

FUNDAÇÕES E GEOTECNIA



MOTA-ENGIL, ANGOLA



1. INTRODUÇÃO

- Criação do Departamento em Angola (2006) constituiu um objetivo estratégico da empresa
- Mercado em expansão
- Oportunidade de negócio
- Necessidade interna
 - Estacas da Ponte sobre o Canal de desvio do Rio Luachimo
 - Prospecção Barragem da Samuela
 - Fundações Edifício Alameda
 - Fundações Edifício Social – Estaleiro Petrangol

SERVIÇOS

Prospecção e Sondagens

Instrumentação e Controlo

Grandes diâmetros

Pequenos diâmetros

Poços de prospecção

Piezómetros

Estacas moldadas

Micro-estacas

Sondagens à rotação

Inclinómetros

Parede moldada

Ancoragens

Amostras indeformadas

Ensaio Echo-Sónicos

Pregagens

Ensaio *in situ*

Ensaio Cross-hole

Betão projectado

SPT

Lefranc e Lugeon

CPT (U)

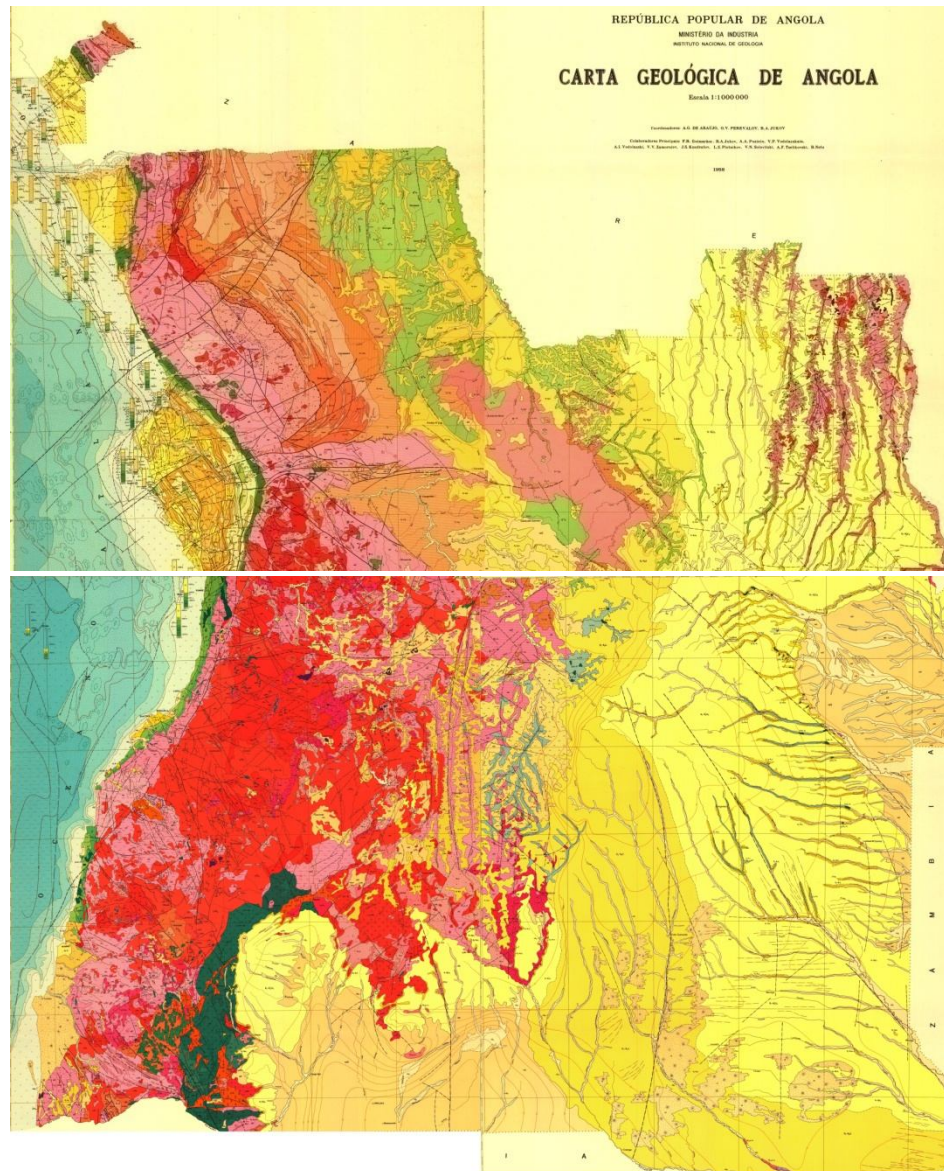


2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

2.1 - Angola

- Depósitos sedimentares na faixa litoral
- Maciço central Igneo e Metamórfico
- Depósitos de sedimentares de cobertura a Este

CARTA GEOLÓGICA DE ANGOLA 1: 1 000 000





2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

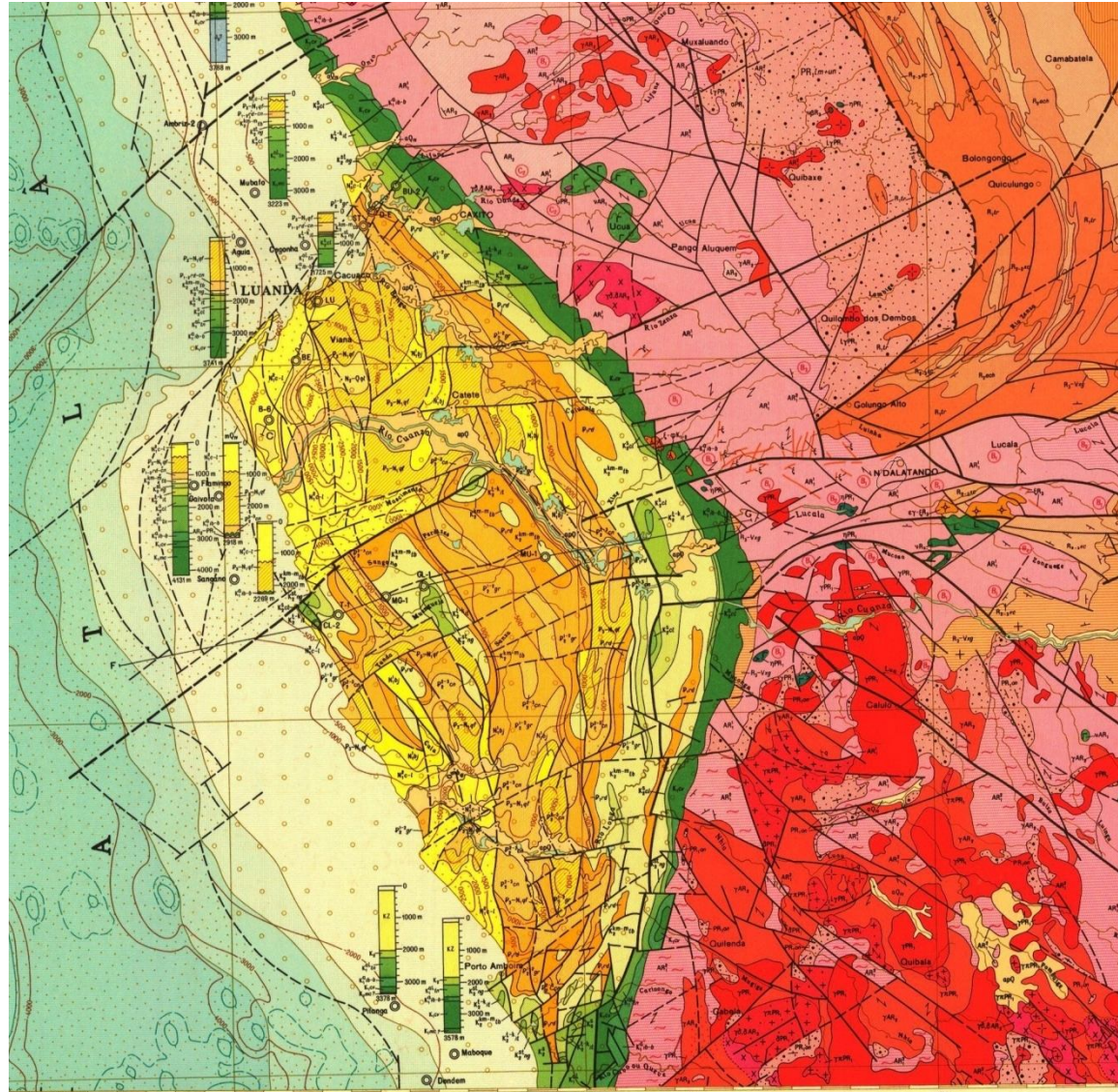
2.1 - Angola

- Depósitos sedimentares na faixa litoral
- Maciço central Igneo e Metamórfico
- Depósitos de sedimentares de cobertura a Este

2.2- Luanda (Bacia Sedimentar do Kwanza)

- Quaternário
- Plio-Plistocénico (Formação de Quelo ou Muceque) - Areias finas a médias com matriz silto-argilosa (avermelhadas ou alaranjadas)
- Miocénico Superior (Formação de Luanda, Cacuaco) – Areias, argilas, calcários, arenitos

