



CONTROLE DE RECALQUE E AUMENTO DA **RESILIÊNCIA** DE INFRAESTRUTURAS SOBRE SOLOS MOLES.

RODOVIAS, ÁREAS LOGÍSTICAS E SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS.

A Fundação Invisível

Resiliência de Infraestruturas
sobre Solos Moles no RS.



O DESAFIO DO RIO GRANDE DO SUL

Reconstrução da
infraestrutura

Ampliação de
diques urbanos

As cheias recentes ditaram a nova regra de que não basta reconstruir, é preciso readequar depósitos aluvionares, turfas e argilas moles altamente compressíveis.

Novos centros
logísticos e industriais

Escala de eventos
climáticos extremos

As cheias provaram que
não basta reconstruir.

Precisamos reestruturar/ compatibilizar melhor
o solo de fundação

Três zonas críticas da reconstrução e a presença de solo mole.



1. Porto Alegre:

4 a 12m de solo mole

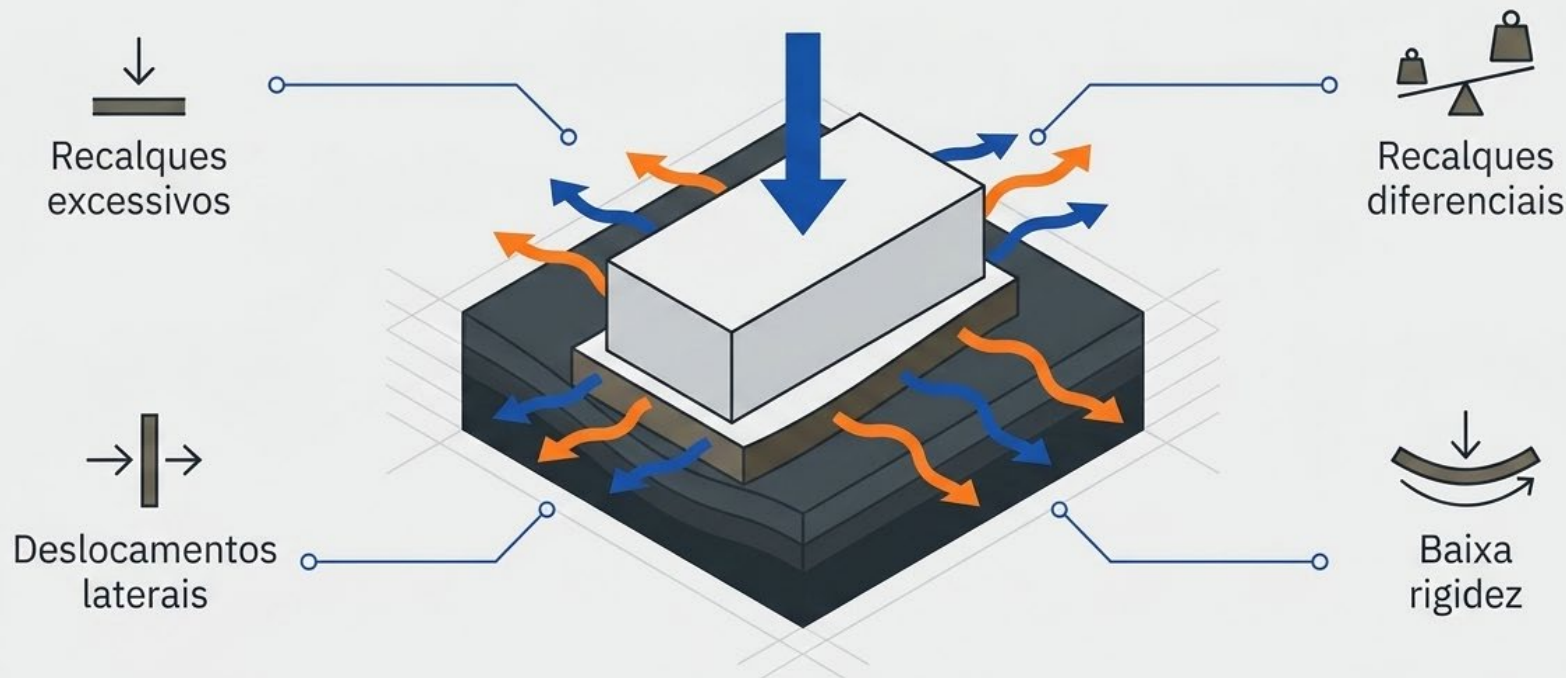
2. Pelotas:

