

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



Soluções para Execução Pouco Intrusiva de Caves



Alexandre Pinto
apinto@jetsj.pt

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



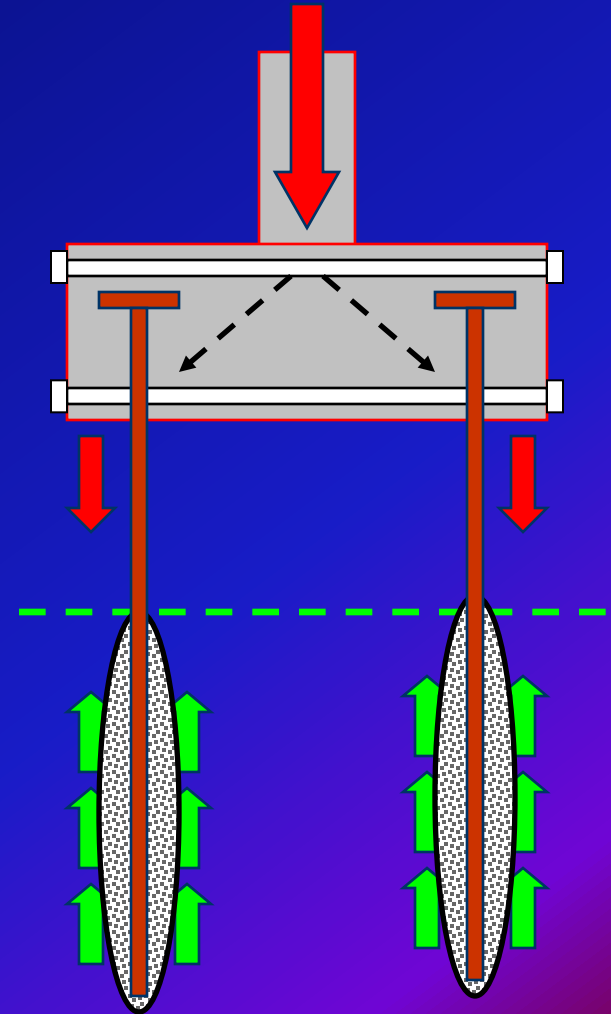
- Tipos de Fundações**
- Técnicas de Reforço**
- Técnicas de Execução de Caves**
- Casos Práticos**
- Considerações Finais**

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

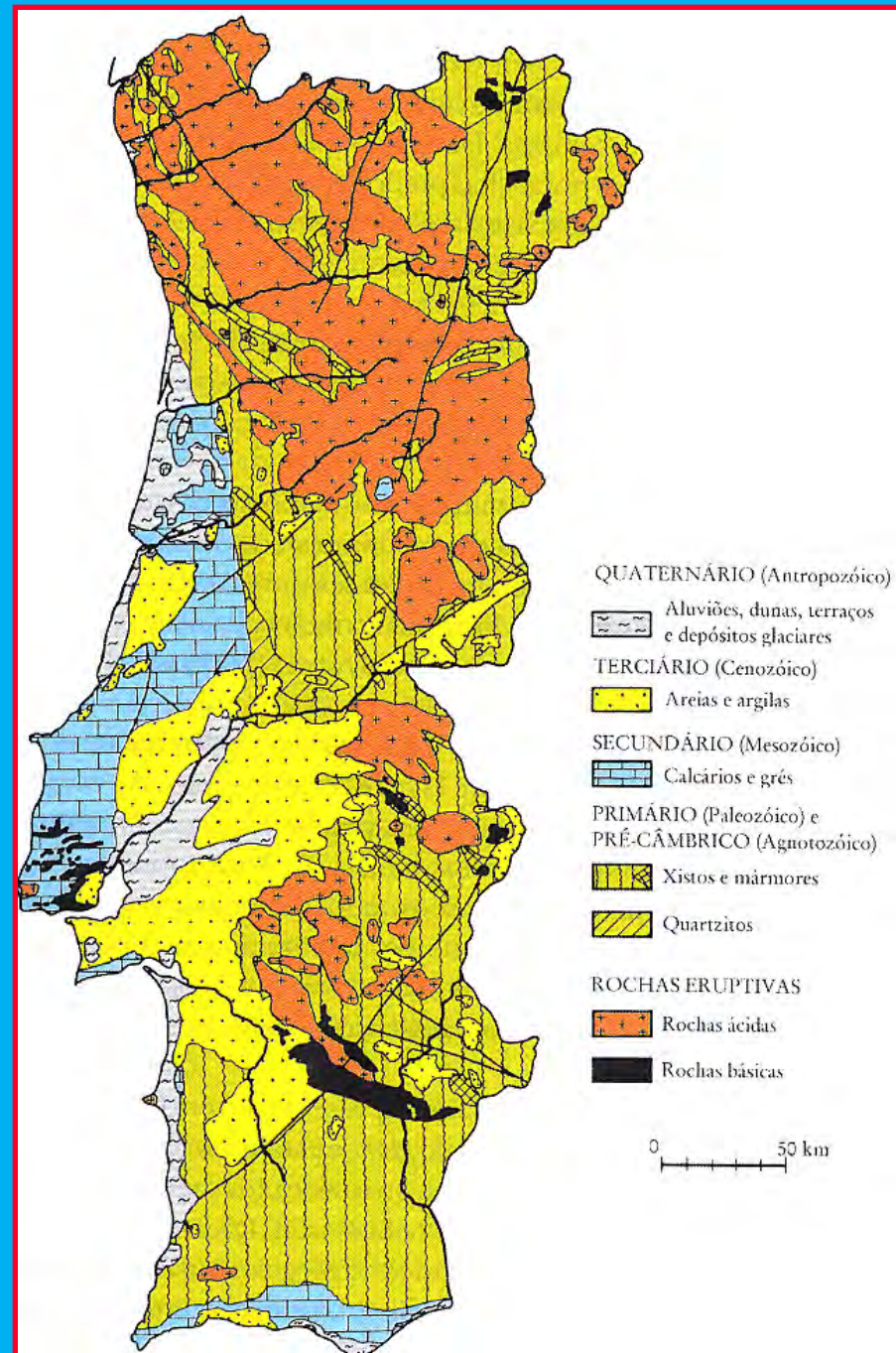


✓ Tipos de Fundações



✓ Tipos de Fundações

Variabilidade da Geologia



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

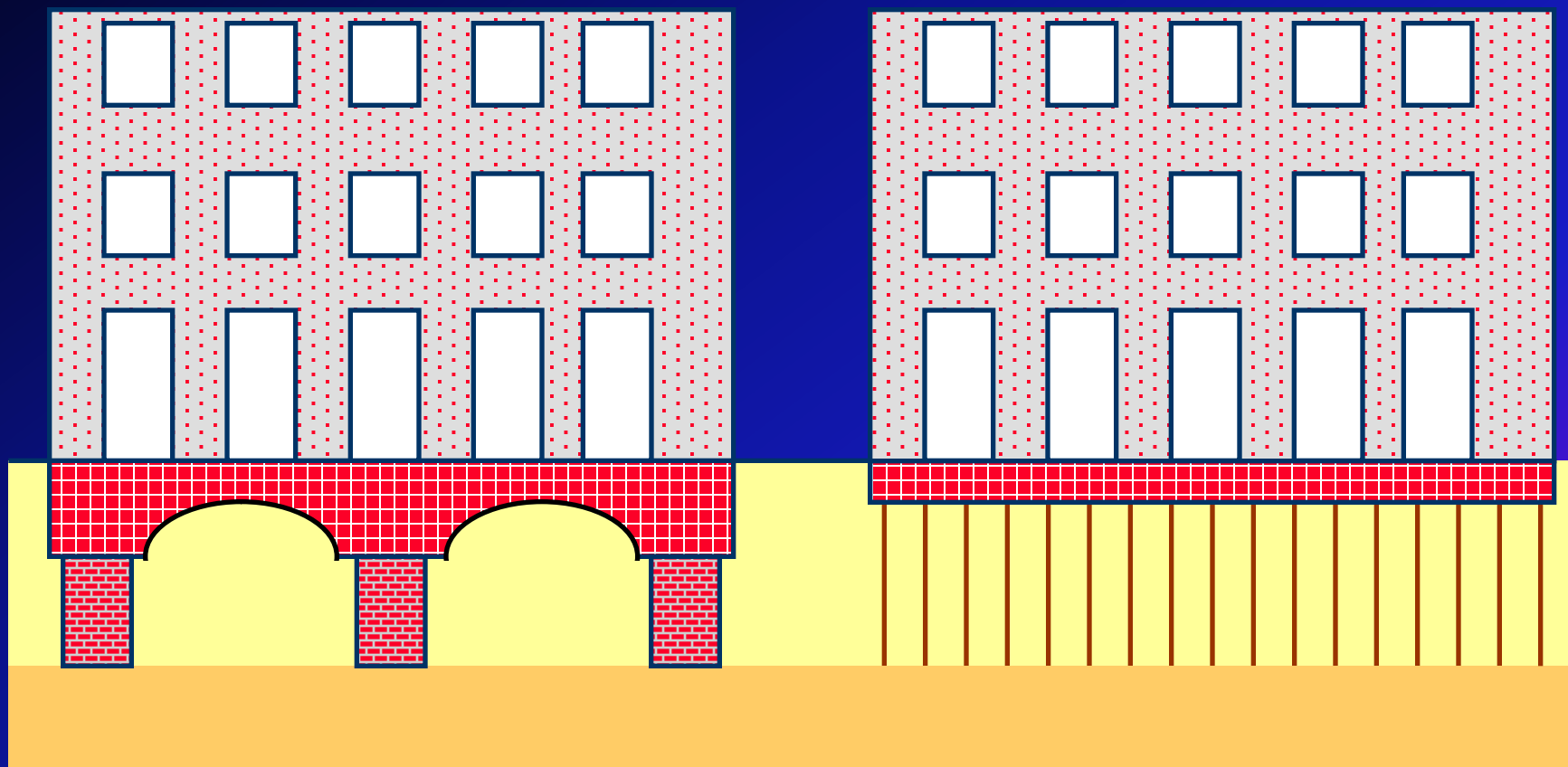


GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Tipos de fundações tradicionais em terrenos brandos



Solução de fundações por arcos apoiados em pegões

Solução de fundações por lintéis sobre estacas de madeira

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

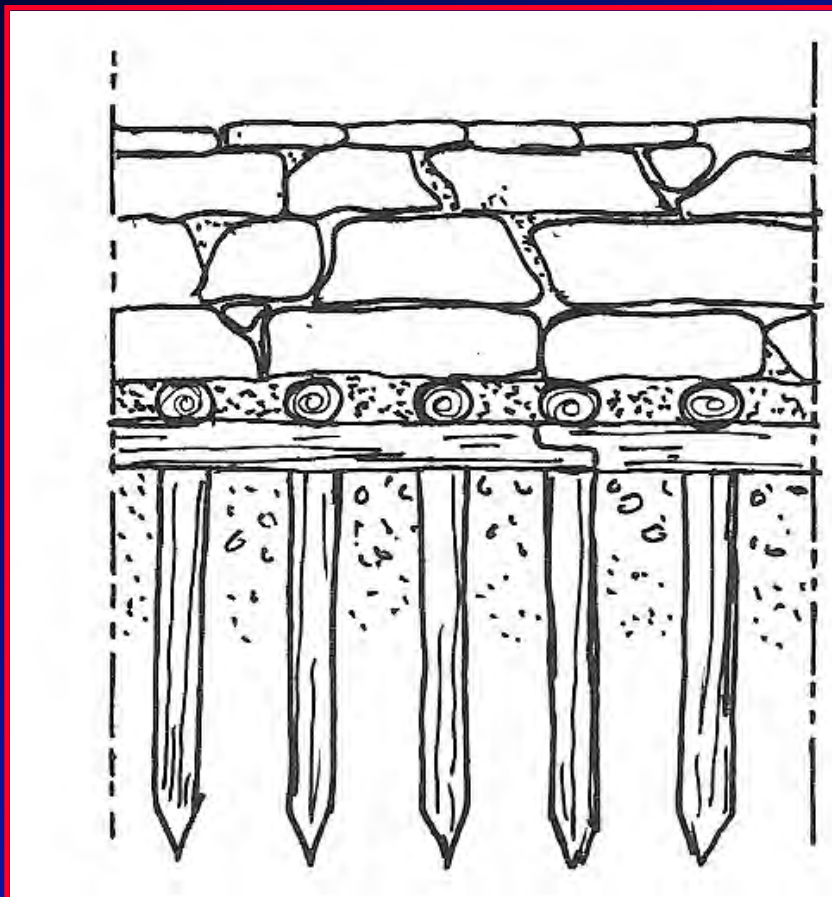


ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

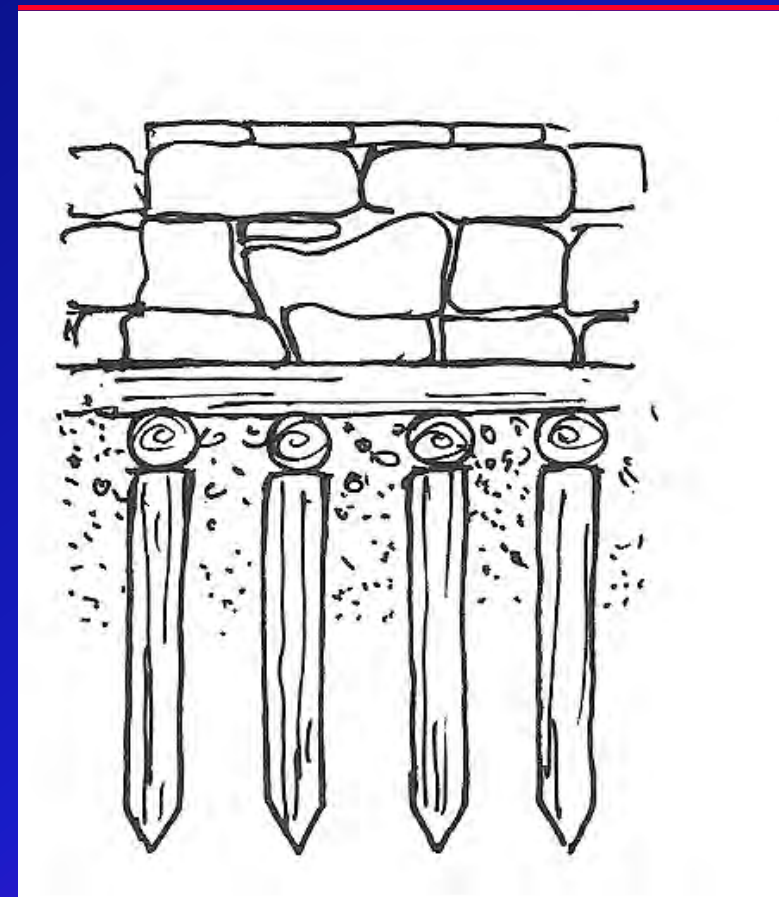
✓ **Fundação tradicional em arcos e pegões**



✓ **Fundação tradicional em estacas de madeira**



Corte longitudinal



Corte transversal

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

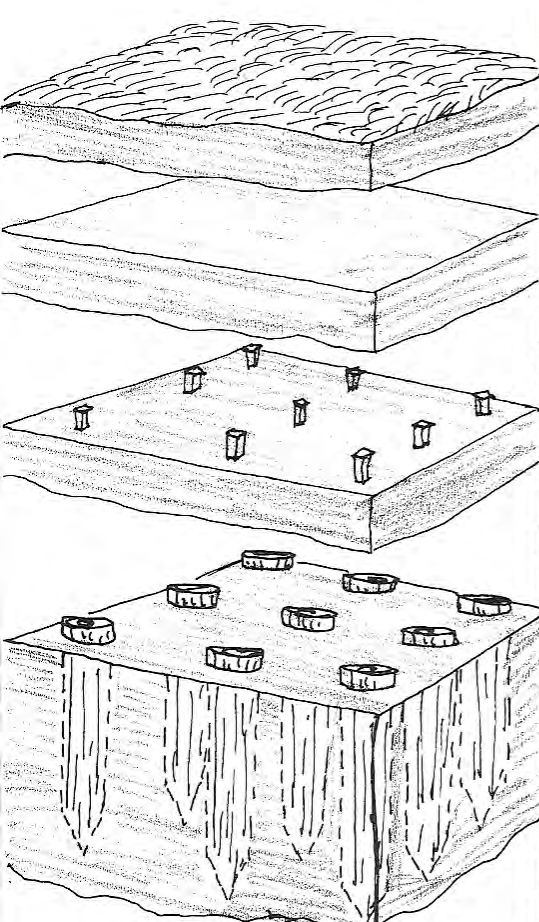


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

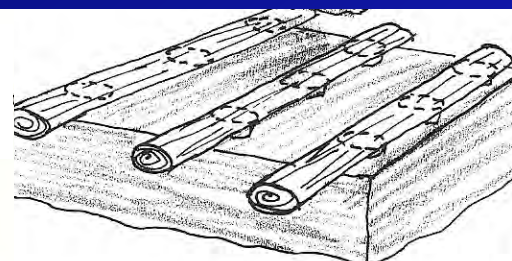
✓ Tipos de fundações tradicionais em terrenos brandos



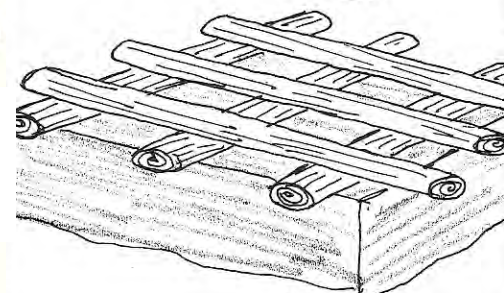
1ª fase:
preparação
da plataforma
de trabalho

2ª fase:
implantação
das estacas

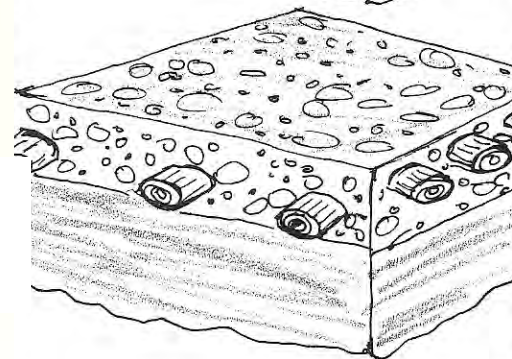
3ª fase:
cravação das
estacas



4ª fase: apoio
das longarinas
nas estacas

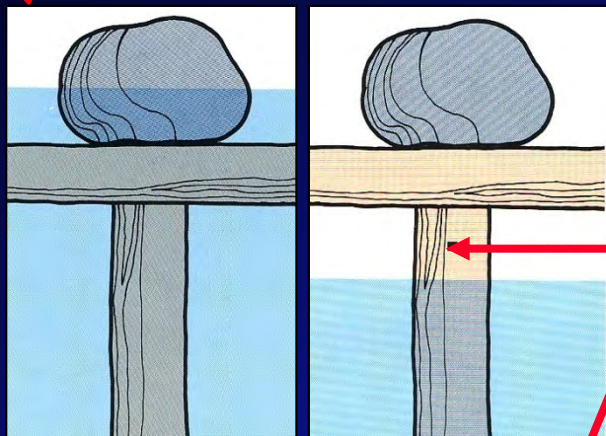


5ª fase: apoio
das travessas
nas longarinas
e fixação
conjunta à
cabeça das
estacas

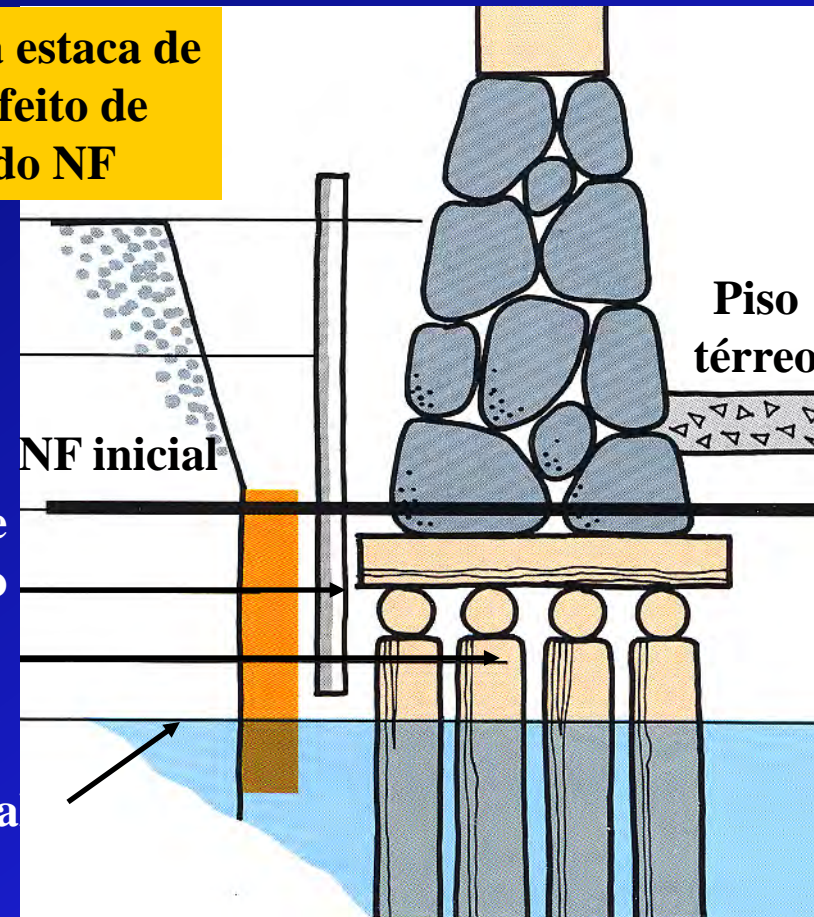
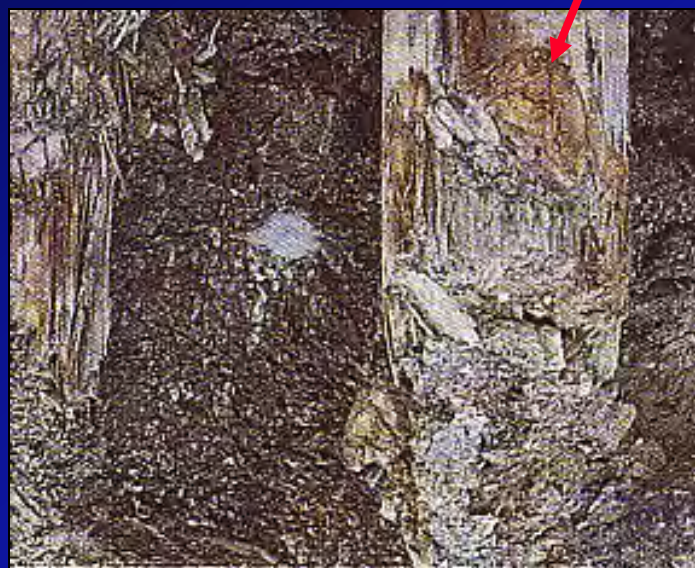


6ª fase:
execução de
massame de
envolvimento
da grelha e da
cabeça das
estacas

✓ Patologias Tipo: hidrogeologia



Degradação da estaca de madeira pelo efeito de rebaixamento do NF



Grelha de distribuição
Estacas madeira
NF actual

Exemplo : Baixa Pombalina - estacas adoptadas como elemento de tratamento do terreno