CARTA GEOLÓGICA DE ANGOLA 1: 1 000 000



2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

2.3 – Problemática dos solos em Luanda

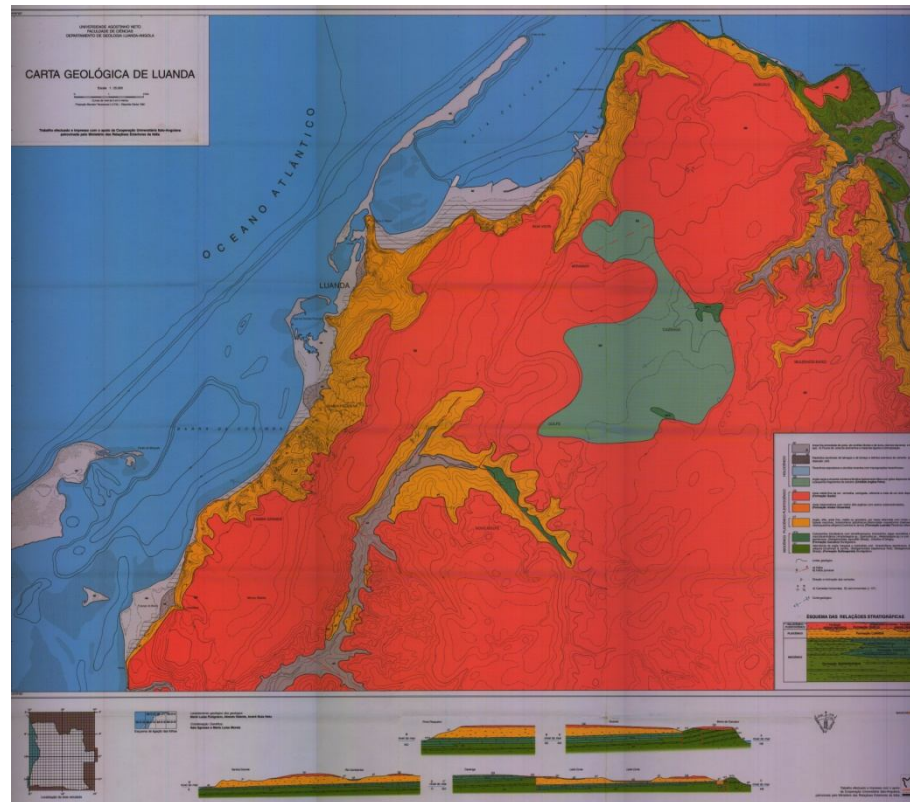
- Solos facilmente erodíveis e potencialmente colapsíveis - (Formação de Quelo ou Muceque) - Plio-Plistocénico - Areias finas a médias com matriz silto-argilosa (avermelhadas ou alaranjadas)



2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

2.3 – Problemática do solos em Luanda

- Solos facilmente erodíveis e potencialmente colapsíveis - (Formação de Quelo ou Muceque) - Plio-Plistocénico - Areias finas a médias com matriz silto-argilosa (avermelhadas ou alaranjadas)
- Expansibilidade das argilas (Argilas negras do Cazenga e Cauaco)



2. ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

2.3 – Problemática do solos em Luanda (Expansibilidade das argilas – Ponte das Salinas – Cacuaco)



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)

FURAÇÃO À ROTAÇÃO COM INJEÇÃO DE ÁGUA

MÁQUINAS DE SONDAGENS



FURAÇÃO À ROTAÇÃO COM INJEÇÃO DE ÁGUA

AMOSTRADORES DUPLOS – CAROTAGEM EM SOLOS E ROCHA



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
- Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)

FURAÇÃO À ROTAÇÃO COM TRADO

TRADOS HELICOIDAIS – AMOSTRAGEM PARCIALMENTE CONTÍNUA



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
- Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)
- Ensaio In-Situ
 - SPT

ENSAIOS IN-SITU

ENSAIOS SPT



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
- Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)
- Ensaio In-Situ
 - SPT
 - Ensaio de Permeabilidade LEFRANC E LUGEON

ENSAIOS IN-SITU

ENSAIOS DE PERMEABILIDADE LUGEON



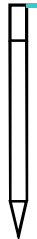
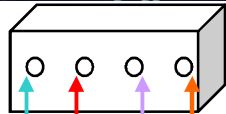
3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
- Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)
- Ensaio In-Situ
 - SPT
 - Ensaio de Permeabilidade LEFRANC E LUGEON
 - CPT(U)

ENSAIOS IN-SITU

ENSAIOS CPT(U)



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
- Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)
- Ensaio In-Situ
 - SPT
 - Ensaio de Permeabilidade LEFRANC E LUGEON
 - CPT(U)
- Poços de Prospecção

POÇOS DE PROSPECÇÃO

AMOSTRAS REMEXIDAS



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
- Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)
- Ensaio In-Situ
 - SPT
 - Ensaio de Permeabilidade LEFRANC E LUGEON
 - CPT(U)
- Poços de Prospecção
- Amostragem Indeformada


AMOSTRAGEM INDEFORMADA

AMOSTRAS INDEFORMADAS



3. GEOTECNIA

3.1 - CAMPANHAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

- Sondagens à rotação com amostragem contínua (Furação com injeção de água)
 - Sondagens à rotação com amostragem parcialmente contínua (Furação com trado normal ou oco)
 - Ensaio In-Situ
 - SPT
 - Ensaio de Permeabilidade LEFRANC E LUGEON
 - CPT(U)
 - Poços de Prospecção
 - Amostragem Indeformada
-  • CARACTERIZAÇÃO LABORATORIAL

3. GEOTECNIA

3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros

CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

INSTALAÇÃO E LEITURA DE PIEZÓMETROS



3. GEOTECNIA

3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros

CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

INSTALAÇÃO E LEITURA DE INCLINÓMETROS



3. GEOTECNIA

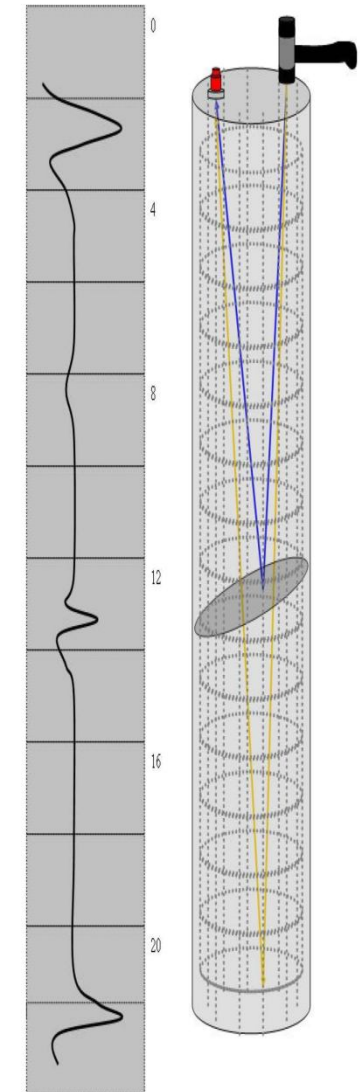
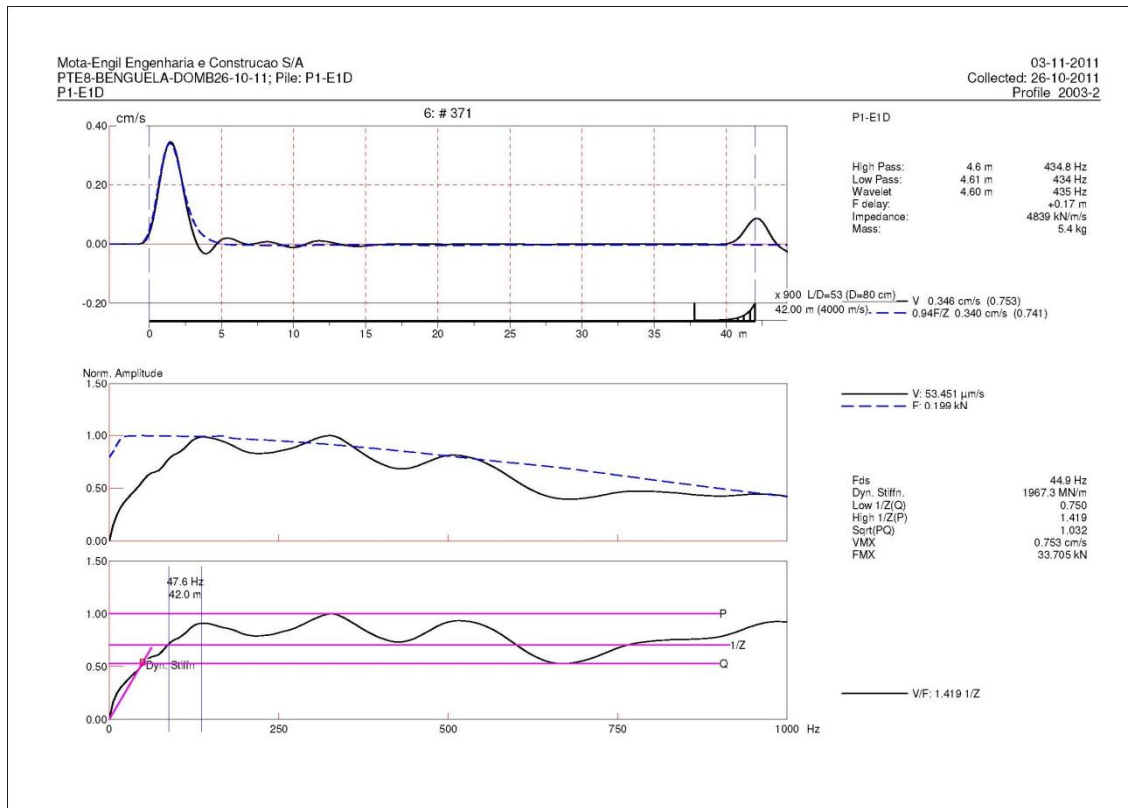