5 a 15m de solo mole

3. Rio Grande:

10 a 20m de solo mole

SOLO MOLE. O PROBLEMA NÃO É A RESISTÊNCIA



Na maioria das vezes, o solo não rompe. O problema não é suportar a carga e, sim, controlar a deformação ao longo dos anos.

Não existe infraestrutura resiliente sobre terreno deformável.

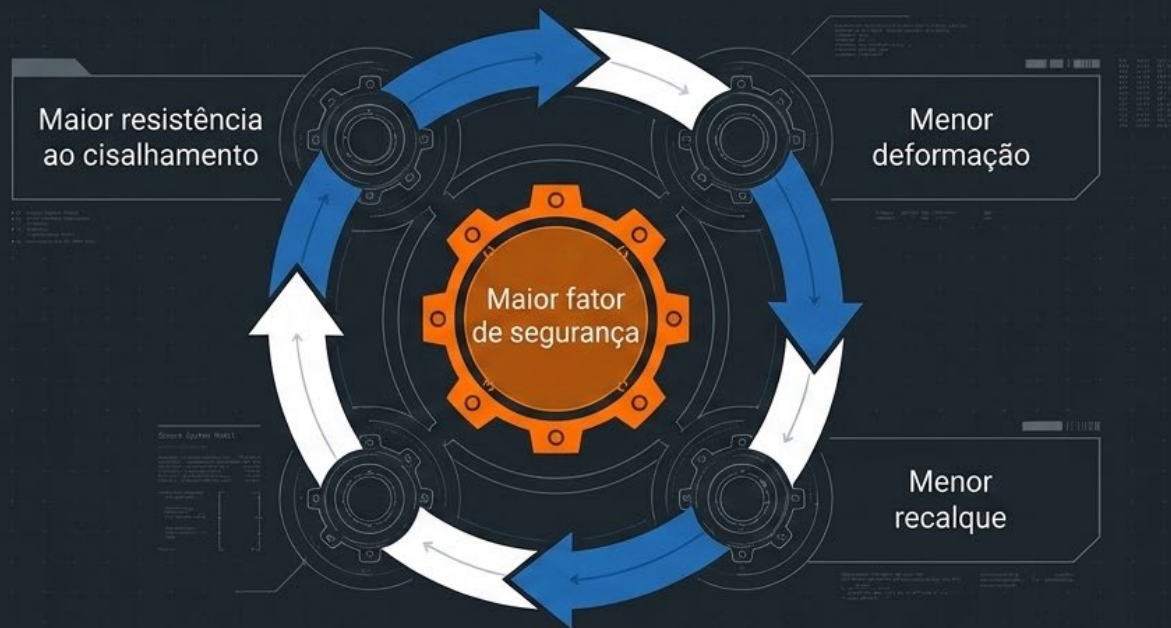
A resiliência começa no solo.

Como projetar a infraestrutura dos próximos 50 anos utilizando os mesmos critérios e alternativas geotécnicas do passado?

Proteção contra Cheias.

A segurança de um dique depende integralmente da resiliência do solo que o sustenta.

DIQUES E PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS



Ampliação de Rodovias e Mobilidade.

