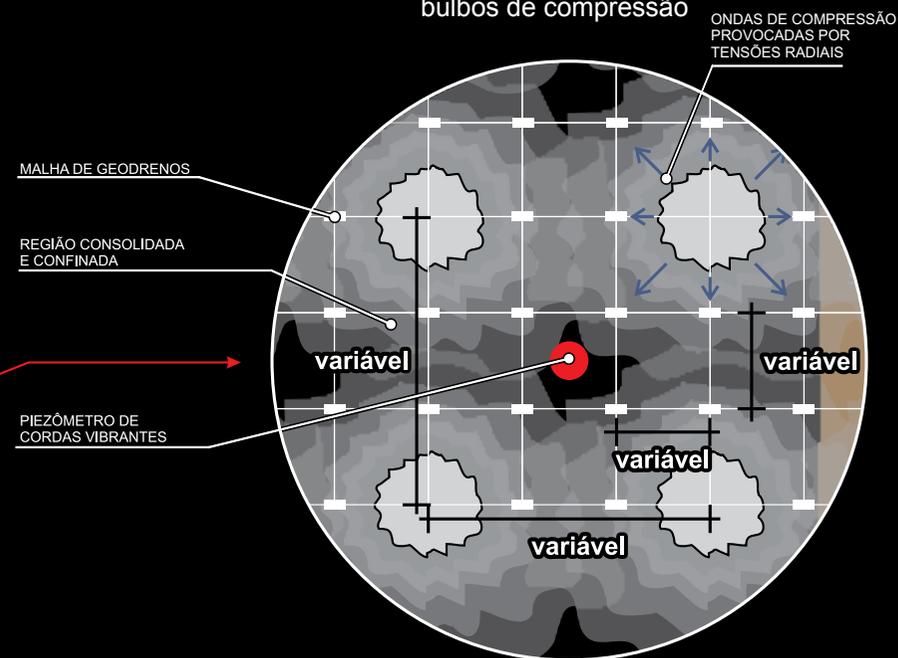


#### SITUAÇÃO DOS BULBOS/GEODRENOS DO CPR PARA ADENSAMENTO DO SOLO



### DETALHE

A densidade de geodrenos entre bulbos de compressão





- O aterro de conquista



- **Geodrenos verticais**

Ao contrário da técnica de sobrecarga temporária, nossos geodrenos promovem aumento da velocidade de drenagem e, conseqüentemente, a aceleração dos recalques, a cada metro de profundidade do solo mole, através dos bulbos de compressão e adensamento de acordo com diretrizes pré-calculadas. Nossa produção típica de cravação de geodrenos é de 10.000m<sup>2</sup> por semana.

- **OS BULBOS DE ENRIJECIMENTO E ADENSAMENTO**

Funcionam como prova de carga, a cada metro de profundidade do solo mole, determinando, de forma objetiva, respostas da tensão-deformação “in situ”, ao mesmo tempo em que desenvolvem trajetórias de tensões bem definidas a cada metro, promovendo enrijecimento e adensamento do solo mole. Nossa produção típica é de 3.000m<sup>2</sup> / mês / equipe.



