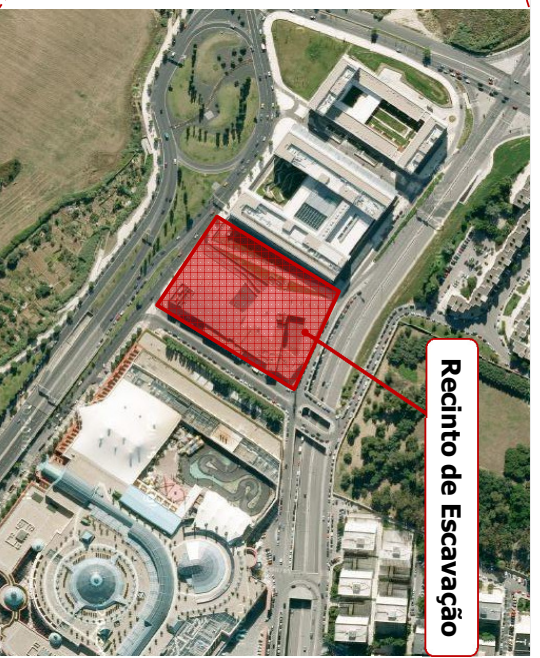


VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

1

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

- Necessidade de ampliação da capacidade do Hospital da Luz, em Carnide, Lisboa
- Construção de 4 pisos enterrados, numa área de 10.000m²

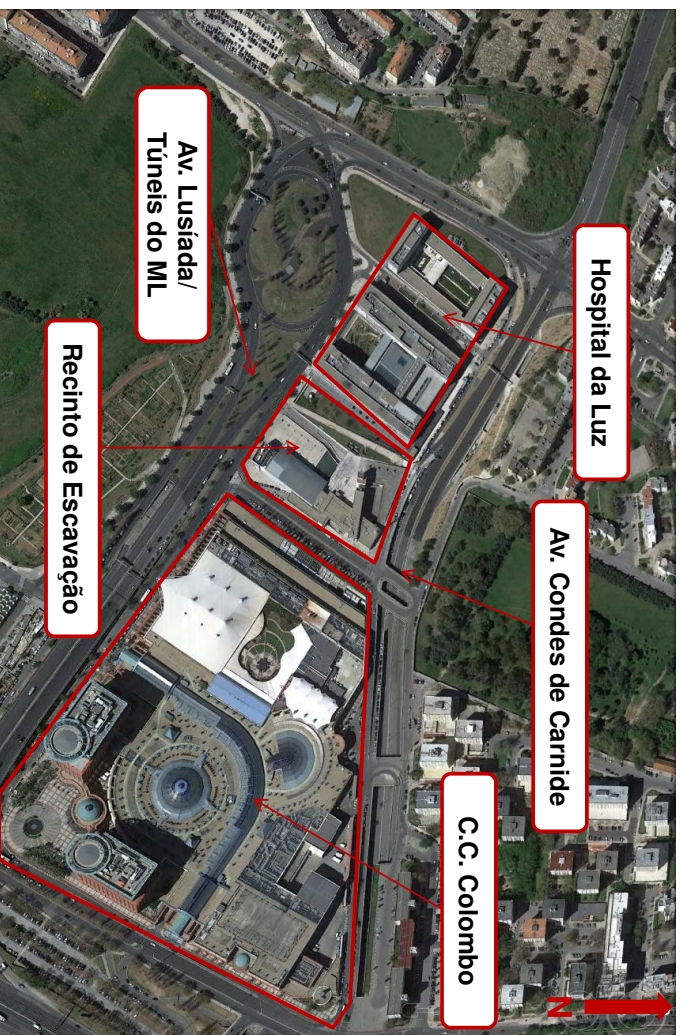


2

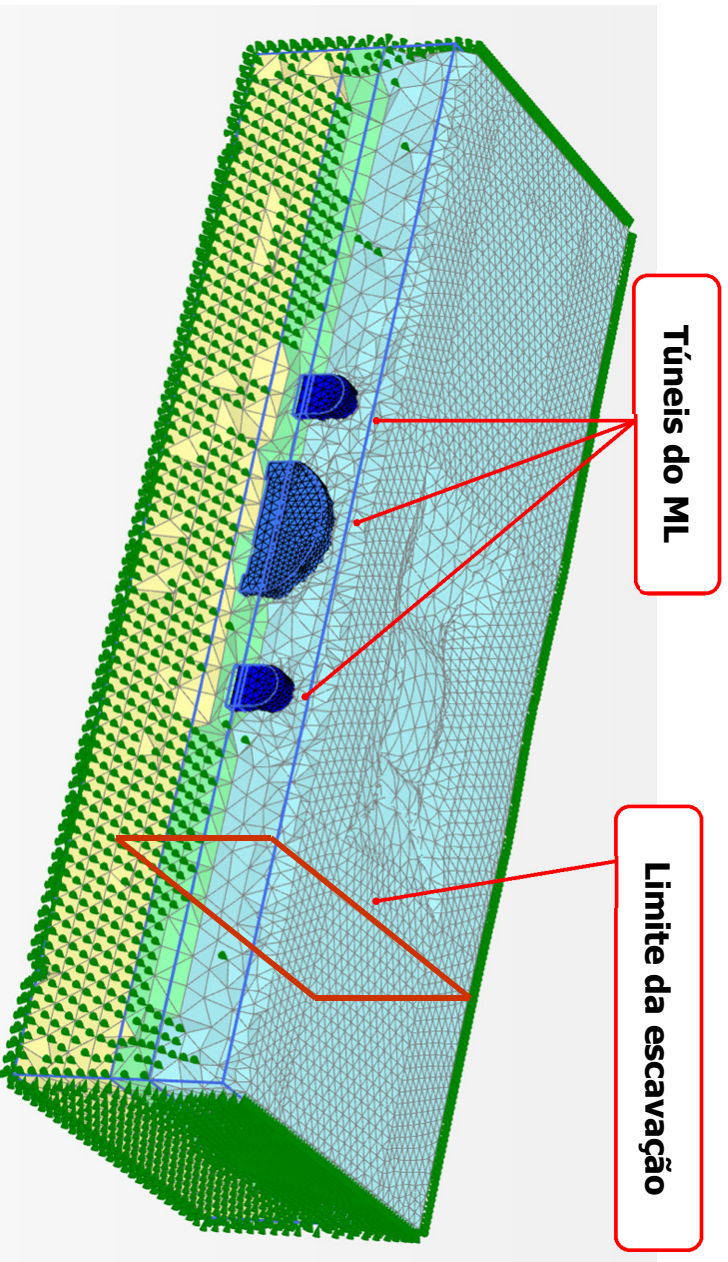


PRINCIPAIS CONDIÇIONAMENTOS

3



4



5

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Proximidade aos túneis do ML, sob Av. Lusíada*



**Edifício existente e
demolido**

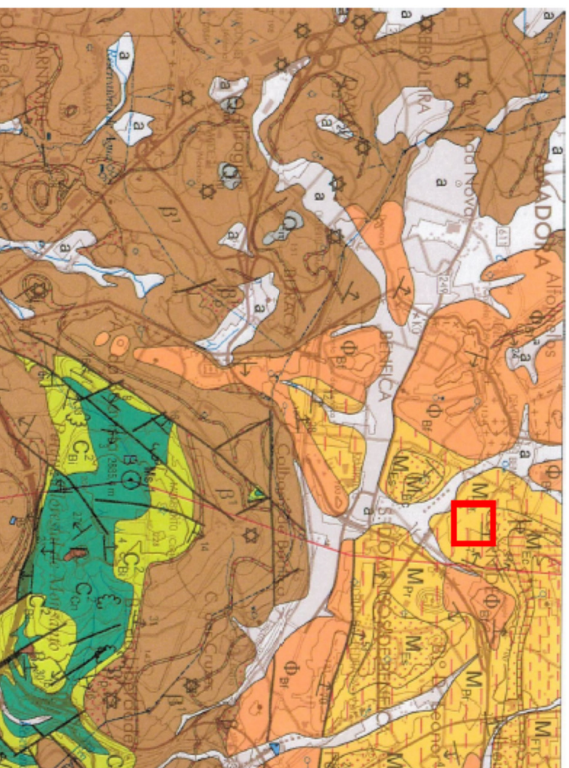
6

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos de Vizinhança*

- Execução de 11 Sondagens Geológico-Geotécnicas;
 - Instalação de 3 Piezómetros
 - Realização de Ensaios Laboratorias
 - Análise Granulométrica
 - Determinação da Teor em água
 - Determinação da Limites de Consistência
 - Determinação da Agressividade Química
- Ensaio de Corte Directo (CU com medição de pressões neutras)

7

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*



Enquadramento geológico do local em estudo

(adaptado da Carta Geológica de Lisboa, Folha 34D, à escala original.1:50 000)

8

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*

ESTRATIGRAFIA	Símbolo	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
CONTEMPORÂNEO	At	Aterros	Deposições heterogêneas, fundamentalmente silto-argilosas, mais ou menos pedregosas
MIOCÊNICO	M_{Pr}	Argilas e Calcários dos Prazeres	Argila siltoosa, margosa, por vezes, levemente arenosa, com concreções carbonatadas e lentículas de cascóes
EOCÊNICO - OLIGOCÊNICO	Φ_{BF}	Formação de Benfica	Areia siltoosa com seixo ocasional, matriz silto-margosa

Coluna lito-estratigráfica do local

9

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*

Aterros

Solos de natureza diversa, mas com as seguintes predominâncias:

- Silto-argilosos
- Enquadram-se maioritariamente nas classes CH e CL (Argilas de alta compressibilidade e argilas magras) da Classificação Unificada
- Enquadram-se maioritariamente nas classes A-7-6 (19) e A-6 (5) da Classificação AASHTO.

10

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*



Aterros

Solos de natureza diversa, mas com as seguintes predominâncias:

- Silto-argilosos
Enquadram-se maioritariamente nas classes CH e CL (Argilas de alta compressibilidade e argilas magras) da Classificação ASTM
Enquadram-se maioritariamente nas classes A-7-6 (19) e A-6 (5) da Classificação AASHTO.
- Areno-Siltoso

Enquadram-se maioritariamente nas classes SC e SM (Areias Argilosas mal graduadas e Areias Siltosas mal graduadas) da Classificação ASTM
Enquadram-se maioritariamente nas classes A-6(4) e A-2-4(0) da Classificação AASHTO.