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

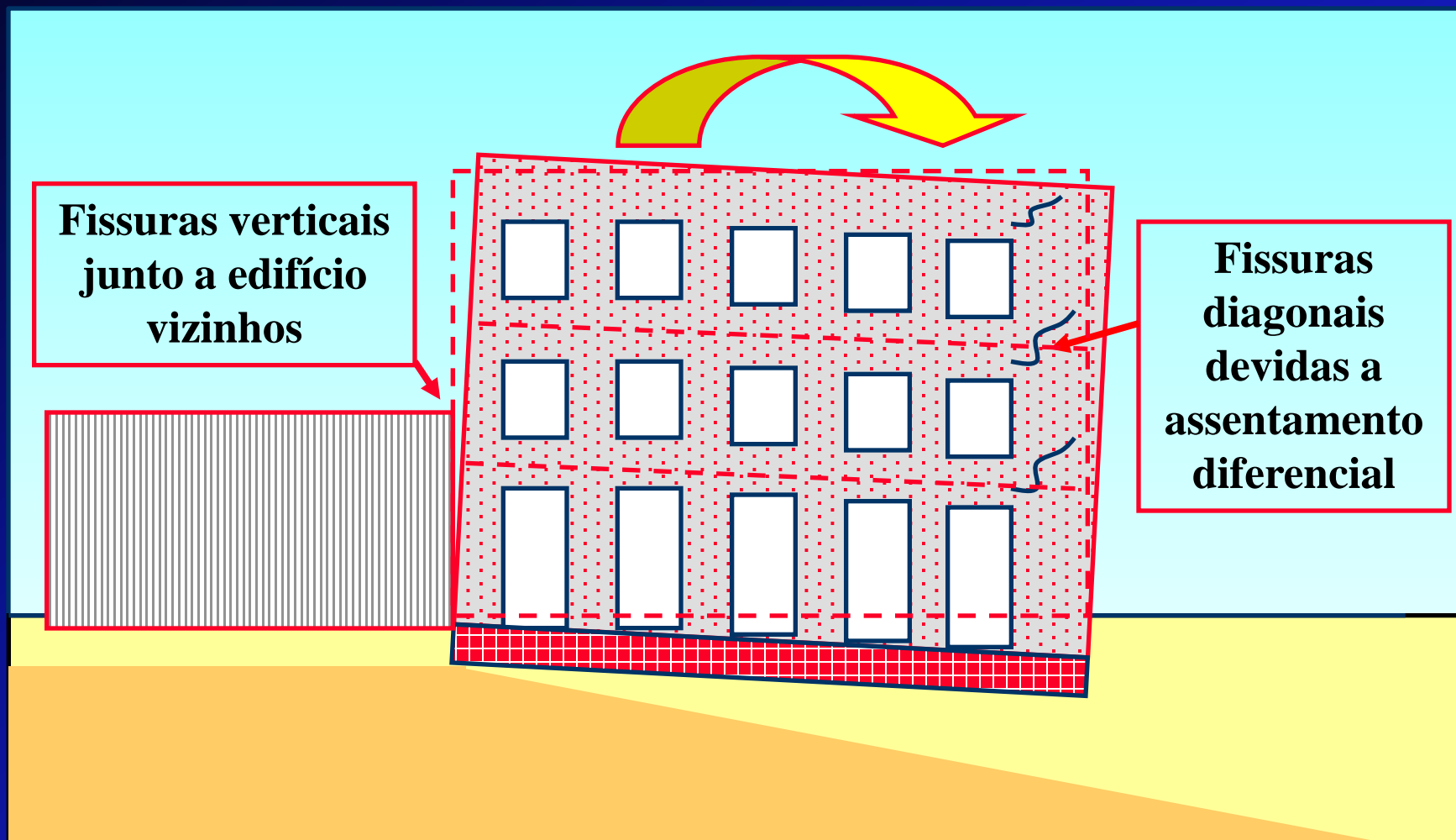


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ **Patologias Tipo: escavações vizinhas**



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

✓ **Patologias Tipo: condições vizinhança + geologia**



Roturas em condutas



Escavações



Deficiente concepção



Fundação em aterros



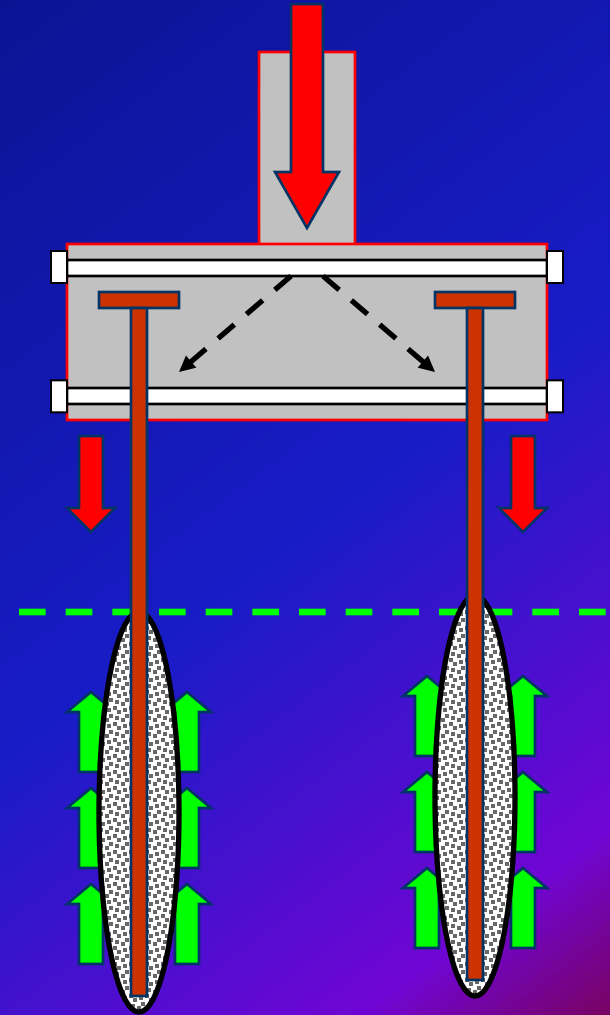
Vibrações



Heterogeneidade geológica

Tipos e Patologias

✓ Técnicas de Reforço



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

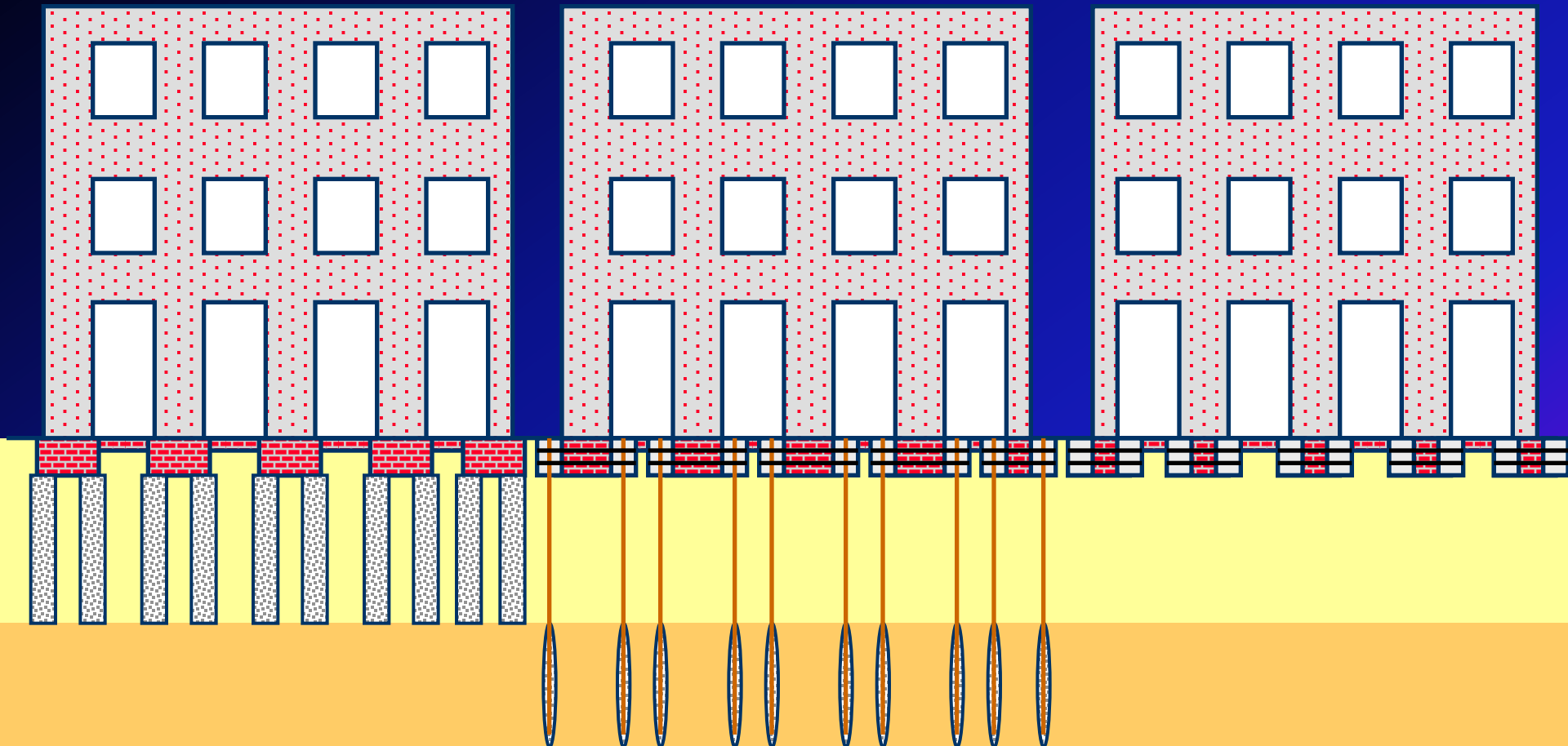
Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Incremento da capacidade resistente por tratamento do terreno

Incremento da capacidade resistente por microestacas

Incremento da capacidade resistente por alargamento das sapatas

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Técnicas de Reforço – Microestacas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



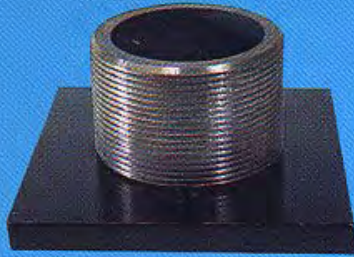
GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Técnicas de Reforço – Microestacas





**Chapa de
topo**

Aumenta a aderência
entre o tubo e o
betão do maciço de
encabeçamento



**Centra-
lizador**

Assegura a
uniformização do
recobrimento das
paredes do tubo



Ponteira

Facilita a introdução
do tubo no furo, nos
casos em que este se
encontre previamente
preenchido com calda
de cimento

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

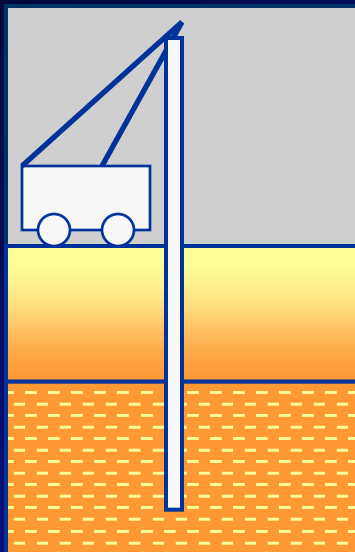


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

1ª fase



**Perfuração
destrutiva com
vara de
pequeno
diâmetro até à
base da
microestaca**

Faseamento construtivo: Microestacas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

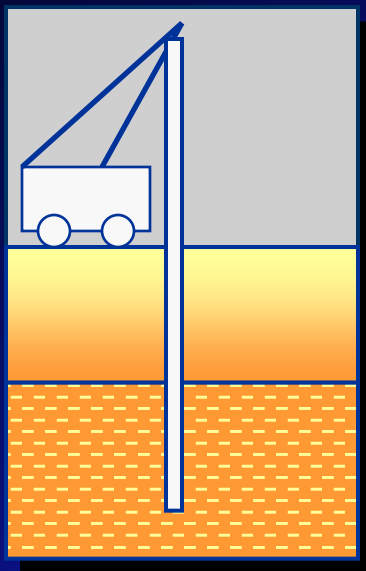
Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO

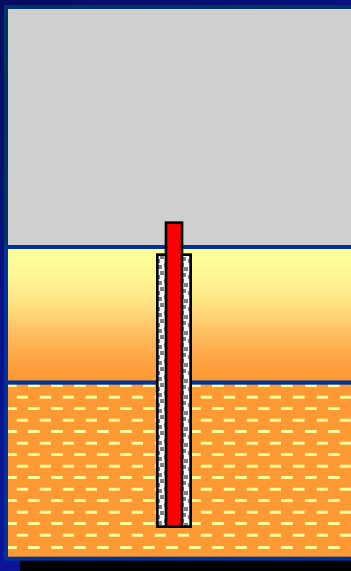
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

1ª fase



Perfuração destrutiva com vara de pequeno diâmetro até à base da microestaca

2ª fase



Colocação do tubo da microestaca no interior do furo e preenchimento do espaço anelar entre o tubo e o solo com calda de cimento

Faseamento construtivo: Microestacas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

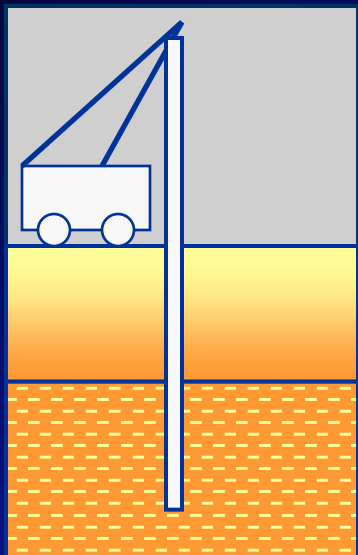


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO

ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

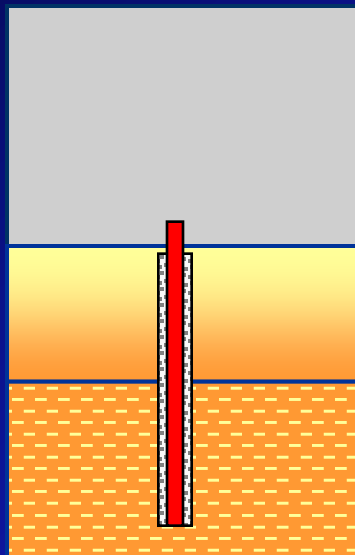
Faseamento construtivo: Microestacas

1ª fase



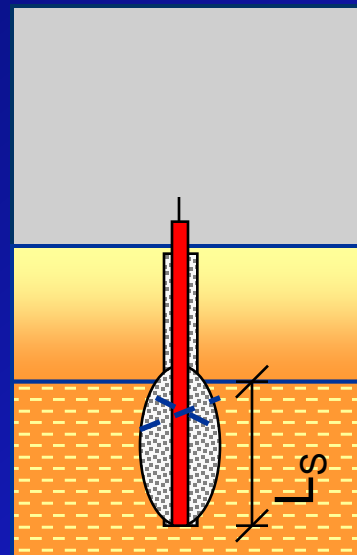
Perfuração destrutiva com vara de pequeno diâmetro até à base da microestaca

2ª fase



Colocação do tubo da microestaca no interior do furo e preenchimento do espaço anelar entre o tubo e o solo com calda de cimento

3ª fase



Injecção com obturador duplo, através de válvulas manchete (IRS), localizadas na zona do tubo correspondente ao comprimento de selagem (L_s)



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



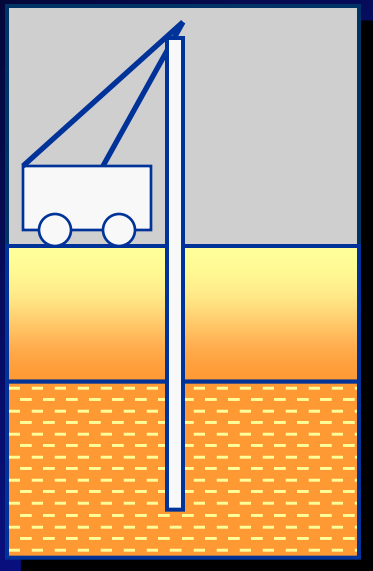
GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO

ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Faseamento construtivo: Microestacas

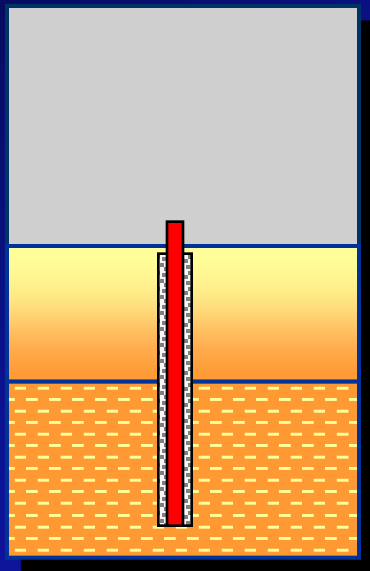


1ª fase



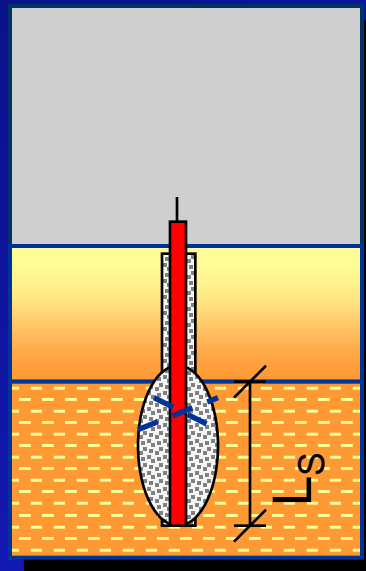
Perfuração destrutiva com vara de pequeno diâmetro até à base da microestaca

2ª fase



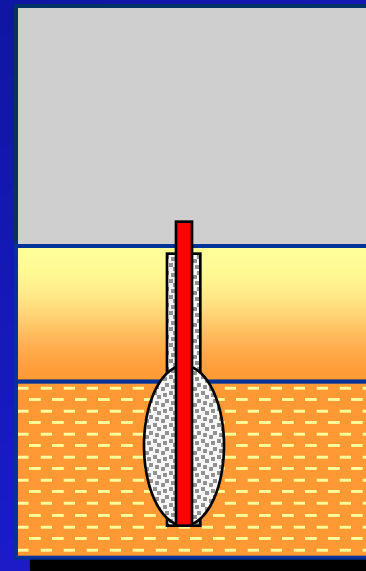
Colocação do tubo da microestaca no interior do furo e preenchimento do espaço anelar entre o tubo e o solo com calda de cimento

3ª fase



Injecção com obturador duplo, através de válvulas manchete (IRS), localizadas na zona do tubo correspondente ao comprimento de selagem (L_s)

4ª fase

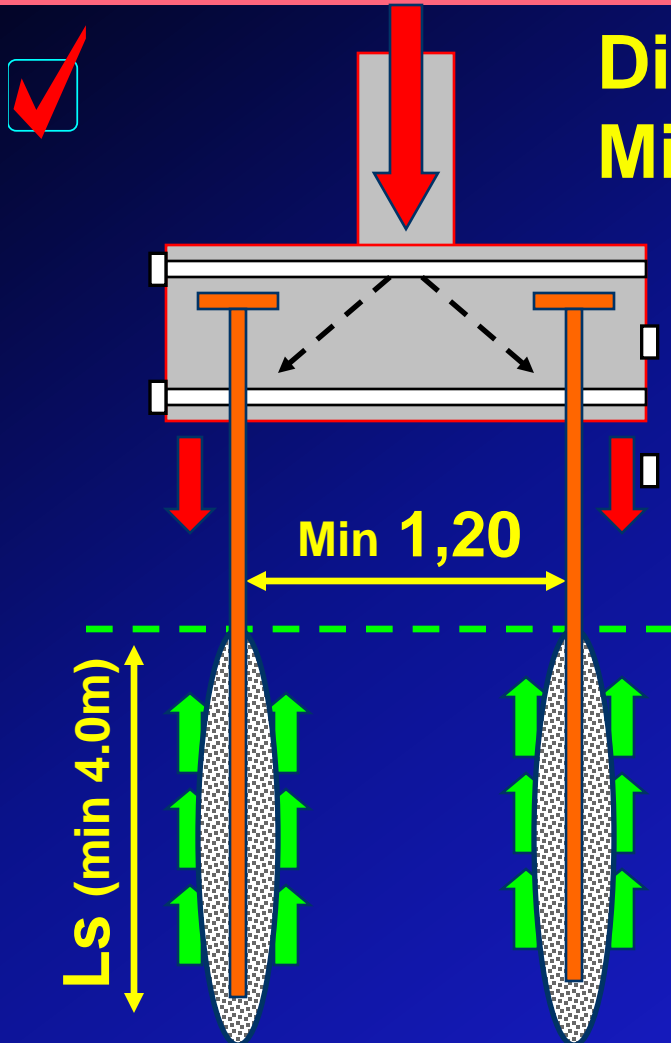


Preenchimento do espaço interior do tubo, correspondente ao comprimento livre, com calda de cimento

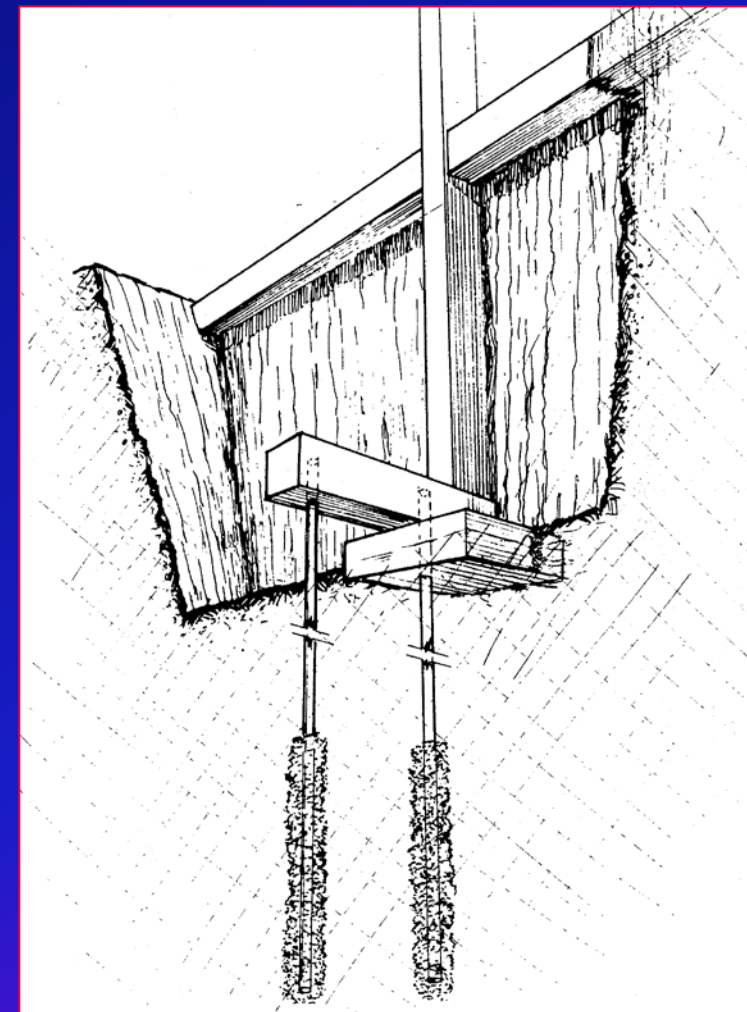
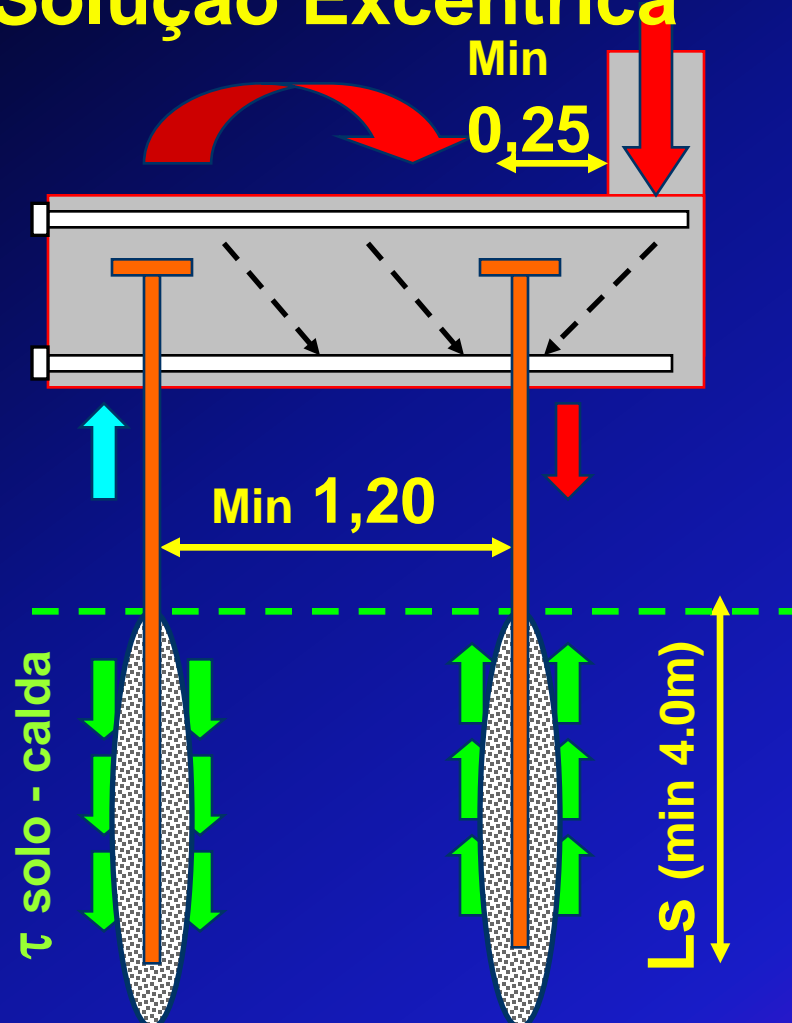
Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

