



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Civil



Acompanhamento da construção do Hotel Porto Bay Liberdade, em Lisboa

LUIS NUNO DA SILVA CABRAL DE NORONHA
Licenciado em Engenharia Civil (Pós Bolonha)

Relatório de Estágio para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil
na Área de Especialização em Edificações

Orientadores:

Licenciado José Carlos Azevedo Camacho da Silva, (Porto Bay)

Mestre António José Coutinho Lopes Cabral, Prof. adjunto (ISEL)

Júri:

Presidente: Mestre Manuel Brazão de Castro Farinha, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)

Vogais:

Doutor Filipe Manuel Vaz Pinto Almeida Vasques, Prof. Adjunto (ISEL)

Licenciado Manuel Augusto Gamboa, Eq. Ass. 2º triénio (ISEL)

Mestre António José Coutinho Lopes Cabral, Prof. adjunto (ISEL)

Licenciado José Carlos Azevedo Camacho da Silva, (Porto Bay)

Janeiro de 2013

RESUMO

Este relatório apresenta-se como Trabalho Final de Mestrado, realizado no âmbito do Mestrado em Engenharia Civil, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e tem como objetivo expor as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular.

O estágio, de 4 meses de duração, iniciado em Julho de 2012, foi realizado na empresa Porto Bay Hotels & Resorts, onde o estagiário integrou a equipa de fiscalização, para a construção do Hotel Porto Bay Liberdade

A obra localiza-se na Rua Rosa Araújo do n.º 4 ao n.º 10, em Lisboa, sendo o Hotel constituído por 7 pisos acima da cota de soleira e 4 pisos enterrados. No início do estágio a obra encontrava-se na fase inicial, desta forma procedeu-se à análise de propostas para a empreitada, à montagem do estaleiro, à contenção e recalçamento das paredes de fachada do edifício existente e à demolição parcial do mesmo.

Durante o estágio, o aluno desenvolveu diversas atividades de fiscalização por parte do dono de obra, tais como a análise e comparação de propostas para a empreitada, o acompanhamento e controlo de execução, a aprovação e verificação de materiais, o controlo de custos e planeamento, as consultas e contactos entre todos os intervenientes da obra, com o objetivo de resolução de incompatibilidades de projeto e alterações.

O estágio permitiu a consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico, através do contacto direto com a obra e o acompanhamento dos vários processos construtivos empregues na mesma, assim como, a compreensão do relacionamento das diversas entidades envolvidas na obra.

PALAVRAS CHAVE

Planeamento da construção, Estrutura de contenção, Recalçamento de paredes, Demolição, Controlo de produção.

ABSTRACT:

This report is the “Final Masters Work” performed for a Masters in Civil Engineering from the Instituto Superior de Engenharia de Lisboa and aims to show the activities developed during the traineeship.

The internship of 4 months began in July 2012 and was conducted for Porto Bay Hotels & Resorts, where the trainee joined the fiscalisation team for the construction of the “Porto Bay Liberdade Hotel”.

The site is located at Rua Rosa Araújo's, N° 4-10 in Lisbon. The Hotel consists of 7 floors above ground level and 4 underground floors. At the beginning of the internship, the construction was also in its early stages, hence the need to analyse construction proposals, the creation of the building yard and the underpinning of the containment walls of the facade of the existing building and partial demolition of the same.

During the internship, the student developed several fiscalisation activities for the developer, such as the analysis and comparison of bids for the contract, monitoring and control of implementation, adoption and verification of materials, cost control and planning, consultations and contacts between all relevant entities of the project, with the goal of resolving incompatibilities and design changes.

The internship helped to put the knowledge learnt into practice. This was achieved through direct involvement in the workplace and through monitoring the construction processes employed, as well as understanding how the various entities involved in the work function.

KEYWORDS:

Construction planning, Containment structure, Underpinning walls, Demolition, Production control.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha família e amigos, pelo apoio demonstrado ao longo de todo o meu percurso académico.

Ao Engenheiro José Carlos Silva, orientador do estágio curricular, pela forma como me acolheu e integrou no projeto, sem ele não teria sido possível a realização do estágio.

Ao Engenheiro António Lopes Cabral, orientador deste trabalho, pelo seu apoio e pela disponibilidade demonstrada.

Ao “Doutorado em Engenharia, Construção e Obra” Manuel de Jesus, pelos conhecimentos transmitidos ao longo de todo o tempo em que passei na obra.

Ao Instituto Superior de Engenharia de Lisboa que frequentei com muito orgulho e dedicação durante a Licenciatura e Mestrado.

Aos meus grandes colegas da faculdade pelo companheirismo e entreajuda demonstrada ao longo de todo o curso.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO	1
1.1. ENQUADRAMENTO	2
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	2
CAPÍTULO 2 - CARATERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA OBRA	5
2.1. INTRODUÇÃO	5
2.2. LOCALIZAÇÃO	6
2.3. IMPLANTAÇÃO.....	7
2.4. CONDICIONANTES.....	8
2.4.1. PROJETO	8
2.4.2. OBRA	9
2.5. CLASSIFICAÇÃO DE OBRA E EMPREITADA.....	9
2.6. INTERVENIENTES	9
2.7. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE ARQUITETURA, ESTRUTURA E INSTALAÇÕES ESPECIAIS	12
2.7.1. PROJECTO DE ARQUITECTURA.....	12
2.7.2. PROJETOS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS.....	19
2.7.3. PROJETO DE ESTRUTURAS	19
CAPITULO 3 - ATIVIDADES ACOMPANHADAS DURANTE O ESTÁGIO	23
3.1. INTRODUÇÃO	23
3.2. ANÁLISE DE PROPOSTAS PARA A EMPREITADA	24
3.3. MONTAGEM DO ESTALEIRO.....	27
3.3.1. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM OBRA	28
3.3.2. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO ESTALEIRO.....	29
3.3.3. MONTAGEM DA VEDAÇÃO.....	30

3.3.4. ABASTECIMENTO DE ENERGIA NO ESTALEIRO	31
3.3.5. SINALIZAÇÃO NO ESTALEIRO	31
3.3.6. INSTALAÇÕES PARA O EMPREITEIRO E PARA A FISCALIZAÇÃO	32
3.4. SOLUÇÃO CONSTRUTIVA PARA A CONTENÇÃO E RECALÇAMENTO DAS PAREDES DE FACHADA	33
3.4.1. INTRODUÇÃO	33
3.4.2. ELEMENTOS CONSTITUINTES.....	33
3.4.2.1. MICROESTACAS	33
3.4.2.2. ESTRUTURA METÁLICA DO TIPO PÓRTICO	34
3.4.2.3. VIGAS DE RECALÇAMENTO DE BETÃO ARMADO	35
3.5. PROCESSOS E FASEAMENTOS CONSTRUTIVOS	41
3.5.1. INTRODUÇÃO	41
3.5.2. PROSPECÇÃO E ESTUDO	42
3.5.2.1. INCOMPATIBILIDADES DETECTADAS NO PROJETO DE ARQUITETURA ATRAVÉS DA PROSPECÇÃO EM OBRA.....	45
3.5.3. EXECUÇÃO DAS MICROESTACAS.....	47
3.5.3.1. EQUIPAMENTOS	47
3.5.3.2. PROCESSO CONSTRUTIVO.....	48
3.5.3.3. PROBLEMAS NA EXECUÇÃO DAS MICROESTACAS.....	52
3.5.4. MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS (GRUA TORRE)	53
3.5.4.1 PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM.....	54
3.5.5. ESTRUTURA METÁLICA DE CONTENÇÃO DE FACHADA (ECMF).....	56
3.5.5.1. EXECUÇÃO DOS MACIÇOS DE SUPORTE	57
3.5.5.2. MONTAGEM DA EMCF	59
3.5.6. VIGAS DE RECALÇAMENTO	62
3.5.7. PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO	62

3.5.7.1. GRANDEZAS A MEDIR	63
3.5.7.2. MEIOS DE MEDIÇÃO	63
3.5.7.3. CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS	63
3.5.8. DEMOLIÇÃO PARCIAL DOS EDIFÍCIOS EXISTENTES	65
3.5.8.1. DESCRIÇÃO DOS EDIFÍCIOS A DEMOLIR	65
3.5.8.2. PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS PARA A DEMOLIÇÃO	66
3.5.8.3. DEMOLIÇÃO SEMI-MECÂNICA	67
3.5.8.4. INÍCIO DOS TRABALHOS DE DEMOLIÇÃO	68
3.5.8.5. PLANO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL....	68
3.5.8.6. REGRAS DE SEGURANÇA NO MANUSEAMENTO DE FERRAMENTAS SEMI-MECÂNICAS.....	69
3.5.9. PLANEAMENTO DOS TRABALHOS DE DEMOLIÇÃO	71
3.5.9.1. DESMANTELAMENTO DE ELEMENTOS A PRESERVAR.....	72
3.5.9.2. DESMANTELAMENTO DA COBERTURA	72
3.5.9.3. DESMANTELAMENTO DE PAVIMENTOS DE MADEIRA.....	73
3.5.9.4. DESMANTELAMENTO DE PAREDES DE ALVENARIA DE PEDRA E DE TIJOLO MACIÇO.....	74
3.5.9.5. ARMAZENAMENTO E REMOÇÃO DE MATERIAIS.....	74
3.5.10. LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS (L.E.R.) E PREENCHIMENTO DE GUIAS DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS.....	75
3.5.10.1. LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS	75
3.5.10.2. TRANSPORTE DE RESÍDUOS	76
3.5.11. ALTERAÇÃO DE PROJETOS.....	76
3.5.11.1. ALTERAÇÃO NO PROJETO DE CONTENÇÃO PERIFÉRICA	76
3.5.11.2. SUBSTITUIÇÃO DE COLUNAS DE JET GROUTING POR CALDAS CIMENTÍCIAS	77