- **ENRIJECENDO O SOLO MOLE...**

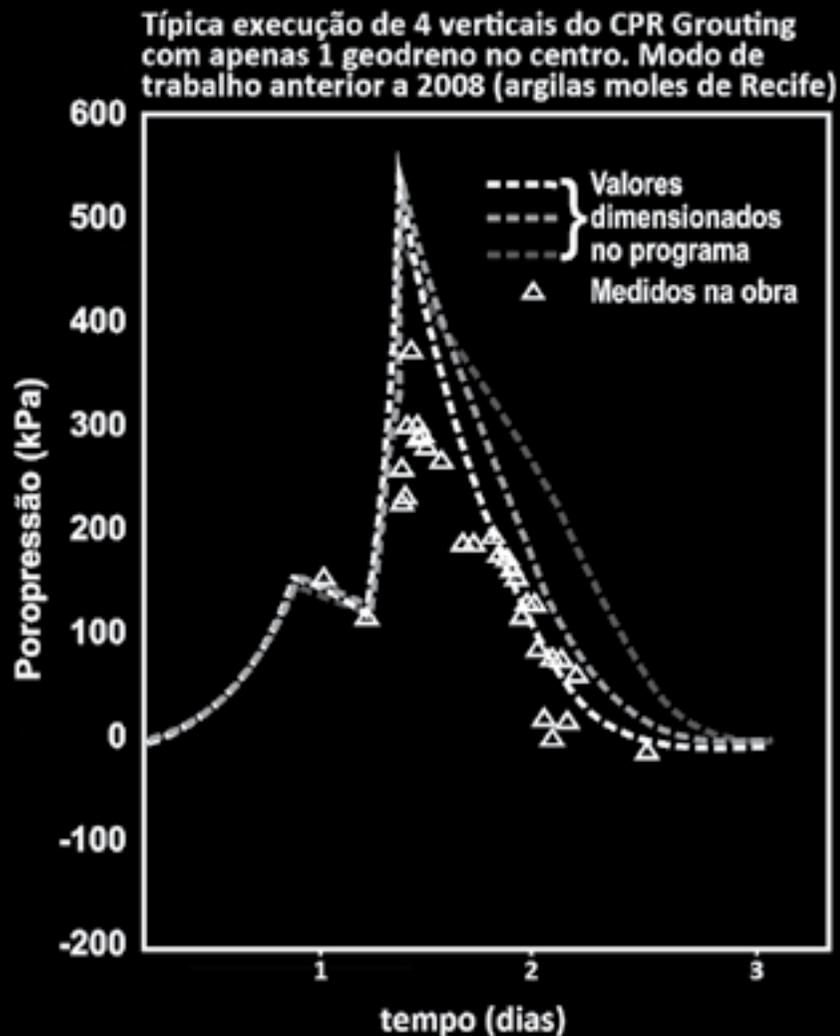
Cada bulbo de compressão no solo mole é rigorosamente controlado através de curvas pressiométricas pressão X deformação, previamente estabelecidas pelo programa geotécnico de elementos finitos do projeto, com critérios de tensão / deformação. O resultado é o aumento simultâneo da resistência e da rigidez do solo.

- **Execução dos bulbos de compressão e adensamento.**



## A POROPRESSÃO

- Fazemos o levantamento da poropressão original antes do CPR Grouting. Excesso e dissipação da poropressão são controlados, durante o CPR Grouting, com piezômetros de cordas vibrantes, atestando-se, imediatamente, o grau de adensamento alcançado (resistência).



## PROPRIEDADES GEOMECÂNICAS DO SOLO

- A avaliação dos parâmetros de compressibilidade (rigidez) do solo, após o CPR Grouting, é feito com sondagens pressiométricas e sísmicas.