11

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*



Argilas e Calcários dos Prazeres

Alternância monótona de leitos sedimentares de granulometria fundamentalmente fina, constituída por argilas mais ou menos siltosas, com carácter margoso distinto, com passagens lenticulares ricas em fósseis margogresosas, geralmente designadas como cascões conquíferos.

Enquadram-se maioritariamente nas classes CH, CL, MH e SM (Argilas de alta compressibilidade, argilas magras, siltes inorgânicos e Areias siltosas mal graduadas) da Classificação ASTM
Enquadram-se maioritariamente nas classes A-7-6, A-7-5, A-6 e A-4 da Classificação AASHTO.

12

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*



Formação de Benfica

Solos oligocénicos de natureza silto-arenosa caracterizados por sedimentos de cor castanho arroxeadada, constituídos por areias de granulometria extensa, com seixo fino ocasional (ocorrem a cerca de 30m de profundidade).

Enquadram-se maioritariamente nas classes ML (Silte de baixa plasticidade) da Classificação ASTM
Enquadram-se maioritariamente nas classes A-4(7) da Classificação AASHTO.

13

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*



Nível Freático

Nível de água localizado a profundidades variáveis (entre 3m a 13m), aparentando acompanhar a antiga topografia com escoamento de NE para SW; Face às litologias identificadas e às características topográficas, era expectável que os terrenos interessadas pela intervenção apresentassem disponibilidades hidrogeológicas moderadas;
Possibilidade da existência de aquíferos suspensos;
Possibilidade de ocorrência de caudais mais significativos nas zonas de maior contraste de permeabilidade

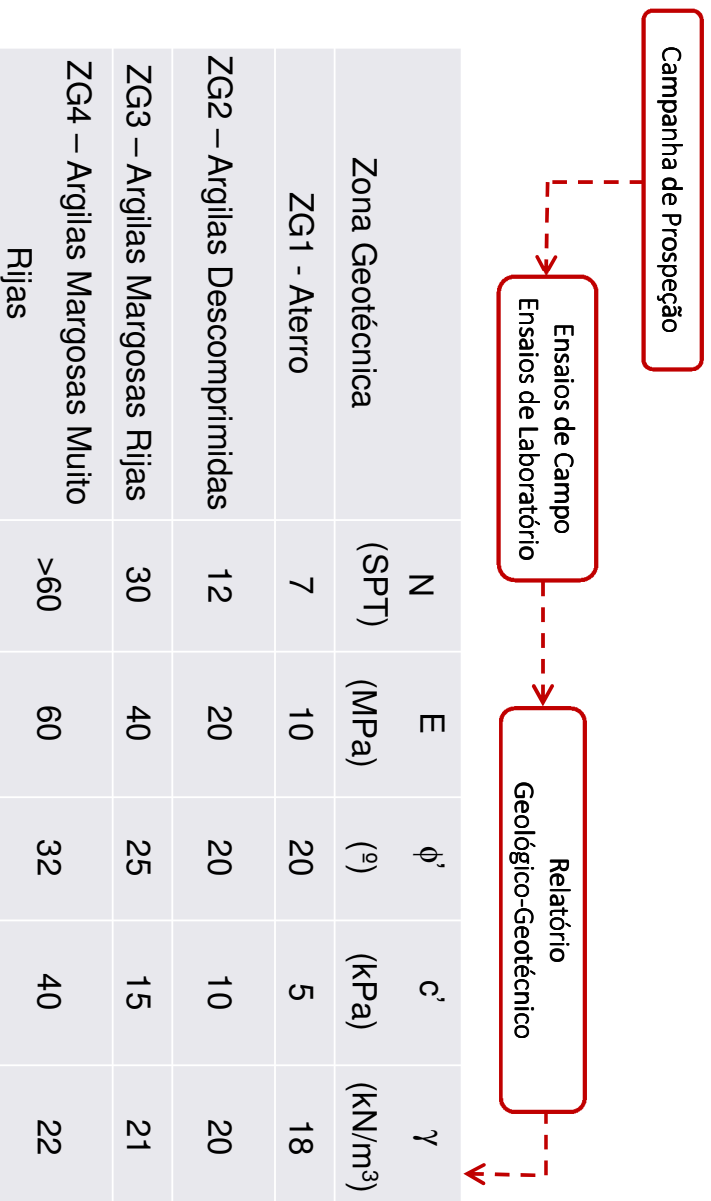
14

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : *Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos*



15

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos



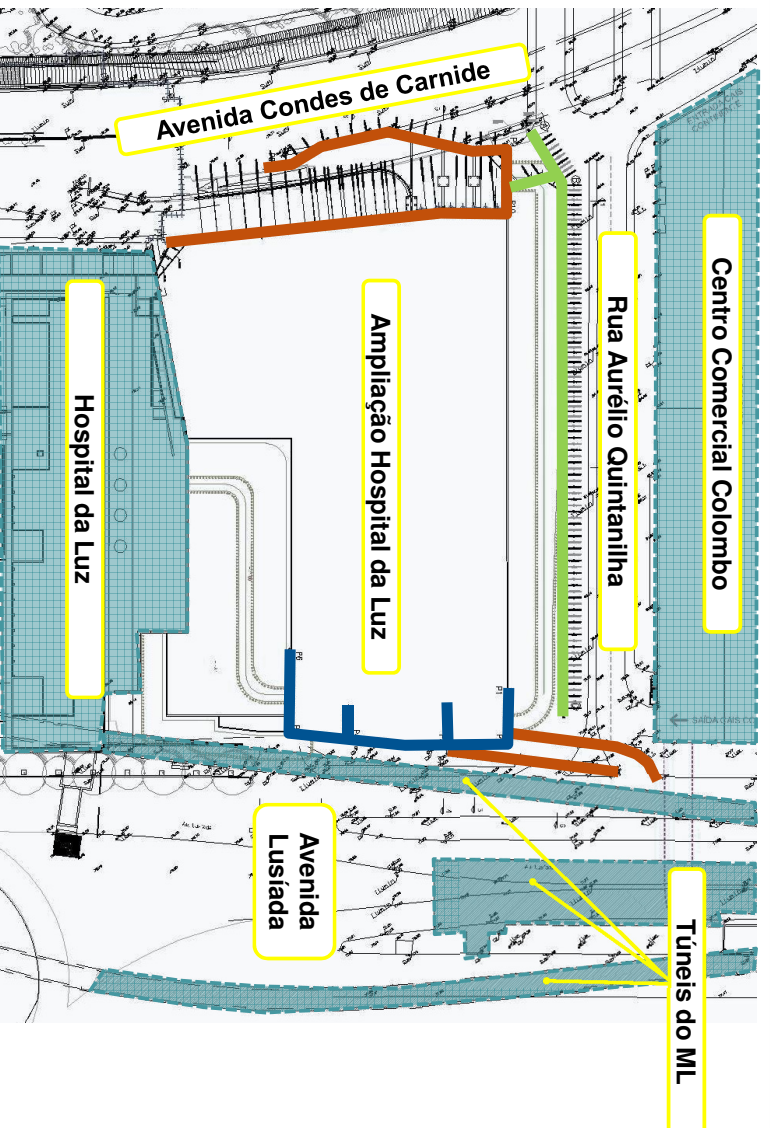
16

PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS : Condicionamentos Geológicos - Geotécnicos