3.5.12. RELATÓRIO SEMANAL DE OBRA	78
CAPITULO 4 - CONTROLO DE PRODUÇÃO	81
4.1. INTRODUÇÃO	81
4.2. PEDIDOS DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS.....	82
4.3. ENSAIOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO.....	82
4.3.1. CALDA DE CIMENTO PARA AS MICROESTACAS	82
4.4. PEDIDOS DE ESCLARECIMENTO E INCOMPATIBILIDADES COM O PROJETO.....	83
4.5. PLANEAMENTO DE OBRA	84
4.6. CONTROLO DE CUSTOS	85
CAPITULO 5 – CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS.....	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	
ANEXO A – Exemplo de como o estagiário organizou as propostas para empreitada	
ANEXO B – Tabela com as características das microestacas	
ANEXO C – Localização e resultados dos furos de sondagens e poços de prospeção	
ANEXO D – Projeto da estrutura de contenção metálica	
ANEXO E – Características das microestacas	
ANEXO F – Projeto de alteração da estrutura de contenção periférica	
ANEXO G – Planeamento de obra	
ANEXO H – Auto de medição	
ANEXO I – Boletim de aprovação de materiais	
ANEXO J – Pedido de esclarecimento ao projeto de arquitetura	
ANEXO K – Guia de transporte	
ANEXO L – Resultados dos ensaios realizados às caldas cimentícias	
ANEXO M – Exemplar de um relatório semanal apresentado pelo estagiário ao dono de obra	
ANEXO N – Medições topográficas	

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 Mapa de Portugal (a) Mapa de Lisboa (b).....	6
Fig. 2.2 Mapa da malha urbana da Avenida da Liberdade	6
Fig. 2.3 Envolvente do Edifício	7
Fig. 2.4 Planta de demolição do edifício referente ao nº4 (a) e ao nº6 (b)	8
Fig. 2.5 Planta de demolição do edifício referente ao nº 8 e nº10	8
Fig. 2.6 Fases da obra	11
Fig. 2.7 Distribuição das áreas do piso -4.....	13
Fig. 2.8 Distribuição das áreas do piso -3.....	13
Fig. 2.9 Distribuição das áreas do piso -2.....	14
Fig. 2.10 Distribuição das áreas do piso -1	14
Fig. 2.11 Distribuição das áreas do piso 0	15
Fig. 2.12 Distribuição das áreas do piso 1	15
Fig. 2.13 Distribuição das áreas dos pisos 2 e 3	16
Fig. 2.14 Distribuição das áreas do piso 4	16
Fig. 2.15 Distribuição das áreas do piso 5 e 6	17
Fig. 2.16 Planta de Cobertura	17
Fig. 2.17 Fachada Principal (Rua Rosa Araújo) (a) e Fachada de Tardoz (b).....	18
Fig. 2.18 Desenho da Fachada Principal (Rua Rosa Araújo)	18
Fig. 2.19 Sapatas dos pilares e pavimento térreo.....	20
Fig. 2.20 ligação entre a estrutura existente e a nova estrutura através de ferrolhos.....	20
Fig. 2.21 Planta do piso 3 laje de transição (a verde os cabos de pré-esforço)	21
Fig. 2.22 Planta do Piso 5 e 6 e cobertura (a verde os cabos de pré-esforço).....	22
Fig. 3.1 Planta do estaleiro.....	30
Fig. 3.2 Colocação dos prumos (a) colocação das chapas (b)	31
Fig. 3.3 Cumprimento de regras de segurança dentro do estaleiro.....	32
Fig. 3.4 Colocação do contentor (a) contentor (b).....	32
Fig. 3.5 Microestacas a utilizar (a) Pormenor (b).....	34
Fig. 3.6 Fachada Principal	41
Fig. 3.7 Fachada Principal com contenção metálica.....	42
Fig. 3.8 Corte da solução de recalçamento e contenção Periférica.....	42
Fig. 3.9 Furo de sondagem onde foi instalado 1 piezómetro	45
Fig. 3.10 Saliências detetadas na fundação.....	46
Fig. 3.11 Planta com a localização das microestacas de recalçamento de fachada, grua e estrutura metálica.....	47
Fig. 3.12 Equipamento a roto-percussão (a) Misturadora móvel (b).....	48
Fig. 3.13 Gerador a gasóleo	48
Fig. 3.14 Procedimento de execução das microestacas	49

Fig. 3.15 Varas utilizadas para furação (a) cabeça de furação (b).....	49
Fig. 3.16 Colocação das microestacas	51
Fig. 3.17 Válvulas para a injeção da calda de cimento (a) Localização nas Microestacas (b)	51
Fig. 3.18 Injeção da calda de cimento	52
Fig. 3.19 Microestaca concluída	52
Fig. 3.20 Macaco mecânico para remoção da microestaca.....	53
Fig. 3.21 Localização da grua no estaleiro	54
Fig. 3.22 Tubo de gás (a) encamisamento do tubo e forragem com fita (b).....	54
Fig. 3.23 Armaduras colocadas para a base da grua	55
Fig. 3.24 Betonagem(a) Sapata para base da grua concluída (b).....	55
Fig. 3.25 Grua telescópica (a) Camião com grua (b).....	56
Fig. 3.26 Esquema da estrutura de contenção de Fachada.....	57
Fig. 3.27 Planta das dimensões dos maciços de suporte à EMCF	57
Fig. 3.28 Microestaca com as hélice soldada (a) Chapa para distribuição de tensões (b).....	58
Fig. 3.29 Armaduras a utilizar nos maciços.....	58
Fig. 3.30 Maciço concluído	59
Fig. 3.31 Colocação da primeira secção do pódio.....	59
Fig. 3.32 Ligação entre as vigas exteriores e interiores(a) Perno, porca e chapa (b)	60
Fig. 3.33 Barrotes para evitar o contato com a parede de fachada	60
Fig. 3.34 Ligação entre os pódios e a fachada.....	61
Fig. 3.35 Pormenores de ligação entre os pódios e a fachada	61
Fig. 3.36 Esquema de ligação entre microestacas e uma parede existente a conservar	62
Fig. 3.37 Fachada principal com a localização de alvos topográficos (vermelho) e inclinómetros (azul).....	63
Fig. 3.38 Teodolito (a) alvo topográfico (b)	64
Fig. 3.39 Calha inclinométrica em PVC	65
Fig. 3.40 Paredes de alvenaria exteriores de pedra (a) paredes interiores de tijolo maciço (b).....	66
Fig. 3.41 Vigas em madeira	66
Fig. 3.42 Trabalhador com EPI.....	69
Fig. 3.43 Corte das guardas de uma varanda com maçarico (a) garrafas colocadas em segurança (b)	70
Fig. 3.44 escoramento do pavimento (a) delimitação do perímetro de trabalho (b).....	71
Fig. 3.45 Início dos trabalhos de demolição	71
Fig. 3.46 Portadas de madeira a preservar (a) e (b) remoção de padieiras de cantaria (c)	72
Fig. 3.47 Remoção da cobertura (a) estrutura de madeira (b)	73
Fig. 3.48 Vigas de cobertura do edifício N°4 (a) vigas serradas (b).....	73
Fig. 3.49 Destruição das paredes com “mini” giratória.....	74
Fig. 3.50 armazenamento de vigas de madeira (a) remoção de entulho (b)	75

Fig. 3.51 Representação do edifício que começará em obra e do alçado que será alvo de alteração do projeto de contenção periférica.....	77
Fig. 4.1 Provetes enviados para o laboratório.....	83
Fig. 4.2 Cronograma Financeiro	86
Fig. 4.3 Representação gráfica dos custos da obra	87

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 Classes dos alvarás e respetivos montantes	24
Quadro 3.2 Descrição das categorias dos alvarás	25
Quadro 3.3 Classe de resistência dos parafusos utilizados	35
Quadro 3.4 Características do Betão do Projeto	36
Quadro 3.5 Classes de resistência à compressão	37
Quadro 3.6 Classe de exposição ambiental do betão	37
Quadro 3.7 Máximo teor de cloretos no betão	38
Quadro 3.8 Classe de consistência do betão	38
Quadro 3.9 poços de prospecção executados para averiguar a geometria das fundações	43
Quadro 3.10 Parâmetros geomecânicos dos diferentes extratos de solo, adaptado de [2]	44
Quadro 3.11 verificação do nível da água nos furos de sondagens	45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LETRAS MAIÚSCULAS LATINAS

A/C	Razão água cimento
km ²	Quilómetro quadrado
GPa	Giga Pascal
kN	Quilo Newton
MPa	Mega Pascal
N/mm ²	Newton por milímetro quadrado