AMPLIAÇÕES RODOVIÁRIAS

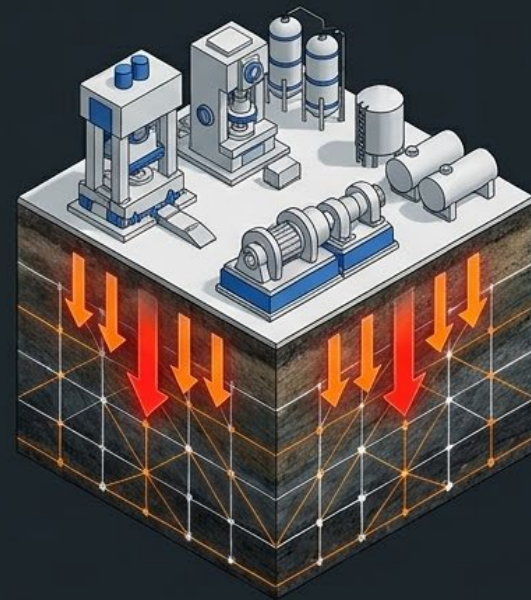
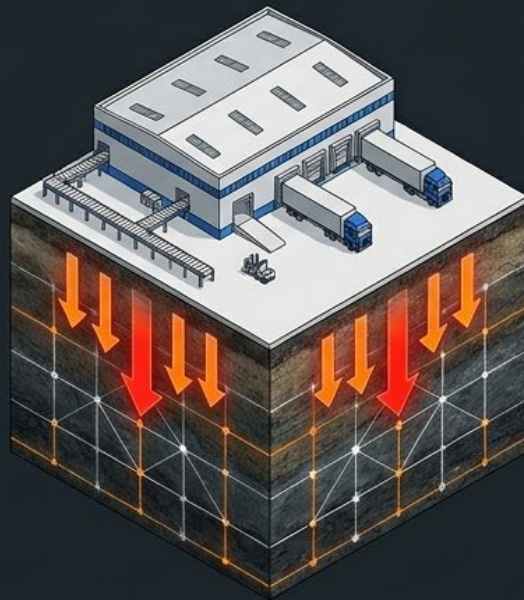
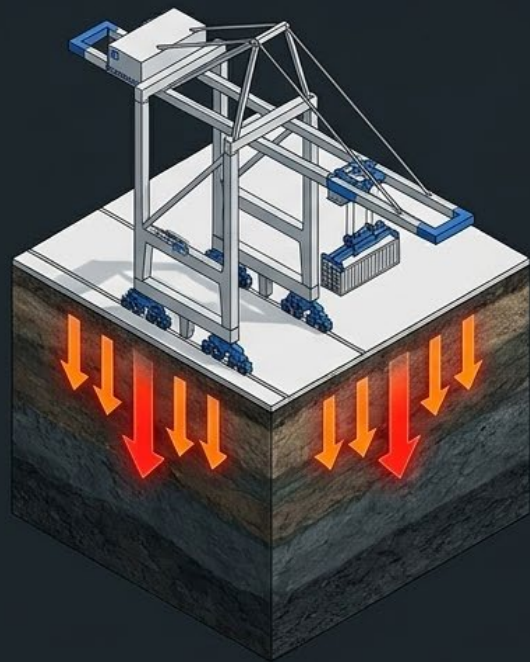


O Problema de Interface: Diferença de rigidez entre o aterro antigo e o novo, causando recalques diferenciais e deslocamentos laterais inaceitáveis.



Solução específica é a readequação do solo com Geoenrijecimento.

Terminais Logísticos.



À medida que as cargas operacionais e dinâmicas aumentam, a rigidez do terreno passa a ser tão crítica quanto a sua resistência à rotura.

A EQUAÇÃO DO SOLO MOLE

CARGA → **SOLO MOLE** → **DEFORMAÇÃO CONTÍNUA**

A SOLUÇÃO

IGNORAR O SOLO

Colunas e estacas transferem a carga ou mascaram a real solução.