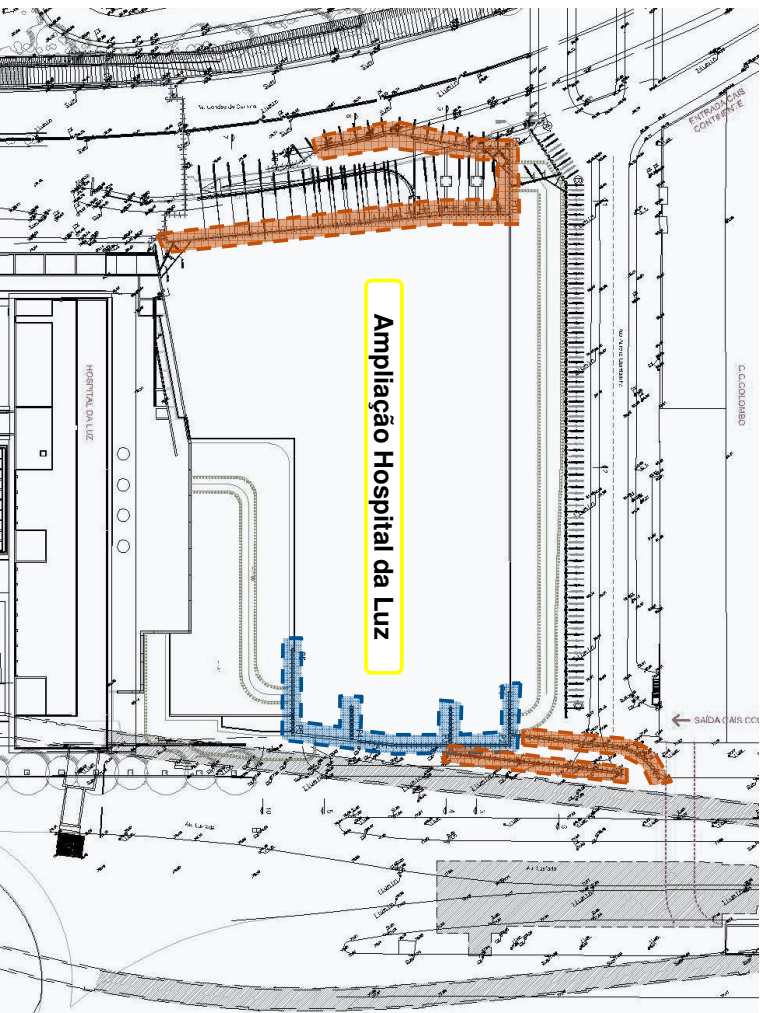


SOLUÇÕES ADOTADAS

17



18



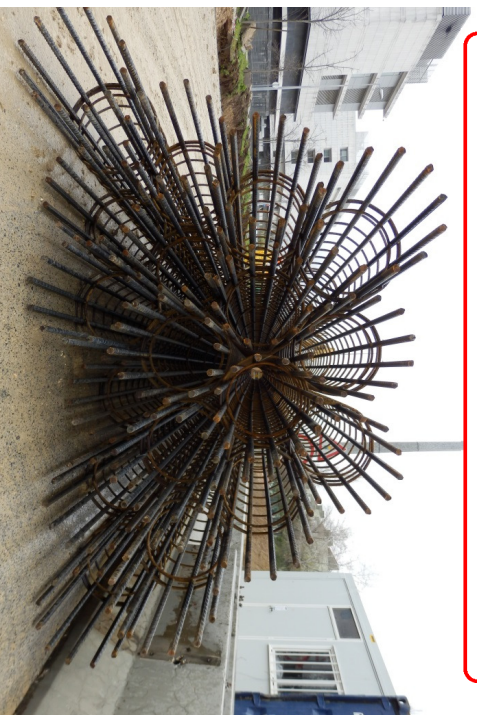
19

SOLUÇÕES ADOTADAS : *Cortina de Estacas*

Alçados Poente e Nascente

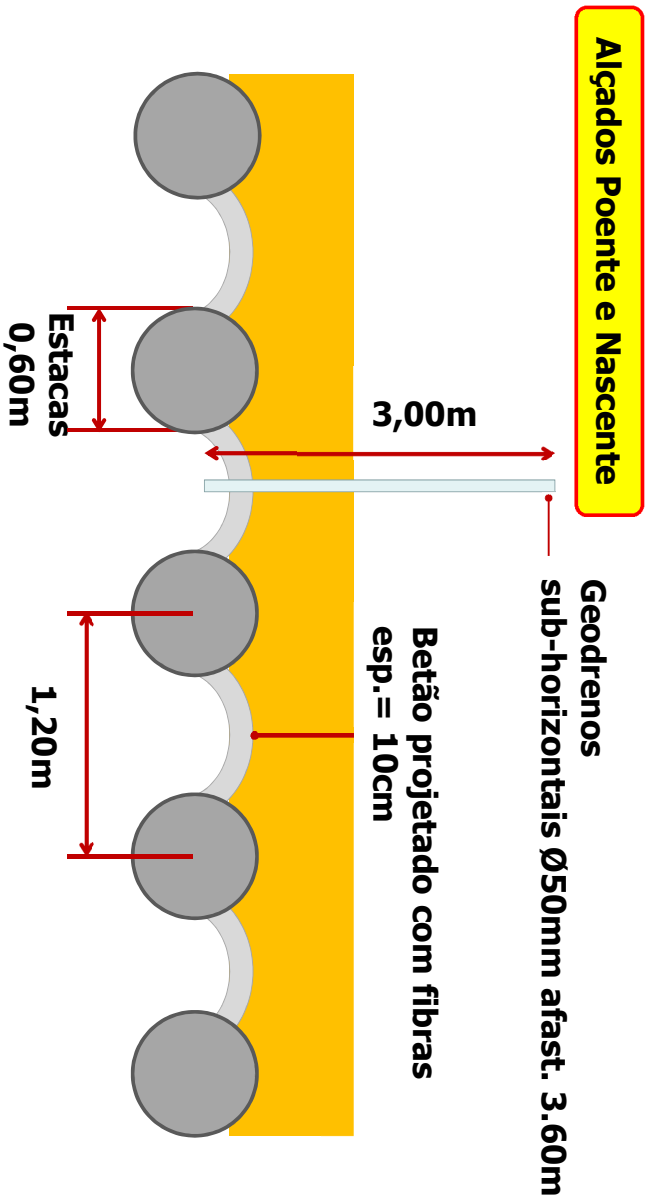
- Controlar as deformações dos arruamentos e da rampa de acesso
- Garantir facilidade, rapidez e segurança de execução

Cortina de estacas



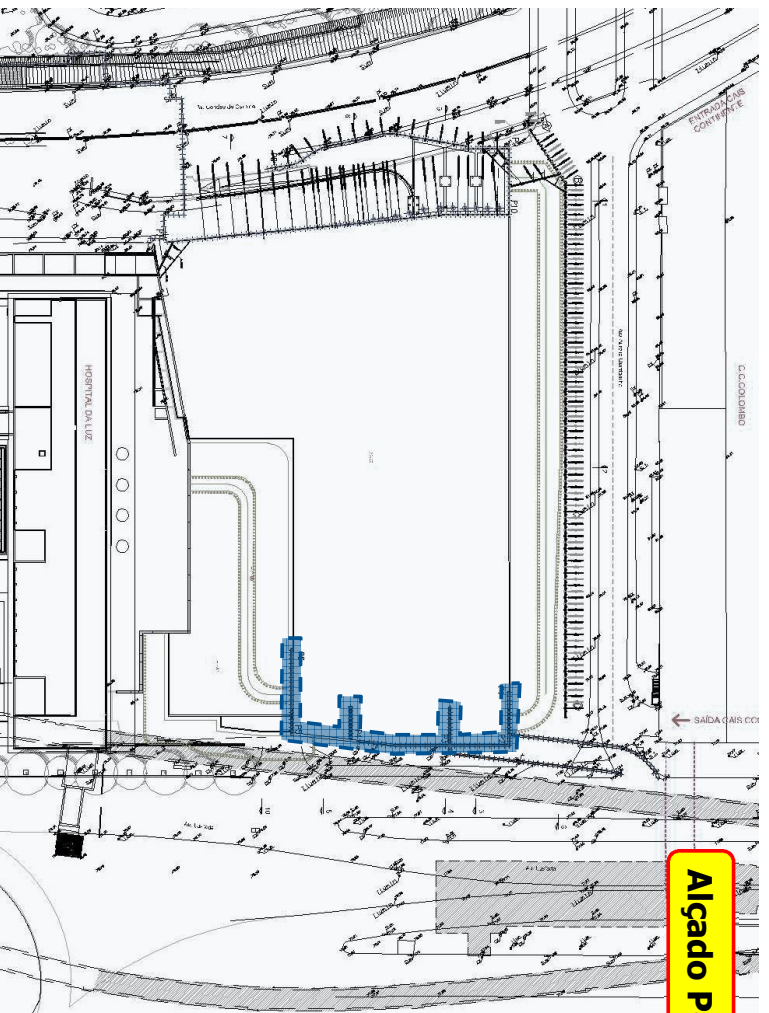
20

SOLUÇÕES ADOTADAS : *Principais Objetivos*



21

SOLUÇÕES ADOTADAS : *Seção Transversal em Planta*



22

SOLUÇÕES ADOTADAS : *Cortina de Estacas travada com Bandas de Laje*



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

**VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA**



25

SOLUÇÕES ADOTADAS : *Vista da 2ª Laje - Alçado Poente*



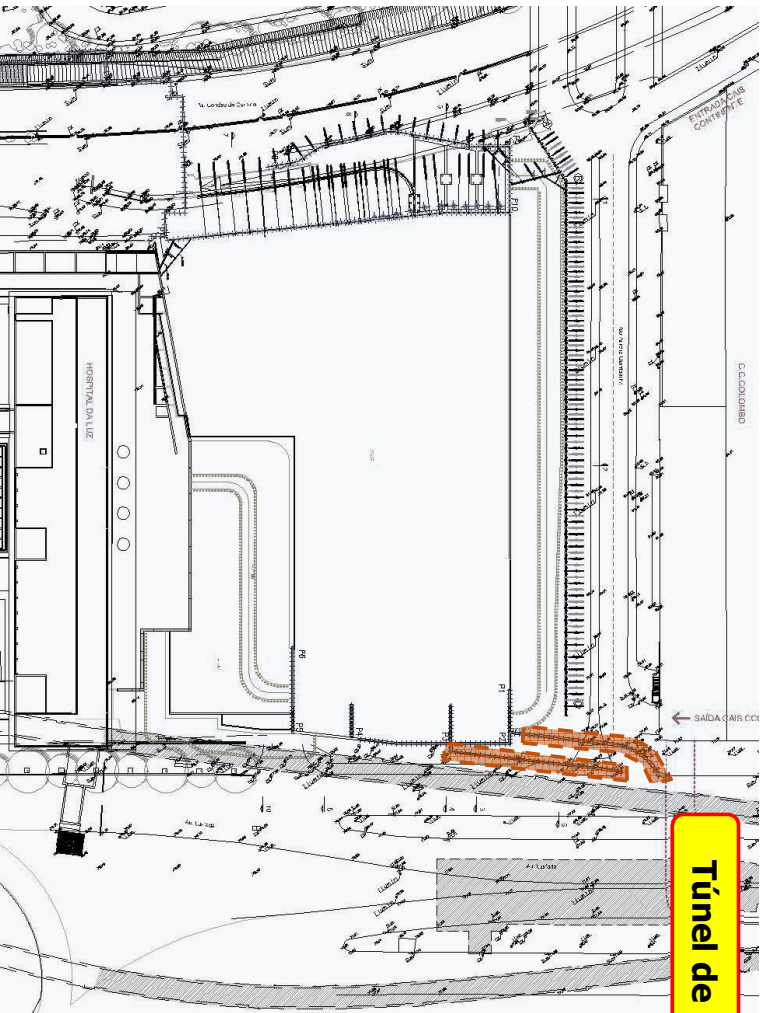
Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

**VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA**



26

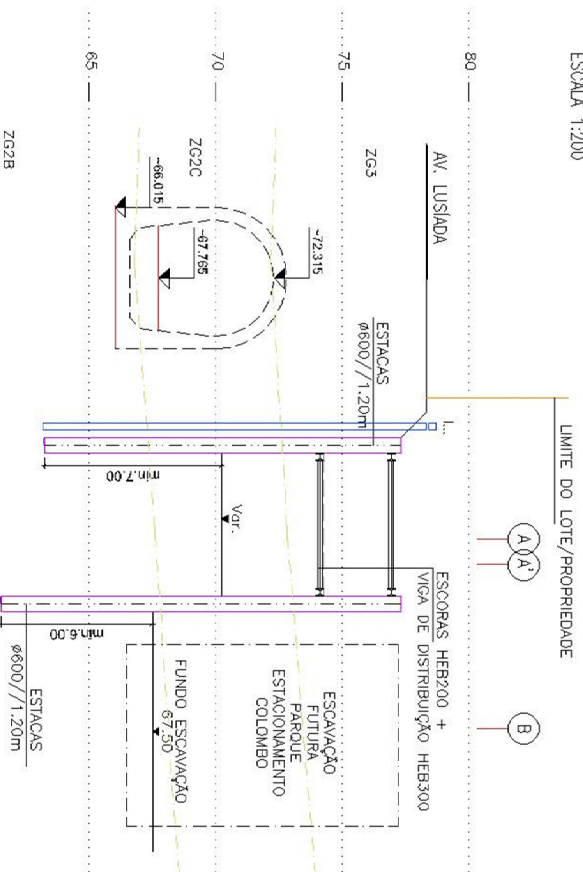
SOLUÇÕES ADOTADAS : *Vista Frontal - Alçado Poente*