LETRAS MINUSCULAS LATINAS

f _{ck}	Resistência característica
f _{ck,cube}	Resistência característica mínima em cubos
f _{ck,cyl}	Resistência característica mínima em cilindros
f _{ub}	Tensão de rotura
f _{yb}	Tensão de cedência
cm	Centímetro
m	Metro
m ²	Metro quadrado
m ³	Metro cúbico

LETRAS MINUSCULAS GREGAS

φ	Diâmetro
---	----------

ABREVIATURAS

EMCF	Estrutura Metálica de Contenção de Fachada
EN	Norma Europeia
EPI	Equipamento de Proteção Individual
I.V.A.	Imposto de valor acrescentado
INCI	Instituto da Construção e do Imobiliário.
ISEL	Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
L.E.R.	Lista Europeia de Resíduos
LNEC E	Especificação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil
NP	Norma Portuguesa

OVP	Ocupação de via pública
RGEU	Regulamento Geral das Edificações Urbanas
RPDM	Regulamento do Plano Diretor Municipal
RCD	Resíduos da construção e demolição

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO

Neste o primeiro capítulo do Trabalho Final de Mestrado, será apresentado o enquadramento do estágio, referindo a obra acompanhada e o estado onde esta se encontrava na altura em que o estágio foi realizado. Neste capítulo são referenciados os objetivos que o aluno se propôs atingir durante o estágio, e as razões que o levaram a escolher este método de avaliação em vez da concretização de uma dissertação ou de um projeto para a conclusão do Mestrado em Engenharia Civil.

1.1. ENQUADRAMENTO

Este relatório apresenta-se como Trabalho Final de Mestrado de Engenharia Civil, na área de Edificações, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. O estágio teve a duração de 4 meses, tendo sido iniciado em julho de 2012, onde o aluno integrou a equipa de fiscalização para a edificação do Hotel Porto Bay Liberdade. A obra está localizada na Rua Rosa Araújo, em Lisboa sendo constituída por 7 pisos elevados e 4 abaixo da cota de soleira. Durante o período de tempo em que o estágio se realizou o aluno pôde acompanhar o desenvolvimento dos seguintes trabalhos:

- Análise de propostas para a empreitada
- Montagem do estaleiro
- Montagem da estrutura metálica de contenção de fachadas a preservar
- Recalçamento das paredes de fachada existentes
- Demolição parcial do edifício existente

No âmbito do acompanhamento dos trabalhos mencionados, o aluno participou em diversas reuniões de obra, estabelecendo contato entre os vários intervenientes, desde projetistas, diretor de fiscalização, diretor de segurança em obra e empreiteiro de forma a resolver os mais diversos problemas.

1.2. OBJETIVOS

Com o presente estágio o aluno pretendeu adquirir experiência em obra e estabelecer um primeiro contato com o mercado de trabalho, relacionar os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico com os aspetos práticos do exercício profissional. Além dos objetivos referidos, o aluno propôs-se a acompanhar os trabalhos de obra de forma a melhor compreender as várias etapas dos processos construtivos como, a aplicação dos diferentes materiais em obra, a análise de problemas e de soluções alternativas, o acompanhamento e compreensão dos procedimentos de aprovação de materiais e de controlo de custos, as relações entre os diversos intervenientes em obra e por fim desenvolver novas competências a nível pessoal.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente relatório de estágio encontra-se dividido em 5 capítulos:

Capítulo 1 ”Introdução”

Neste capítulo apresentam-se os objetivos, enquadramento e descrição da estrutura do trabalho.

Capítulo 2 ”Caracterização e Identificação da Obra”

O presente capítulo faz referência à localização e enquadramento do Hotel Porto Bay Liberdade. Serão apresentados todos os intervenientes da obra desde o empreiteiro, os projetistas e a equipa de fiscalização. Será também descrito o faseamento construtivo e apresentados os projetos de arquitetura, de estruturas e de instalações especiais.

Capítulo 3 ”Atividades acompanhadas durante o estágio”

Neste capítulo serão descritas todas as atividades acompanhadas pelo aluno durante o período em que decorreu o estágio tais como: a análise de propostas apresentadas para a empreitada, a implantação do estaleiro e todos os procedimentos necessários para a implantação do mesmo, a execução de microestacas, a montagem e aplicação da estrutura metálica de contenção de fachada e a demolição parcial dos edifícios existentes no local.

Capítulo 4 ”Controlo de Produção”

Este capítulo aborda os aspetos relacionados com o controlo e desenvolvimento da obra. Serão apresentados os procedimentos de aprovação de materiais e os pedidos de esclarecimento de projeto solicitados por parte do empreiteiro ao dono de obra. Será também feita uma referência ao planeamento de obra, explicando a sua importância na mesma. Serão ainda analisados o controlo de custos, explicando o tipo de contrato da empreitada.

Capítulo 5 ”Conclusão”

Neste capítulo é realizada uma apreciação global do estágio realizado, e uma reflexão dos objetivos delineados e conhecimentos adquiridos.

CAPÍTULO 2 - CARATERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

2.1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo apresenta a descrição geral da obra de construção do Hotel Porto Bay Liberdade, começando por fazer referência à sua localização, enquadramento e implantação. Serão depois apresentados todos os intervenientes da empreitada desde projetistas, empreiteiro, diretor de obra e equipa de fiscalização. Numa outra secção é apresentado um organograma contendo todas as fases da empreitada, onde serão descritos os processos de edificação do Hotel e os seus principais condicionamentos. No final do capítulo são expostos os projetos de arquitetura, estruturas e instalações especiais, abordando aspetos como a distribuição das áreas do hotel, e a solução estrutural a executar.

2.2. LOCALIZAÇÃO

O Hotel Porto Bay Liberdade situa-se em Lisboa, na freguesia do Coração de Jesus está inserido na malha urbana da Avenida da Liberdade, mais precisamente na Rua Rosa Araújo.

O Hotel está localizado numa zona privilegiada da cidade de Lisboa, central e numa das principais zonas de negócios e turísticas da cidade. A localização da obra pode ser observada nas figuras 2.1 e 2.2.

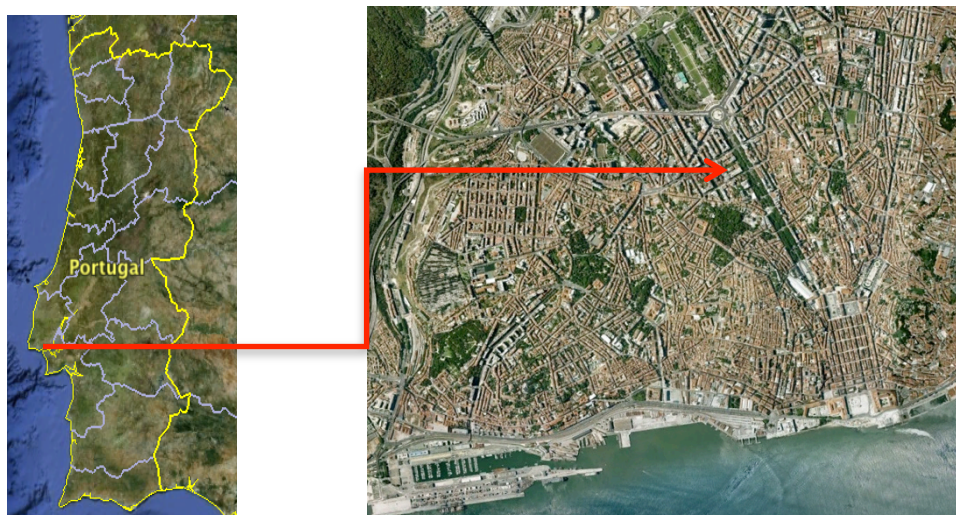


Fig. 2.1 | Mapa de Portugal (a) Mapa de Lisboa (b)

[Fonte: Google Maps]



Fig. 2.2 | Mapa da malha urbana da Avenida da Liberdade

[Fonte: Google Maps]

2.3. IMPLANTAÇÃO

A edificação em estudo resultou da junção de 3 prédios urbanos, ocupados anteriormente por edifícios distintos. O lote apresenta uma geometria retangular, com 41 m por 31 m, perfazendo uma área total de 1271 m². O edifício será constituído por 11 pisos, com a seguinte distribuição: 4 pisos enterrados e 7 acima da cota de soleira. A área total de construção é: 7594,51 m², estando dividida em 5243 m², acima do solo e 2351,51m², abaixo do solo, a volumetria total do edifício é de 24110 m³.

