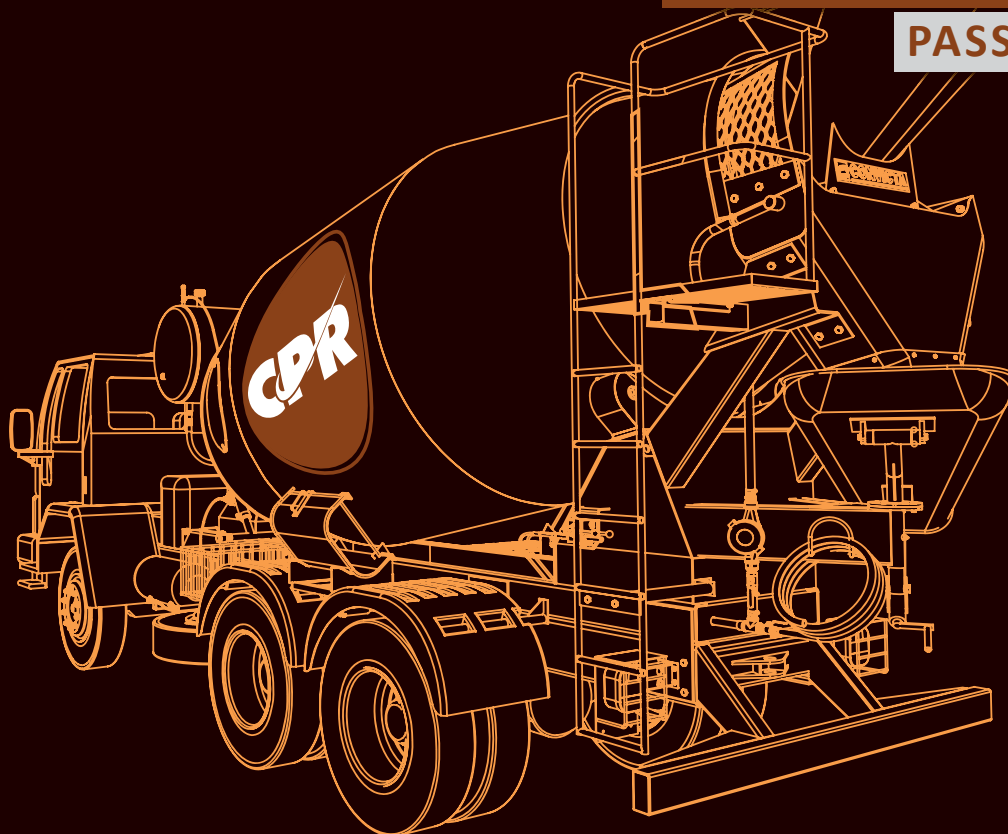




# CPR Grouting

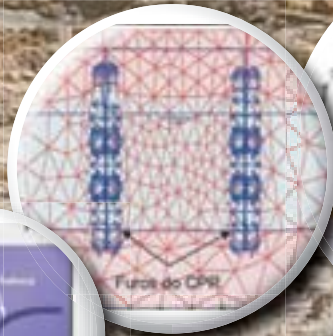
PASSO A PASSO







Nesta primeira etapa levantam-se dados adicionais do solo com sondagens pressiométricas e piezométricas que alimentarão programa de elementos finitos que irá viabilizar as operações do CPR Grouting, como a malha de geodrenos, a profundidade do solo a ser enrijecido e o critério para formação das verticais que induzirão o enrijecimento do solo mole.



Assentamento do aterro de conquista com, aproximadamente, 0,50m de espessura sobre o solo mole.

## Análise do solo

## O aterro de conquista



As verticais de enrijecimento, com a formação dos bulbos de compressão, via expansão de cavidades, com geogROUT, especialmente dosado através de curvas granulométrica com areias, siltes e aglomerantes da própria região, além de aditivos, de modo a não causar o fraturamento do solo mole, promovem adensamento do solo, aumentando sua resistência e, paralelamente, reduzindo / eliminando sua compressibilidade, impondo um nível desejado de rigidez.

O controle é feito em etapas, através de curvas pressão x volume de cada bulbo, pré-idealizadas pelo programa de elementos finitos.

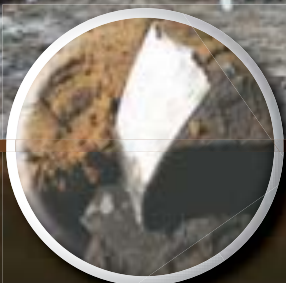
### Formação das verticais de adensamento

Com base nos dados fornecidos pela análise numérica, definiu-se malha de geodrenos e de bulbos de compressão a serem implantados, assim como suas profundidades e espaçamentos. A fase executiva do sistema de drenagem é, então, iniciada com a cravação da malha de geodrenos por toda a área a ser trabalhada, utilizando-se maquinário de esteira e lança com altura compatível com a profundidade do solo.