TRANSFORMAR O SOLO

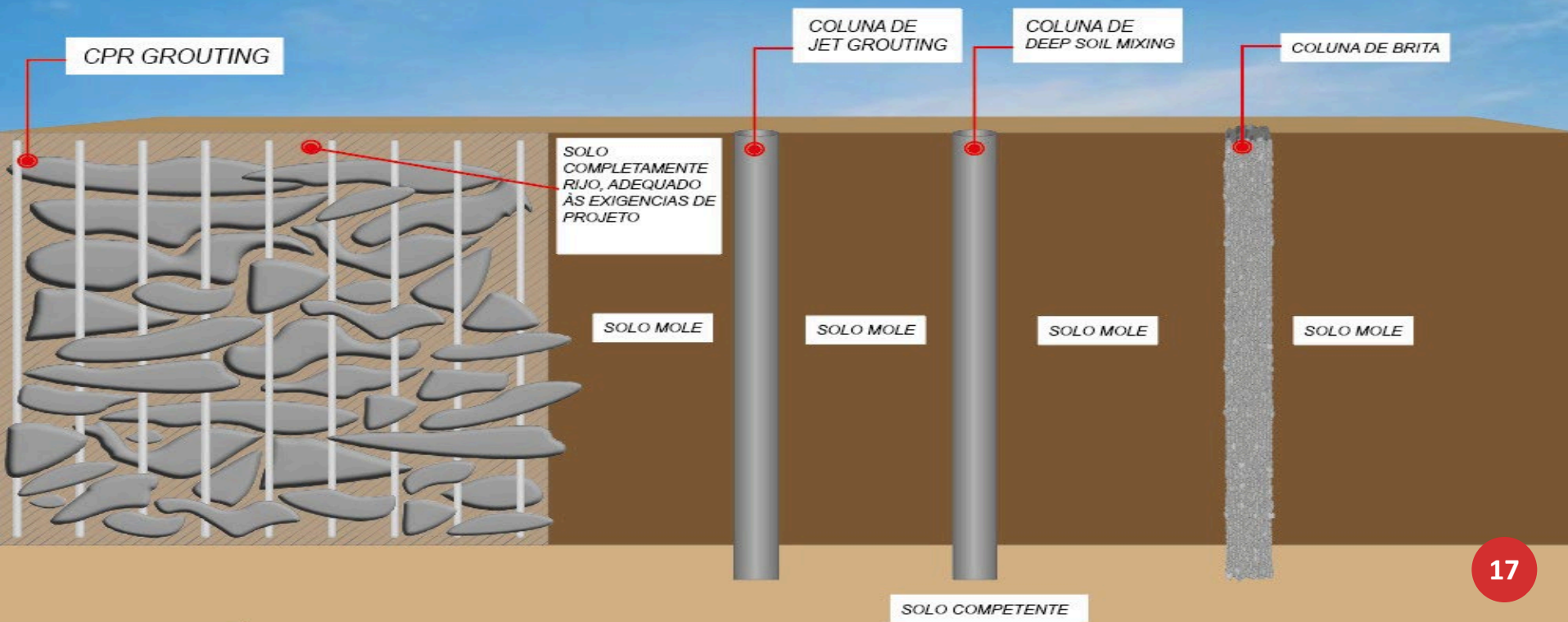
Readequar a base física para enfrentar a nova infraestrutura com uma nova escala climática.