Disposições Construtivas (i): Microestacas - Solução Centrada



Disposições Construtivas (ii): Microestacas - Solução Excêntrica



Disposições Construtivas Microestacas - Solução Excêntrica e Solução Centrada

Solução
excêntrica



Solução
centrada



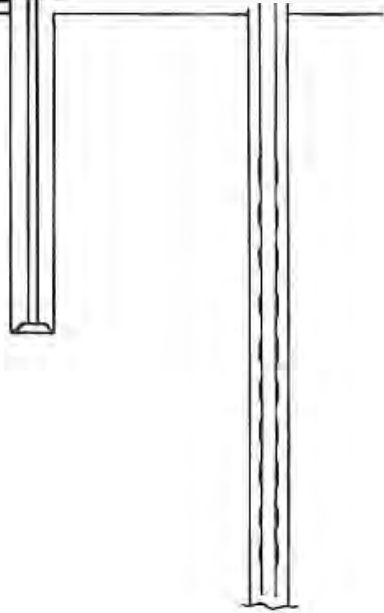
Técnicas de Reforço: Microestacas

Faseamento executivo, injeção IGU com tubo MV

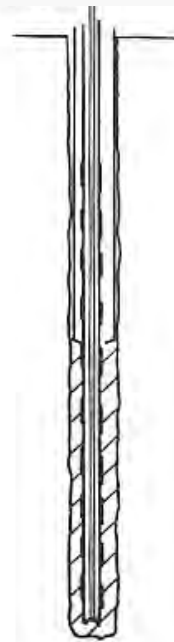
a) Perfuração de pequeno diâmetro



b) Instalação do tubo TM no interior do furo

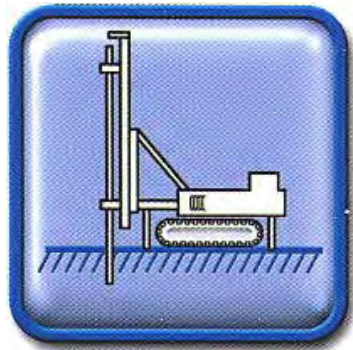
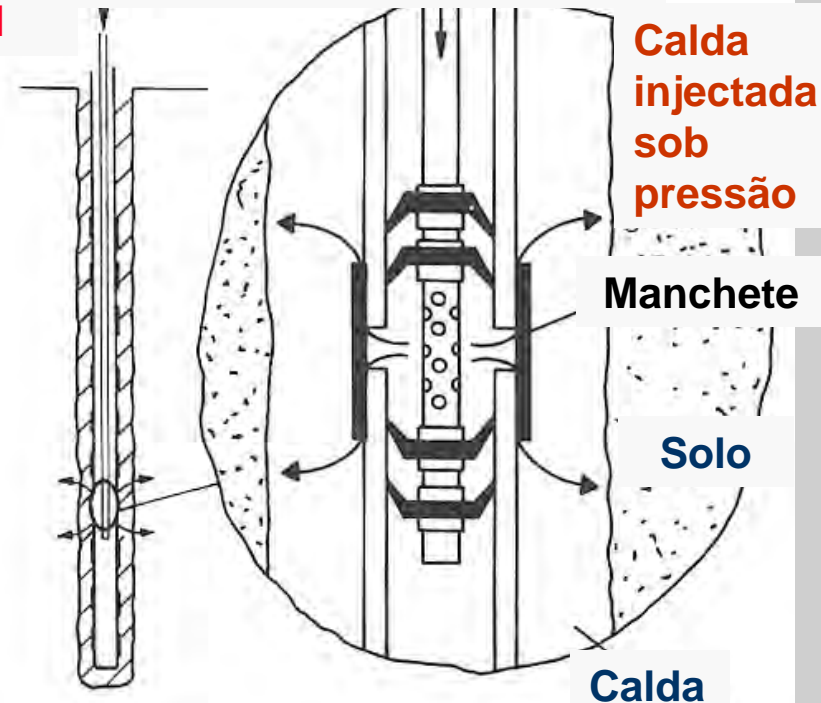


c) Injeção de preenchimento do espaço anelar entre paredes do furo e do TM



d) Injeção IRS

Injeção de calda de cimento através das válvulas manchete e de obturador duplo



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



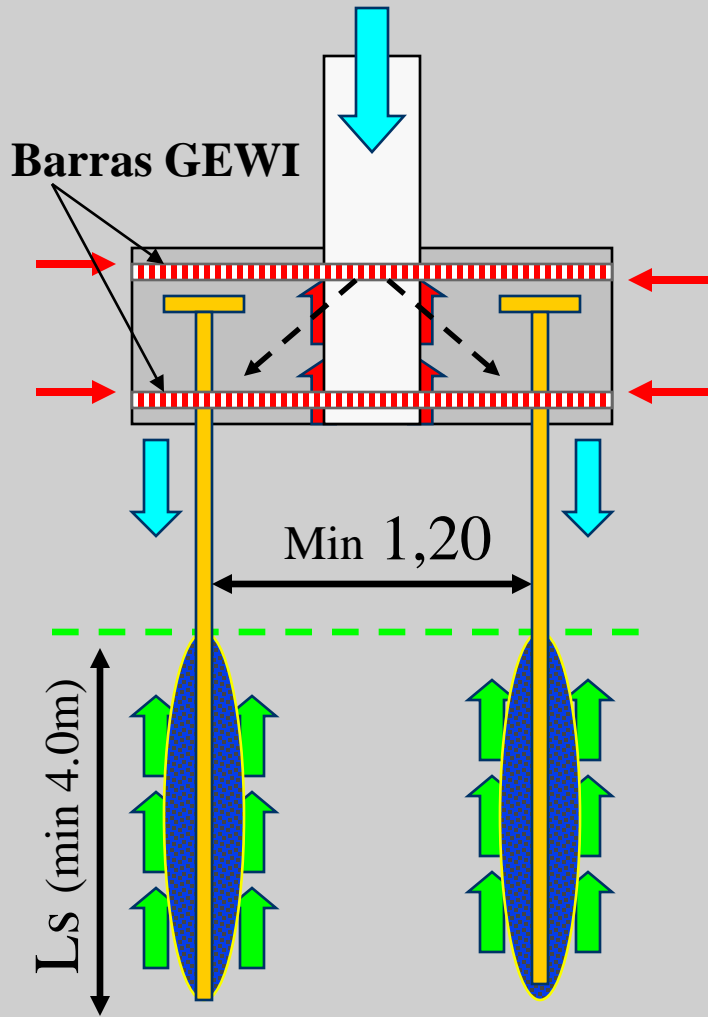
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Técnicas de Reforço – Microestacas





Maciços de encabeçamento em soluções de recalçamento – barras GEWI



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Dimensionamento de microestacas à encurvadura

Condições de aplicação:

- ▶ Situações de desconfinamento por escavação: recalçamento
- ▶ Localização na água ou em terrenos brandos ou com potencial de liquefacção

Principais regras:

- ▶ Limitar comprimento de encurvadura: $\lambda < 120$
- ▶ Limitar a tensão no aço: $f_{\text{serviço}} < 0,25 \text{ a } 0,50 f_{yd}$



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Dimensionamento de microestacas à encurvadura



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



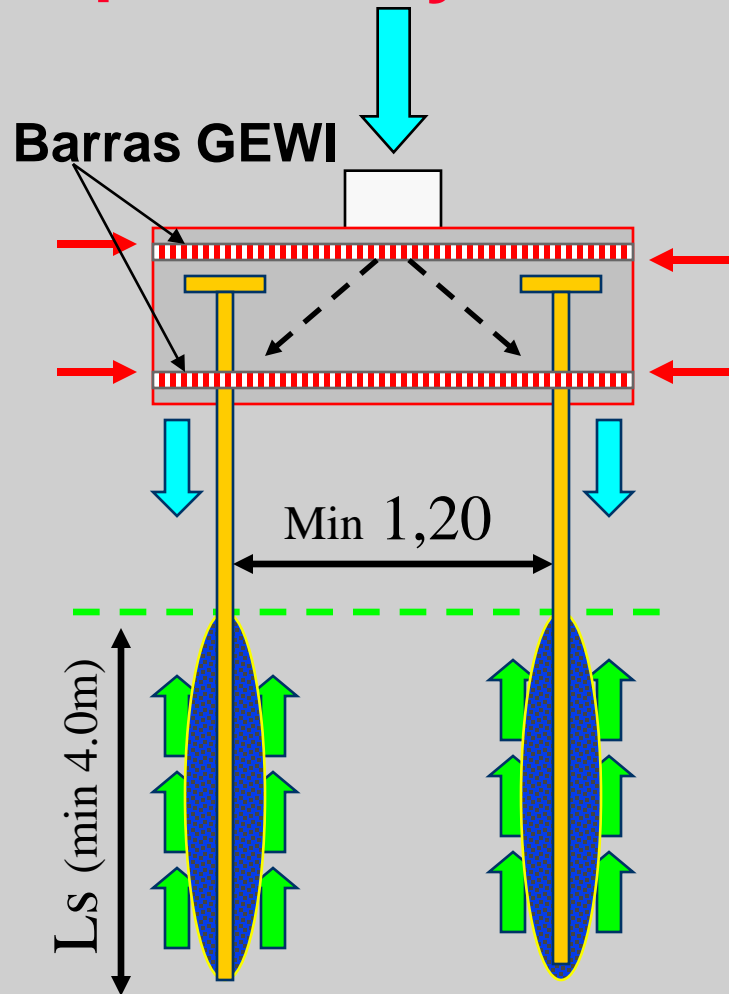
GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

★ Dimensionamento de microestacas à encurvadura



★ Disposições
Construtivas (iii):
Microestacas – Barras
pré-esforçadas



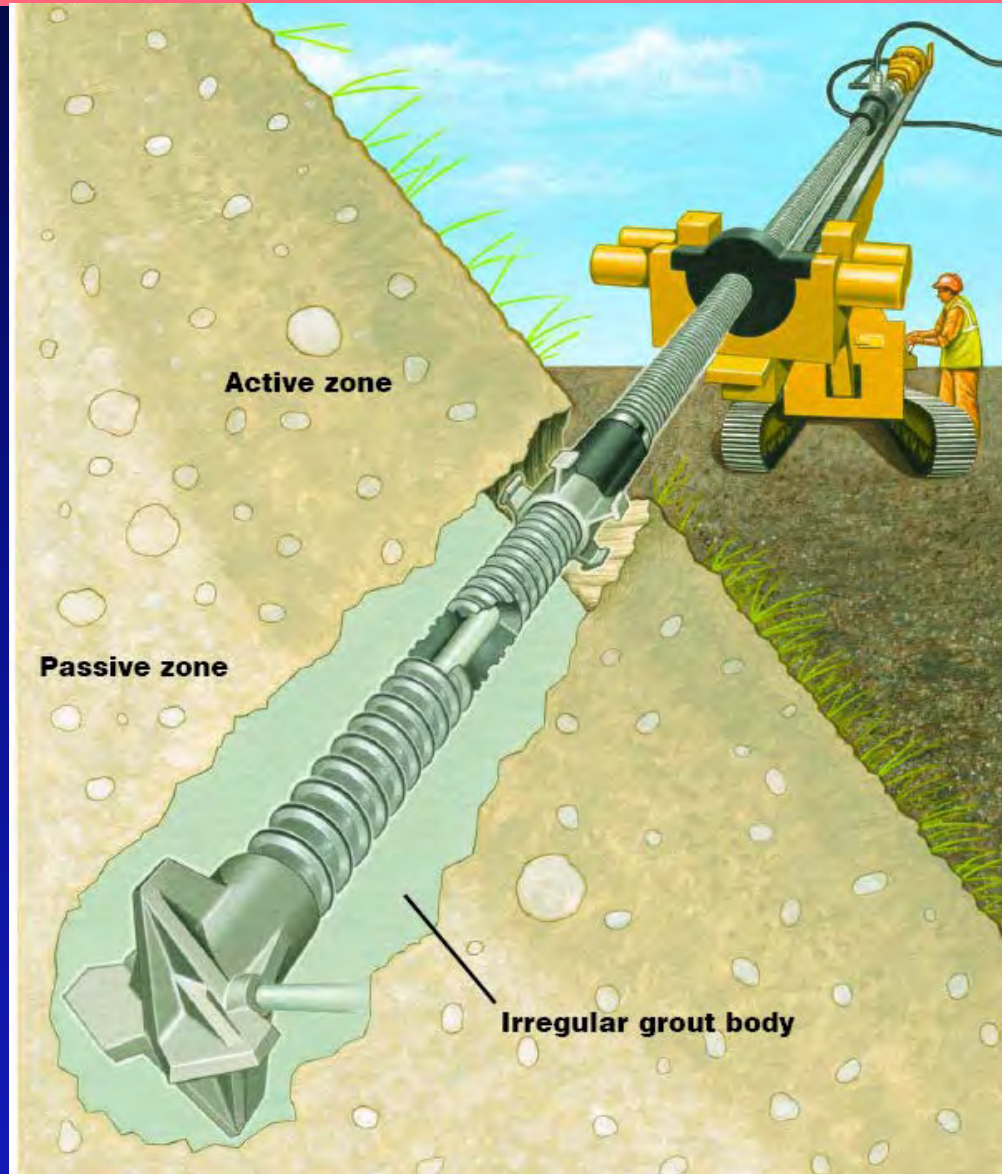


Disposições Construtivas (iv): Microestacas – Uniãoes exteriores

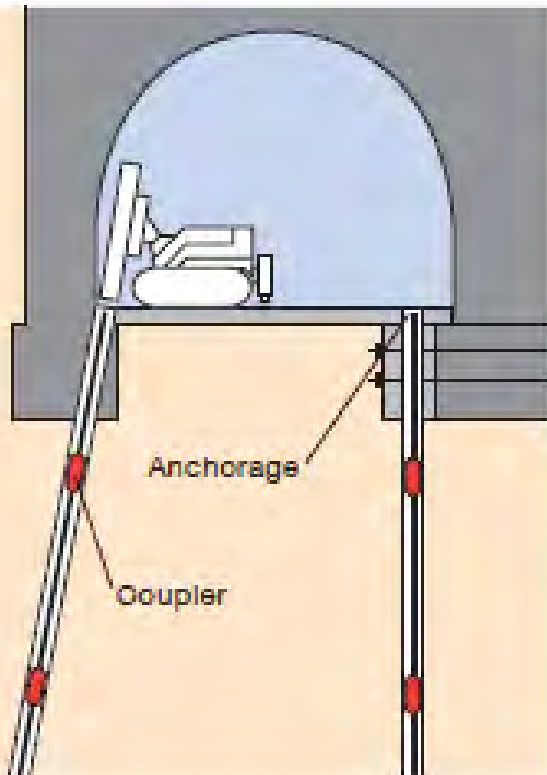




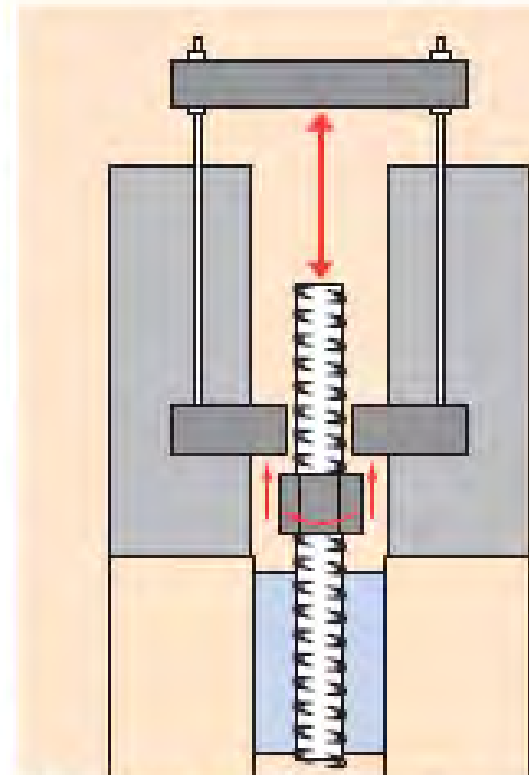
Disposições Construtivas (v): Microestacas auto perfurantes



✓ Disposições Construtivas (v): Microestacas auto perfurantes



Pile Installation in limited head room



The plate anchorage with a torqued anchor plate

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

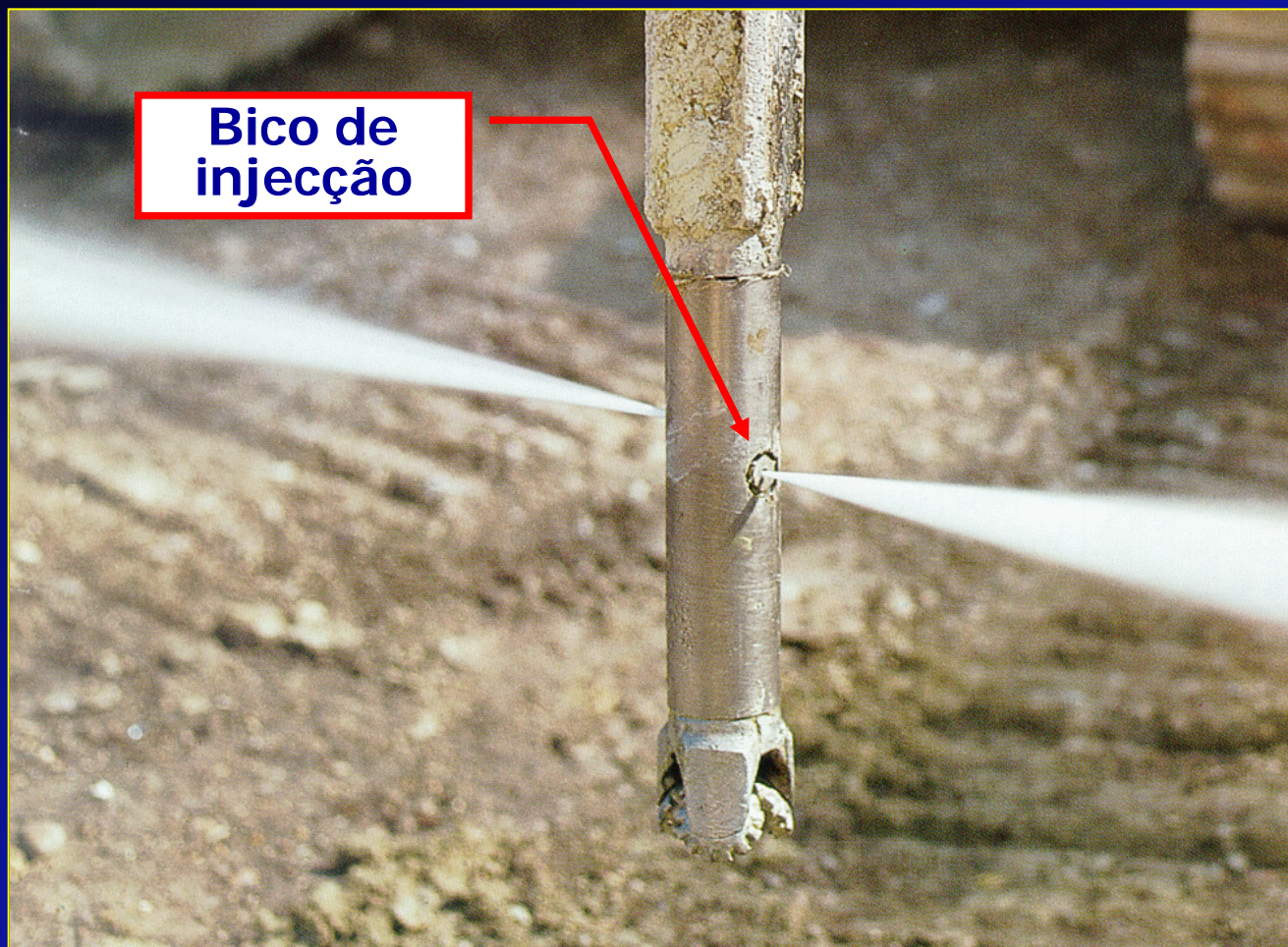
Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Técnicas de Reforço – Jet Grouting



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Técnicas de Reforço – Jet Grouting



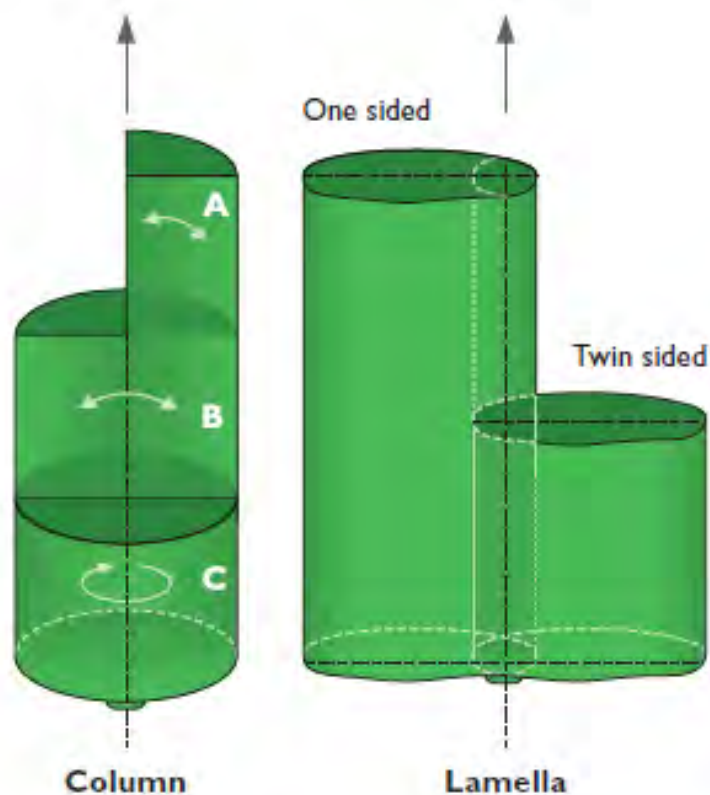


GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

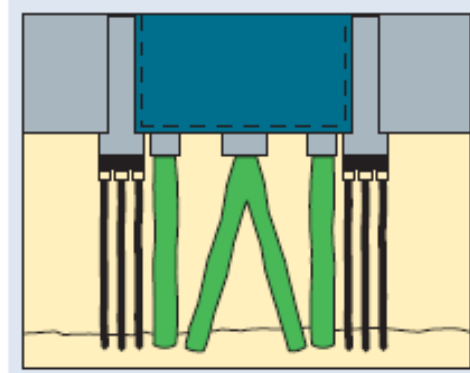
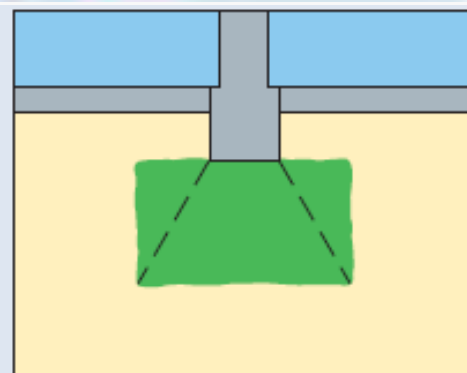
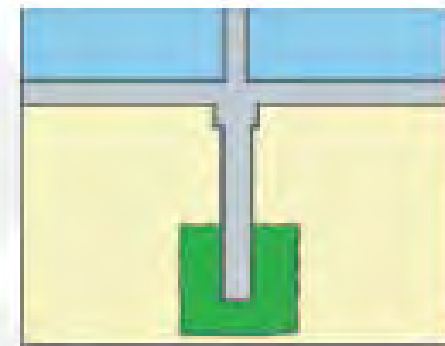
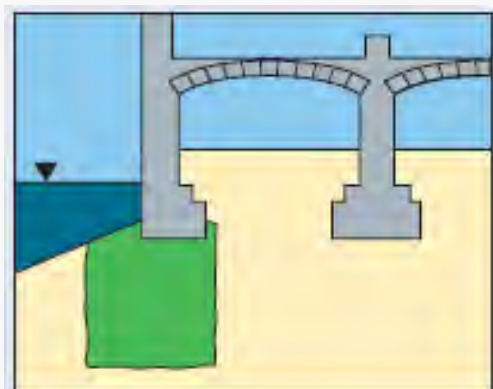


ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Técnicas de Reforço – Jet Grouting



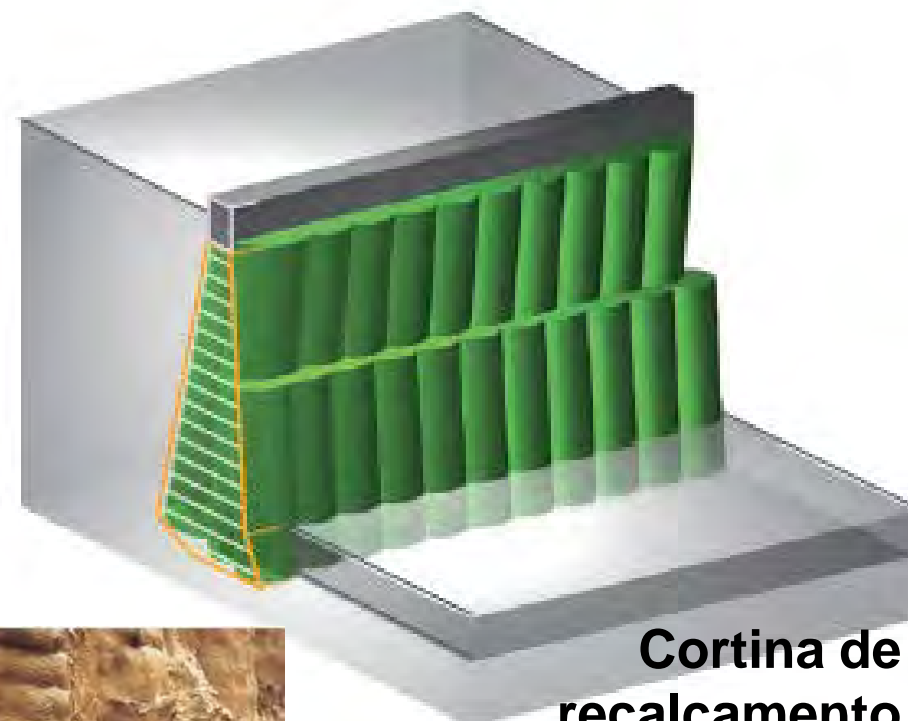
A = Quarter Column
B = Half Column
C = Complete Column



✓ Técnicas de Reforço – Jet Grouting



**Cortina de
estanqueidade**



**Cortina de
recalçamento**



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

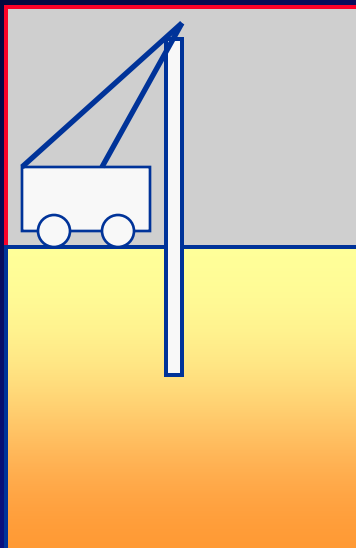


GECO RPA
GRÊMIO DO PATRIMÔNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

1ª fase



**Perfuração
destrutiva com
vara de
pequeno
diâmetro**

Faseamento construtivo: Jet Grouting



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

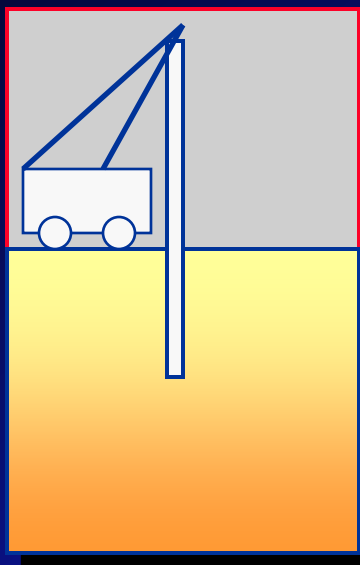


GECO RPA
GRÊMIO DO PATRIMÔNIO



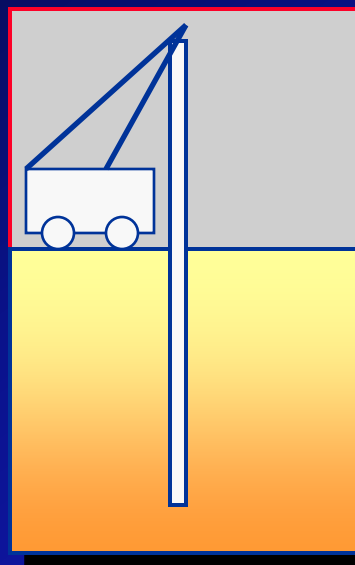
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

1ª fase



Perfuração destrutiva com vara de pequeno diâmetro

2ª fase



Final da perfuração quando esta atingir a cota da base da coluna

Faseamento construtivo: Jet Grouting



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

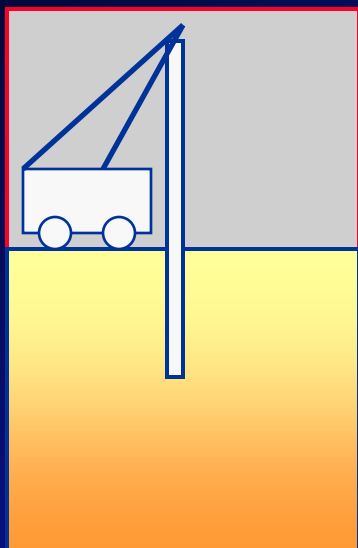


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÔNIO



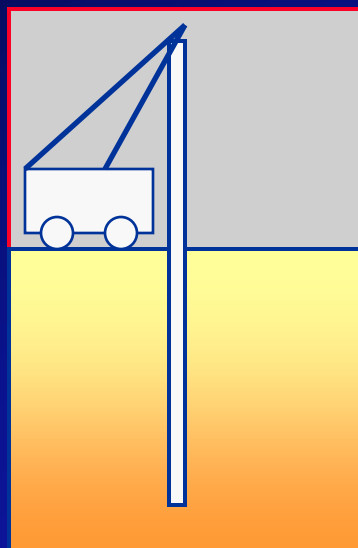
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

1ª fase



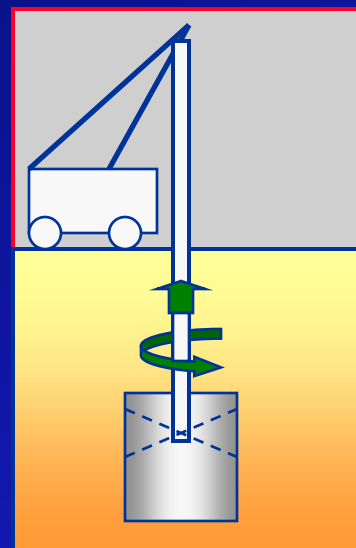
Perfuração destrutiva com vara de pequeno diâmetro

2ª fase



Final da perfuração quando esta atingir a cota da base da coluna

3ª fase



Subida da vara com jacteamto de calda a alta pressão, acompanhada de movimento de rotação à velocidade pré-definida

Faseamento construtivo: Jet Grouting



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

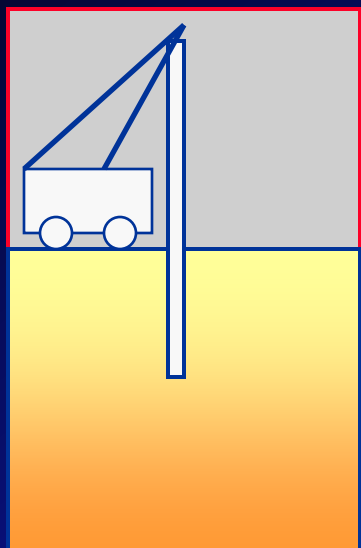
Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO

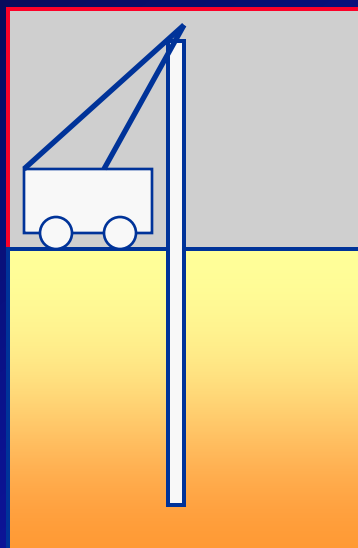
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

1ª fase



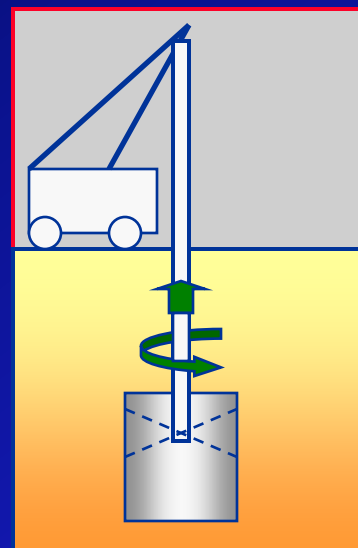
Perfuração destrutiva com vara de pequeno diâmetro

2ª fase



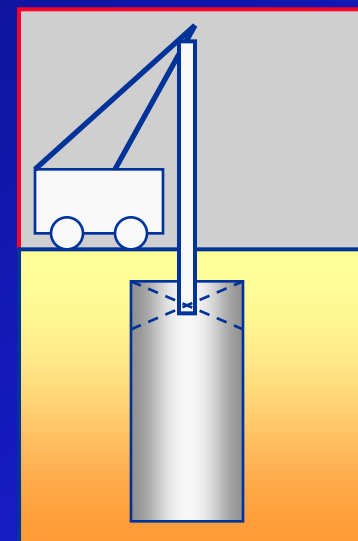
Final da perfuração quando esta atingir a cota da base da coluna

3ª fase



Subida da vara com jacteamento de calda a alta pressão, acompanhada de movimento de rotação à velocidade pré-definida

4ª fase

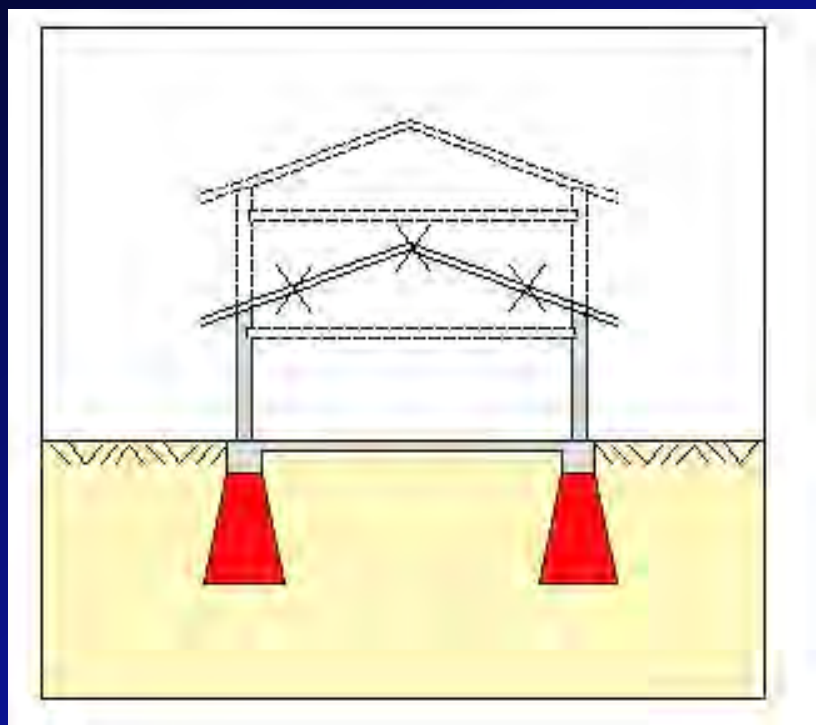


Final do jacteamento quando o bico injector atingir a cota correspondente ao coroamento da coluna

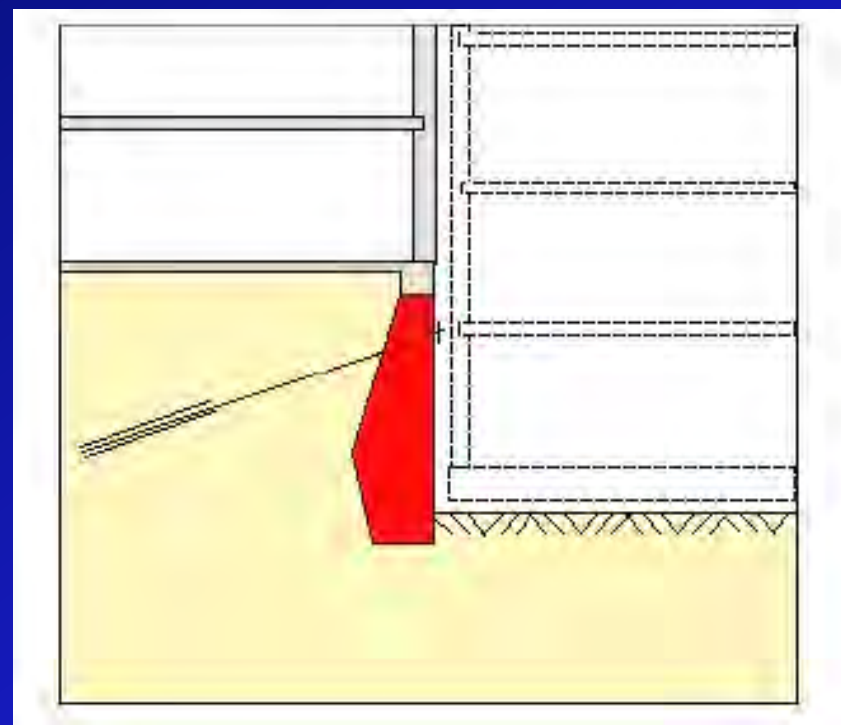
Faseamento construtivo: Jet Grouting



✓ Jet Grouting – Recalçamento Directo

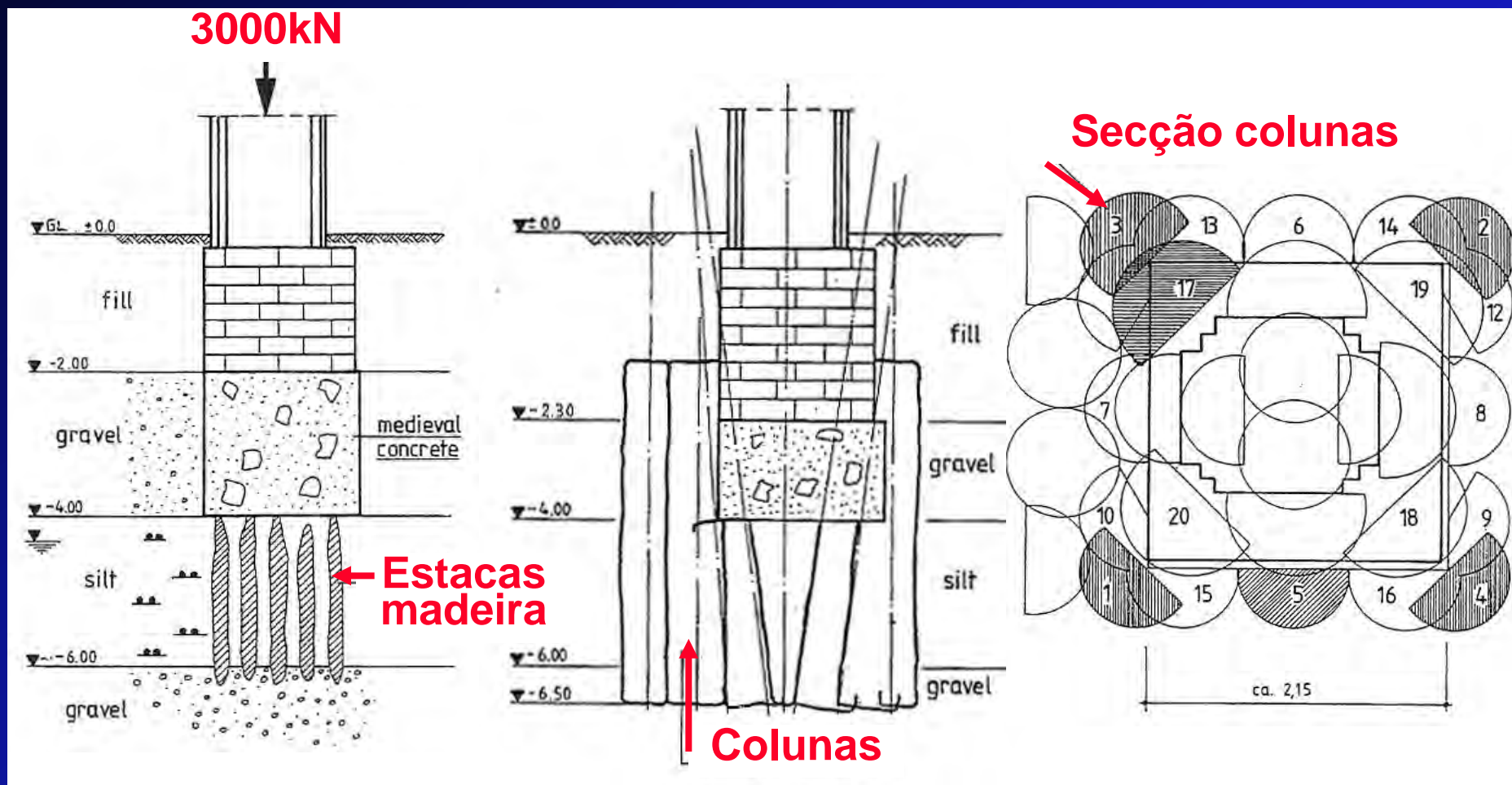


Recalçamento e
reforço de fundações



Recalçamento e de
fundações e contenção
de terrenos

✓ Jet Grouting – Recalçamento Directo



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

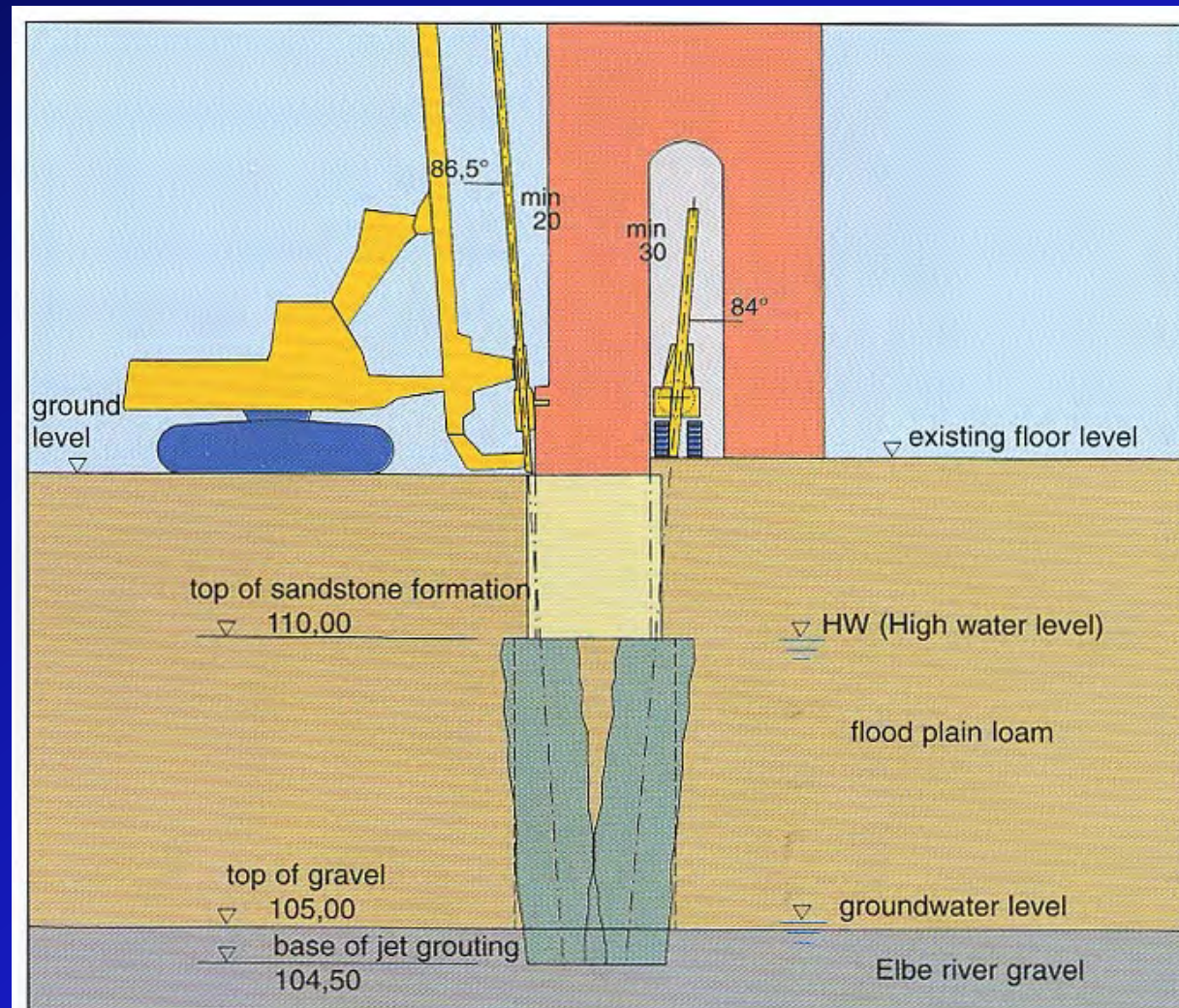
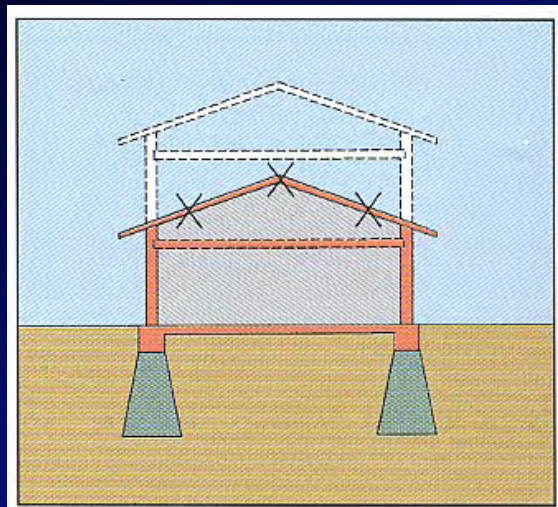


GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



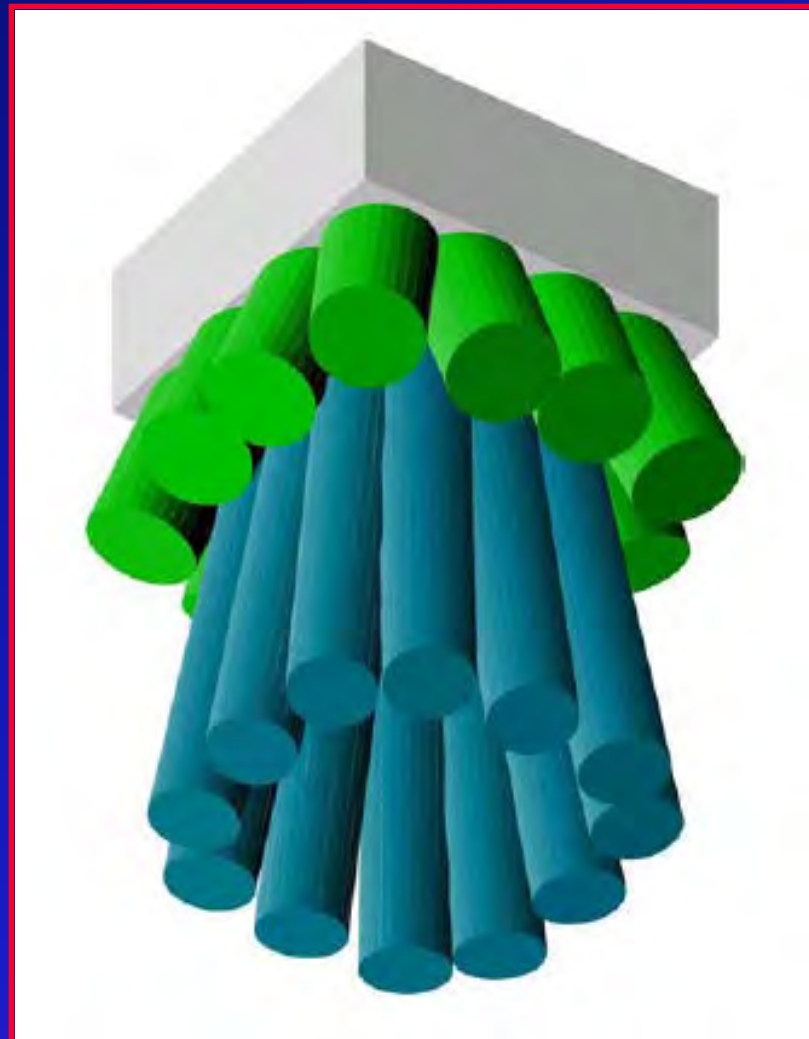
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Jet Grouting – Recalçamento Directo





✓ Jet Grouting – Recalçamento Directo



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



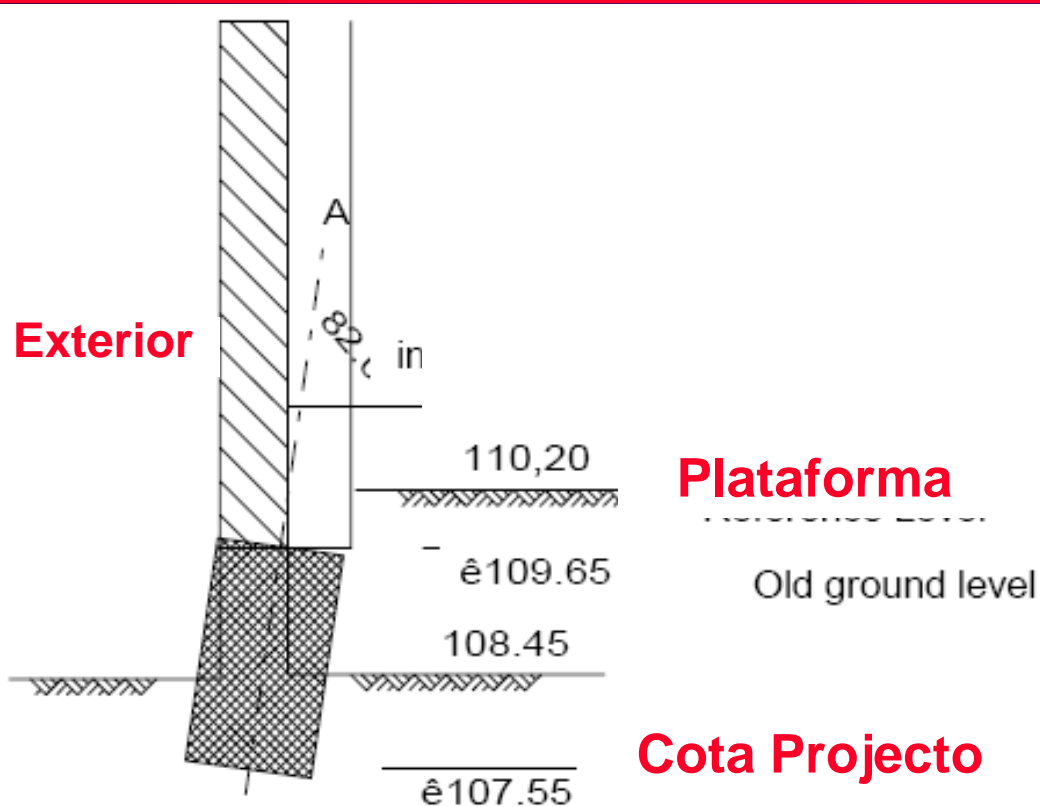
GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Jet Grouting – Recalçamento Directo



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



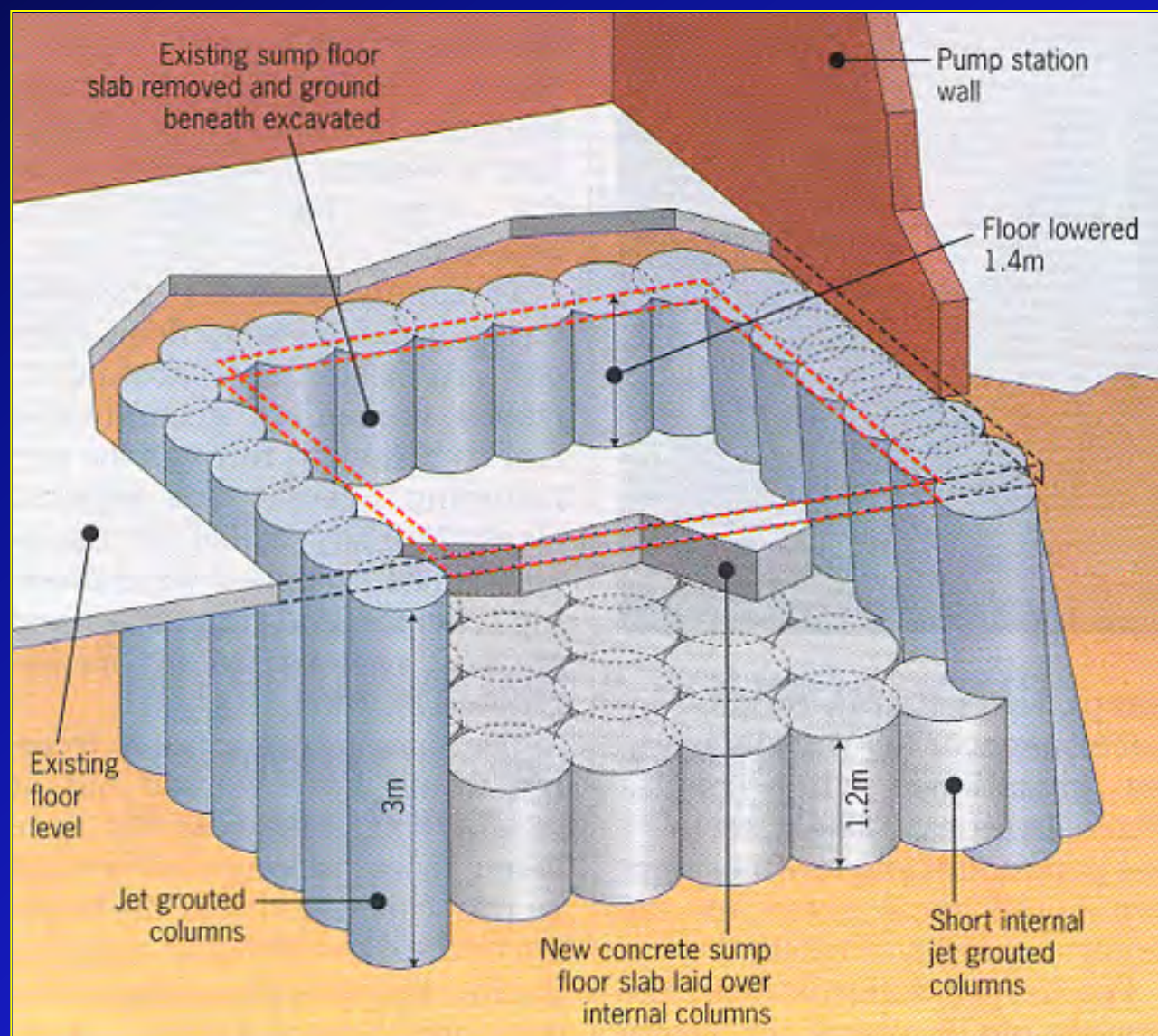
GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Jet Grouting: Cortina + Tampão de fundo



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

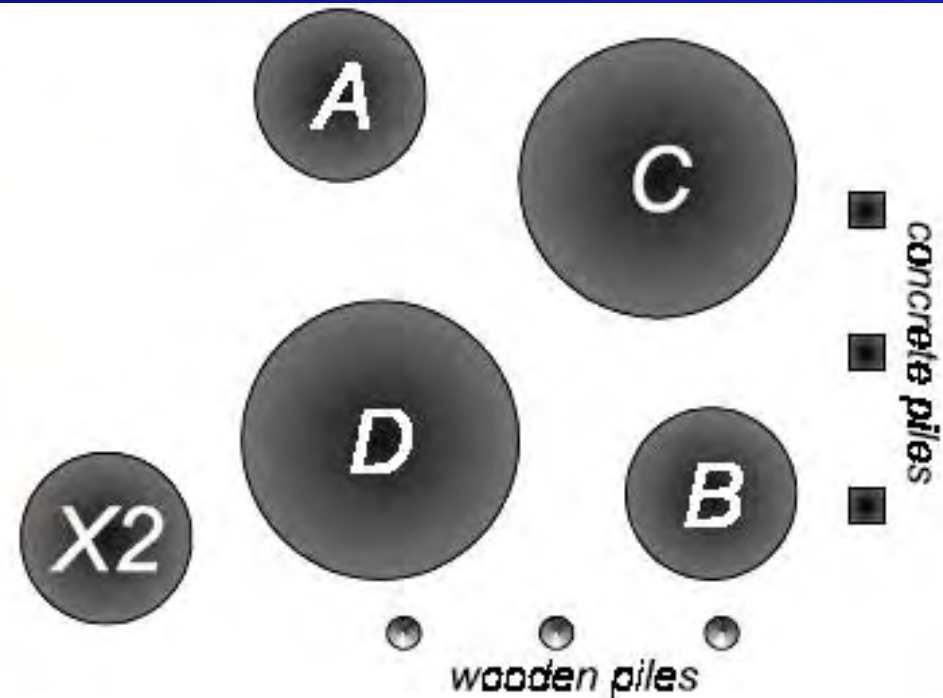
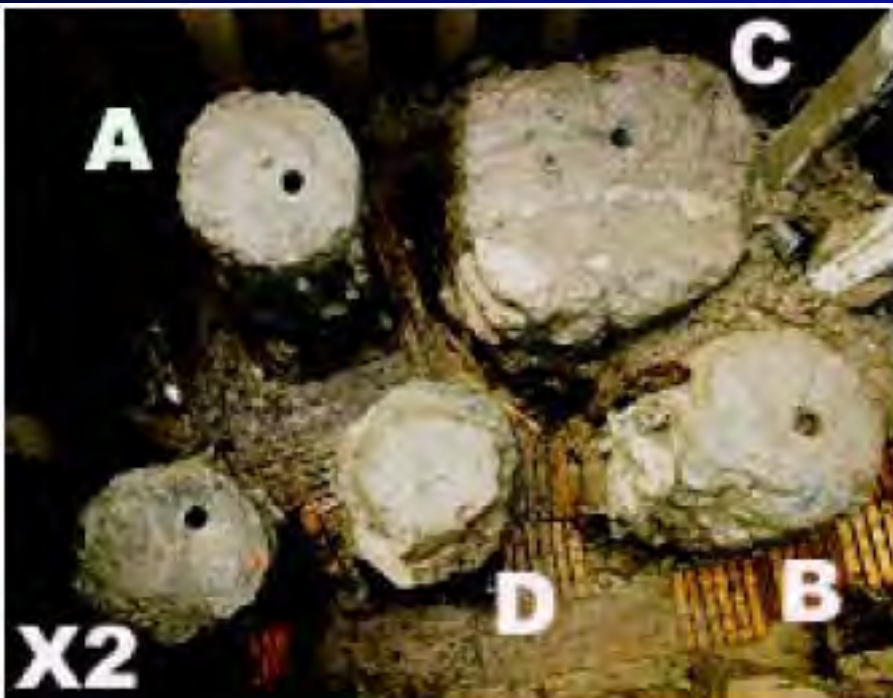


ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Jet Grouting: Cortina + Tampão de fundo



✓ **Jet Grouting – Compatibilidade com
Fundações Originais**



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Jet Grouting – Campo Provas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Microestacas e Colunas de Jet Grouting: versatilidade dos equipamentos



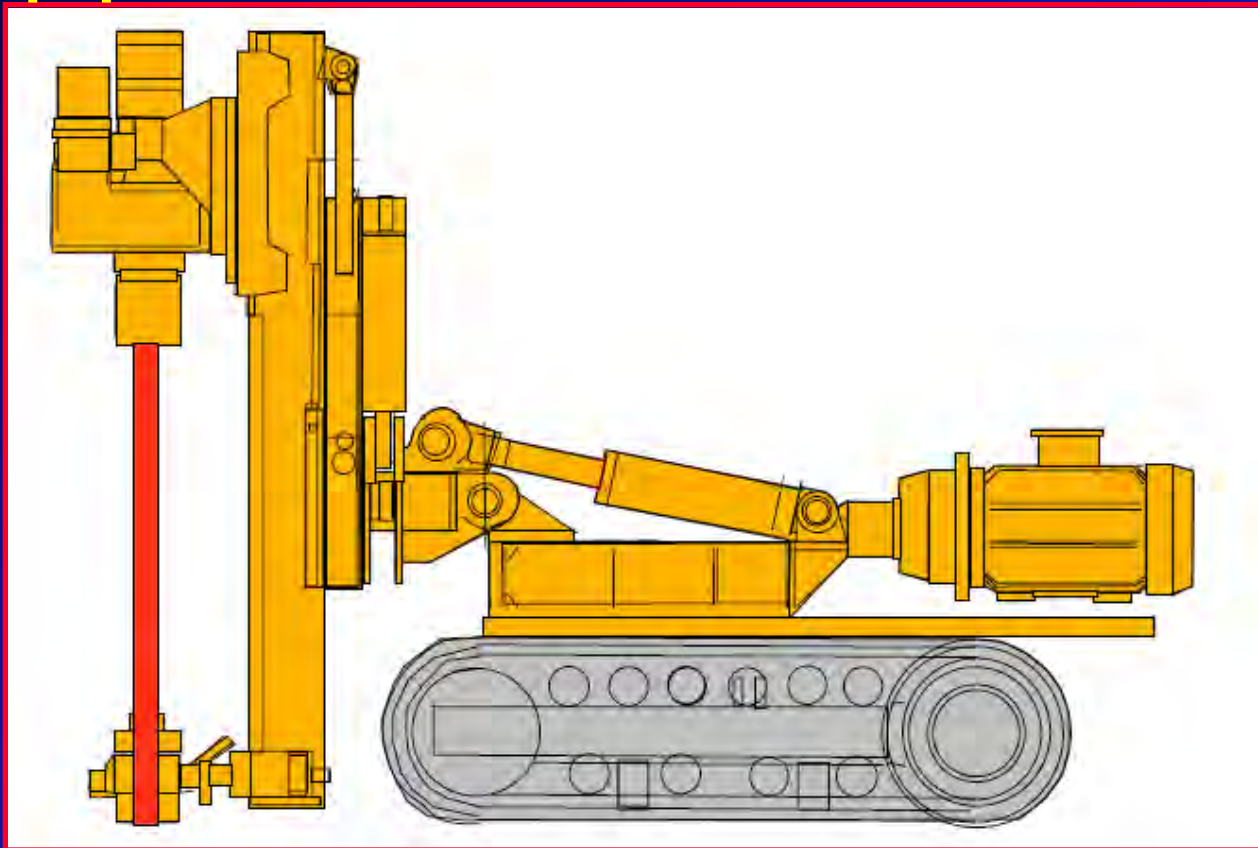


Microestacas e Colunas de Jet Grouting: versatilidade dos equipamentos





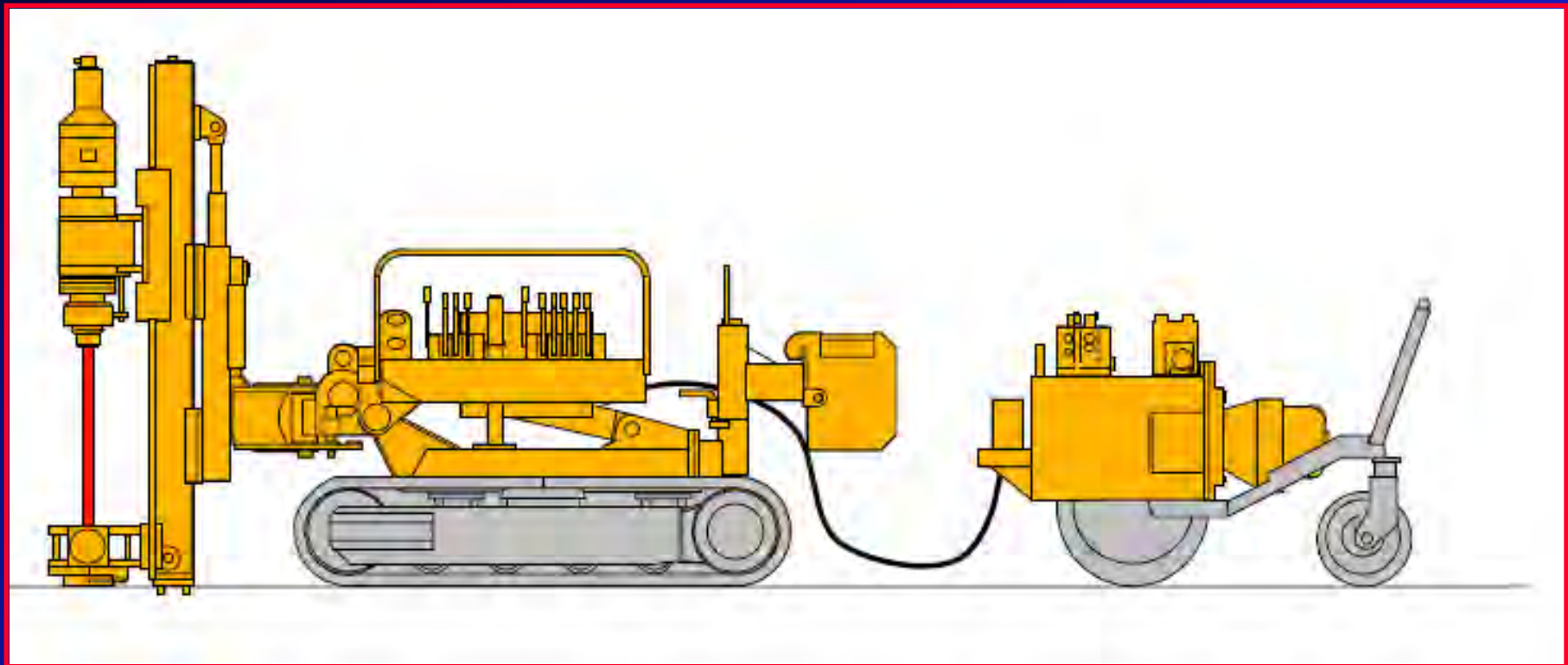
Microestacas e Colunas de Jet Grouting: versatilidade dos equipamentos



Versatilidade de equipamentos para
trabalhos “indoor” (pé direito 2,20m)



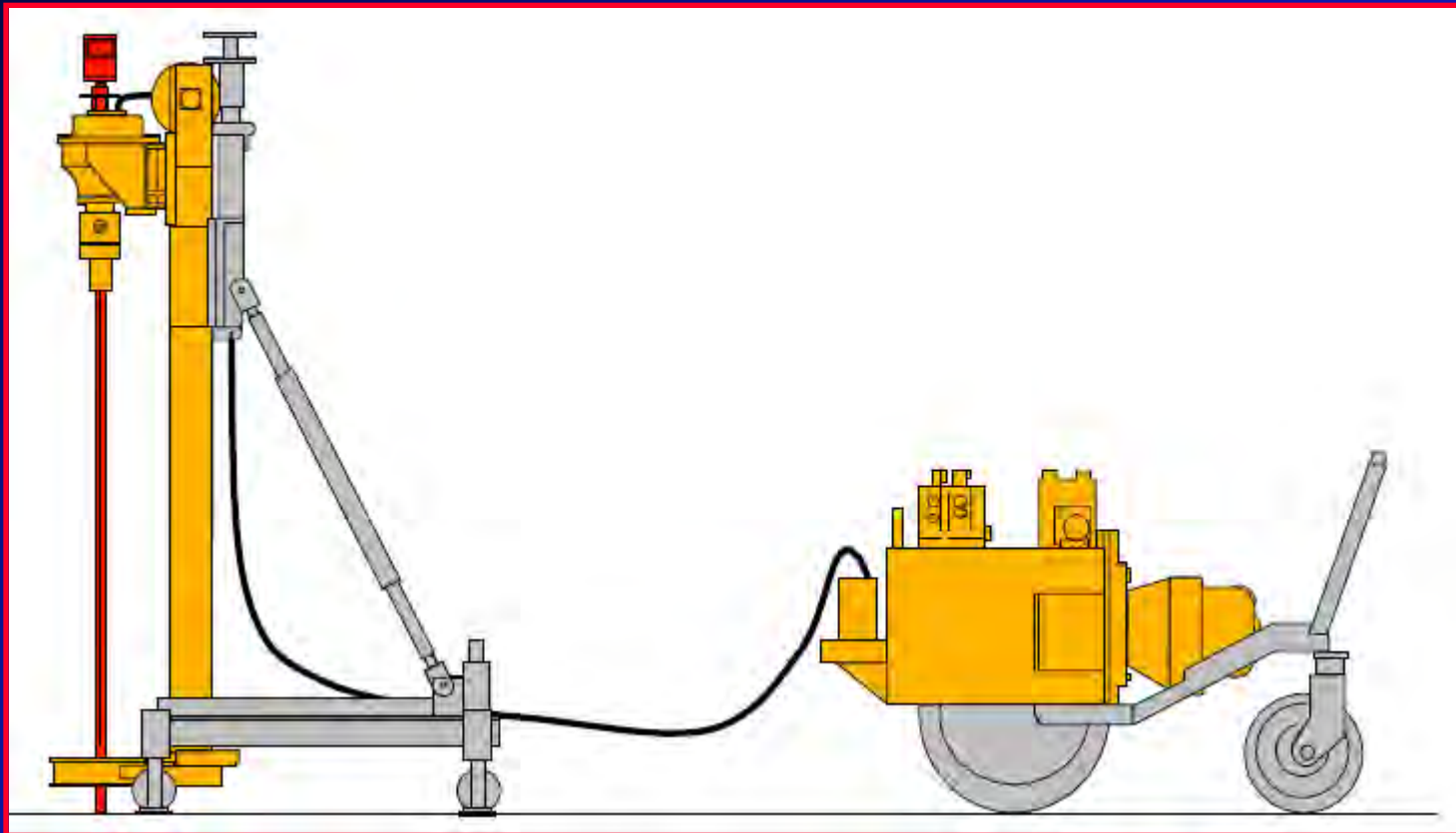
Microestacas e Colunas de Jet Grouting: versatilidade dos equipamentos