3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros
- Campanhas de ensaios echo-sónicos (verificação de integridade de estacas)

CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

CAMPANHAS DE ENSAIOS ECHO-SÓNICOS (verificação de integridade de estacas)



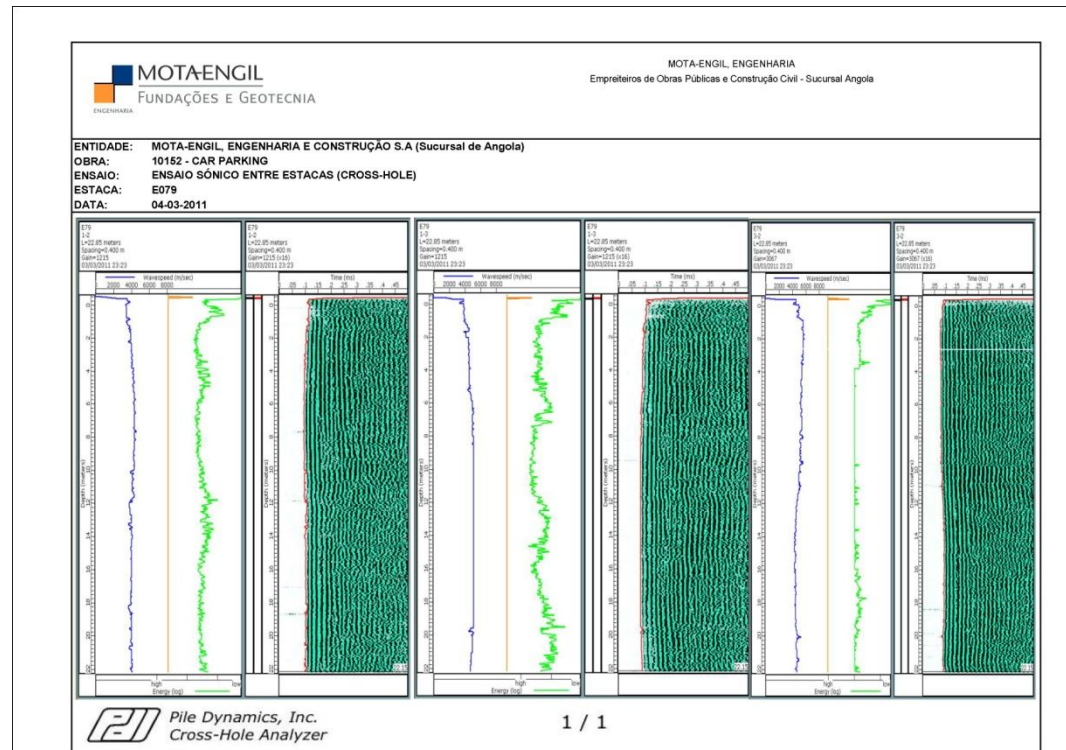
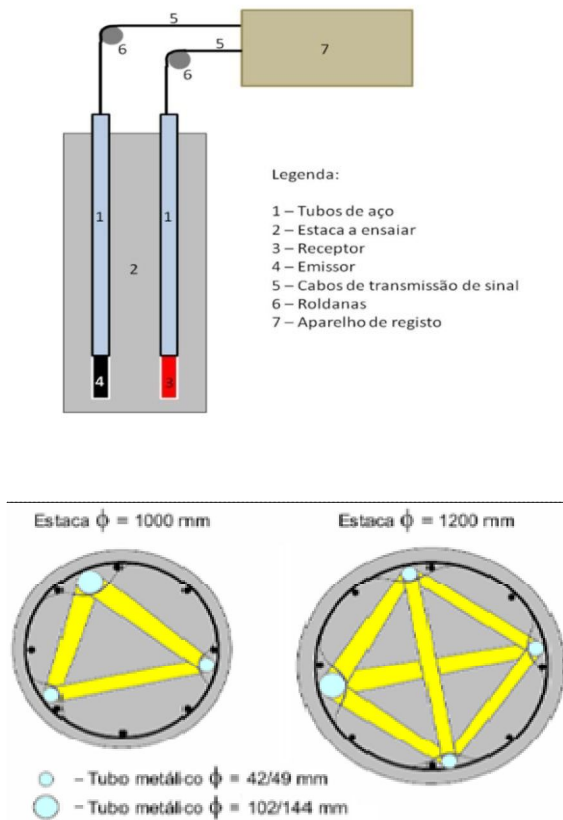
3. GEOTECNIA

3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros
- Campanhas de ensaios echo-sónicos (verificação de integridade de estacas)
- Campanhas de ensaios Crosshole em estacas (verificação de integridade em elementos de fundação)

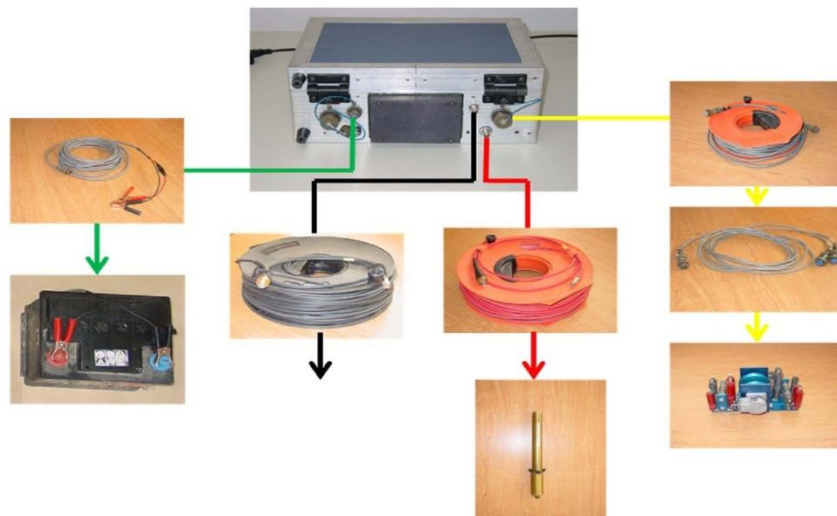
CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

CAMPANHAS DE ENSAIOS CROSSHOLE (verificação de integridade em elementos de fundação)



CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

CAMPANHAS DE ENSAIOS CROSS-HOLE (verificação de integridade em elementos de fundação)



3. GEOTECNIA

3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros
- Campanhas de ensaios echo-sónicos (verificação de integridade de estacas)
- Campanhas de ensaios Cross-Hole em estacas (verificação de integridade de estacas)
- Ensaios de Carga em estacas

CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

ENSAIOS DE CARGA EM ESTACAS



3. GEOTECNIA

3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros
- Campanhas de ensaios echo-sónicos (verificação de integridade de estacas)
- Campanhas de ensaios Cross-Hole em estacas (verificação de integridade de estacas)
- Ensaios de carga em estacas
- Instalação e monitorização de células de carga em ancoragens

CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

INSTALAÇÃO E MONITORIZAÇÃO DE CÉLULAS DE CARGA EM ANCORAGENS



3. GEOTECNIA

3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

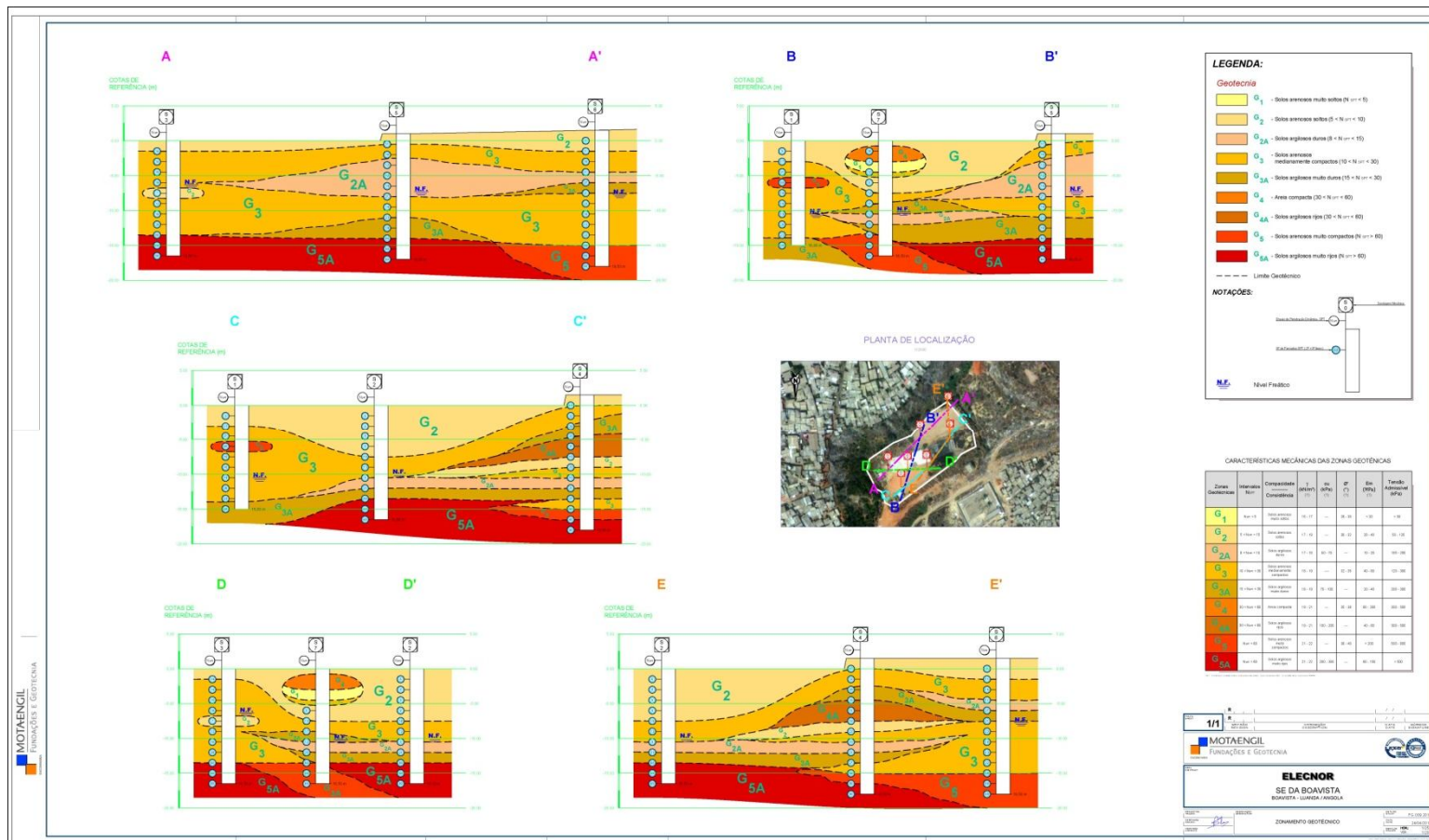
- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros
- Campanhas de ensaios echo-sónicos (verificação de integridade de estacas)
- Campanhas de ensaios Cross-Hole em estacas (verificação de integridade de estacas)
- Ensaios de Carga em estacas

3.3 – RELATÓRIOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS E RELATÓRIOS DE CONTROLO

- Compilação da informação recolhida nas campanhas
- Interpretação dos resultados
- Elaboração de Zonamento Geotécnico

RELATÓRIOS GEOLOGICO-GEOTECNICOS

ZONAMENTO GEOTÉCNICO



3. GEOTECNIA



3.2 – CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO E CONTROLO

- Instalação e leitura de piezómetros
- Instalação e leitura de inclinómetros
- Campanhas de ensaios echo-sónicos (verificação de integridade de estacas)
- Campanhas de ensaios Cross-Hole em estacas (verificação de integridade de estacas)
- Ensaios de Carga em estacas

3.3 – RELATÓRIOS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS E RELATÓRIOS DE CONTROLO

- Compilação da informação recolhida nas campanhas
- Interpretação dos resultados
- Elaboração de Zonamento Geotécnico
- Emissão de parecer geológico-geotécnico



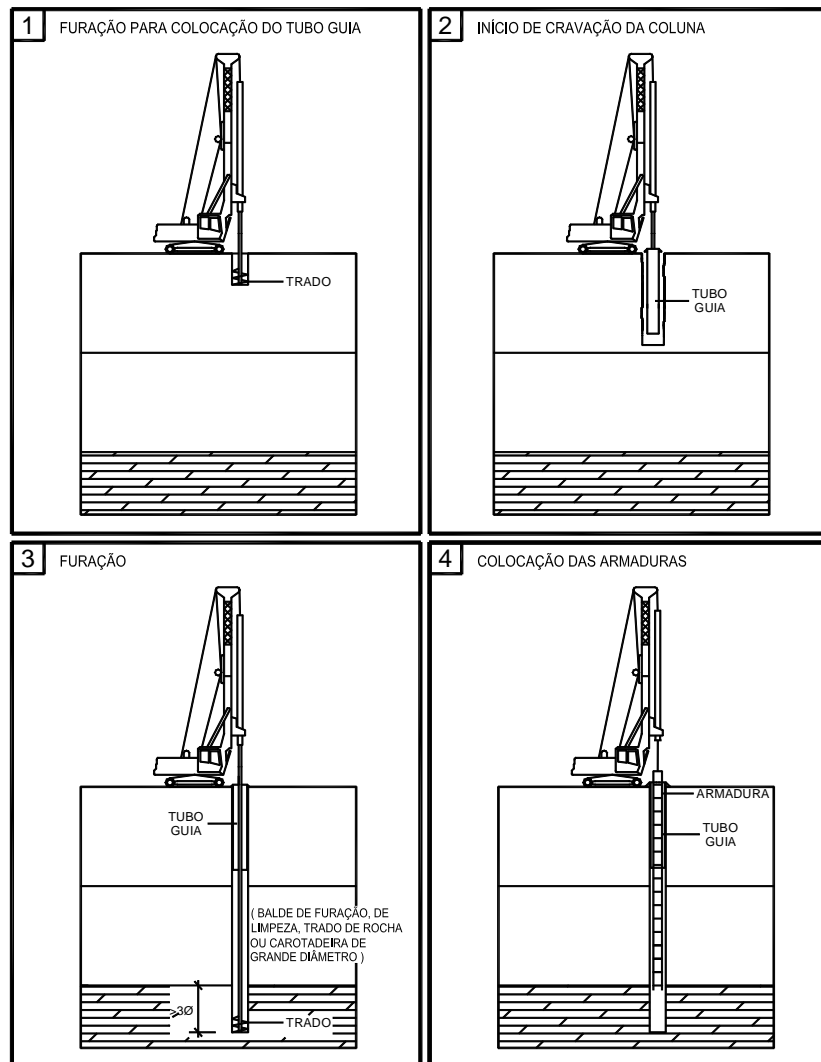
4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Desentubadas a seco

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Desentubadas a seco)



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Desentubadas a seco)



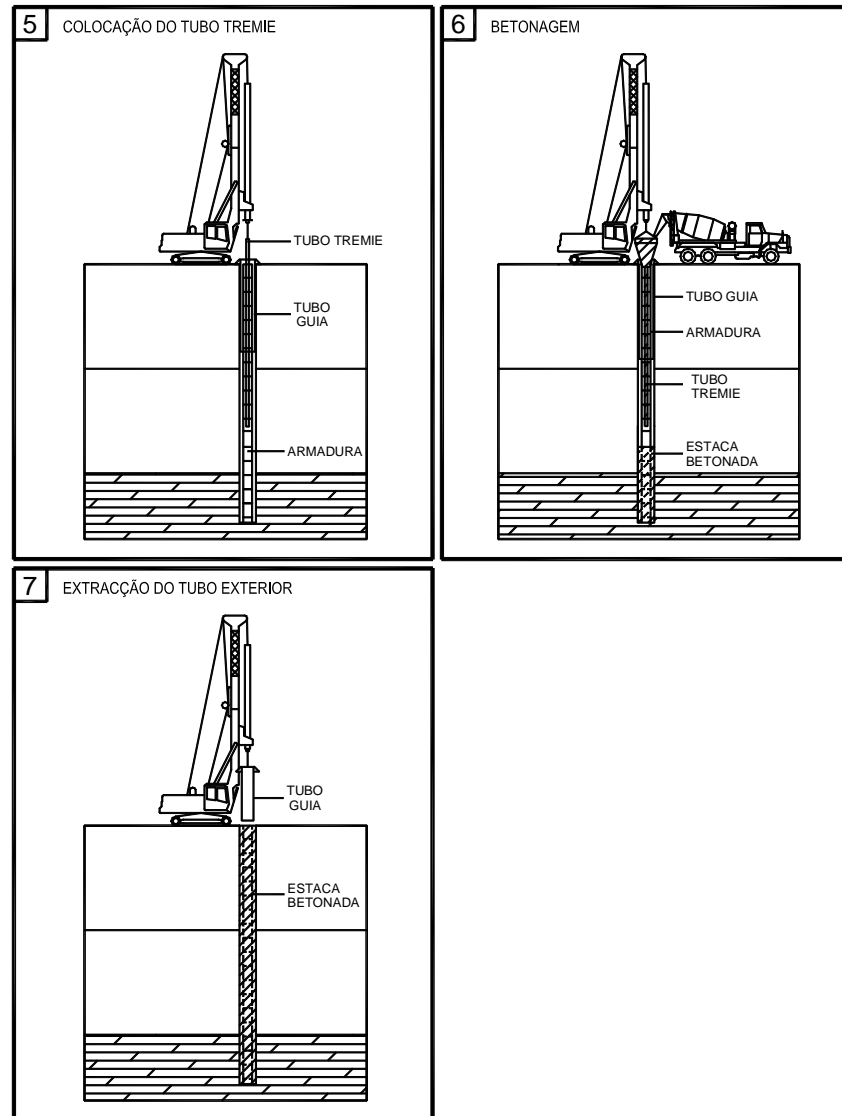
4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Desentubadas a seco)