No que se refere à envolvente pode-se constatar na Fig. 2.3, que o edifício apresenta as seguintes confrontações:

Alçado Nascente – confrontado com um edifício contíguo de 9 pisos elevados e 2 caves;

Alçado Poente – confrontado com um edifício contíguo de 7 pisos elevados e 1 cave;

Alçado Norte – confrontado com vários edifícios contíguos tendo todos 5 pisos elevados;

Alçado Sul – Rua Rosa Araújo;

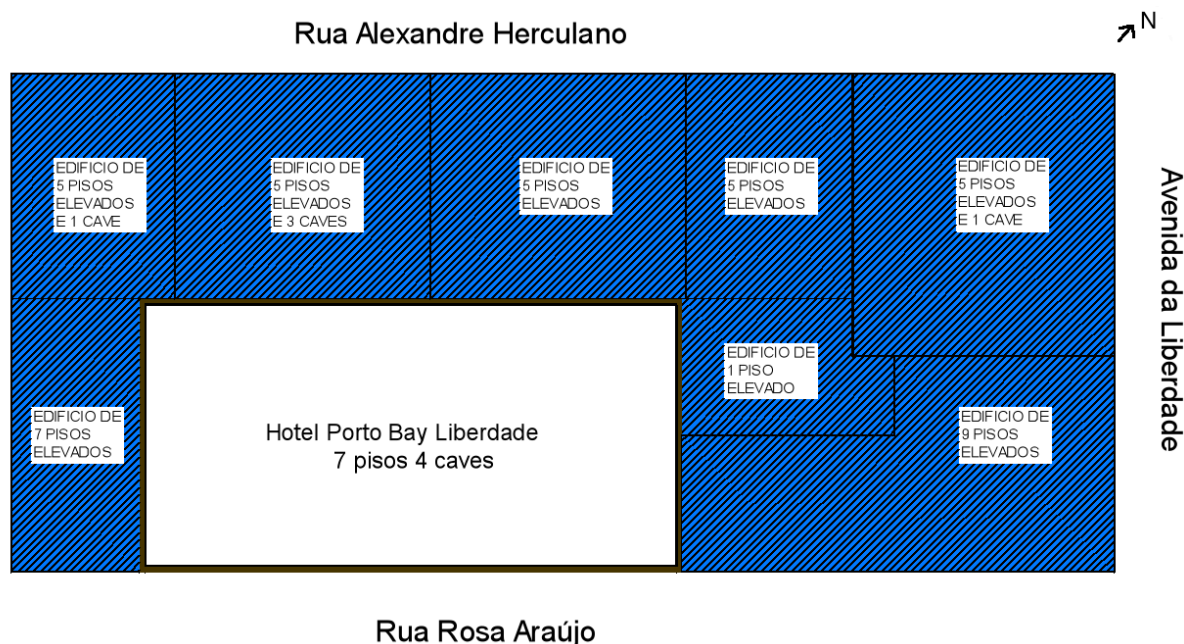


Fig. 2.3 | Envolvente do Edifício

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Nas figuras 2.4 e 2.5, estão representados os 3 edifícios existentes no local aquando do início da obra. Os 3 edifícios são distintos sendo o nº4 referente a um edifício, o nº6 a um outro e por fim um terceiro edifício com os números de polícia 8 e 10. Durante todo o relatório os diferentes edifícios serão referenciados pelo seu número facilitando assim, a descrição dos processos construtivos executados na zona de cada edifício.

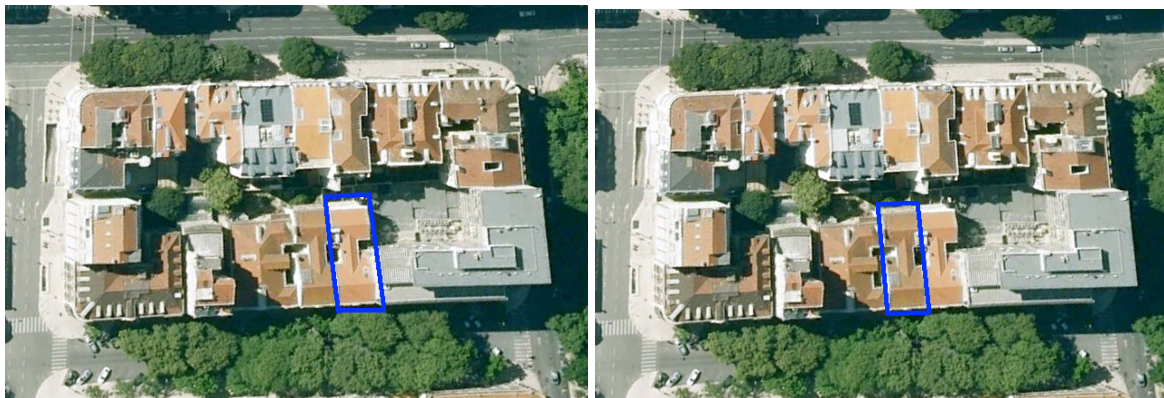


Fig. 2.4 | Planta de demolição do edifício referente ao nº4 (a) e ao nº6 (b)

[Fonte: Google Maps]



Fig. 2.5 | Planta de demolição do edifício referente ao nº 8 e nº10

[Fonte: Google Maps]

2.4. CONDICIONANTES

2.4.1. PROJETO

As principais condicionantes verificadas foram as seguintes:

- ✓ Não ultrapassar a cêrcea do quarteirão da Rua Rosa Araújo, sendo a moda da cêrcea igual a 7 pisos (26,2m), verificando assim o art.º 50 e 62 do RPDM (1994) e o art.º 59 do RGEU;

- √ Manter a parede de fachada original, que faz fronteira com a Rua Rosa Araújo, assim como, uma parte da parede da fachada a tardoz.

2.4.2. OBRA

A contenção das paredes de fachada, constituíram um grande condicionamento para a execução da obra. Com este condicionamento de espaço, tornou-se necessário um grande planeamento para a implantação do estaleiro, assim como para o cumprimento do projeto.

2.5. CLASSIFICAÇÃO DE OBRA E EMPREITADA

Os aspetos mais relevantes, para a classificação da presente obra são:

Natureza: Construção civil

Tipo: Construção nova e reabilitação

Entidade Empregadora: Obra Particular

Forma de execução da obra: Empreitada

Concurso: Limitado (por convite)

Natureza da sua Utilização: Unidade Hoteleira (4 estrelas)

Altura: 26 m (altura compreendida entre 9 e 28 m, considerado edifício de médio porte, de acordo com o Dec. Lei n.º 220/2008 de 12 de Novembro, segurança contra incêndios em edifícios)

Prazo de Construção: 20 meses

Preço Contratual: 8.800.000 € (oito milhões e oitocentos mil euros)

Fases do empreendimento: Estudo económico, projeto, concurso, apreciação de propostas, adjudicação, consignação, execução, assistência técnica e receções (provisórias e definitiva)

Tipo de Contrato: Empreitada por “Preço global” fixo e não revisível. A remuneração do empreiteiro é previamente fixada, tendo por base a realização de todos os trabalhos necessários à execução da obra, quer em termos de quantidades, quer em termos de espécie de trabalhos, de acordo com o Art.º 9º a 17º do Dec. Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro

2.6. INTERVENIENTES

Para a execução desta obra são de destacar os seguintes intervenientes:

Dono De Obra: Eurowindsor, S.A.

Projetistas:

Arquitetura Geral : Frederico Valsassina Arquitetos, LDA.

Arquitetura de Interiores: Frederico Valsassina Arquitetos, LDA.

Escavação, Contenção Periférica e de Fachada: JetSJ, Geotecnia, LDA

Estrutura e Fundações: JSJ, consultoria e projetos de engenharia, LDA.

Instalações Eléctricas e comunicações: LMSA – Engenharia de edifícios.

Instalações Electromecânicas: LMSA – Engenharia de edifícios.

Redes de Águas e Esgotos: Ductos – Sociedade de projetos de engenharia, LDA.

Redes de Gás: Ductos – Sociedade de projetos de engenharia, LDA.

Segurança contra riscos de Incêndios: LMSA – Engenharia de edifícios.

Projeto de comportamento Térmico: LMSA – Engenharia de edifícios.

Acústica: Certiprojecto - Arquitetos e Engenheiros consultores, LDA.

Plano de Segurança e Saúde: P3, projetos de engenharia, S.A.

Plano de Gestão de Resíduos: Zircom, Projetos de engenharia desconstrução e reabilitação, S.A.

EMPREITEIRO

- ✦ **Empreitada Geral:** Grupo Casais S.A.
- ✦ **Diretor de obra:** Eng.º Rui Ribeiro.

FISCALIZAÇÃO:

- ✦ **Diretor:** Eng.º José Carlos Silva.

COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRA:

- ✦ **Coordenador:** Eng.º João Estêvão.

DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA

A edificação do Hotel Porto Bay Liberdade como referido anteriormente, irá obrigar à manutenção das paredes de fachada dos 3 edifícios existentes. Deste modo a construção do Hotel envolve a consideração das fases representadas no organograma da Fig. 2.6.