O QUE A ENGENHARIA TEM FEITO

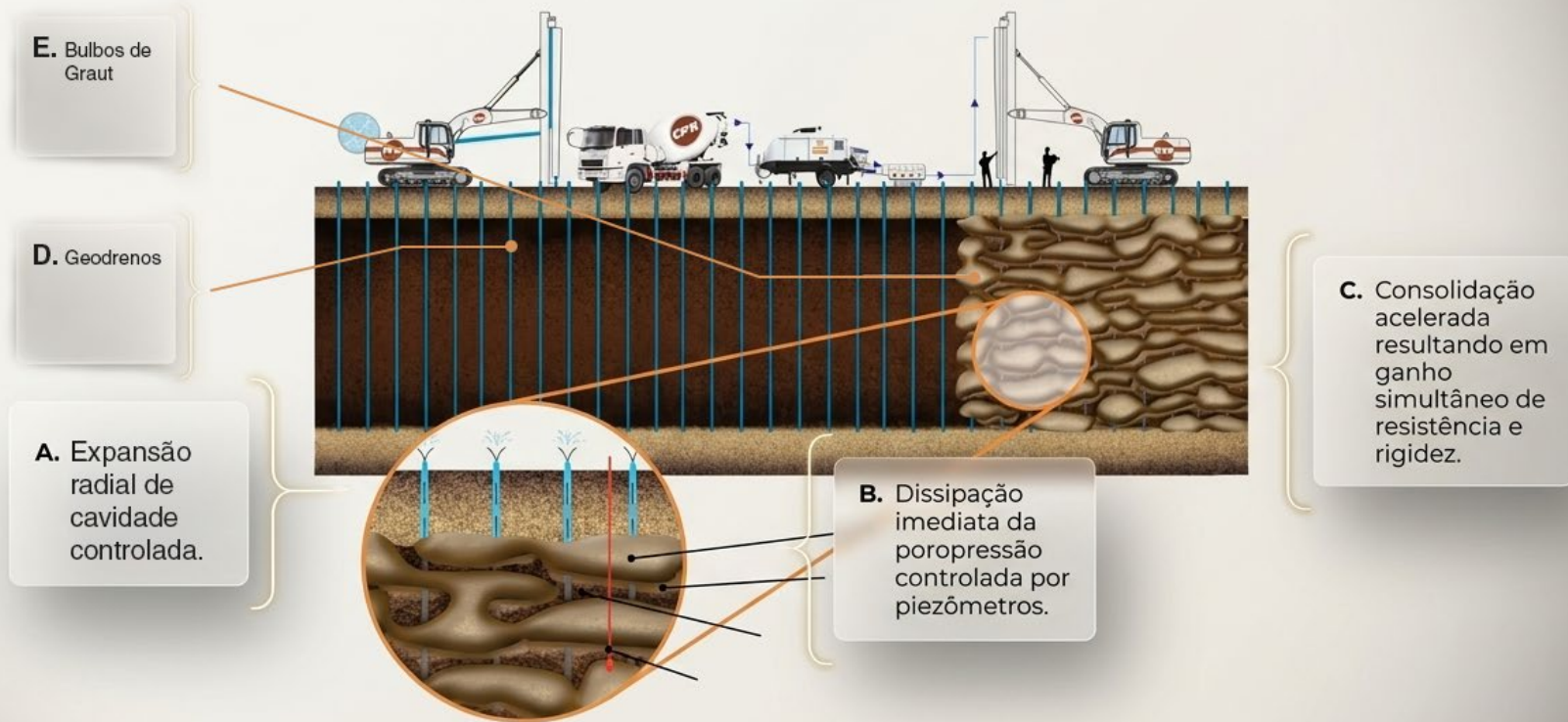
METODOLOGIA TRIVIAL ALTERNATIVA	ALCANCE MECÂNICO
Geodrenos/ Precarregamento	Apenas provoca o adensamento.
Colunas de brita	Apenas colunas frágeis em meio mole.
Deep Mixing	Apenas colunas em meio mole.
Jet Grouting	Apenas colunas em meio mole.
Estacas	Apenas estacas em meio mole.

ESTUDO COMPARATIVO DE TÉCNICAS PARA TRATAMENTO DO SOLO MOLE

- O CPR GROUTING MODIFICA INTEGRALMENTE AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO MOLE, ADEQUANDO-O AO PROJETO.
- JET GROUTING, DEEP SOIL MIXING E COLUNA DE BRITA SÃO TÉCNICAS ALTERNATIVAS QUE VISAM DIMINUIR, UM POUCO, OS PROBLEMAS DE INSTABILIDADE E DEFORMABILIDADE DO SOLO MOLE, VIA TRANSFERÊNCIA DE CARGA, SEM NENHUMA INTERFERÊNCIA COM O SOLO MOLE.