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Desentubadas a seco)



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Desentubadas a seco)



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Desentubadas a seco)



4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Entubadas a seco)



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Entubadas a seco)



4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco
 - Com fluído estabilizador – Bentonite ou Polímero

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Com fluído estabilizador - Bentonites)



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS **IN-SITU** (Com fluído estabilizador - Bentonites)



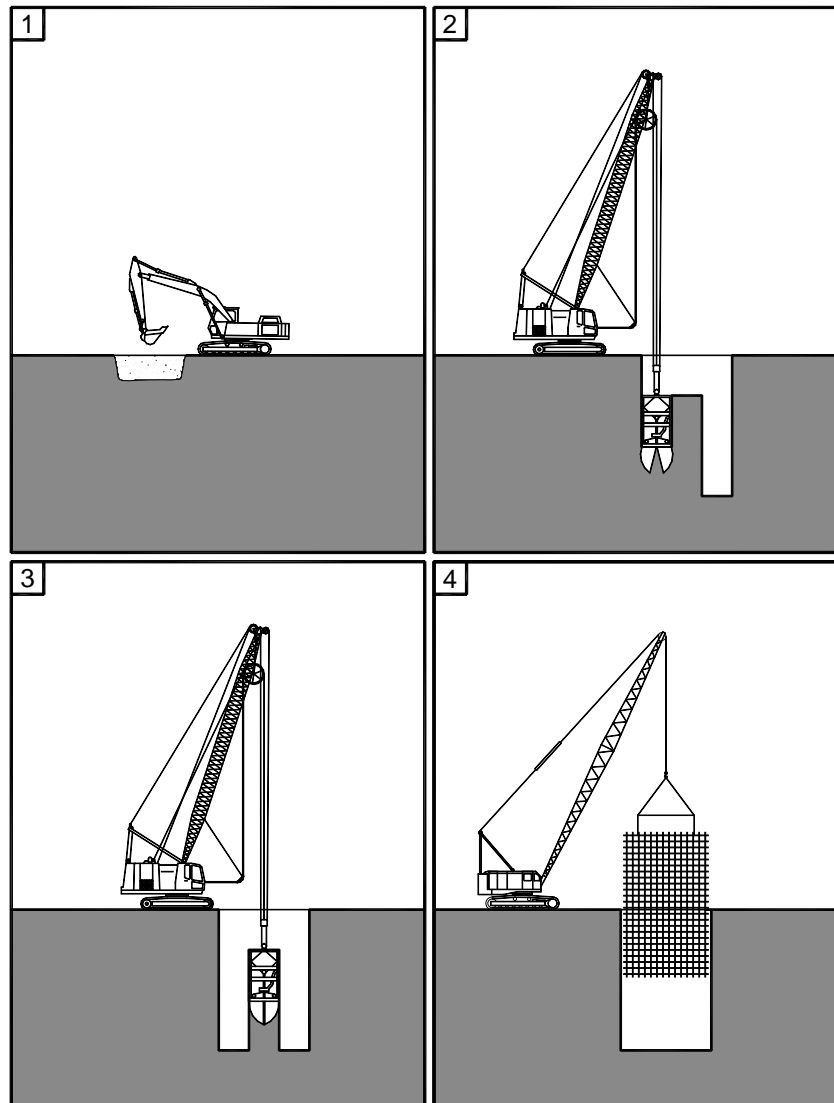
4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco
 - Com fluido estabilizador – Bentonite ou Polímero
- PAREDE MOLDADA

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- PAREDE MOLDADA



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- PAREDE MOLDADA



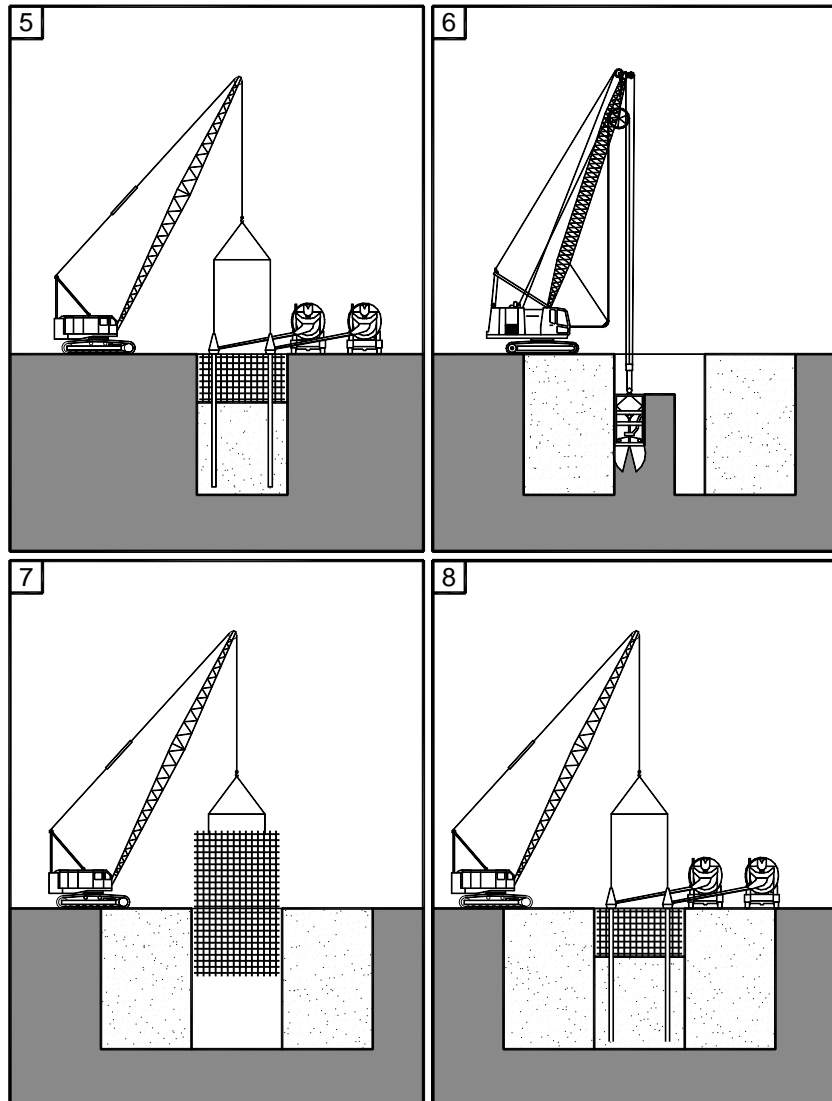
4.1 GRANDES DIÂMETROS

- PAREDE MOLDADA



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- PAREDE MOLDADA



4.1 GRANDES DIÂMETROS

- PAREDE MOLDADA



4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco
 - Com fluido estabilizador – Bentonite ou Polímero
- PAREDE MOLDADA

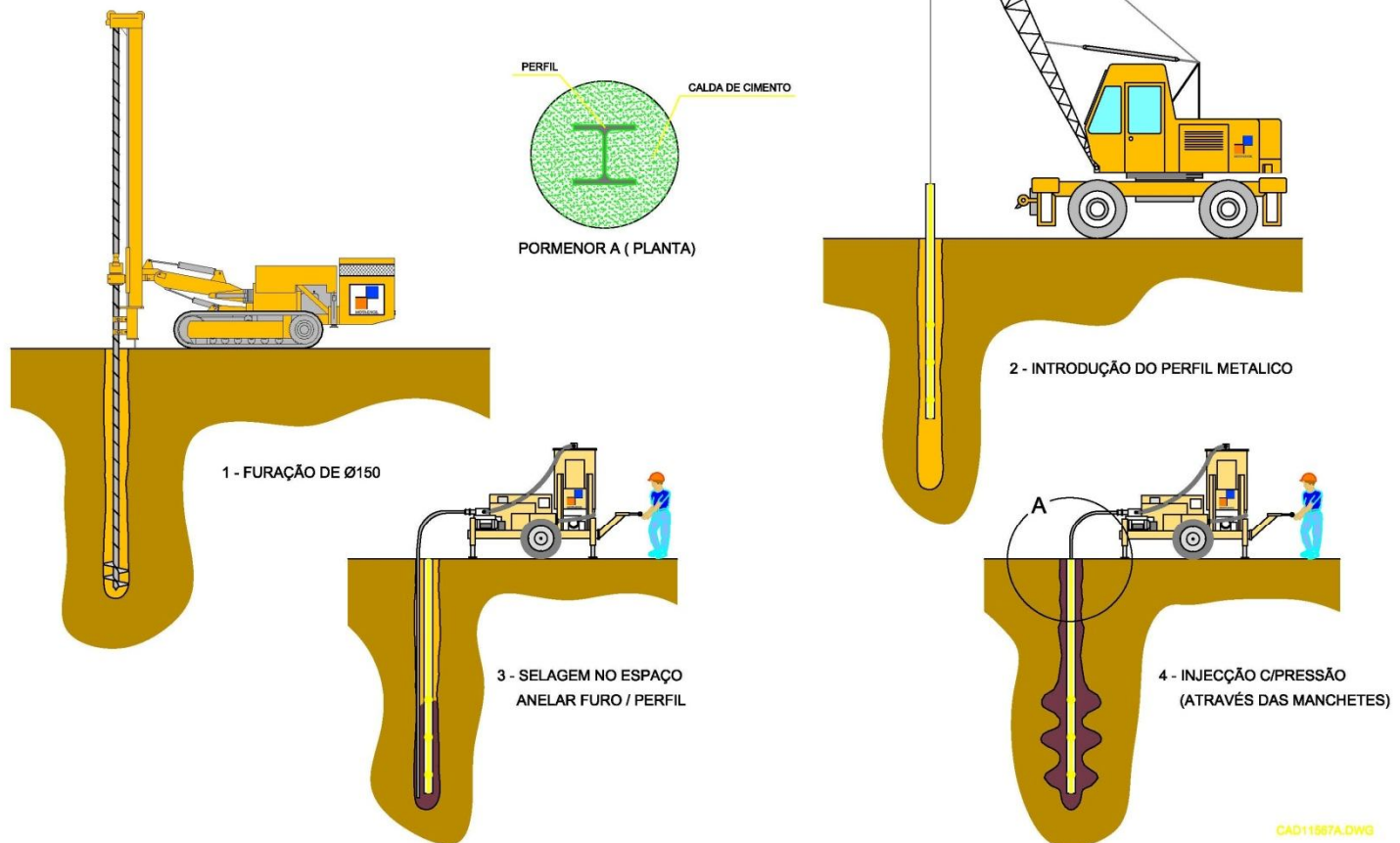
4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- MICROESTACAS