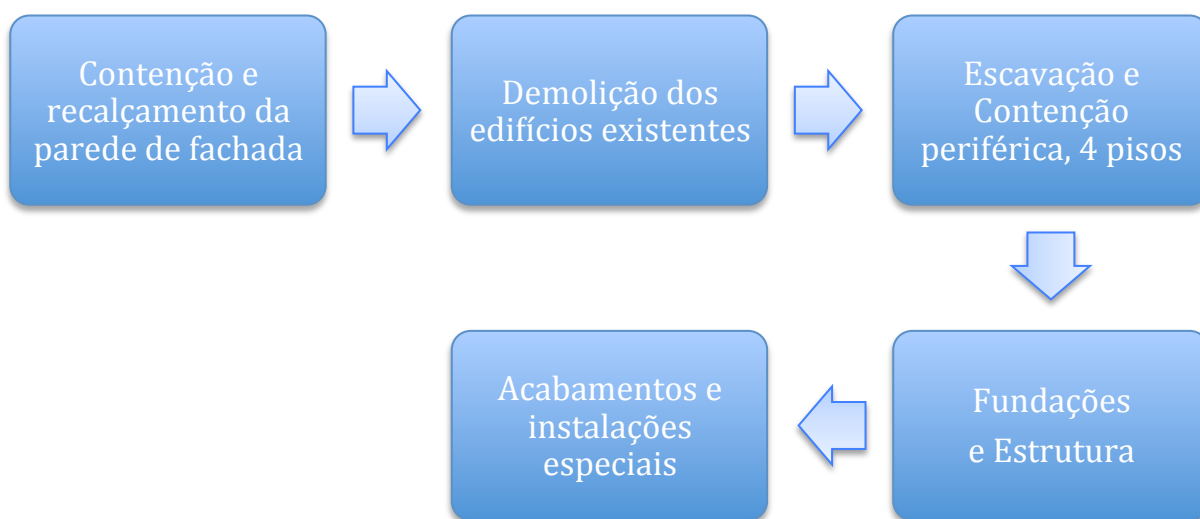


Fig. 2.6 | Fases da obra

As paredes de fachada principal e de tardoiz tiveram de ser mantidas pois o edifício está classificado como património arquitetónico segundo a Direção Geral do Património Cultural. Como tal foi executada uma estrutura metálica provisória para contenção dessas paredes e posterior recalçamento das mesmas através de uma solução de microestacas e vigas de recalçamento. A razão da demolição parcial dos edifícios prende-se com o estado atual dos mesmos e com razões de ordem regulamentar. Apesar dos edifícios não apresentarem grandes deficiências estruturais, representaria um grande encargo reabilitá-los. Para além deste condicionamento havia o objetivo de rentabilizar o investimento, logo o edifício iria ter um acréscimo na sua volumetria de construção, só sendo viável com um reforço estrutural.

Após a demolição parcial dos edifícios dar-se-á início aos trabalhos de escavação e a execução da contenção periférica que será do tipo “Berlim definitivo”, ancorada provisoriamente, o que permitirá a escavação de 4 pisos abaixo da cota de soleira, cerca de 15 metros. Posteriormente serão realizadas as fundações e estrutura do edifício, e por fim as instalações especiais e acabamentos. Estas últimas fases não se chegaram a realizar durante o período em que decorreu o estágio.

2.7. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE ARQUITETURA, ESTRUTURA E INSTALAÇÕES ESPECIAIS

Nesta secção será feita uma descrição dos aspetos mais relevantes dos projetos de arquitetura e estruturas. No projeto de arquitetura é apresentada a distribuição arquitetónica das áreas constituintes de todos os pisos do hotel enquanto, nos projetos de estruturas serão expostos o tipo fundação que será executada e as soluções estruturais adotadas.

2.7.1. PROJECTO DE ARQUITECTURA

O projeto de arquitetura foi realizado com o objetivo do edificio albergar um estabelecimento hoteleiro com um nível de qualidade de 4 estrelas, estando de acordo com a regulamentação em vigor, nomeadamente a Portaria n.º 327/2008, de 28 de Abril, na qual são estabelecidos os requisitos obrigatórios para possuir 4 estrelas e o Dec. Lei n.º 39/2008 de 7 de Março, que estabelece o regime jurídico da instalação, exploração e funcionamento de empreendimentos turísticos.

O edificio possui, conforme já mencionado, onze pisos, os quais alojarão 101 quartos (89 duplos, 12 suites), uma biblioteca, uma zona para ginásio e spa, um bar, um restaurante, 52 lugares de estacionamento e zonas técnicas de apoio à atividade hoteleira.

A distribuição das áreas por piso é a seguinte:

Piso -4: É constituído por um estacionamento para 21 veículos ligeiros, sendo 1 deles destinado a pessoas com mobilidade reduzida. Rampa de acesso para veículos, duas caixas de escada, 2 ascensores, plataforma elevatória, zona destinada a armazenagem, áreas de serviço compreendendo, central térmica de água quente sanitária, depósito de água de serviço para incêndio e para consumo, central de bombeamento e respetiva área técnica (ver Fig. 2.7).

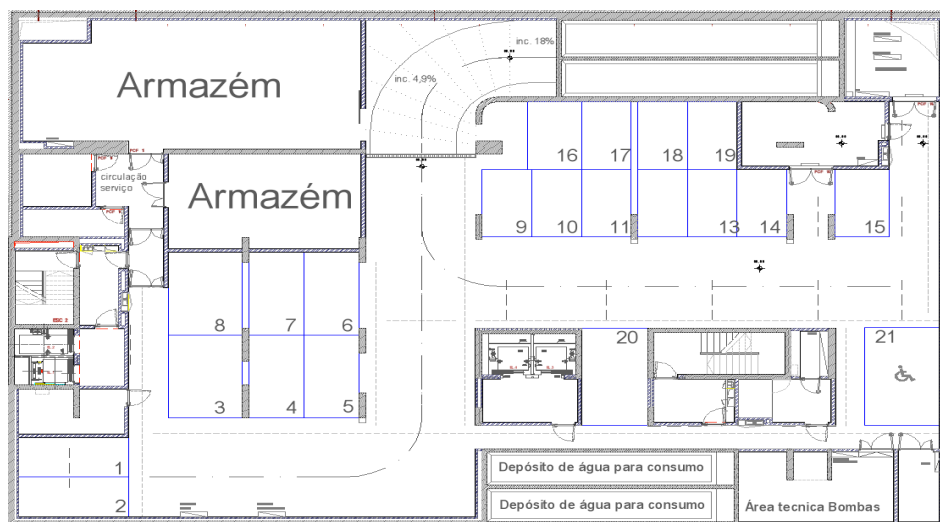


Fig. 2.7 | Distribuição das áreas do piso -4

[Fonte: Peça desenhada, Projeto de Arquitetura]

Piso -3: Constituído por estacionamento para 17 veículos ligeiros, sendo 1 para pessoas com mobilidade reduzida, zona destinada a lixos indiferenciados, duas caixas de escadas, dois ascensores, área técnica de AVAC, depósitos de roupa suja e casa das máquinas do jacuzzi (ver Fig. 2.8).

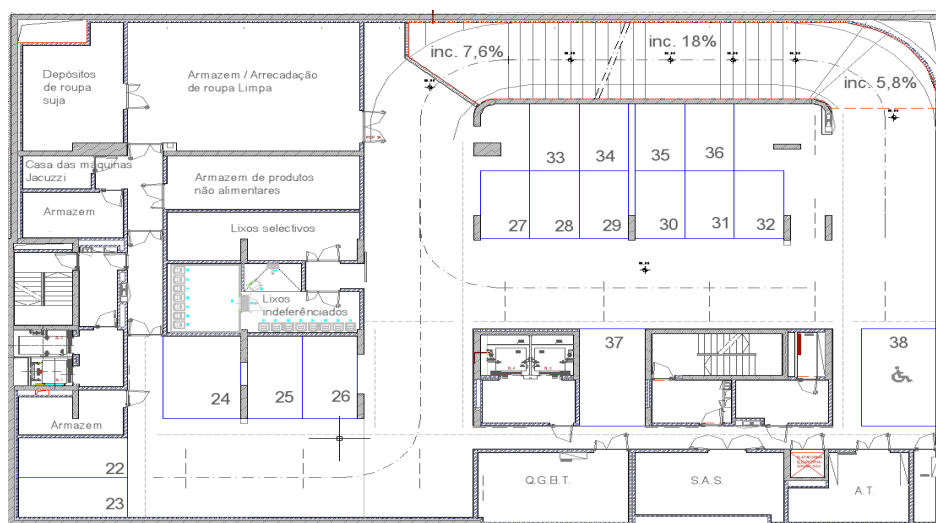


Fig. 2.8 | Distribuição das áreas do piso -3

[Fonte: Peça desenhada Projeto de Arquitetura]

Piso -2: Possui zona destinada à preparação, lavagem e stock de legumes, câmaras frigoríficas, zona de receção e controlo, balneários femininos e masculinos, 15 lugares de estacionamento ligeiro contendo 1 para deficientes e 2 destinados a cargas e descargas. Zona de economatos (produtos de limpeza, secos, vinhos, bebidas e diversos), arrecadação de manutenção, zona de telecomunicações, área técnica de AVAC (ver Fig. 2.9).