Versatilidade de equipamentos para
trabalhos “indoor” (pé direito 2,00m)



Microestacas e Colunas de Jet Grouting: versatilidade dos equipamentos

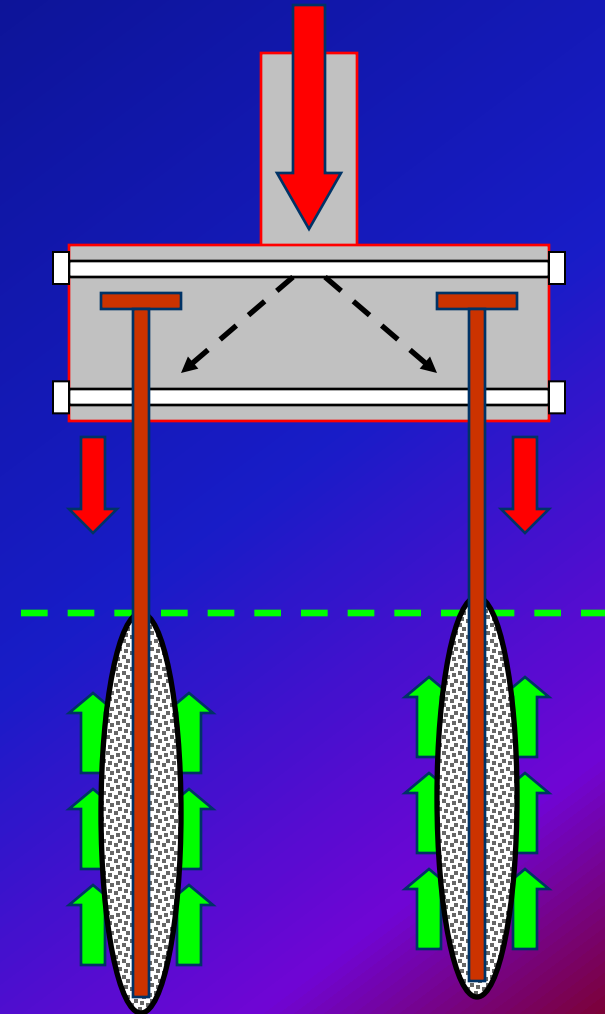


Versatilidade de equipamentos para trabalhos “indoor” (pé direito 1,80m)

Tipos e Patologias

Técnicas de Reforço

Técnicas de Execução Caves



Sistema “Up & Down”

A viabilidade técnica e económica das soluções deverá ser aferida após uma aquisição prévia das seguintes informações:

- condições geológicas e geotécnicas do local,
- características geométricas e estruturais do edifícios a intervencionar e vizinhos

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÔNIO

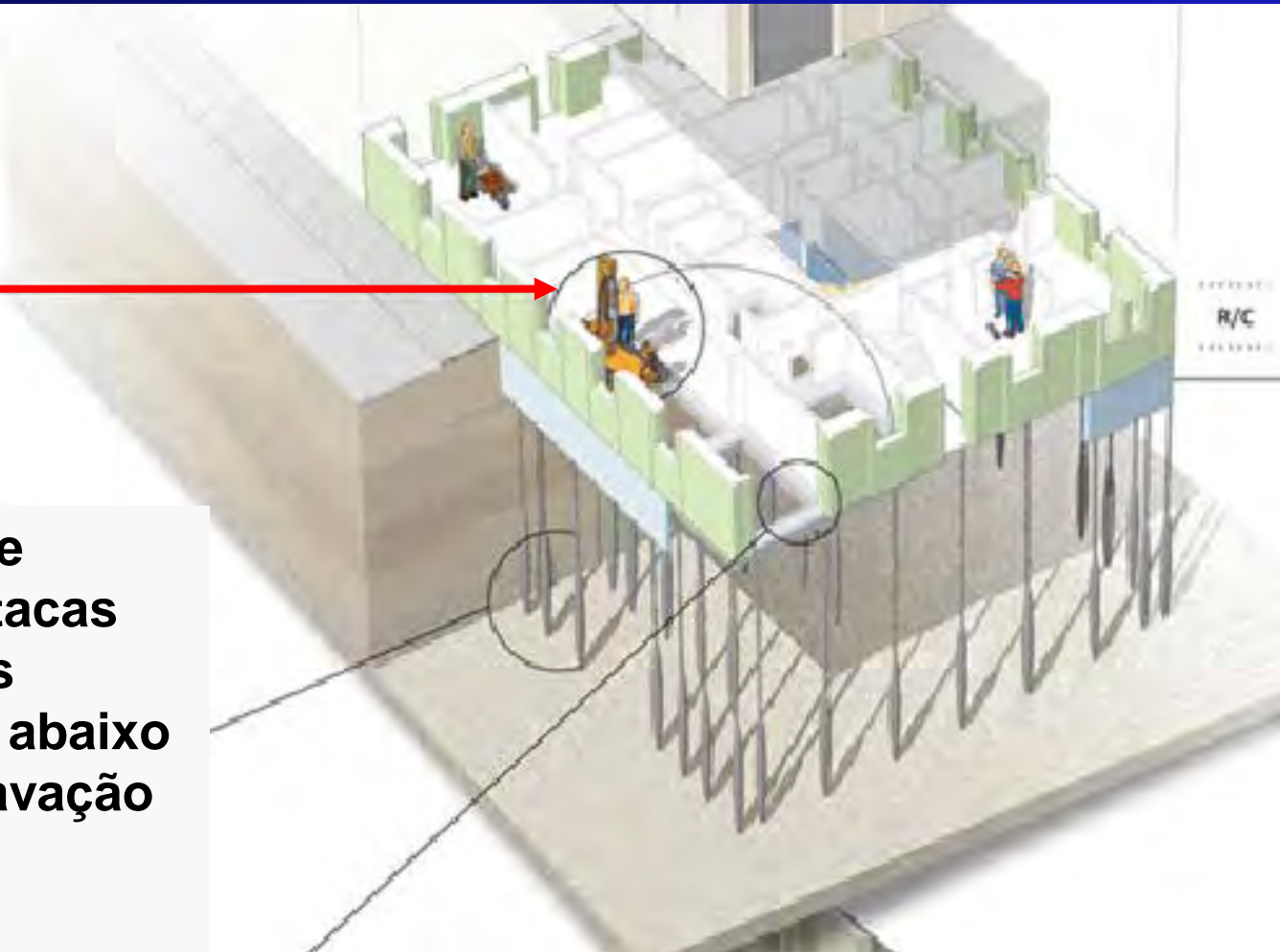
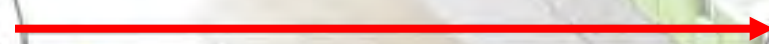


ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 1



1



Desocupação do R/C e execução de microestacas para transferência das cargas para uma cota abaixo da futura cota de escavação

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



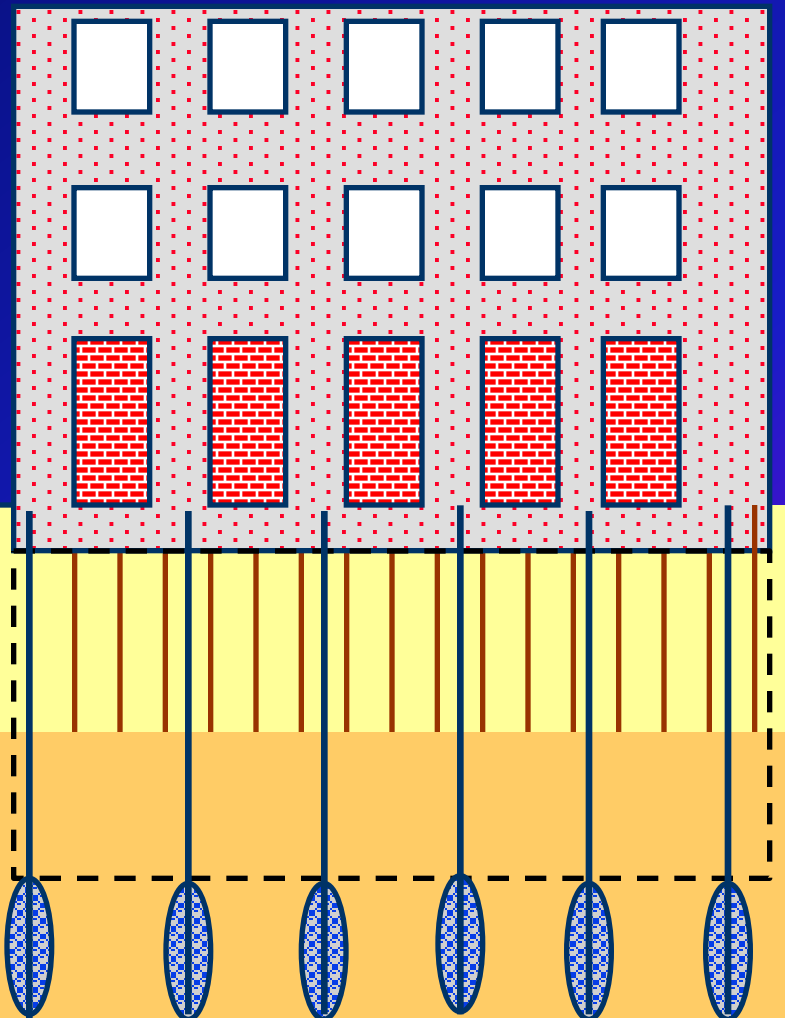
GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 1

Desocupação do R/C e execução de microestacas para transferência das cargas para uma cota abaixo da futura cota de escavação



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

**Sistema “Up & Down”:
Fase 1**



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



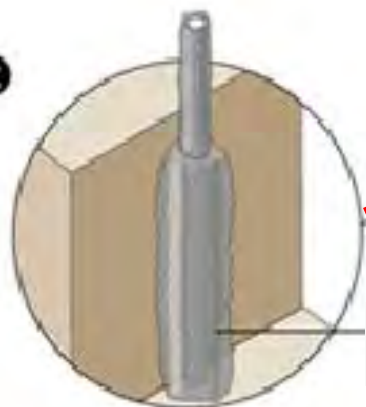
GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÔNIO



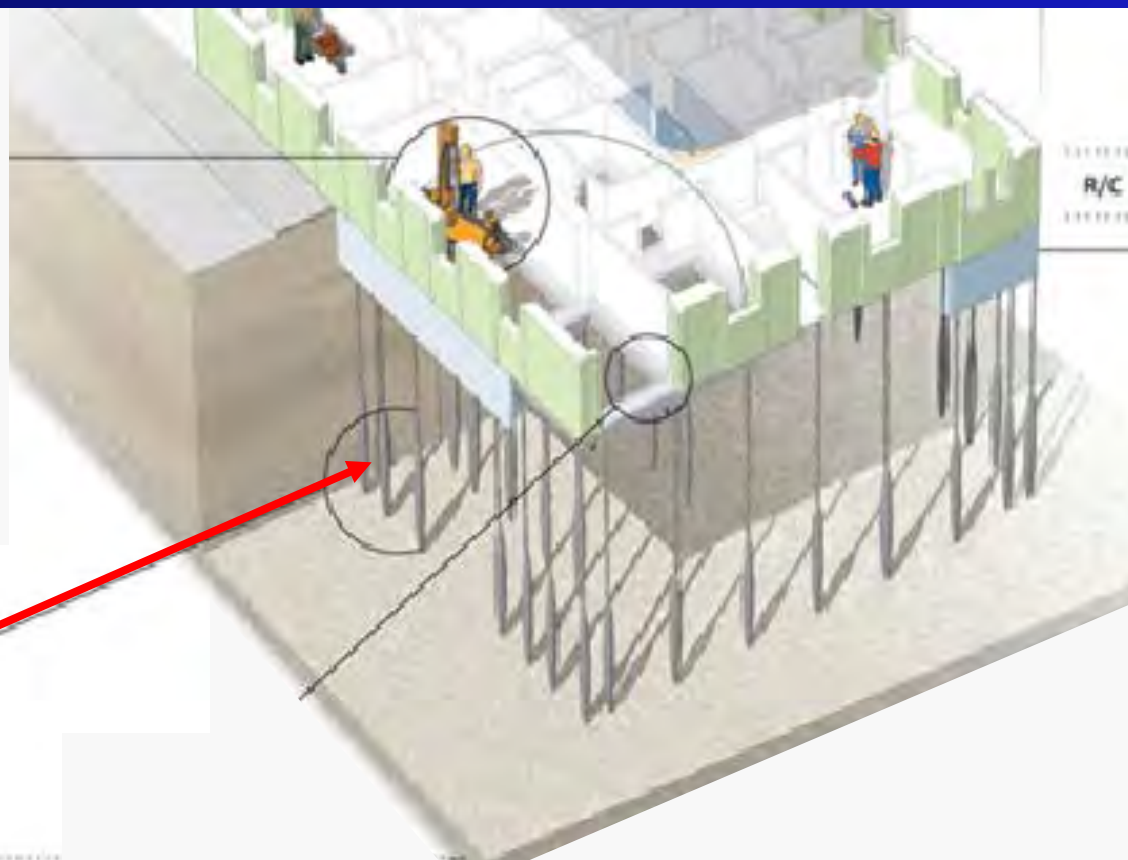
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 2

Se necessário, as microestacas localizadas na periferia da escavação poderão ser complementadas pela execução de uma cortina periférica de colunas de jet grouting

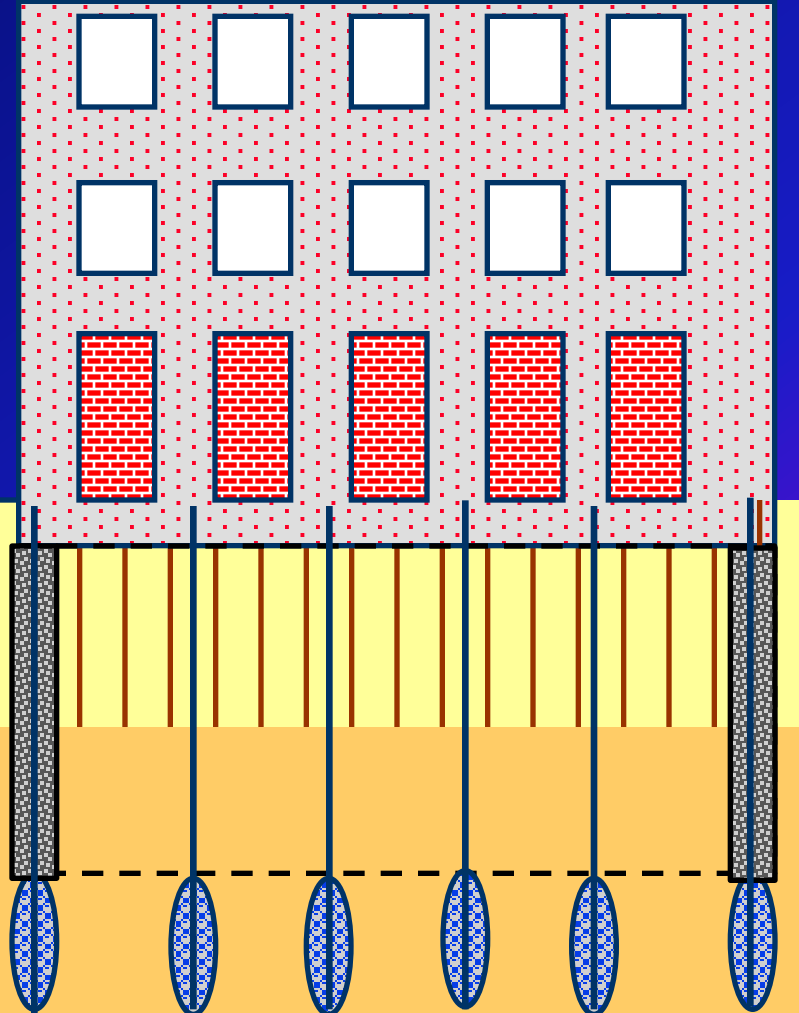


Microestaca



 **Sistema “Up & Down”:** Fase 2

Se necessário, as microestacas localizadas na periferia da escavação poderão ser complementadas pela execução de uma cortina periférica de colunas de jet grouting



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 2



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



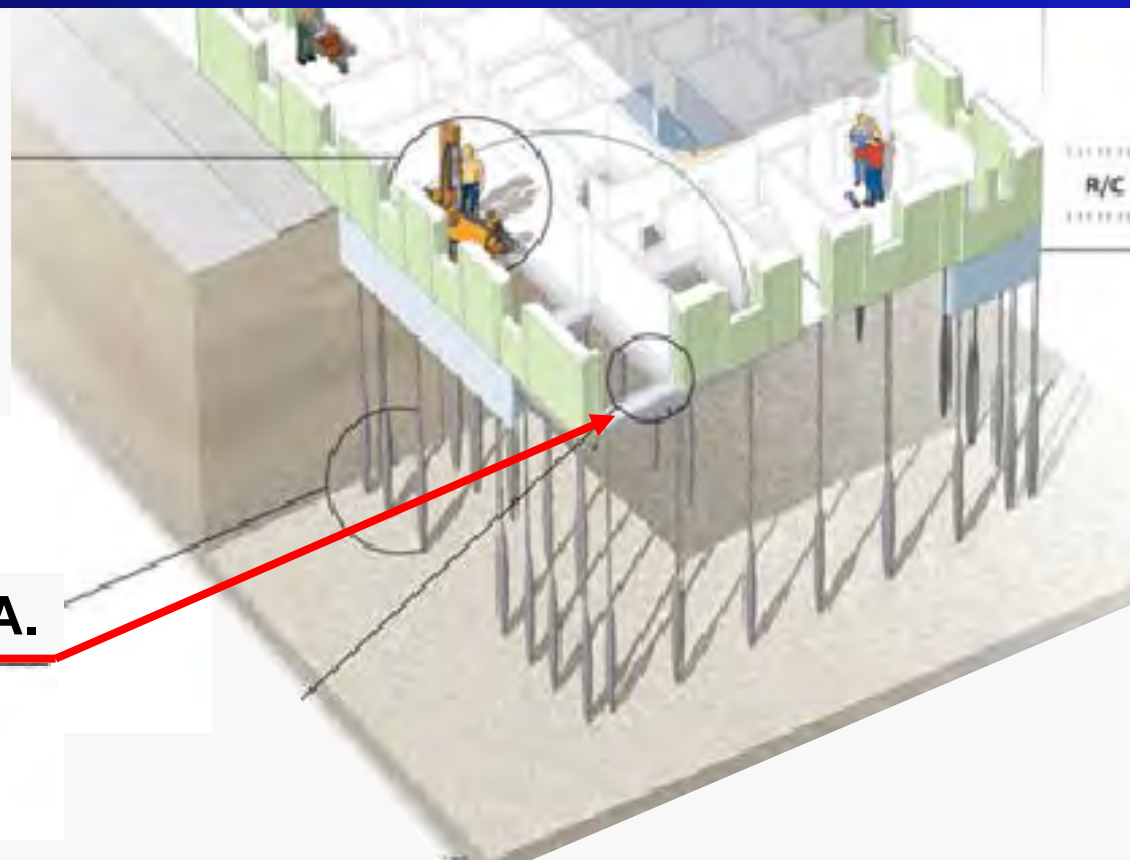
GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÔNIO



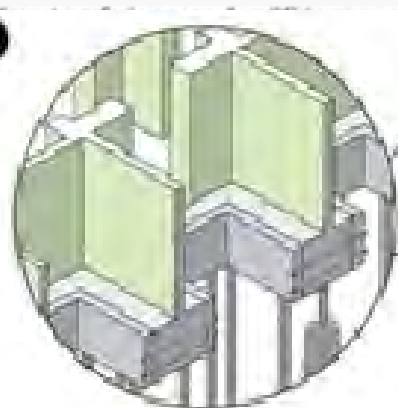
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 3

Execução de vigas de recalçamento da estrutura e de encabeçamento das microestacas, permitindo a transferência das cargas do edifício para as microestacas



3



Vigas B.A.

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



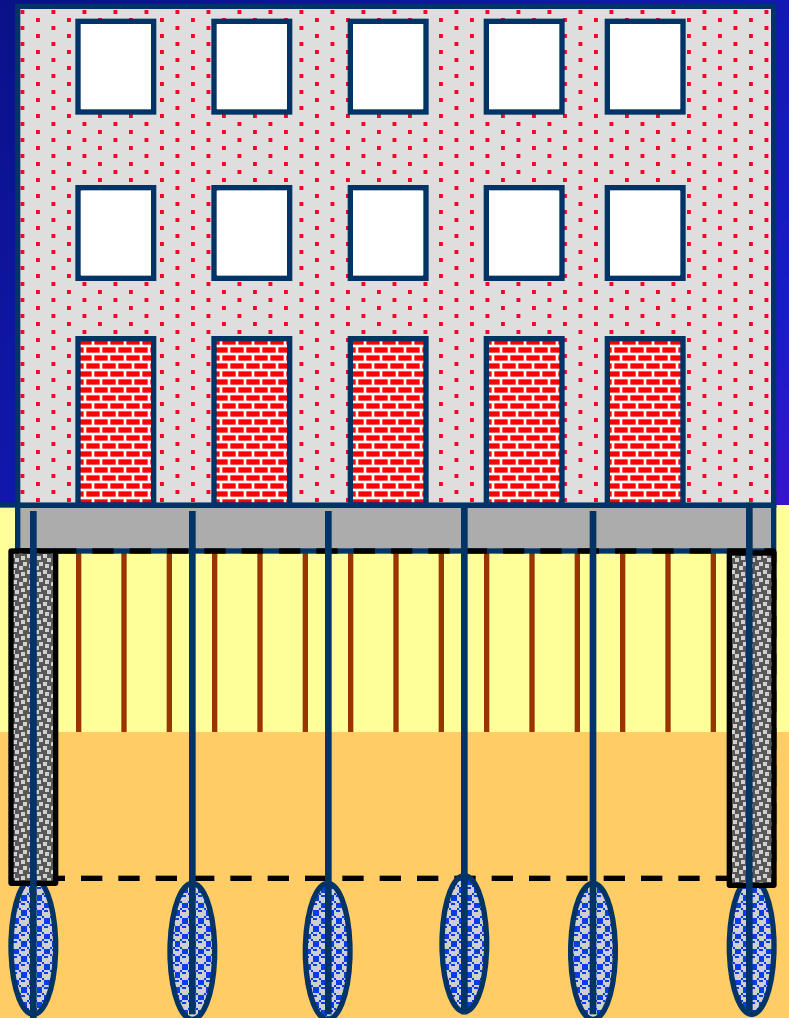
GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 3

Execução de vigas de recalçamento da estrutura e de encabeçamento das microestacas, permitindo a transferência das cargas do edifício para as microestacas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 3