4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- MICROESTACAS

MICRO ESTACAS INJECTADAS (INJEÇÃO COM PRESSÃO) PROCESSO DE EXECUÇÃO



4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- MICROESTACAS



4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

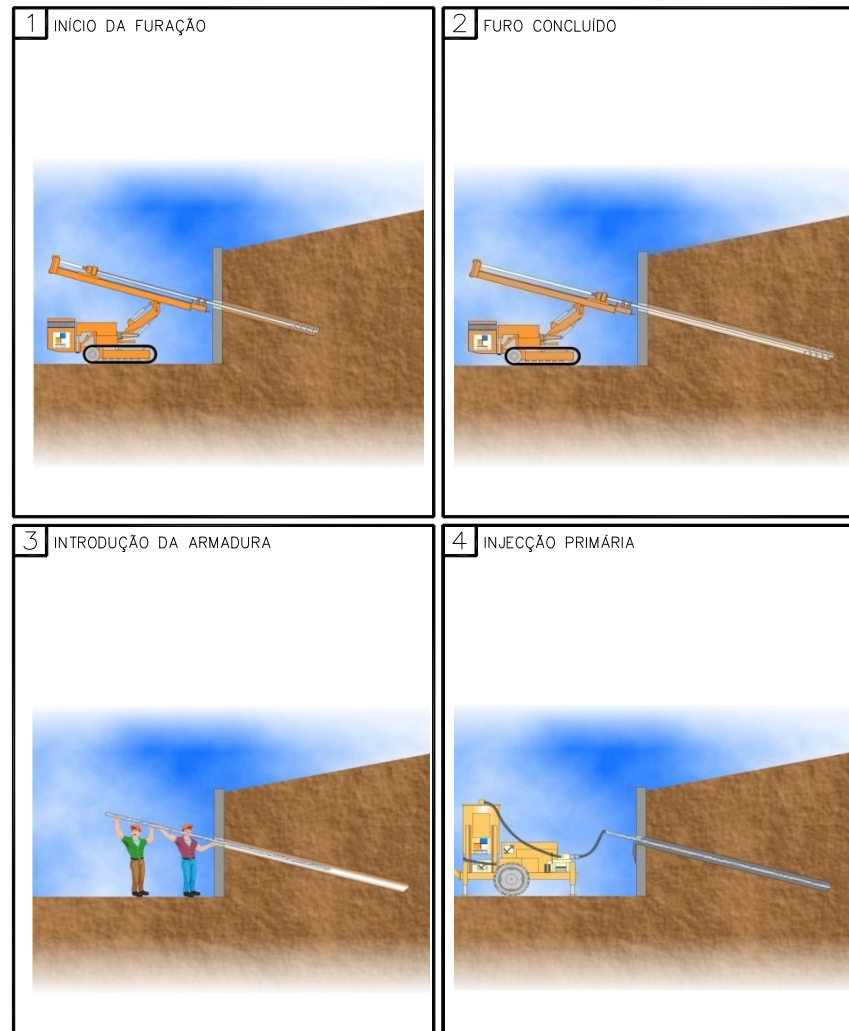
- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco
 - Com fluido estabilizador – Bentonite ou Polímero
- PAREDE MOLDADA

4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- MICROESTACAS
- ANCORAGENS

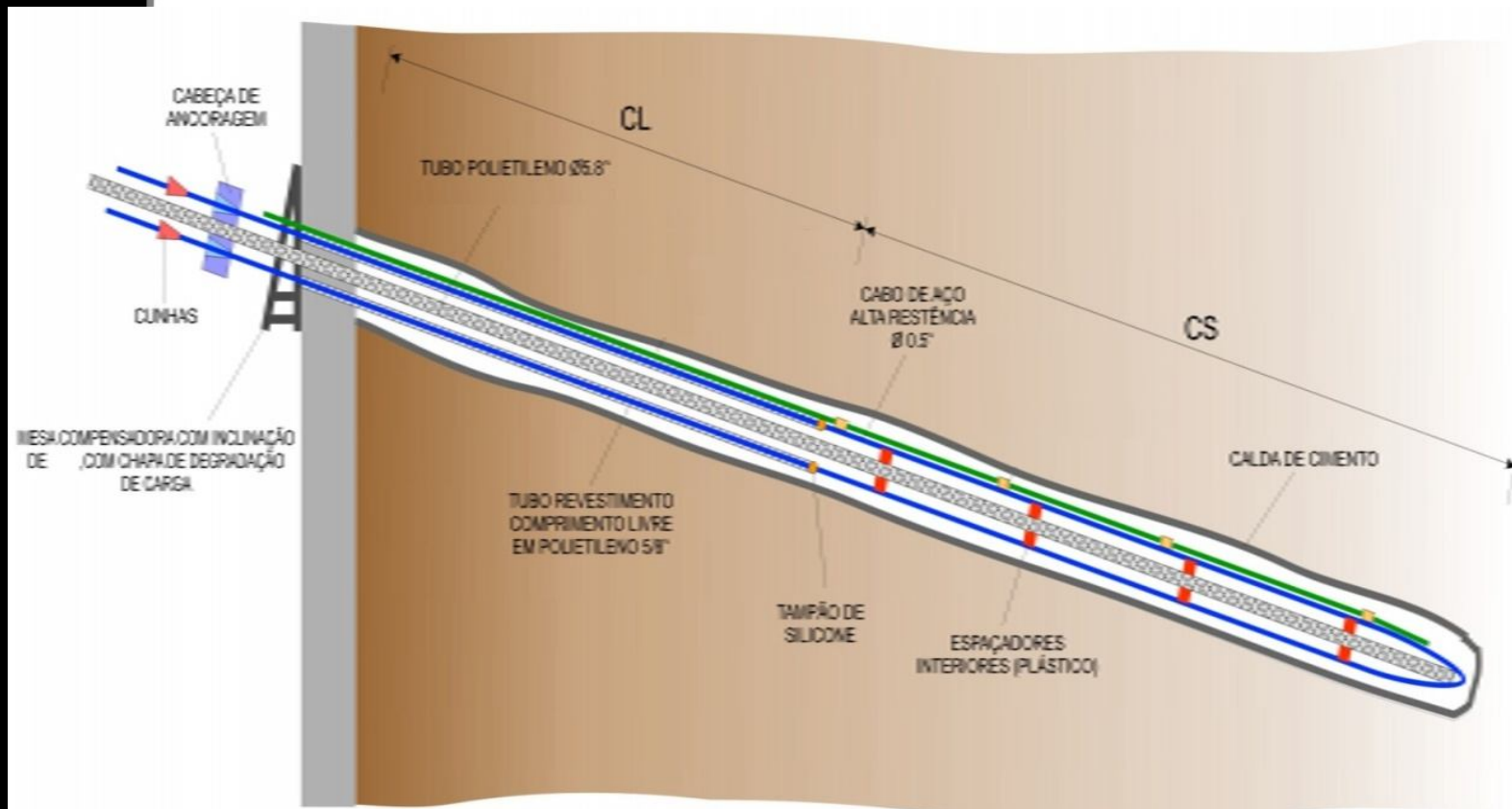
4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- ANCORAGENS