Túnel de Saída

27

SOLUÇÕES ADOTADAS : Cortina de Estacas Escoradas



Túnel de Saída

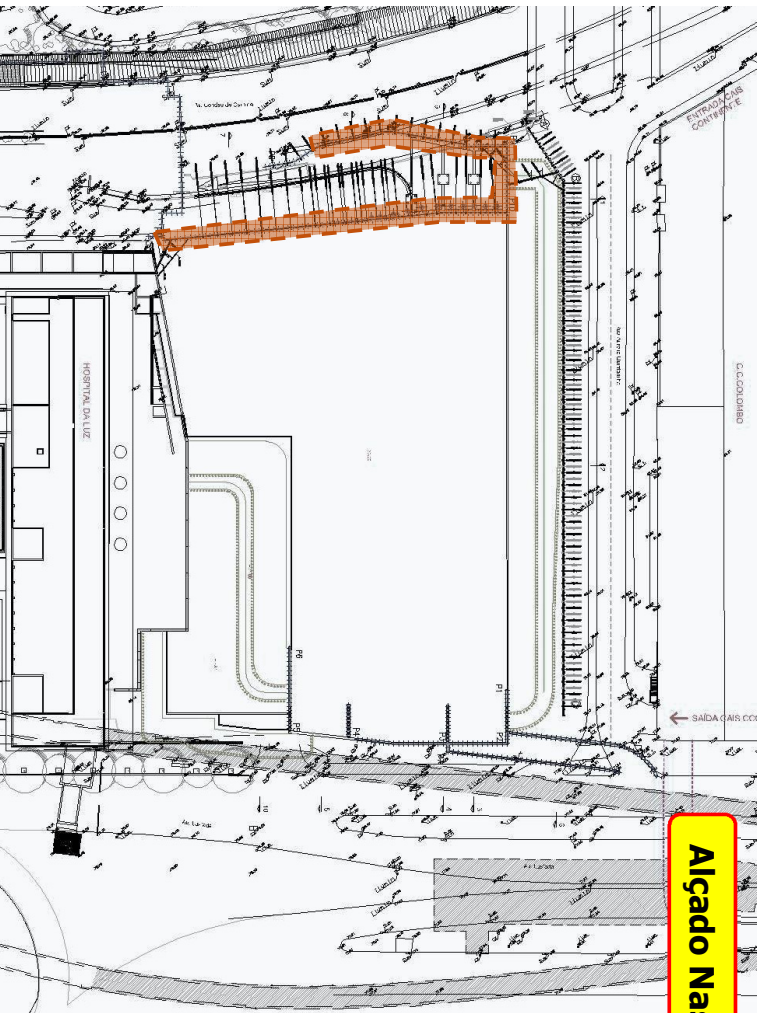
28

SOLUÇÕES ADOTADAS : Seção Transversal – Túnel de Saída



29

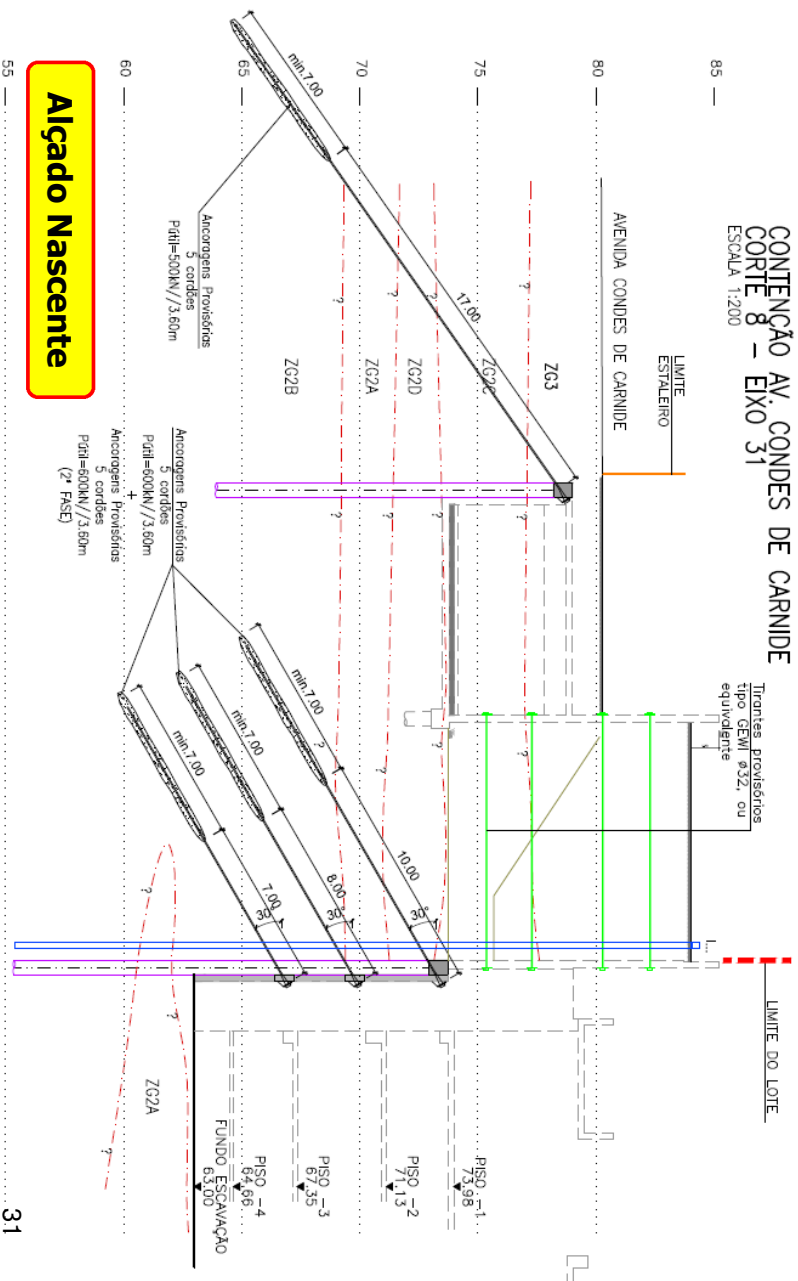
SOLUÇÕES ADOTADAS : *Vista Superior – Túnel de Saída*



Alçado Nascente

30

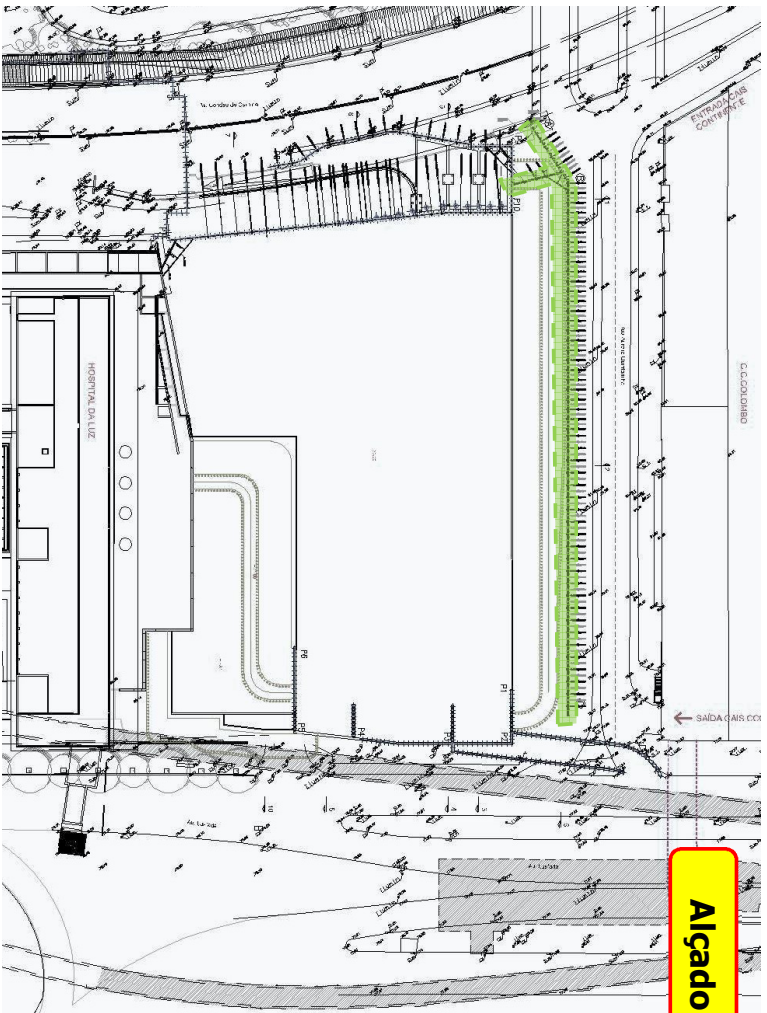
SOLUÇÕES ADOTADAS : *Cortina de Estacas Ancorada e Escorada*