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

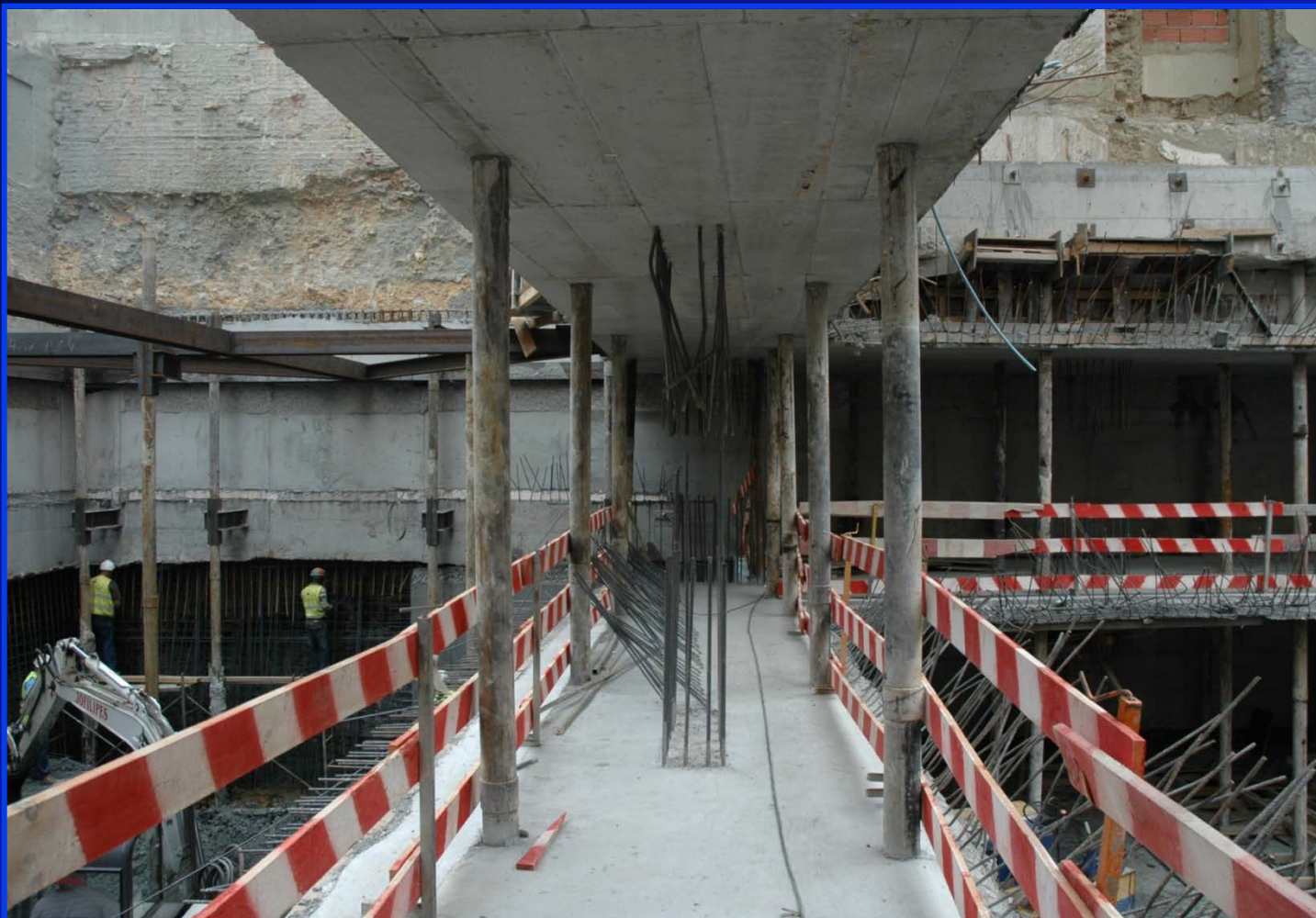


GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 3



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 4

Execução da escavação sob o edifício, compatibilizada com a execução das paredes de contenção periférica



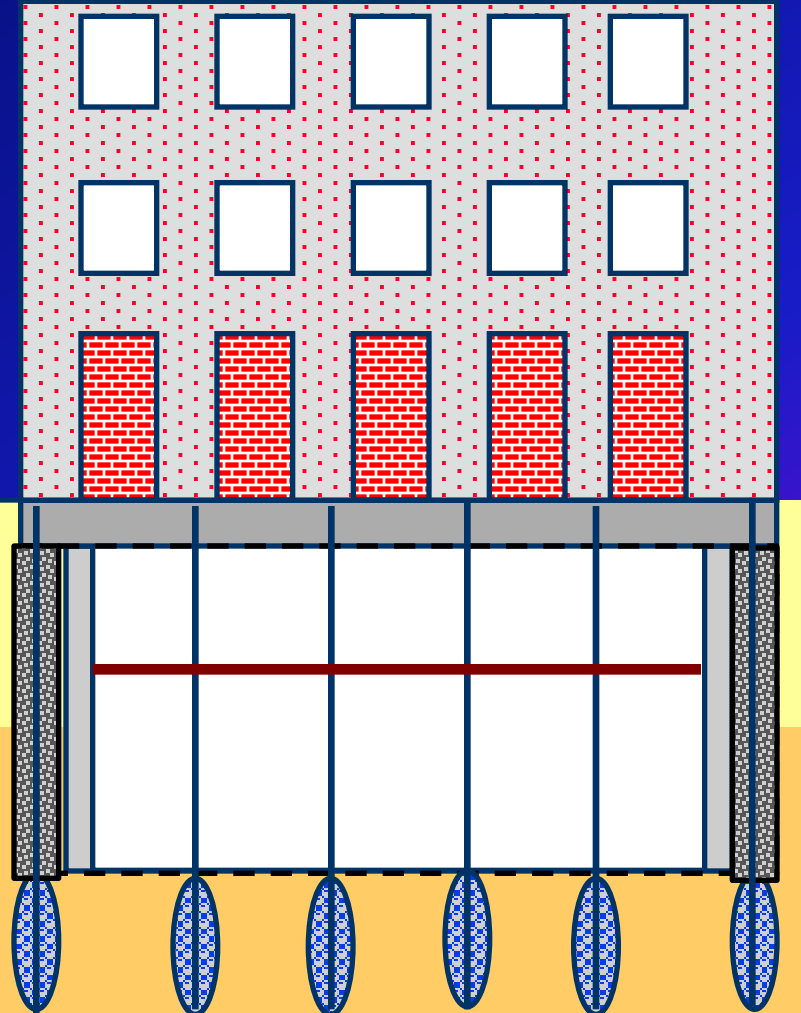
Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



✓ Sistema “Up & Down”: Fase 4

Execução da escavação sob o edifício, compatibilizada com a execução das paredes de contenção periférica



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

 Sistema “Up & Down”:
Fase 4



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



✓ Sistema “Up & Down”:
Fase 4

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



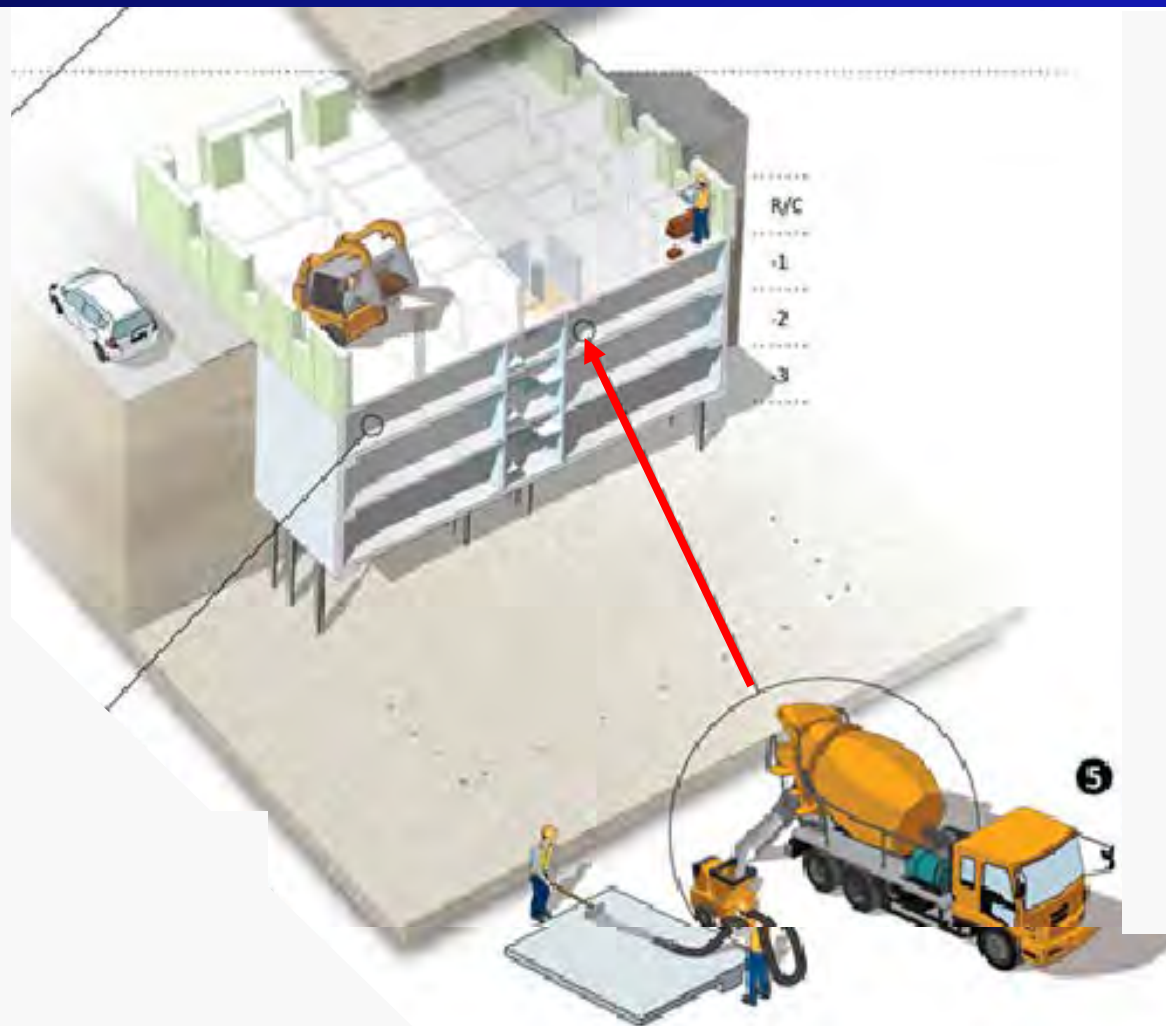
GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 5

Execução da estrutura dos pisos enterrados e demolição / corte das microestacas e vigas de recalçamento não compatíveis com a solução arquitectónica



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



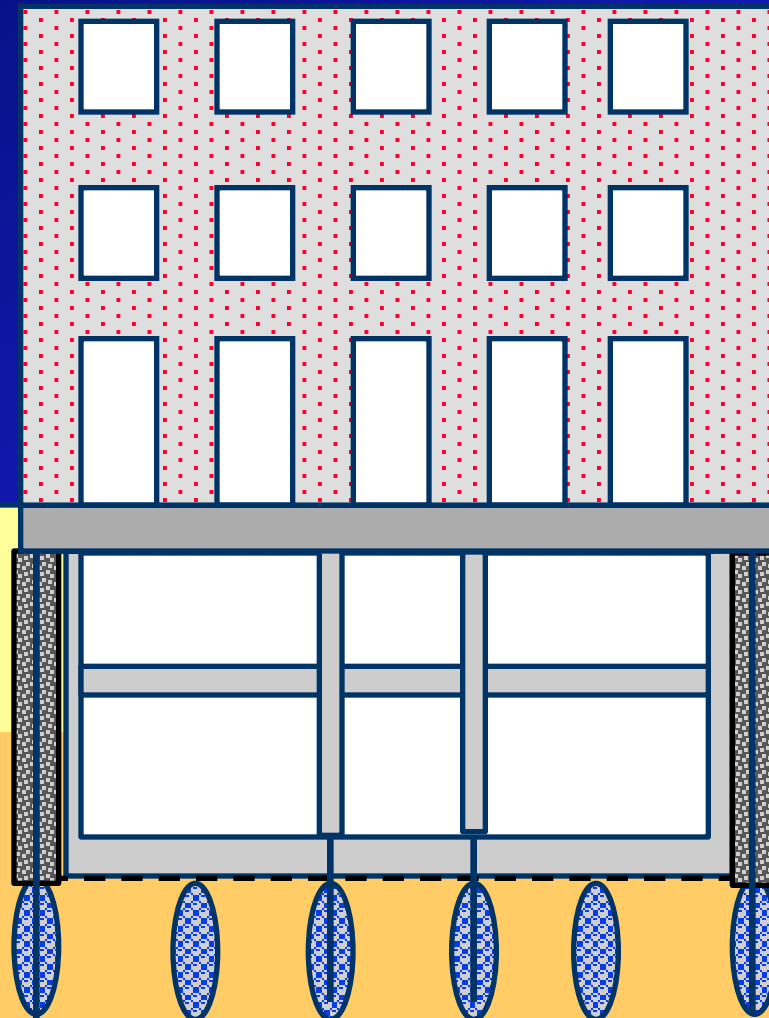
GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Sistema “Up & Down”: Fase 5

Execução da estrutura dos pisos enterrados e demolição / corte das microestacas e vigas de recalçamento não compatíveis com a solução arquitectónica



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

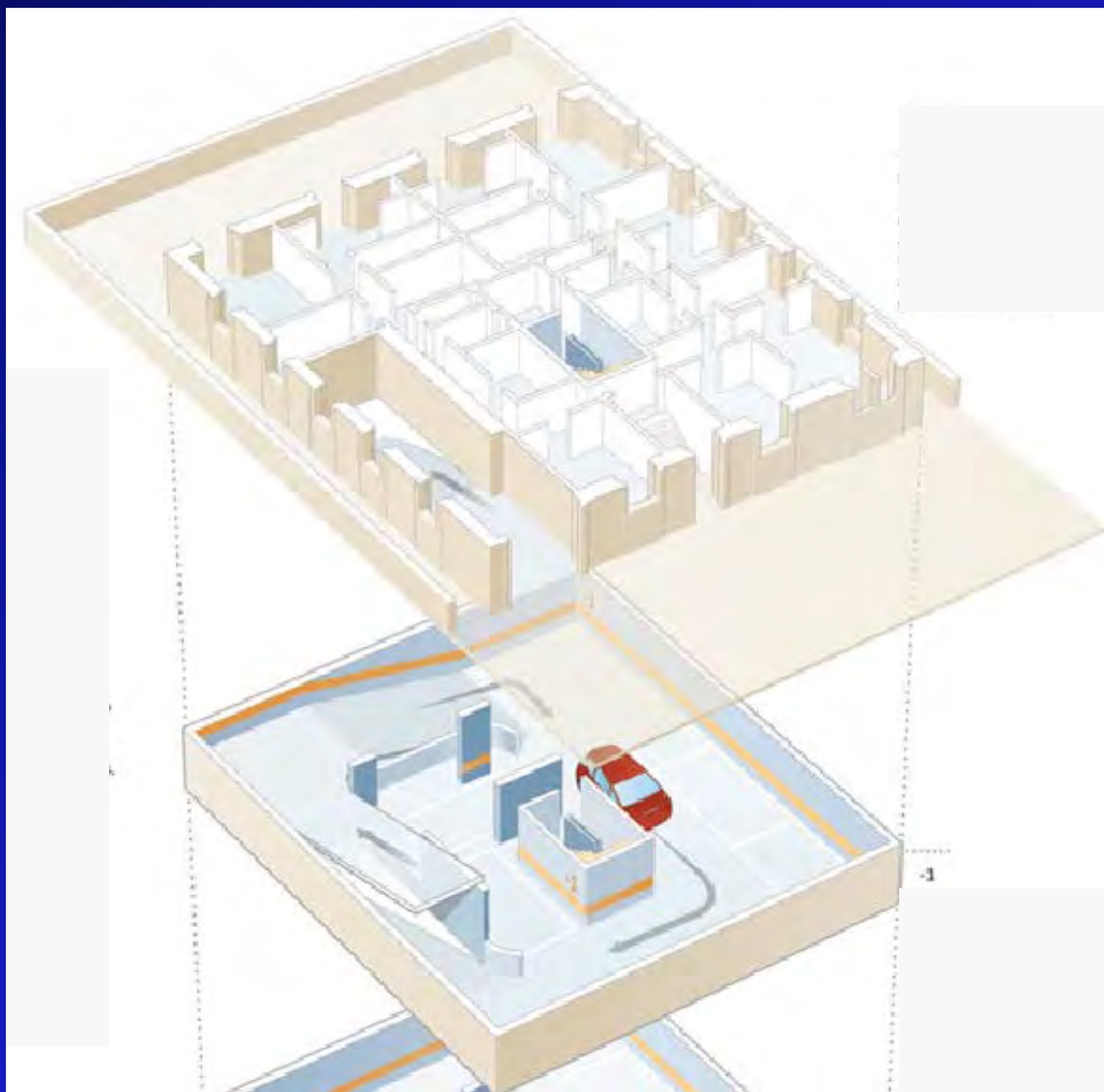
✓ Sistema “Up & Down”: Fase 5





Notas

- Permite a reocupação do R/C do edifício com excepção da zona da rampa / monta carros
- O número total de caves dependerá da geometria do edifício, do nº de lugares de estacionamento e da geologia

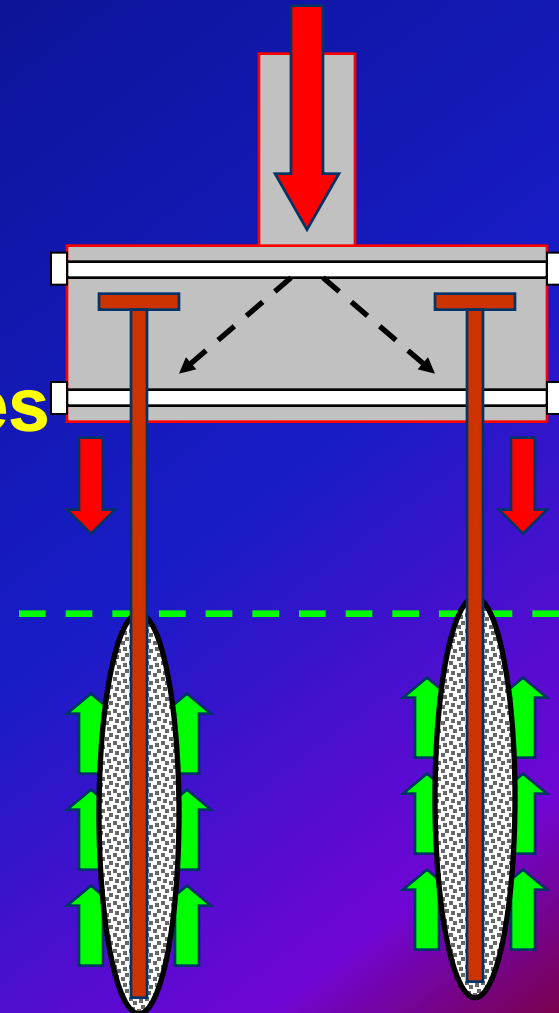


Tipos e Patologias

Técnicas de Reforço

Técnicas de Execução de Caves

Casos Práticos



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Reabilitação / Ampliação Subterrânea de Edifício



The
Little
Boltons



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Reabilitação / Ampliação Subterrânea de Edifício



The Little Boltons

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Reabilitação da Arenas de Barcelona



Recalçamento através de microestacas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Reabilitação da Arenas de
Barcelona



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

 **ORDEM DOS ARQUITECTOS**
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



**Reabilitação da Arenas de
Barcelona**



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



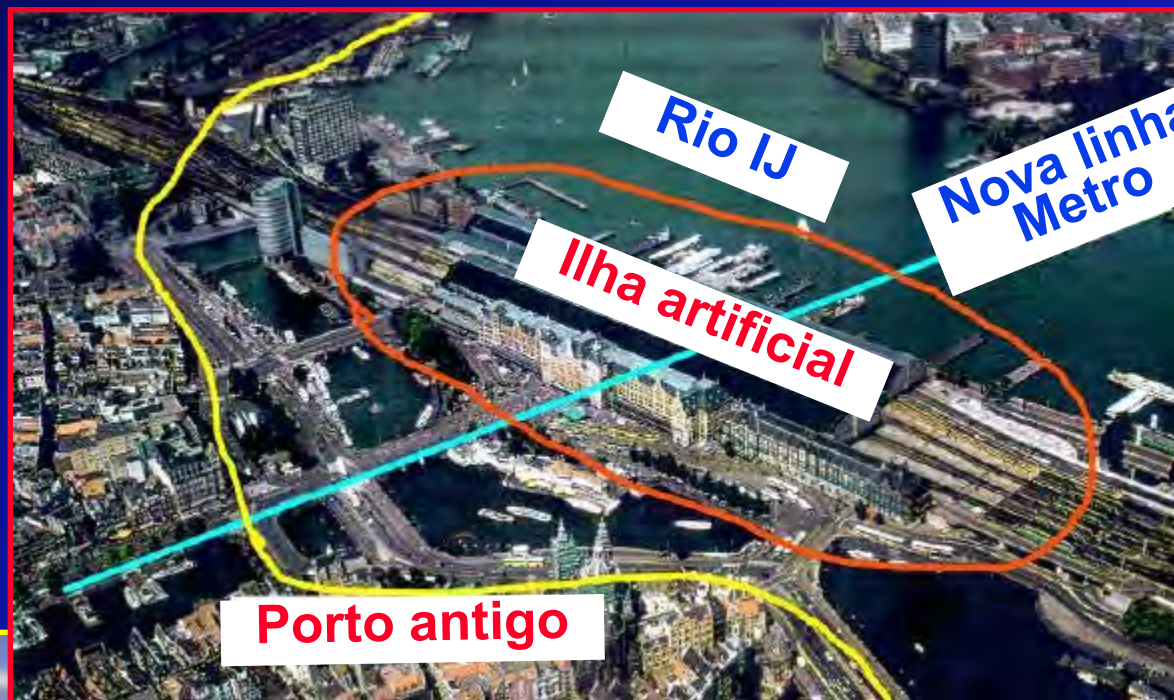
GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Estação Central de Amesterdão



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

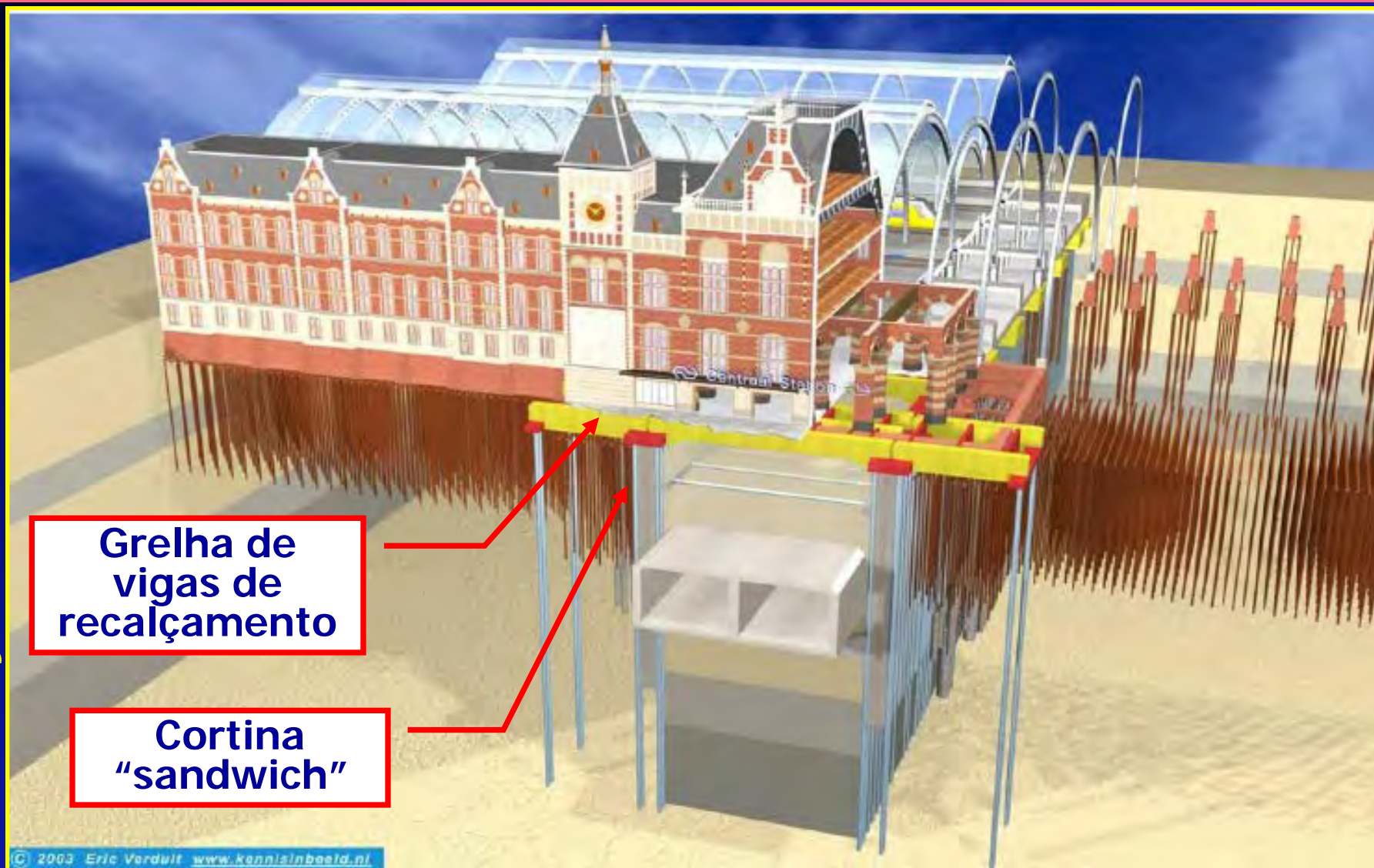


GCoRPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Estação Central de Amesterdão