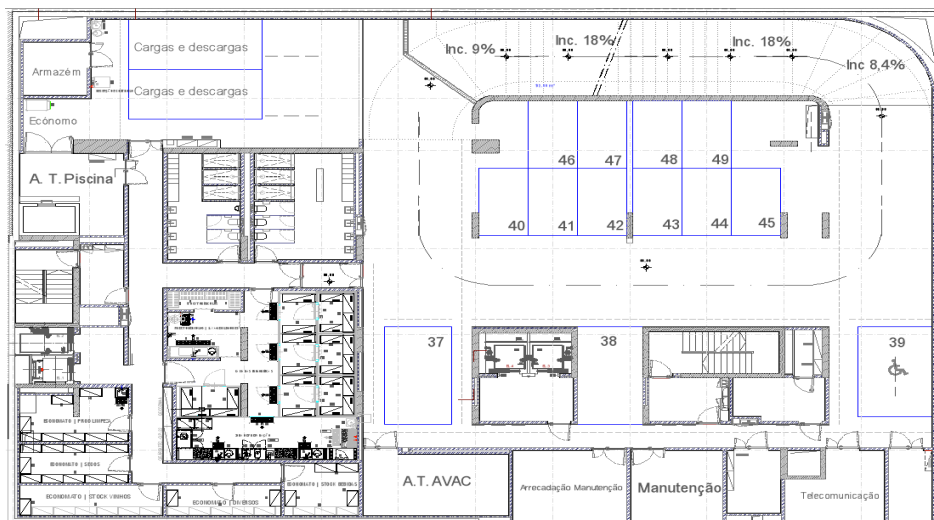


Fig. 2.9 | Distribuição das áreas do piso -2

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Piso -1: Zona de Lounge, zona de “back office”, ginásio, zona de Spa (contendo respetiva receção, balneários e salas de tratamento), jardim exterior, piscina, sauna, sala reservada ao pessoal, caldeira e zonas técnicas (ver Fig. 2.10).

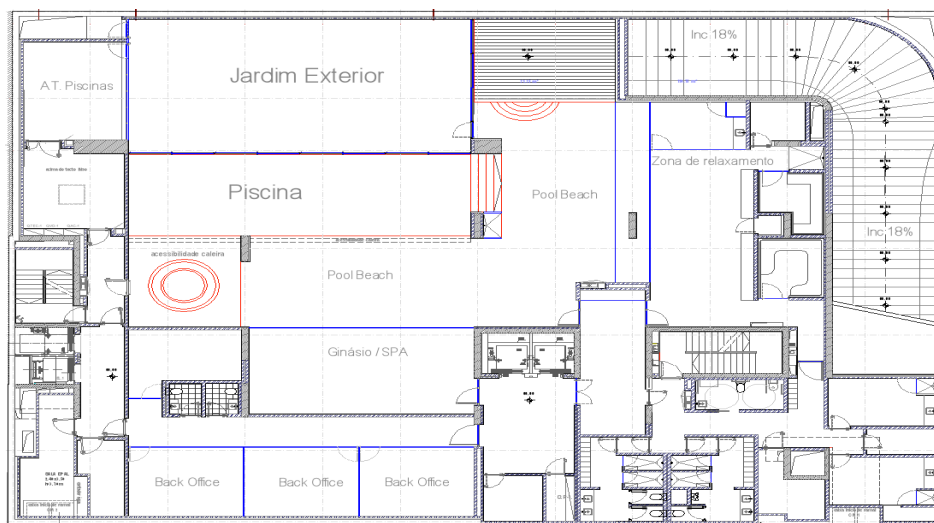


Fig. 2.10 | Distribuição das áreas do piso -1

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Piso 0: Neste piso está localizada a receção, o restaurante, bar, esplanada, cozinha (zona de confeção, pastelaria, zona de produtos acabados, área de limpeza de loiça suja), back office, instalações sanitárias, 2 ascensores, 2 caixas de escadas, um jardim, e rampa de acesso dos veículos ao estacionamento e uma área de serviço não acessível ao público. Esta área compreende a receção/portaria e front office, business center e depósito de bagagens (ver Fig. 2.11).

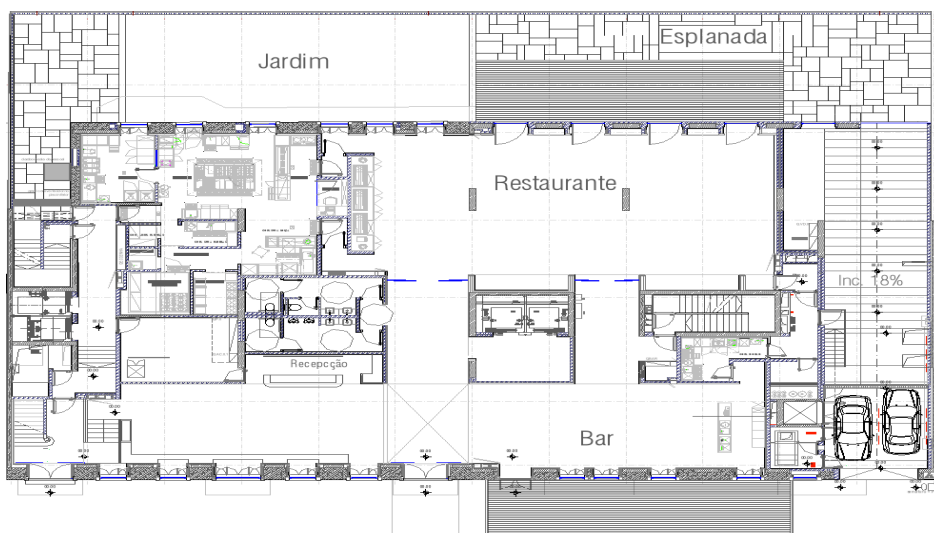


Fig. 2.11 | Distribuição das áreas do piso 0

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Piso 1: Compreende 11 quartos individuais, uma biblioteca, uma sala multiusos, 2 ascensores, 4 caixas de escadas, sendo uma delas exterior de emergência, instalações sanitárias e áreas técnicas (ver Fig. 2.12).

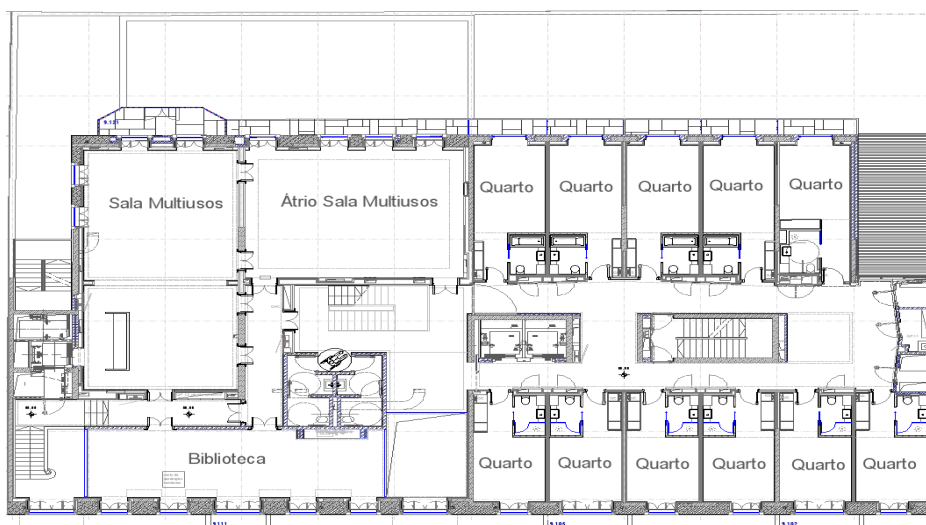


Fig. 2.12 | Distribuição das áreas do piso 1

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Piso 2 e piso 3: Estes pisos são semelhantes contendo ambos 3 suites, 15 quartos duplos, 2 ascensores, 3 caixas de escadas sendo uma delas de emergência (ver Fig. 2.13).

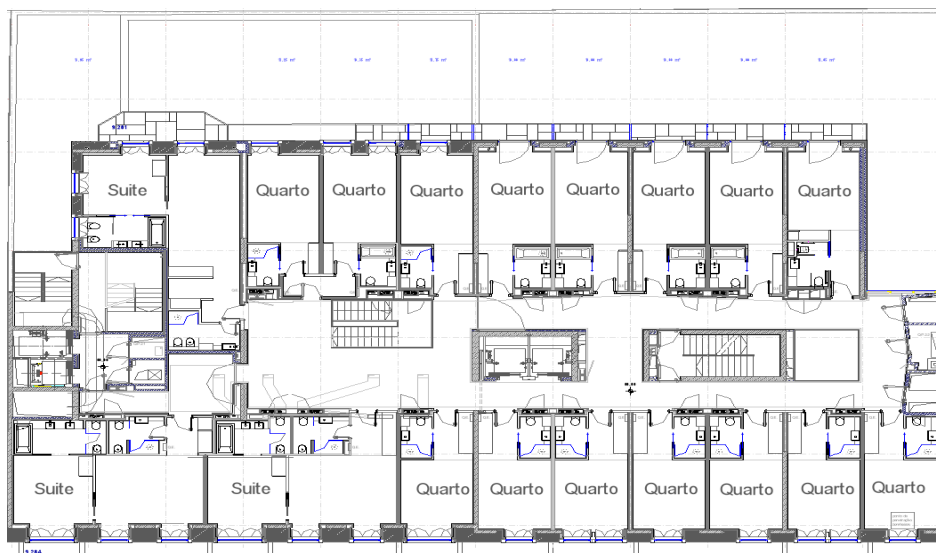


Fig. 2.13 | Distribuição das áreas dos pisos 2 e 3

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Piso 4: Compreende 8 quartos duplos e 6 suites, 2 ascensores, e 3 caixas de escadas (ver Fig. 2.14).