4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- ANCORAGENS



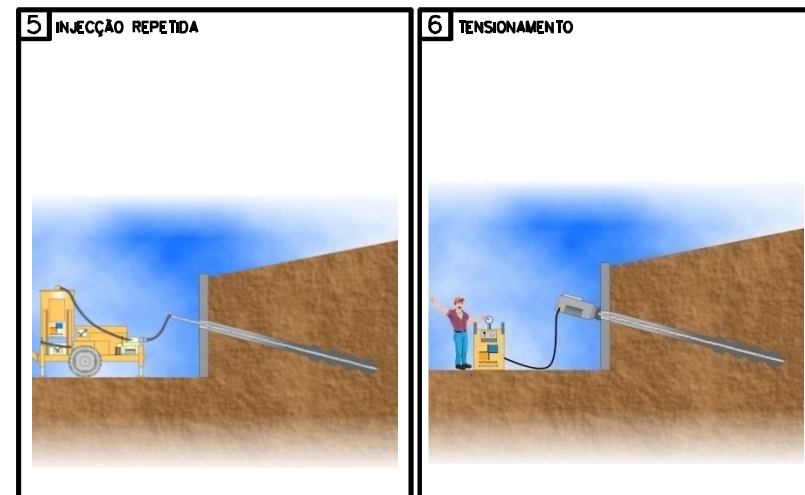
4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- ANCORAGENS



4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- ANCORAGENS



4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- ANCORAGENS



4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco
 - Com fluido estabilizador – Bentonite ou Polímero
- PAREDE MOLDADA

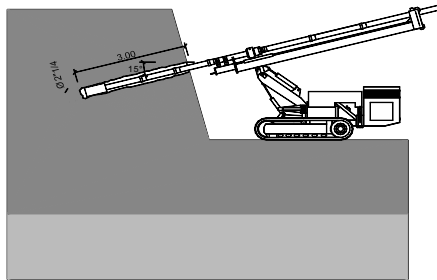
4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- MICROESTACAS
- ANCORAGENS
- PREGAGENS

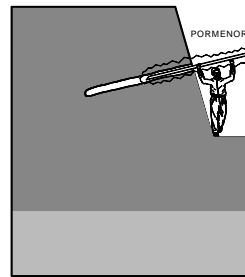
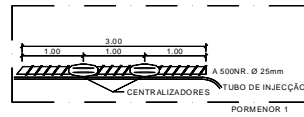
4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- PREGAGENS

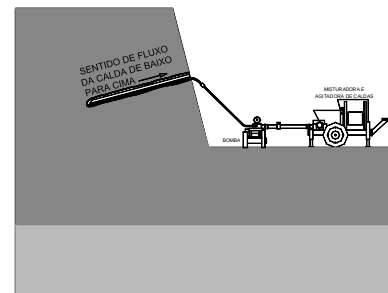
1 FURAÇÃO A ROTOPERCUSSÃO E LIMPEZA A AR



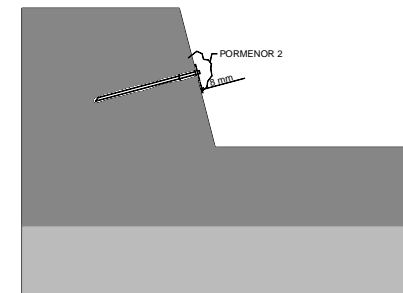
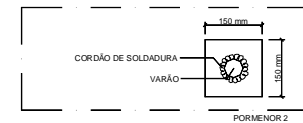
2 INTRODUÇÃO DAS PREGAGENS



3 SELAGEM DAS PREGAGENS



4 ASPECTO FINAL DO TRABALHO REALIZADO



4. FUNDAÇÕES

4.1 GRANDES DIÂMETROS

- ESTACAS MOLDADAS *IN-SITU*
 - Sem tubo moldador ou Desentubadas a seco
 - Com tubo moldador ou Entubadas a seco
 - Com fluido estabilizador – Bentonite ou Polímero
- PAREDE MOLDADA

4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- MICROESTACAS
- ANCORAGENS
- PREGAGENS
- BETÃO PROJECTADO

4.2 PEQUENOS DIÂMETROS

- BETÃO PROJECTADO



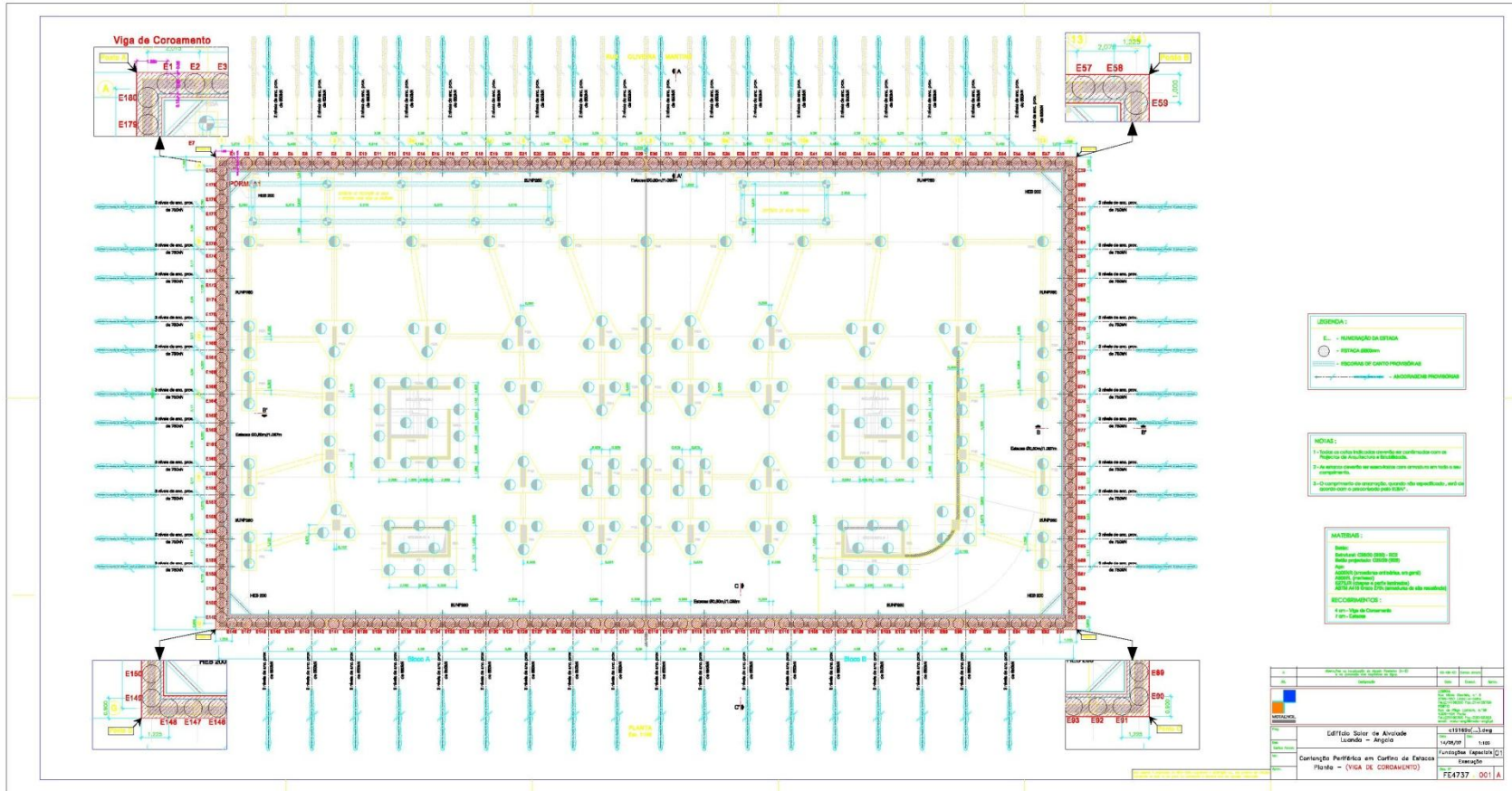
4. FUNDAÇÕES

4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS

4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Solar de Alvalade)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Solar de Alvalade)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Solar de Alvalade)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Solar de Alvalade)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Solar de Alvalade)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Solar de Alvalade)