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

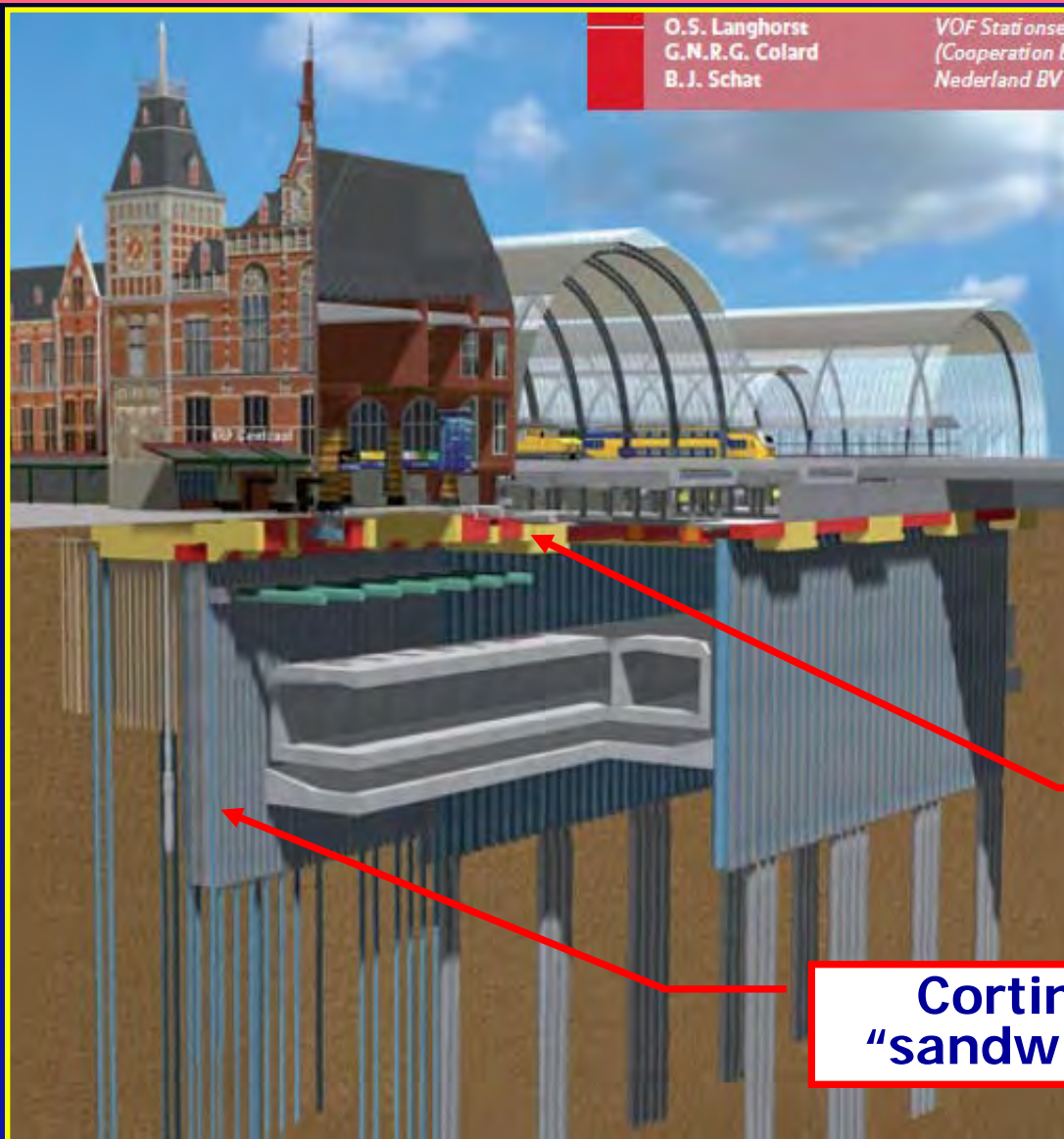


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Estação Central de Amesterdão



O.S. Langhorst
G.N.R.G. Colard
B.J. Schat

VOF Stationsel
(Cooperation b
Nederland BV e

Grelha de
vigas de
recalçamento

Cortina
"sandwich"



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Estação Central de Amesterdão

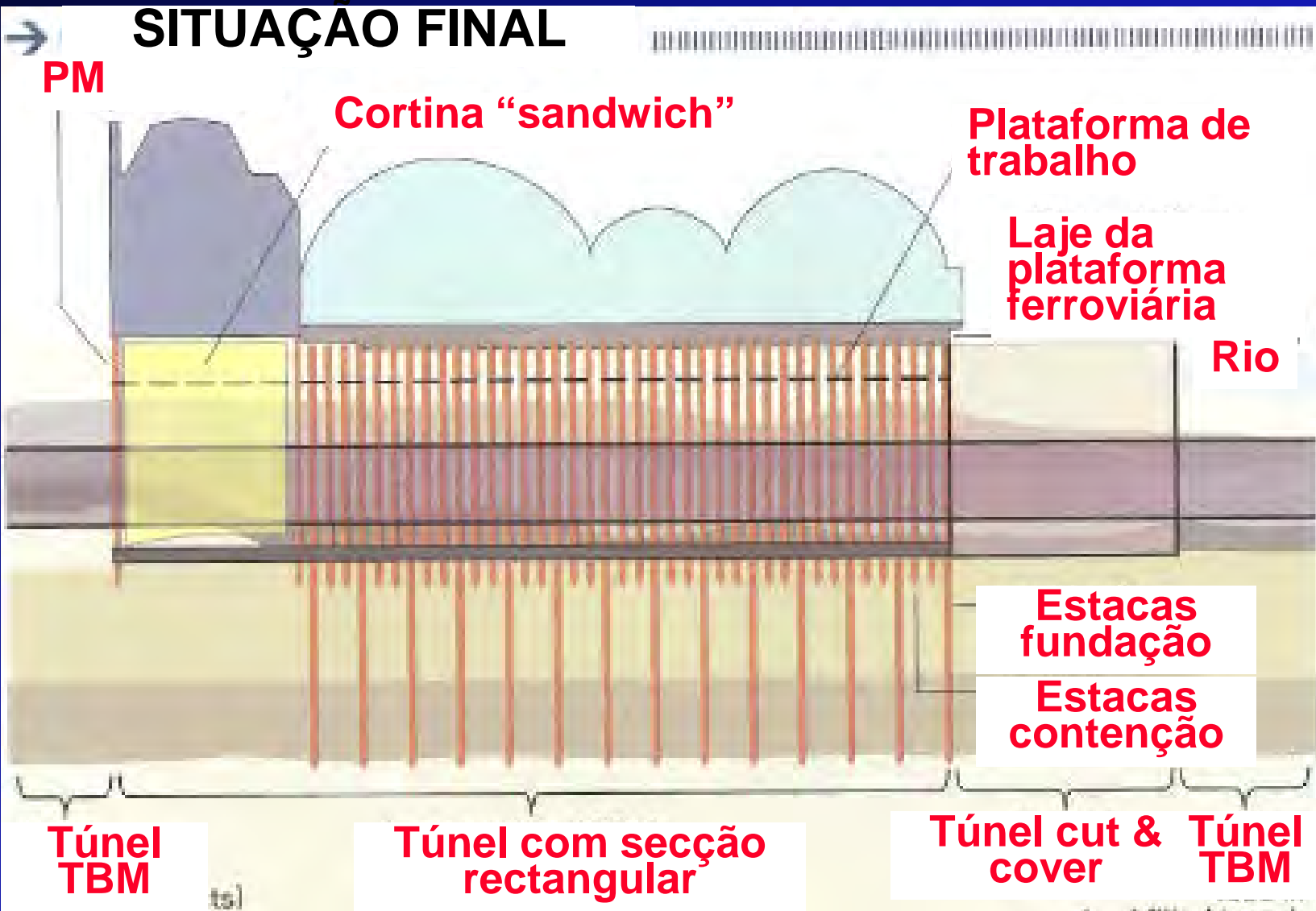


Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



Estação Central de Amesterdão



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves

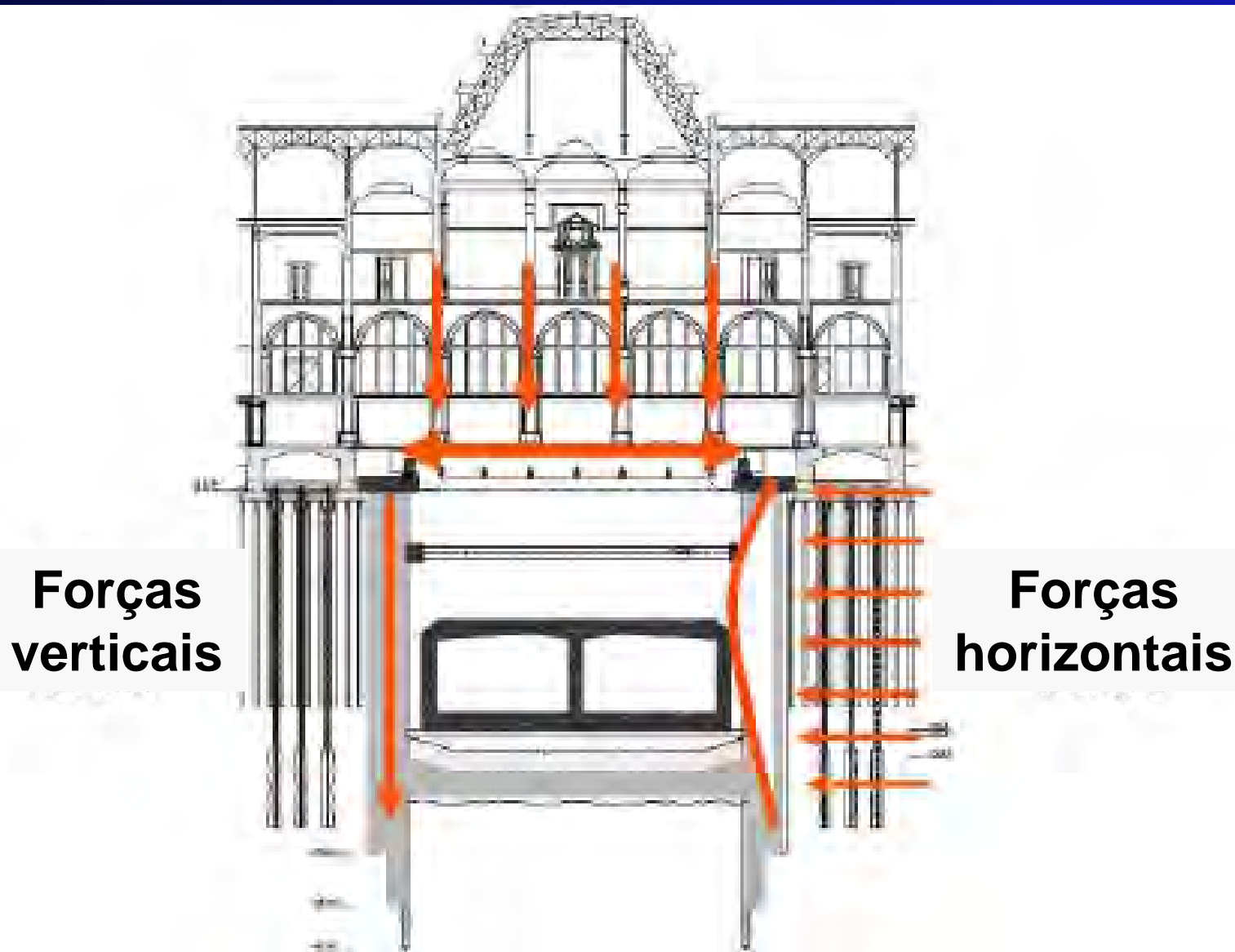


GECORPA
GRÊMIO DO PATRIMÓNIO

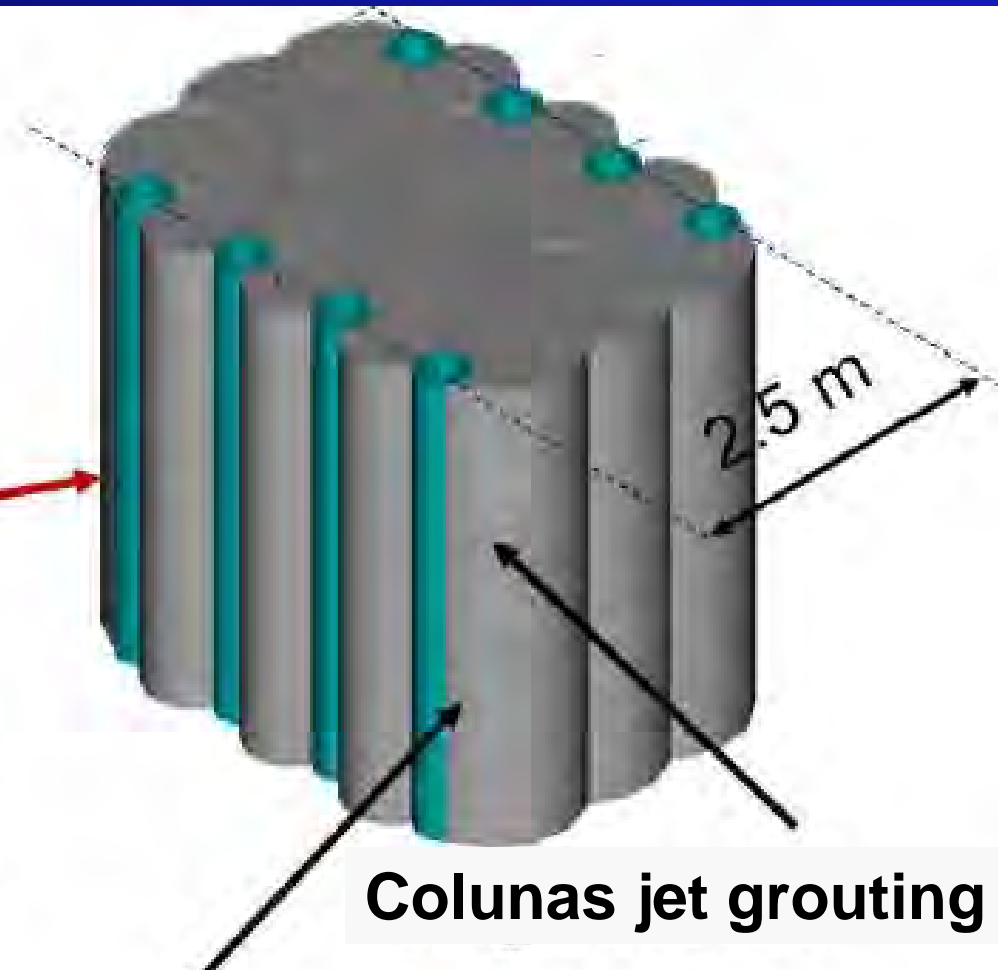
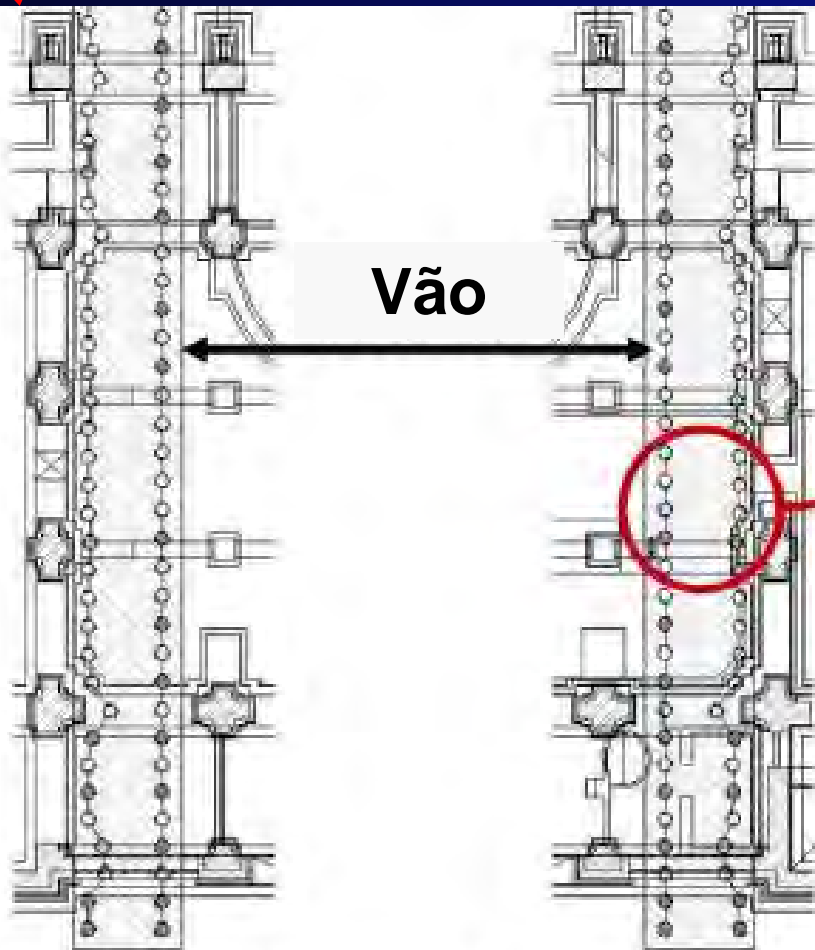


ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

✓ Estação Central de Amesterdão:
recalçamento + cortinas periféricas



✓ **Estação Central de Amesterdão: cortina “sandwich”**



Cortinas Periféricas

Microestacas metálicas

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



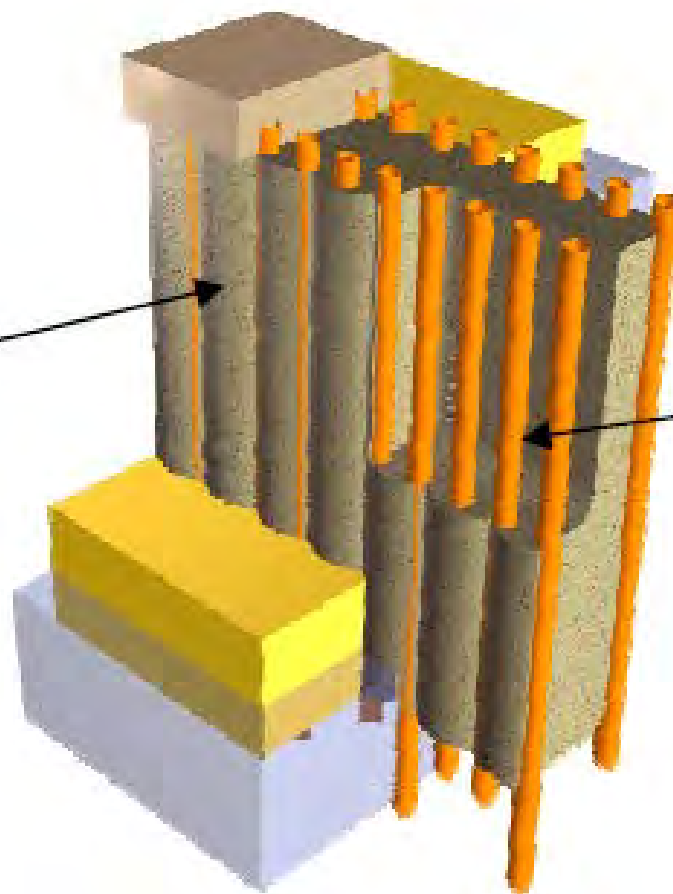
ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Estação Central de Amesterdão: cortina “sandwich”



Colunas jet grouting



Microestacas metálicas



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



Estação Central de Amesterdão: cortina “sandwich”



Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GCoRPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL

Estação Central de Amesterdão:
execução de microestacas



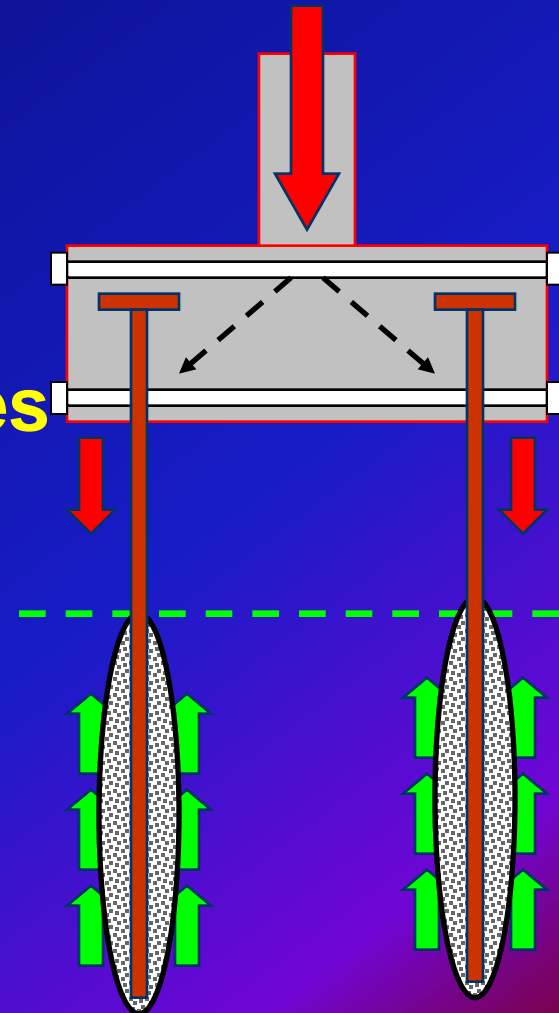
Tipos e Patologias

Técnicas de Reforço

Técnicas de Execução de Caves

Casos Práticos

Considerações Finais





- **Estão disponíveis, estudadas e implementadas tecnologias construtivas que permitem a execução de soluções pouco intrusivas de caves**

Department of Civil and Structural Engineering

Underpinning
project; owners'
views on technology,
economy and project
management

Jouko Lehtonen





- ❑ **A viabilidade técnica e económica das soluções poderá ser aferida após um conhecimento prévio das condições geológicas e geotécnicas do local, assim como das características geométricas e estruturais dos edifícios a intervencionar e vizinhos**

- ❑ A viabilidade técnica e económica das soluções poderá ser aferida após um conhecimento prévio das condições geológicas e geotécnicas do local, assim como das características geométricas e estruturais dos edifícios a intervencionar e vizinhos
- ❑ Soluções adoptadas permitem ainda melhorar o comportamento global da estrutura e das respectivas fundações

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



- ❑ A viabilidade técnica e económica das soluções poderá ser aferida após um conhecimento prévio das condições geológicas e geotécnicas do local, assim como das características geométricas e estruturais dos edifícios a intervencionar e vizinhos
- ❑ Soluções adoptadas permitem ainda melhorar o comportamento global da estrutura e das respectivas fundações
- ❑ **Importância da execução dos trabalhos por empresas especializadas: sondagens, projecto, obra, fiscalização e instrumentação**

Seminário Reabilitação Pouco Intrusiva e Valorização do Edificado Antigo, 10 Nov. 2011

Soluções Execução Pouco Intrusiva de Caves



GECO RPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO



ORDEM DOS ARQUITECTOS
SECÇÃO REGIONAL DO SUL



apinto@jetsj.pt