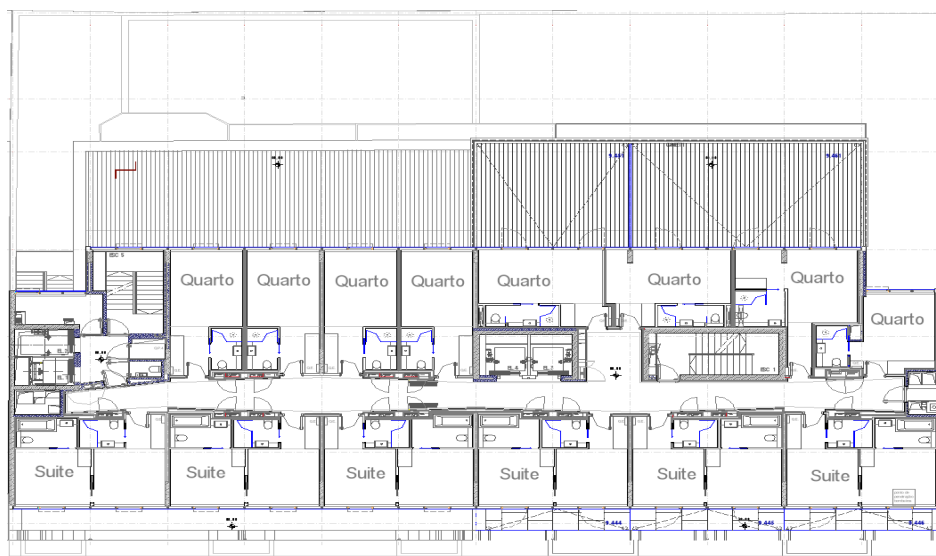


Fig. 2.14 | Distribuição das áreas do piso 4

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Piso 5 e piso 6: Estes pisos são semelhantes contendo 20 quartos duplos cada um, 2 ascensores e 3 caixas de escadas (ver Fig. 2.15)

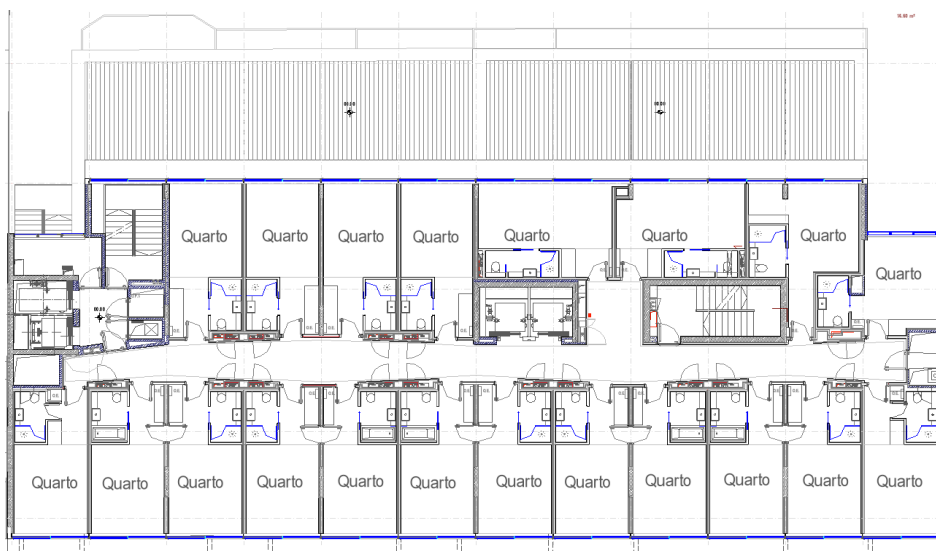


Fig. 2.15 | Distribuição das áreas do piso 5 e 6

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Cobertura: Local onde estão localizados os painéis solares, geradores de emergência e de fonte de socorro, todo o sistema de rede de águas incluindo as caldeiras, aparelhos de AVAC (ver Fig. 2.16).

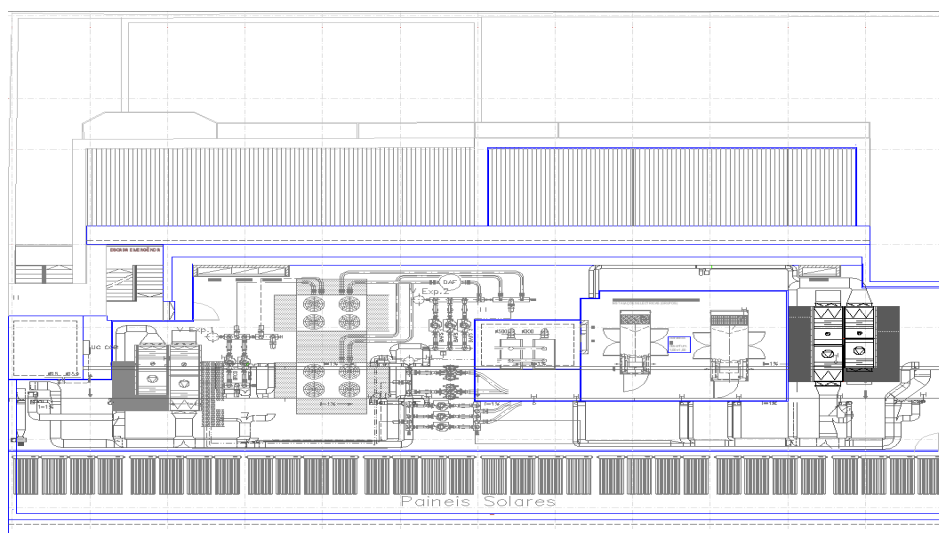


Fig. 2.16 | Planta de Cobertura

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

Relativamente às fachadas (principal e tardoz), estas serão mantidas (ver Fig. 2.17), conservando assim o legado histórico do início do século XX. Os processos realizados para a sua contenção e recalçamento serão abordados no capítulo 3.



Fig. 2.17 | Fachada Principal (Rua Rosa Araújo) (a) e Fachada de Tardoz (b)

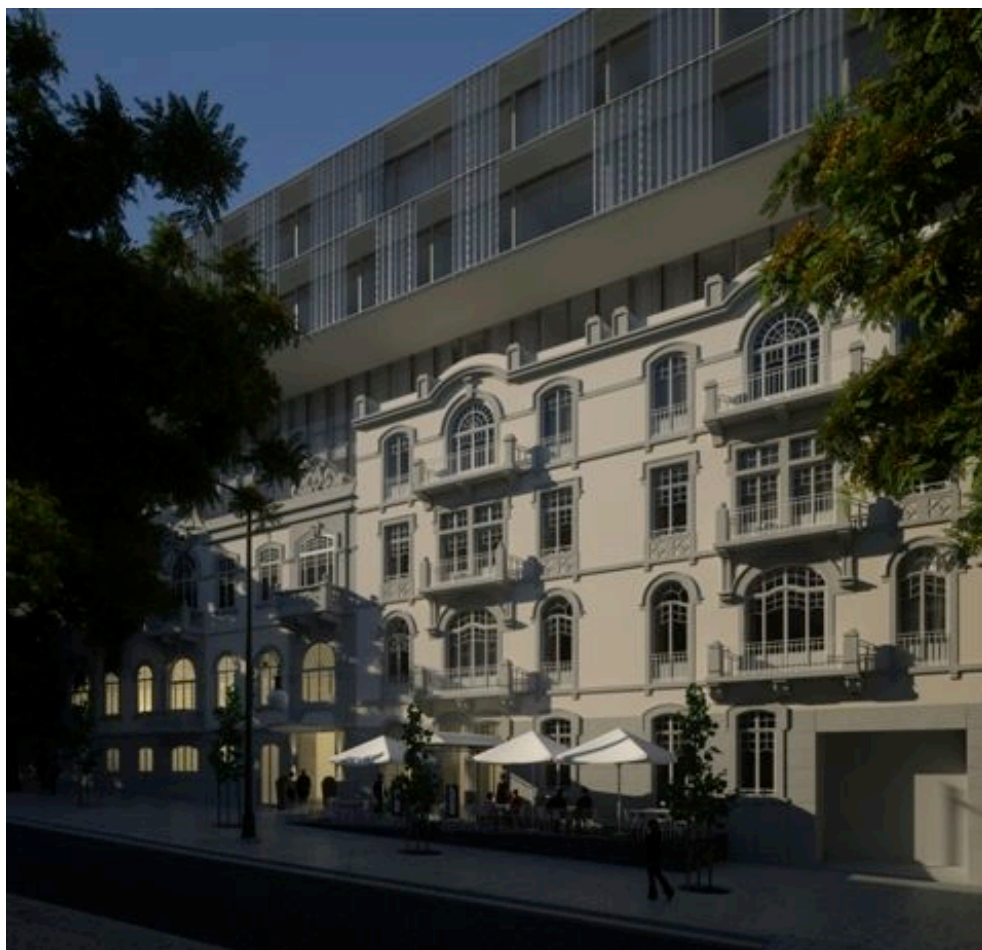


Fig. 2.18 | Desenho da Fachada Principal (Rua Rosa Araújo)

[Fonte: Peça desenhada projeto de arquitetura]

2.7.2. PROJETOS DE INSTALAÇÕES ESPECIAIS

Durante a fase de estudo do projeto de arquitetura foram intervenientes no processo as diferentes equipas de instalações nomeadamente AVAC, instalações elétricas, distribuição de água, comunicações e instalações mecânicas, em virtude destas precisarem de zonas de alocação algumas vezes não coincidentes com as zonas previstas pela arquitetura, pelo que a presença e intervenção dos técnicos especialistas em fase de projeto é bastante proveitosa no sentido de não se terem surpresas desagradáveis com os espaços deixados virem a ser insuficientes, quer a nível de alturas alocadas para condutas sob os tectos falsos, quer a nível de couretes de passagem de condutas, canalizações, cabos, etc., bem como de áreas próprias. É também nesta fase que os diferentes projetistas dimensionam os seus equipamentos em função dos espaços previstos, ou a serem cedidos obrigatoriamente face ao equipamento pretendido.