SOLUÇÕES ADOTADAS : *Seção Transversal - Alçado Nascente*

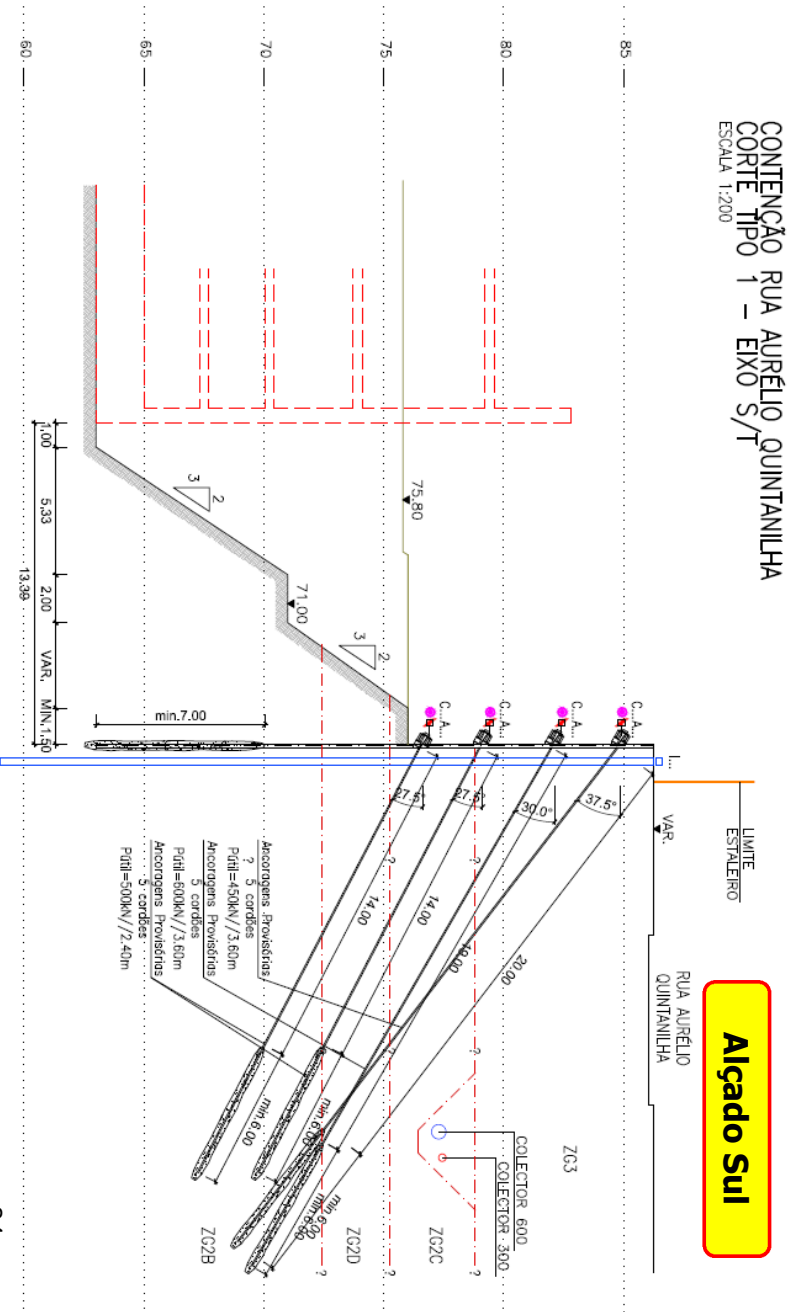


SOLUÇÕES ADOTADAS : *Vista Frontal - Alçado Nascente*



Algado Sul

SOLUÇÕES ADOTADAS : Contenção do tipo "Berlim Provisório"



SOLUÇÕES ADOTADAS : Seção Transversal - Algado Sul



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

**VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA**



35

SOLUÇÕES ADOTADAS : *Vista Frontal- Alçado Sul*



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

**VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA**

MODELOS DE CÁLCULO

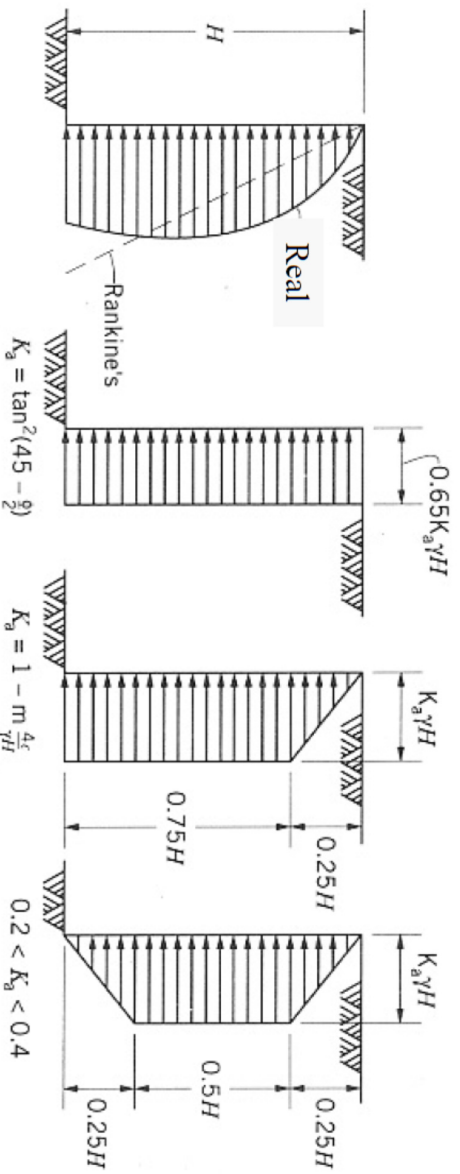
36

- Av. Condes de Carnide – Cortina de Estacas Multi-Apoiada (ancoragens)
- Rua Aurélio Quintanilha – Contenção Provisória tipo “Berlim Provisório”
- Av. Lusíada – Cortina de Estacas Multi-Apoiada (bandas de laje)
- Escavação sobre o Túnel do Metropolitano de Lisboa

37

MODELOS DE CÁLCULO

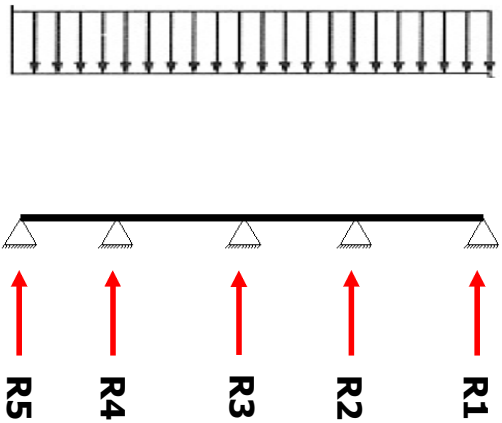
Estimativa de Impulsos



38

MODELOS DE CÁLCULO: Pré-Dimensionamento

Modelo de Cálculo Simplificado



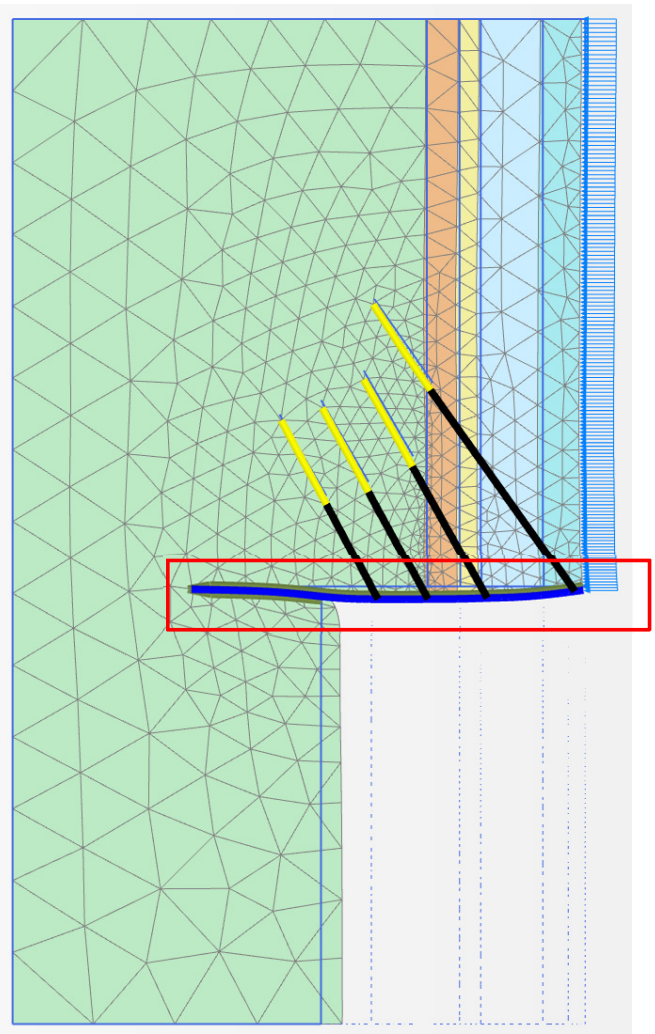
Os valores de "R" permitem:

- Pré-Dimensionar as vigas de coroamento
- Pré-Dimensionar as vigas de distribuição
- Pré-Dimensionar as cargas das ancoragens
- Pré-Dimensionar a dimensão das bandas de laje
- Pré-Dimensionar a dimensão dos contrafortes

39

MODELOS DE CÁLCULO: Pré-Dimensionamento

Contenção em Cortina de Estacas

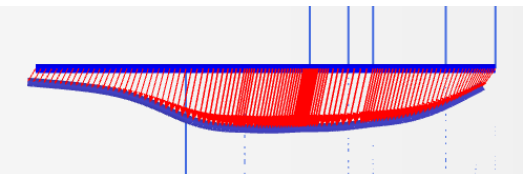


Alçado Nascente

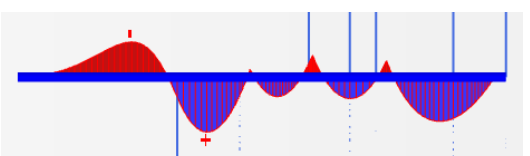
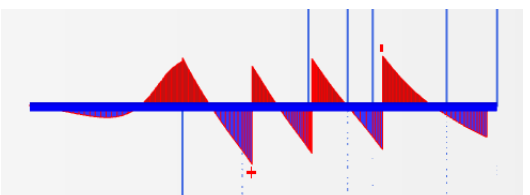
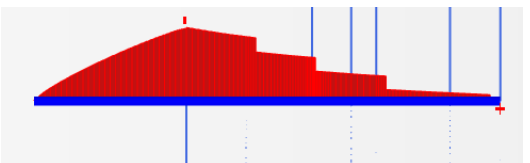
40

MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Av. Condes de Carnide

Deformações



Esforços



15,6mm

737kN/m

144,2kN/m
-126,9kN/m

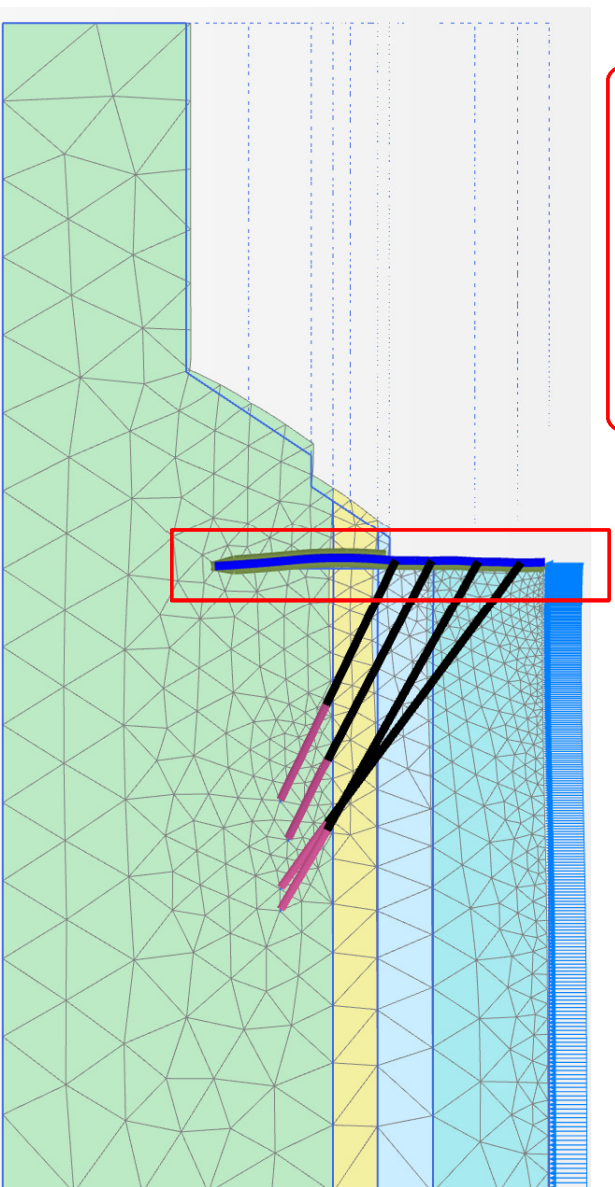
131,7kNm/m
-84,1kNm/m

41

MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Av. Condes de Carnide

Contenção tipo
Berlim Provisório

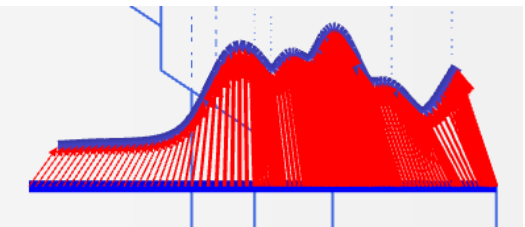
Alçado Sul



42

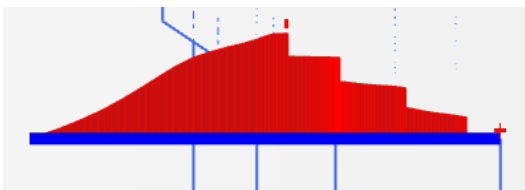
MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Rua Aurélio Quintanilha

Deformações

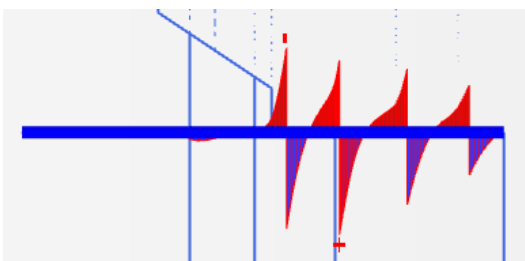


14,6mm

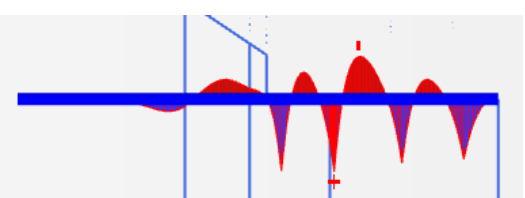
Esforços



473kN/m



112,9kN/m
-93,3kN/m



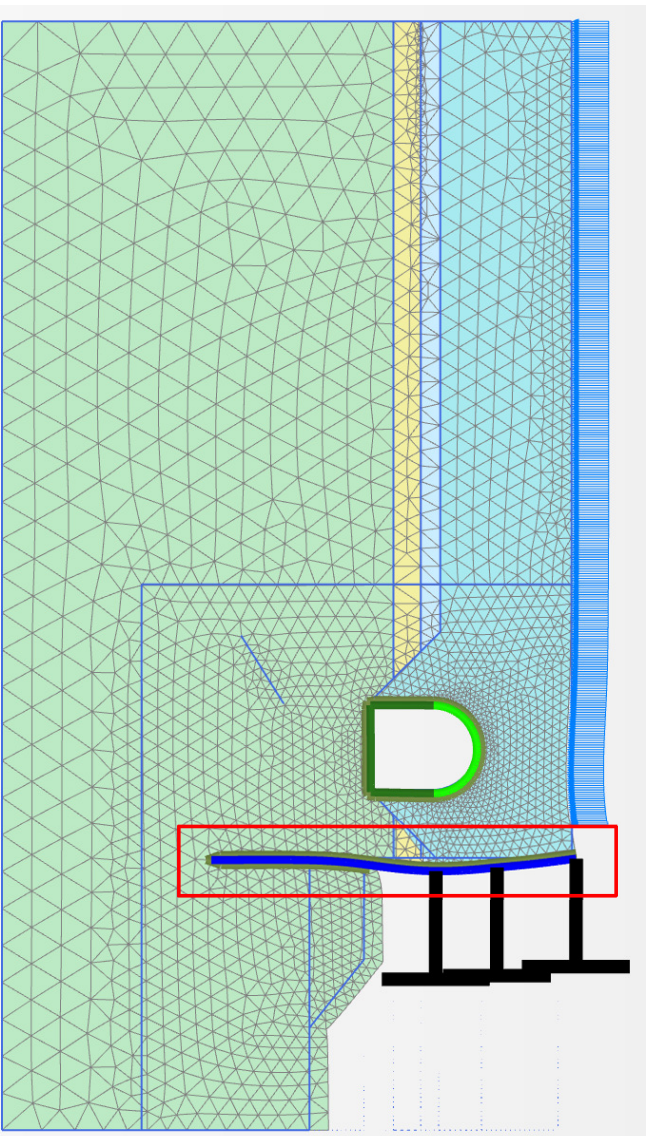
32,0kNm/m
-18,3kNm/m

43

MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Rua Aurélio Quintanilha

Contenção em Cortina de Estacas

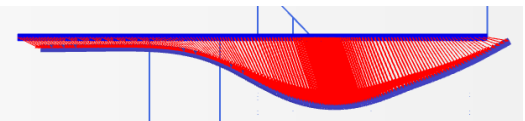
Alçado Poente



44

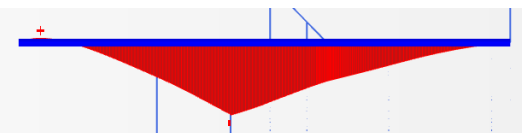
MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Av. Lusíada