# CPR Grouting finalizado e início do aterro



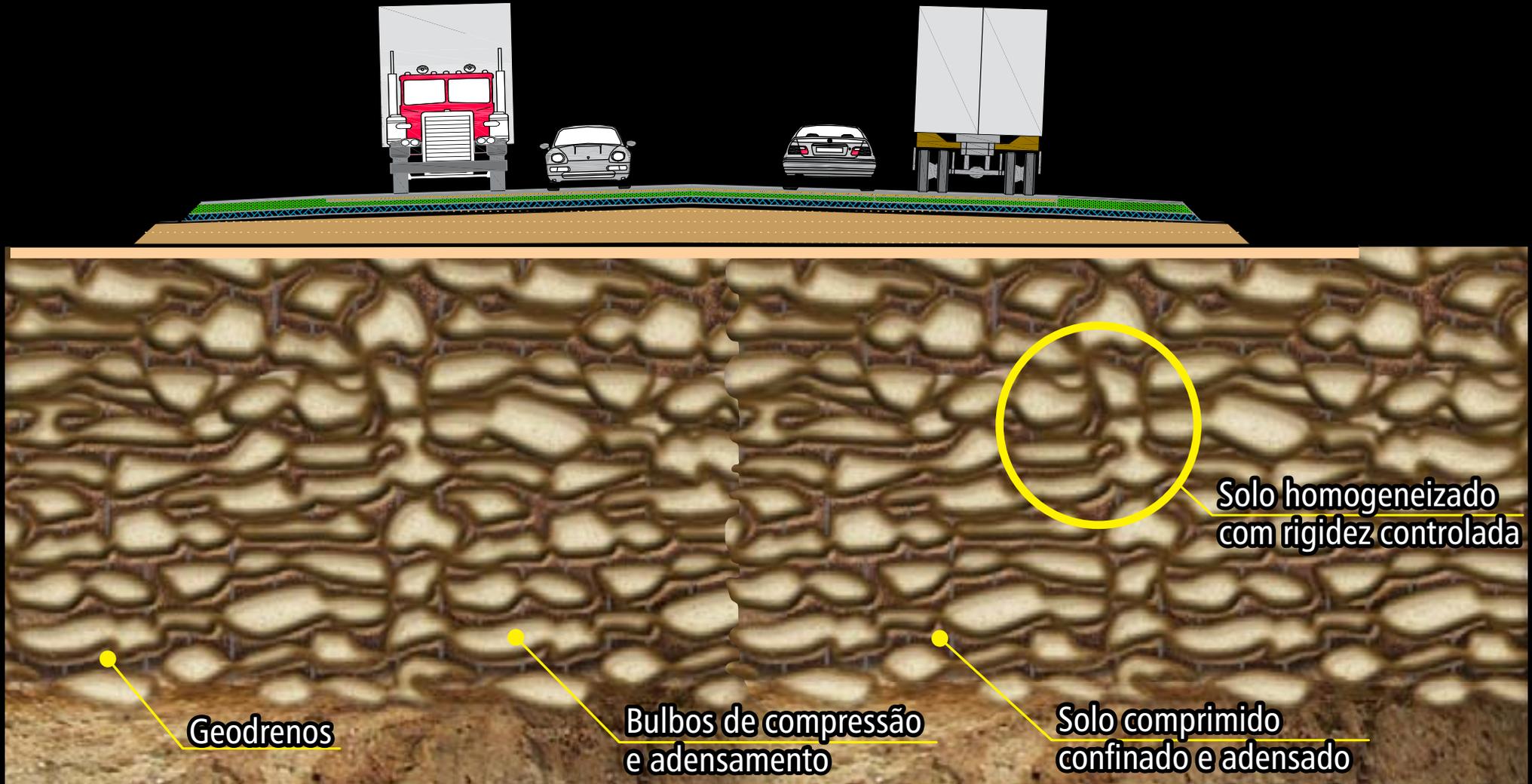
## A CONSTRUÇÃO DO ATERRO

Antes do início dos serviços de elevação do aterro, nossa equipe de monitoramento mantém piezômetros de cordas vibrantes ao longo do eixo do futuro aterro, de modo a acompanhar todo o serviço até o pavimento.



Paralelamente, fazemos ensaios geofísicos e piezométricos para verificação da rigidez do solo tratado.

# SEÇÃO TIPO DO SOLO ENRIJECIDO COM "CPR GROUTING"



Cada bulbo de compressão e geodrenos impõem ao solo tratado efeito de um verdadeiro solo homogêneo resistente e rígido.

A melhor tecnologia

para solos moles.





Para maiores informações, entre em contato com nosso departamento de geotecnia.

\* O CPR Grouting é tecnologia desenvolvida, testada e patenteada pela Engegraut estando protegida no INPI por pedido de patente.



**Soft Soil**  
Modification  
Technologies