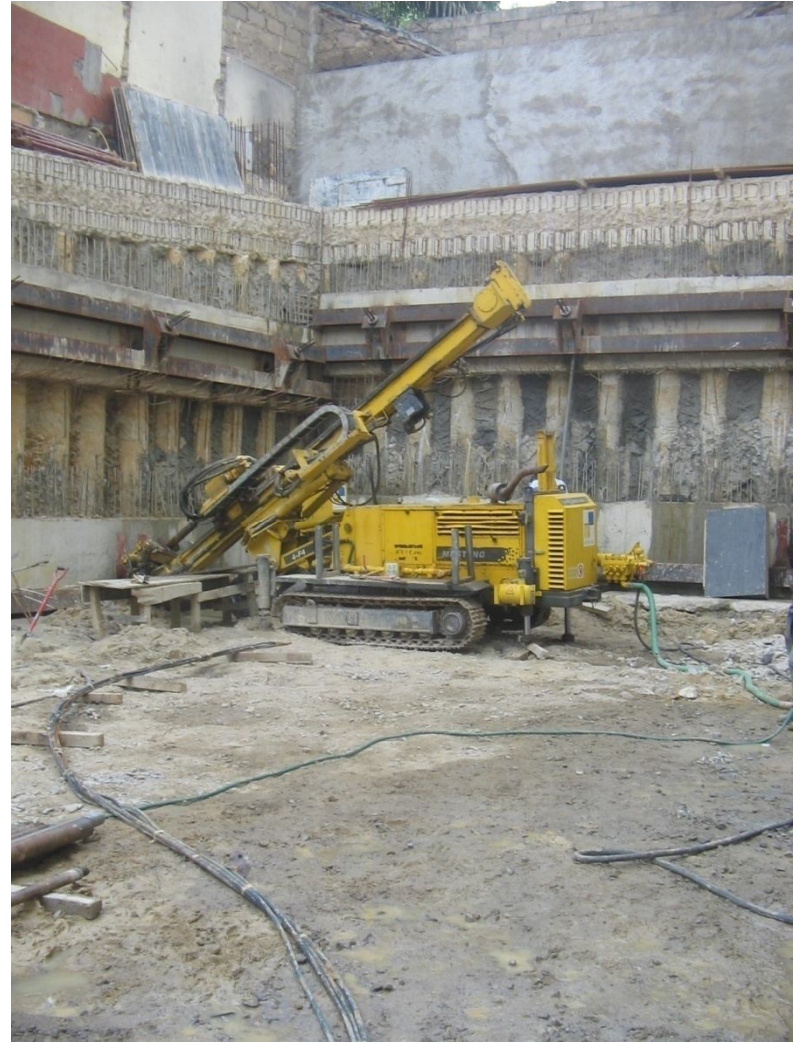
4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Zimbo Tower)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Edifício SOIMOB)



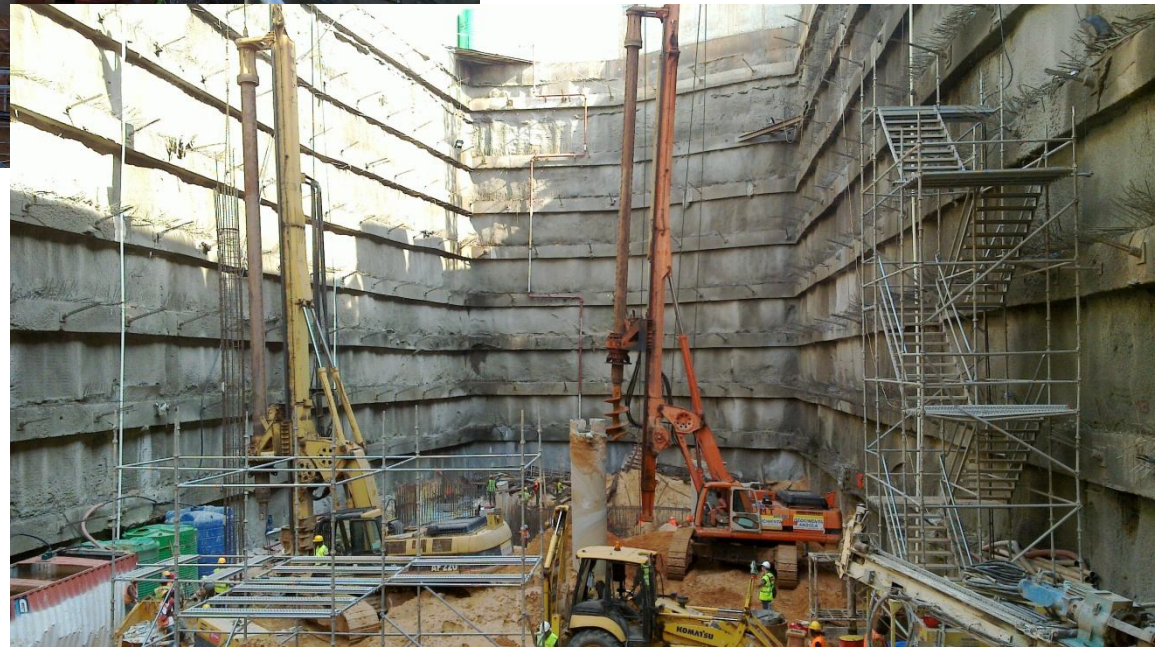
4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Edifício residencial embaixada EUA)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Torre Oceanus)



4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS (Loanda Tower)



4. FUNDAÇÕES

4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS
- PAREDE MOLDADA

4.3 CONTENÇÕES

- PAREDE MOLDADA



4. FUNDAÇÕES

4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS
- PAREDE MOLDADA
- MURO DE BERLIM

4.3 CONTENÇÕES

- MURO DE BERLIM (Cidade Financeira)



4.3 CONTENÇÕES

- MURO DE BERLIM (Condomínio Morro-Bento)



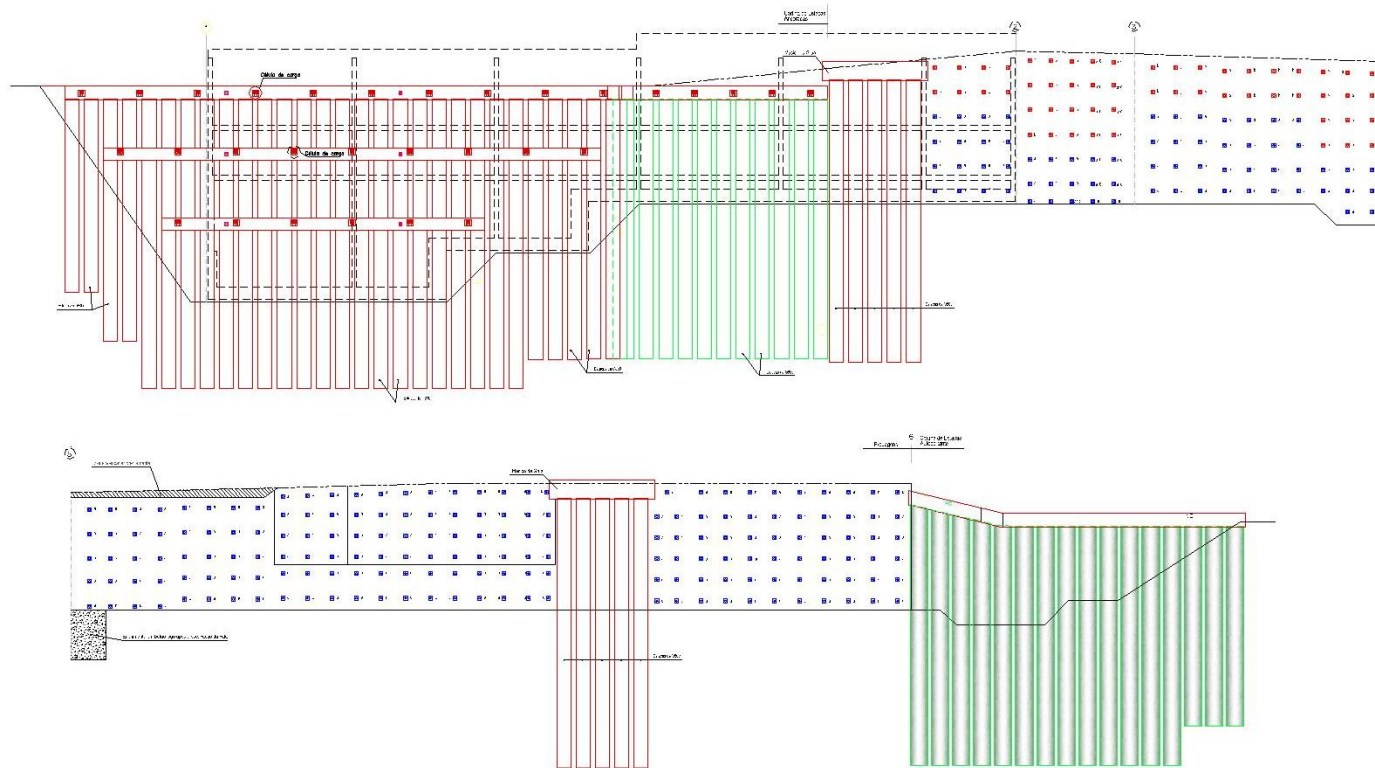
4. FUNDAÇÕES

4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS
- PAREDE MOLDADA
- MURO DE BERLIM
- BETÃO PROJECTADO

4.3 CONTENÇÕES

- BETÃO PROJECTADO (Car parking – Serviço de Migração e Estrangeiros e Ministério da Saúde)



4.3 CONTENÇÕES

- BETÃO PROJECTADO (Car parking – Serviço de Migração e Estrangeiros e Ministério da Saúde)



4. FUNDAÇÕES

4.3 CONTENÇÕES

- CORTINA DE ESTACAS
- PAREDE MOLDADA
- MURO DE BERLIM
- MURO DE SUPORTE (BETÃO PROJECTADO + PREGAGENS)
- MUROS DE SUPORTE (BETÃO ARMADO)

4.3 CONTENÇÕES

- MURO DE SUPORTE (Talude do Morro da Corimba)



5. PRÓXIMOS DESAFIOS



5. PRÓXIMOS DESAFIOS



5. PRÓXIMOS DESAFIOS



5. PRÓXIMOS DESAFIOS



[Prospecção mineira](#)

FUNDAÇÕES E GEOTECNIA



FIM



Eduardo Simões
MOTA-ENGIL, ANGOLA

08 de Maio de 2012