Deformações

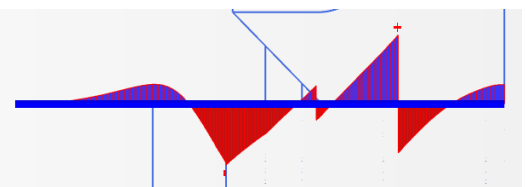


16,3mm

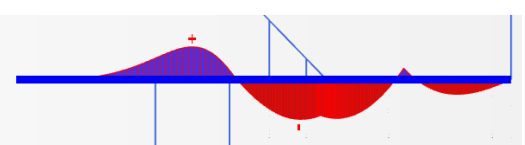
Esforços



314kN/m



150,5kN/m
-132,9kN/m



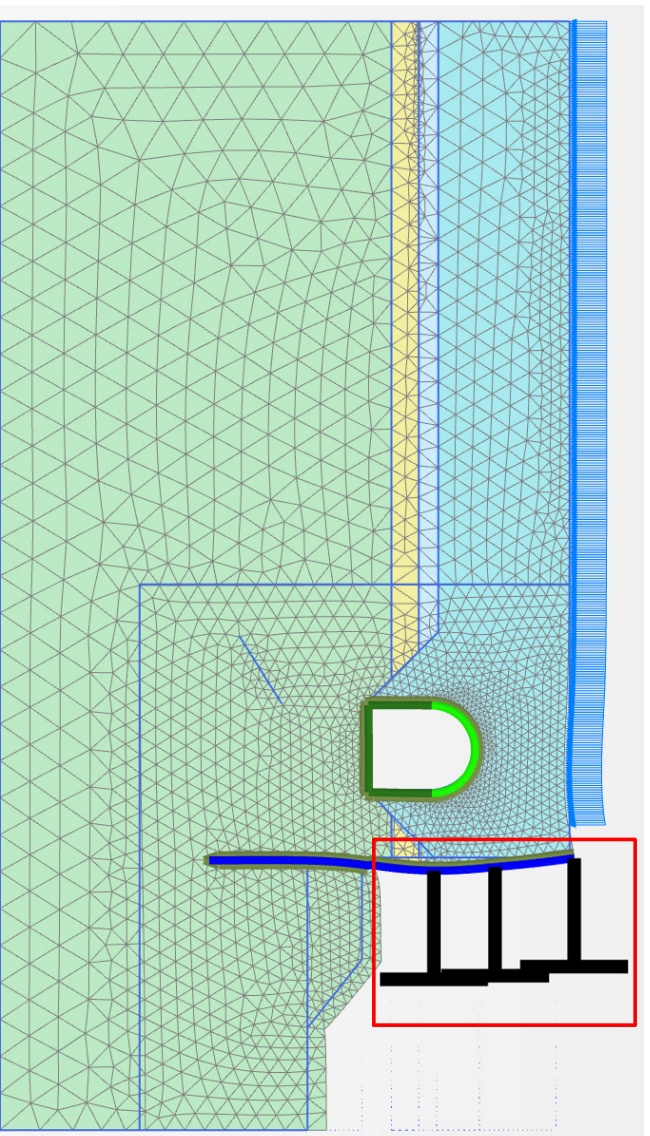
140,4kNm/m
-170,3kNm/m

45

MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Av. Lusíada

Contenção em Cortina de Estacas

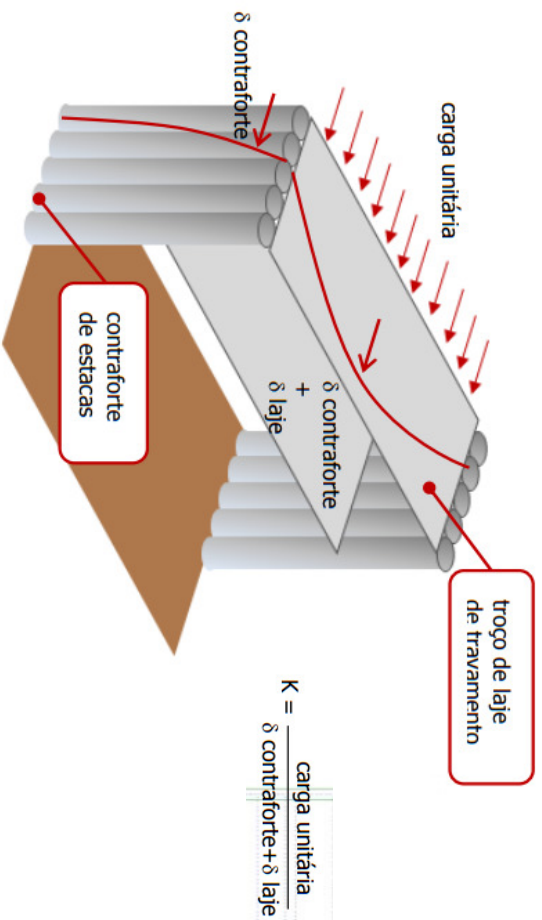
Alçado Poente



46

MODELOS DE CÁLCULO: Alçado adjacente Av. Lusíada

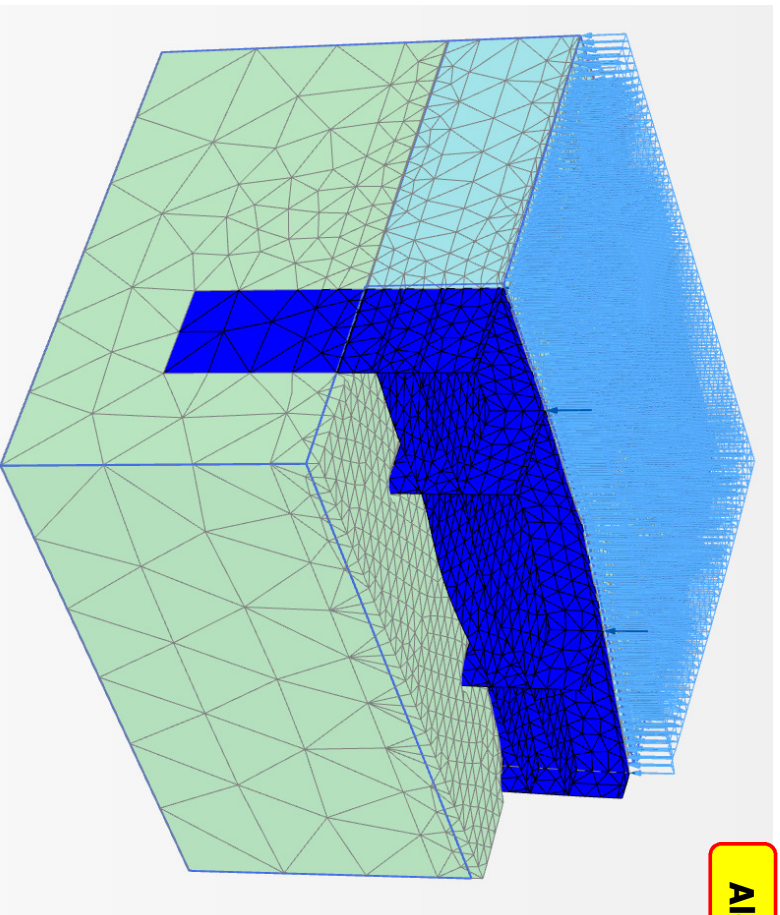
Algado Poente



47

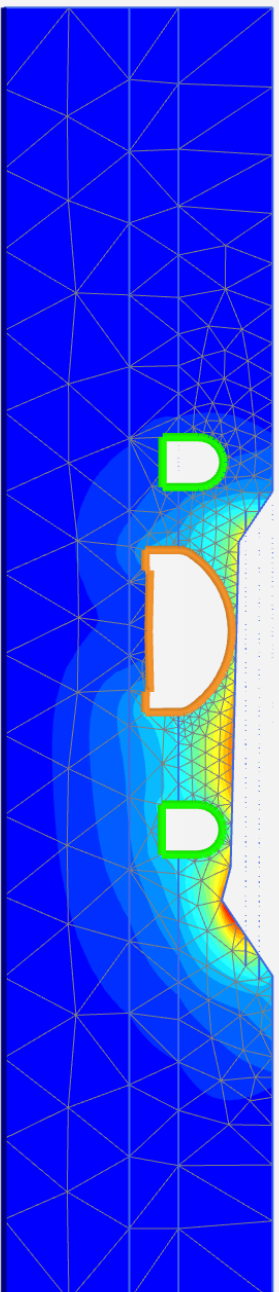
MODELOS DE CÁLCULO: Algado adjacente Av. Lusíada