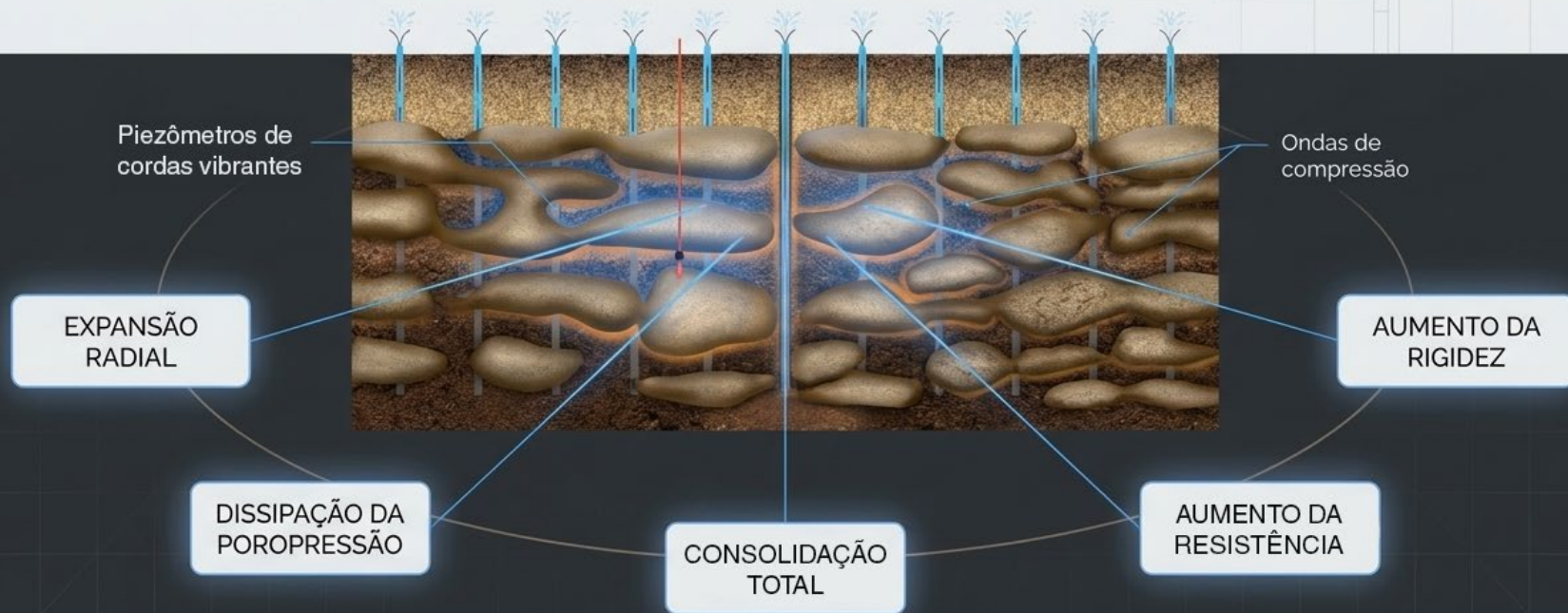


GEOENRIJECIMENTO DO SOLO MOLE



UMA ABORDAGEM EFICIENTE E ESPECÍFICA

Geoenrijecimento do Solo Mole com CPR Grouting



ENGEGRAUT

EXPERIÊNCIA ACUMULADA EM MAIS DE 30 ANOS



A resiliência começa no solo.

Como projetar a infraestrutura dos próximos 50 anos utilizando critérios menos geotécnicos e mais estruturais?

ALERTA DE CLIMA

COMEÇA O EL NIÑO QUE VAI MUDAR O CLIMA DO BRASIL E DO MUNDO

Leia em **metsul.com** material detalhado sobre o começo do El Niño e o que esperar nos próximos meses.