Utiliza-se o geodreno CPRDRAIN, do tipo fita, com núcleo plástico, cravado verticalmente e dimensionado para ter elevada capacidade de vazão. É integralmente envolvido por geotêxtil hidrófilo não-tecido, que atua como filtro.

De intensa importância para o CPR Grouting, a malha de geodrenos responde pela ocorrência da enorme perda d'água ocasionada do solo, induzindo maior quantidade de tensões efetivas, a cada metro de profundidade do solo mole, estabelecendo uma ordem de enrijecimento e adensamento sem precedentes, se compararmos com outras técnicas de melhoramento de solos moles, devido à geração de grande excesso e dissipação de poropressões, viabilizadas por intensas tensões radiais.

### Cravação dos geodrenos



### Formação das verticais com bulbos de compressão via expansão de cavidades

Em média, necessita-se de 1 minuto para a formação de cada bulbo de compressão, com características geotécnicas programadas para cada tipo de solo.

Previamente à formação das verticais de adensamento, instalam-se piezômetros, para análise do excesso de poropressão e sua dissipação que, com a pressão total aplicada, obtém-se as tensões efetivas a cada metro de solo, ao mesmo tempo em que ocorre restituição / supressão da compressibilidade, proporcional ao aumento da rigidez do solo, induzindo os recalques imediato e primário.

A confirmação do recalque secundário é comprovada através das tensões de fluência na curva pressiométrica de acompanhamento do serviço.

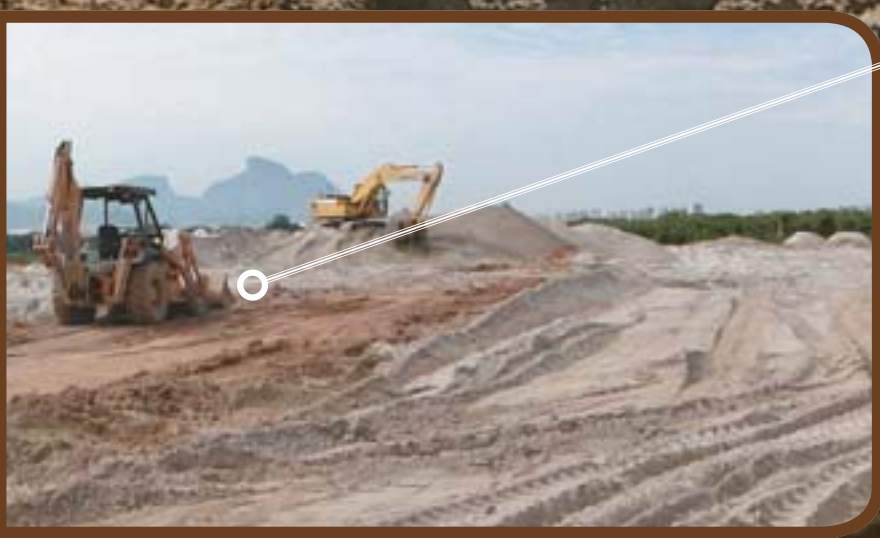
Após o processo de expansão de cavidades, novas campanhas de sondagens pressiométricas e piezométricas são feitas para atestar o enrijecimento: solo homogêneo.

Ensaio sísmico e pressiométrico atestam o enrijecimento do solo pela comparação antes e depois do módulo cisalhante, tensão limite, resistência, razão de sobreadensamento e tensões horizontais.

### Instalação dos piezômetros

### Ensaio pressiométrico





### Execução do aterro definitivo

O solo enrijecido passará a trabalhar imediatamente como solo homogêneo, com rigidez adequada ao projeto. Após o enrijecimento do solo de fundação, nossa equipe geotécnica continuará a monitorar nossos piezômetros de cordas vibrantes ao longo da área enrijecida, de modo a acompanhar a execução do aterro sem custos para o cliente.



**CPR<sup>®</sup>**  
**GROUTING**

CPR Grouting\* é a mais moderna e eficiente técnica de enrijecimento de solos moles via expansão de cavidades. Trata-se de metodologia 100% eficiente, já que alia rapidez, qualidade e custo-benefício incomparáveis, considerando-se as técnicas tradicionais de tratamento de solo mole.

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

\* A tecnologia CPR Grouting é patenteada pela Engegraut e está protegida no INPI por pedido de patente.



**ENVIRONMENTAL  
TECHNOLOGY**



Associação Brasileira de  
Mecânica dos Solos e  
Engenharia Geotécnica



Associação Brasileira de Empresas de  
Engenharia de Fundações e Geotecnia



[www.engegraut.com.br](http://www.engegraut.com.br)