Algado Poente

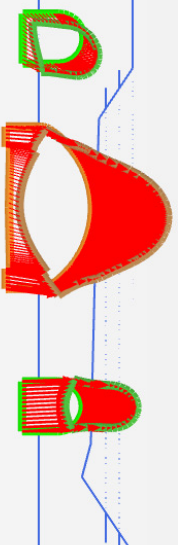


48

MODELOS DE CÁLCULO: Algado adjacente Av. Lusíada



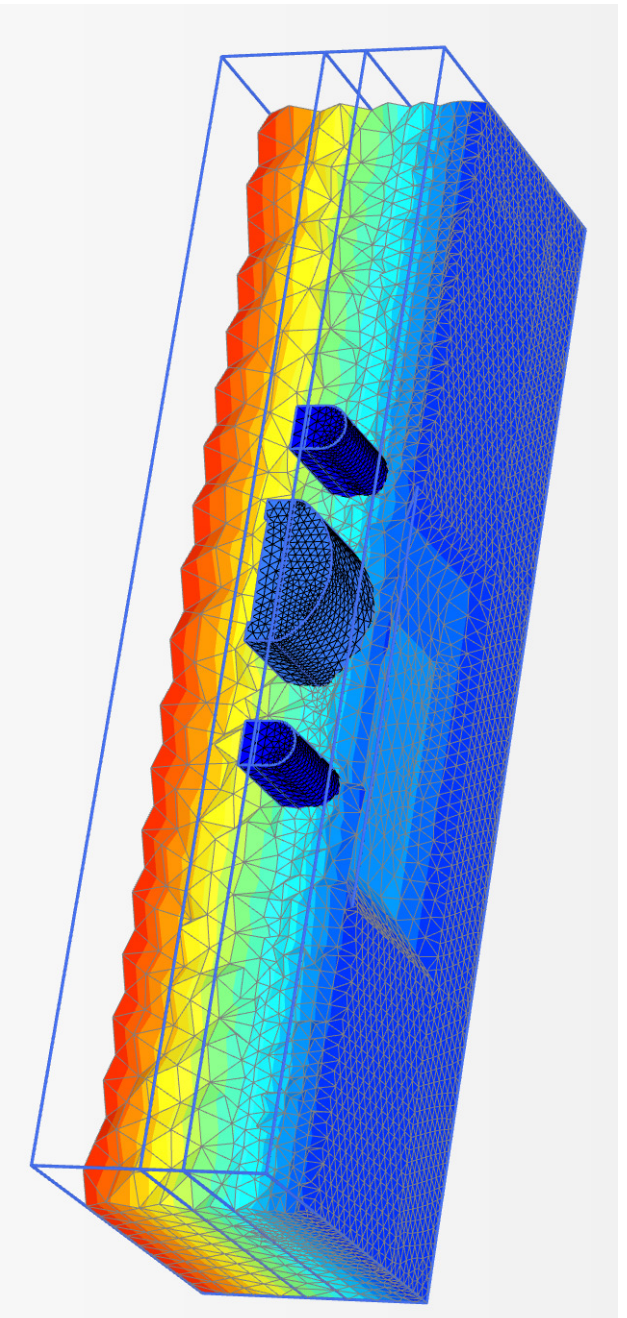
Alçado Poente



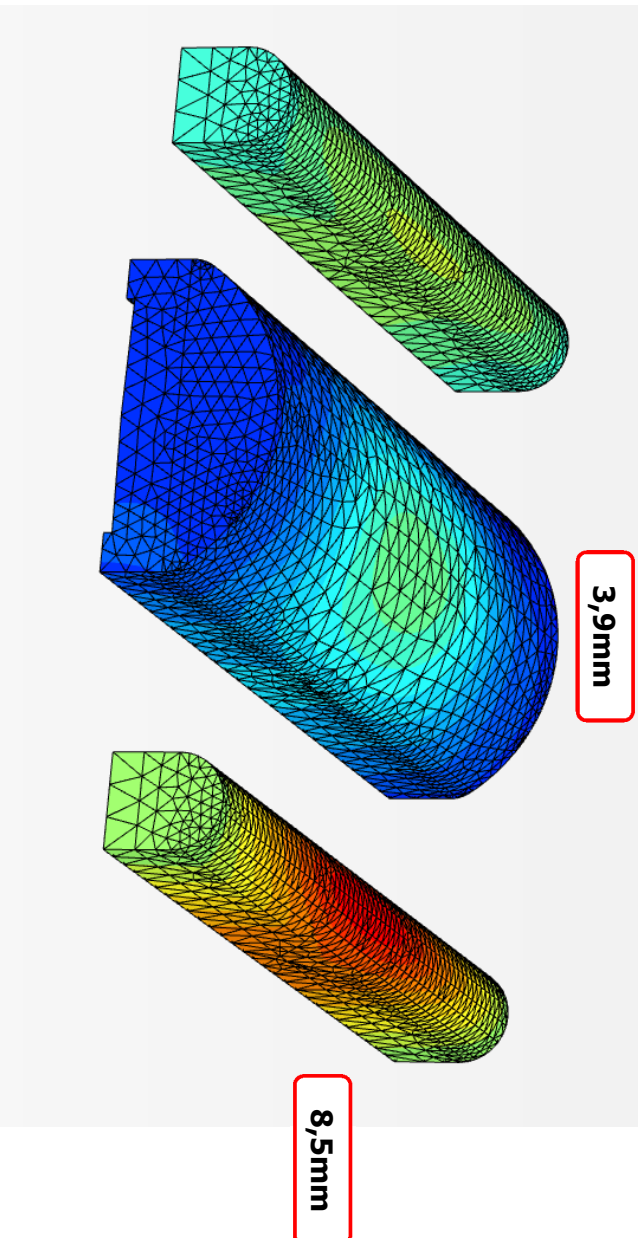
5,0mm

17,1mm

12,2mm



Alçado Poente



51

MODELOS DE CÁLCULO: Atravessamento sob Av. Lusíada

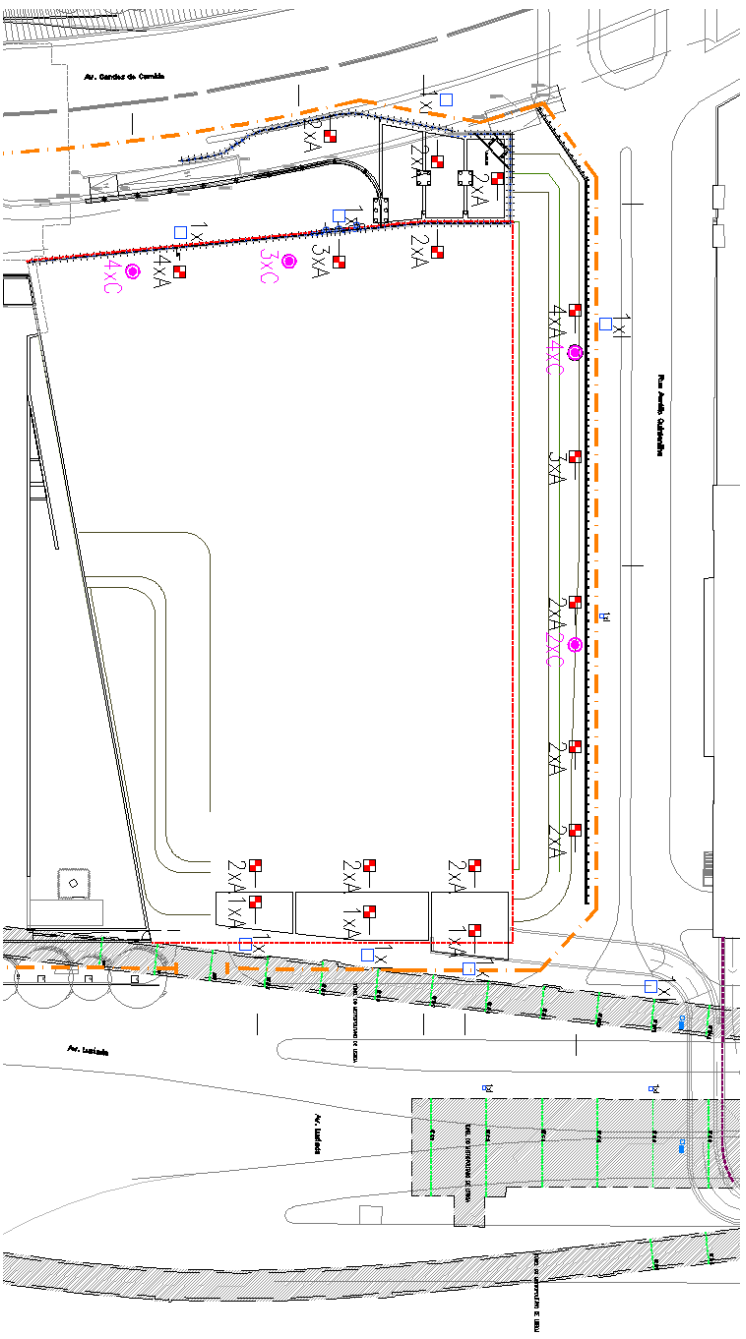


INSTRUMENTAÇÃO

52



VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

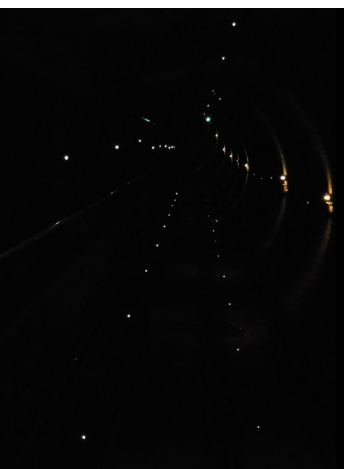
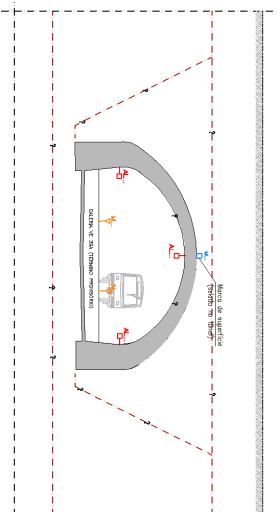


53

INSTRUMENTAÇÃO



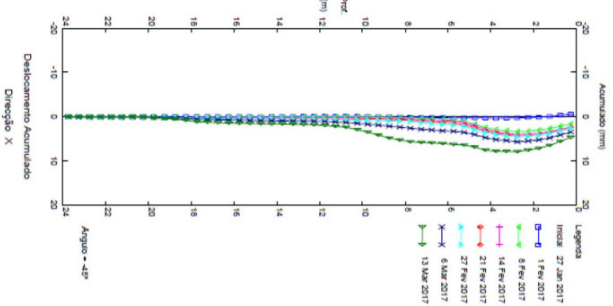
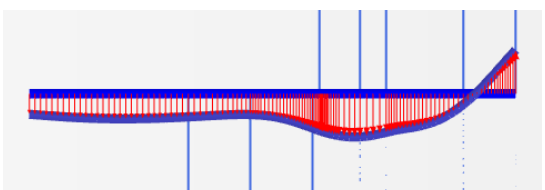
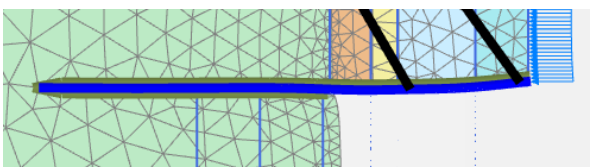
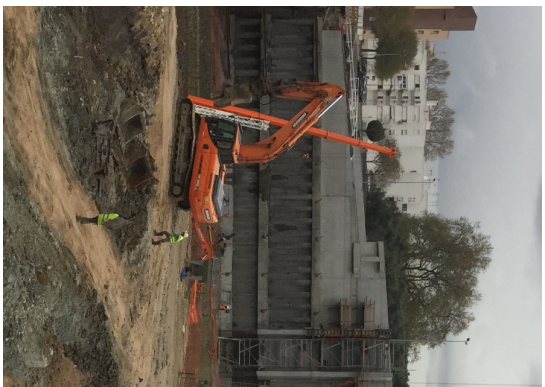
VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA



54

INSTRUMENTAÇÃO: Túnel do Metropolitano de Lisboa

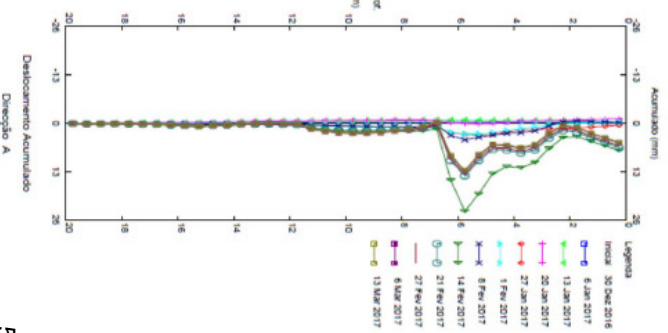
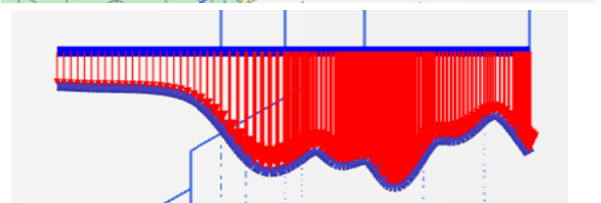
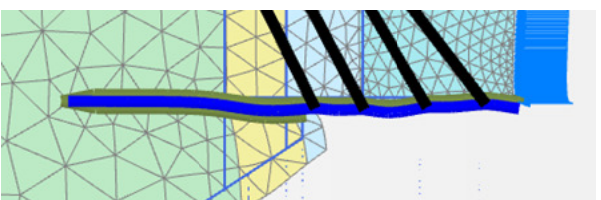
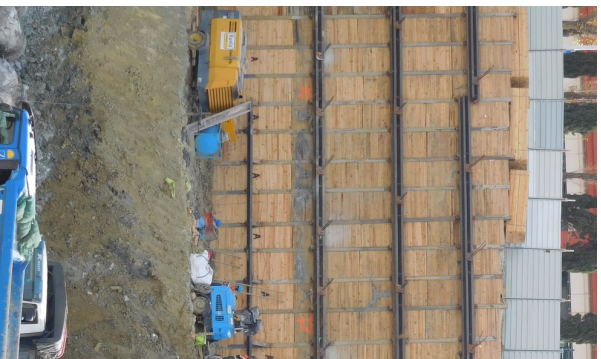
Contenção em Cortina de Estacas



55

INSTRUMENTAÇÃO: Alçado adjacente Av. Condes de Carnide

Contenção tipo Berlim Provisório



56

INSTRUMENTAÇÃO: Alçado adjacente Rua Aurélio Quintanilha



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

CONSTRUÇÃO

57



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA



58

CONSTRUÇÃO : Demolição do edifício existente em Setembro de 2016



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

**VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA**



59

CONSTRUÇÃO : Demolição do edifício existente em Novembro de 2016



Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

**VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA**



60

CONSTRUÇÃO : Demolição do edifício existente em Dezembro de 2016



61

CONSTRUÇÃO : *Saneamento cabeça das estacas dos contrafortes - Dezembro 2016*



Alçado Sul

62

CONSTRUÇÃO : *Trabalhos de Contenção – Janeiro 2017*



Ciências
de Lisboa

Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

Algado Nascente



Algado Sul

CONSTRUÇÃO : *Visão Geral da Obra no final de Fevereiro de 2017*

63



Ciências
de Lisboa

Faculdade
de Ciências
da Universidade
de Lisboa

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

Algado Nascente



Algado Sul

CONSTRUÇÃO : *Visão Geral da Obra no final de Fevereiro de 2017*

64



ciências
da Construção
do ULisboa

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

Alçado Poente



65

CONSTRUÇÃO : Execução da escavação no alçado Poente no final de Fevereiro de 2017



ciências
da Construção
do ULisboa

VISITA DE ESTUDO AOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO
PERIFÉRICA DE AMPLIAÇÃO DO HOSPITAL DA LUZ, CARNIDE, LISBOA

Alçado Sul



66

CONSTRUÇÃO : Execução da contenção provisória tipo Berlin em Fevereiro de 2017

Alçado Nascente



67

CONSTRUÇÃO : *Execução da cortina do Alçado Nascente - Março de 2017*

Alçado Sul



68

CONSTRUÇÃO : *Execução da contenção provisória tipo Berlim em Março de 2017*



Alçado Poente