2.7.3. PROJETO DE ESTRUTURAS

O projeto de estruturas é um dos elementos fundamentais, além do projeto de arquitetura, para a definição da obra. Na conceção e dimensionamento dos vários elementos estruturais foram tidos em conta os aspetos de segurança estrutural, economia, qualidade e durabilidade da solução. [1]

Na proposta arquitetónica foi imposta pela Câmara Municipal de Lisboa a manutenção das paredes de fachada, assim sendo para a solução estrutural o projeto prevê uma estrutura reticulada de betão armado e betão pré-esforçado constituída por pilares, paredes, núcleos, vigas e lajes de betão pré-esforçado. [1]

Conforme o projeto, as fundações dos elementos verticais (pilares, núcleos de elevadores) são diretas, mediante sapatas de betão armado. O comportamento da estrutura às ações horizontais, em particular de natureza sísmica, é assegurado pelos elementos estruturais localizados nos núcleos de acesso vertical que se prolongam, sem alteração de geometria, até às fundações. Na figura 2.19 é apresentada uma peça do projeto de estruturas onde estão representados os elementos constituintes de uma sapata de betão armado e pavimento térreo.

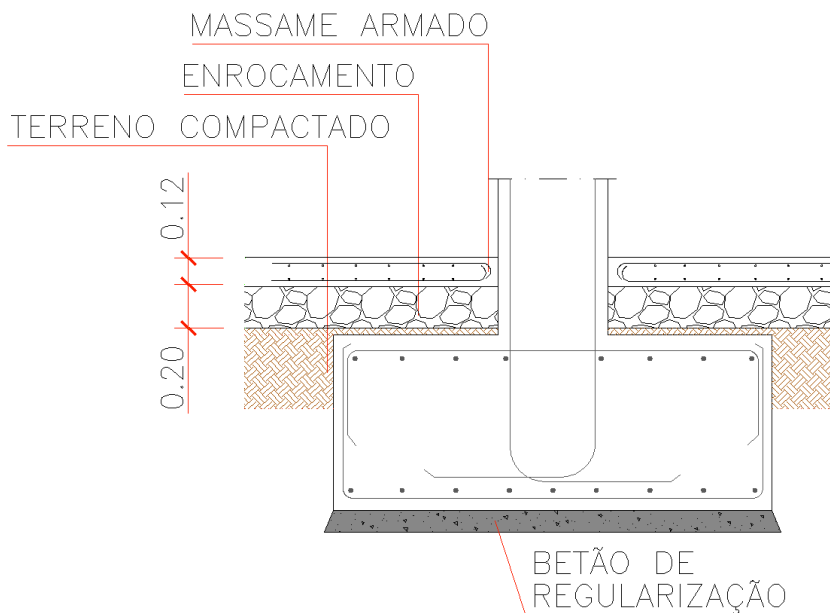


Fig. 2.19 | Sapatas dos pilares e pavimento térreo

[Fonte: Peça desenhada do projeto de estruturas]

Foram adotados sistemas de ligação entre as paredes de contorno de alvenaria de pedra com a nova estrutura de betão armado, através de ferrolhos de ϕ 25 espaçados 0,50 m. Este sistema foi dimensionado tendo por base o peso das paredes de alvenaria existente e o coeficiente sísmico para a zona onde esta localizada a obra. Na figura 2.20 pode ser observado o sistema de ligação em cima descrito.

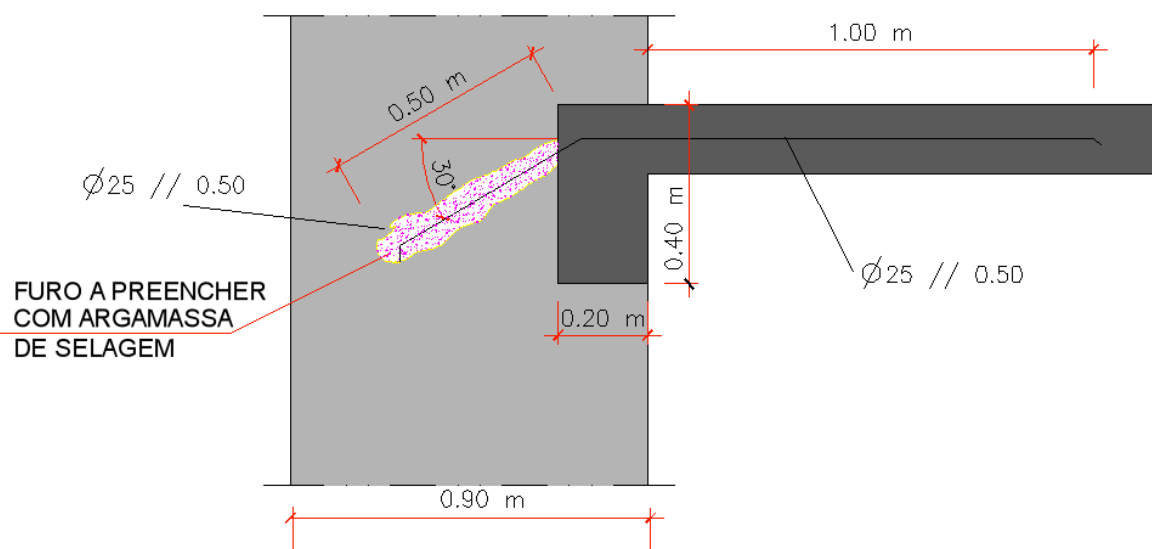


Fig. 2.20 | ligação entre a estrutura existente e a nova estrutura através de ferrolhos

[Fonte: Projeto de estrutura]

Os pisos enterrados (-4,-3,-2,-1) serão constituídos por laje fungiforme maciça de 0.25m de espessura. Nos casos onde foi necessário recorrer a vãos maiores e na zona da piscina e jacuzzi do piso -1 aumentou-se a espessura da laje, mas apenas em painéis pontuais.

Os pilares têm secção transversal retangular e dimensões adequadas aos níveis de esforços a que estão submetidos.

Nos pisos 0, 1, 2 e 3, junto das fachadas, dispõem-se pórticos pilar/viga, devidamente ligados às paredes exteriores existentes, melhorando o comportamento estrutural às ações horizontais. Nos pisos 1 e 2 mantêm-se, na generalidade, os alinhamentos estruturais do piso 0. Para estes 3 pisos prevê-se lajes fungiformes maciças de betão armado com 0.30m de espessura. Ao nível do piso 3 foi necessário prever uma laje de transição que efetua a transferência de cargas dos elementos verticais dos pisos elevados para os pilares e paredes dos pisos inferiores. A laje de transição é de betão armado com 0.25m de espessura com bandas pré-esforçadas (com cabos de 7 cordões) de largura variável e espessura entre os 0.60m e 0.80m, localizadas nos alinhamentos dos pilares e em ambas as direções. Na Fig. 2.21 está representada uma planta do piso 3, onde podem ser observadas as zonas onde estão localizados os cabos e pré esforço.

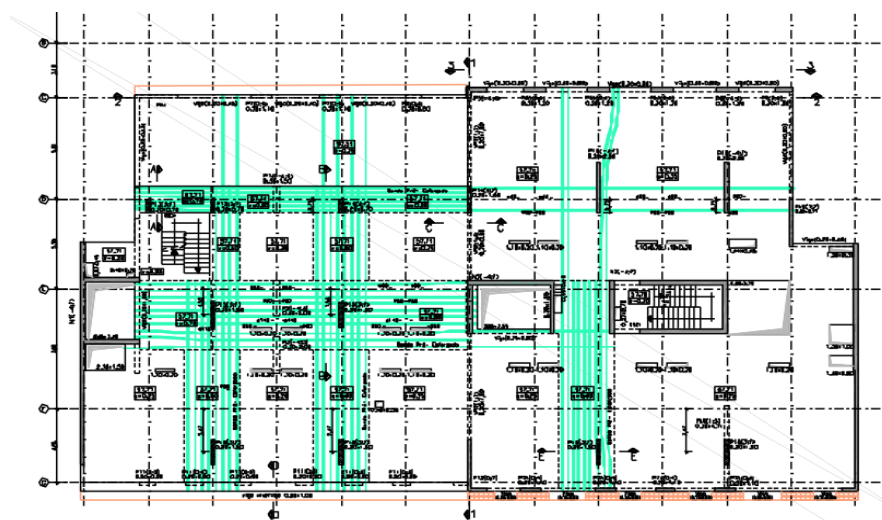


Fig. 2.21 | Planta do piso 3 laje de transição (a verde os cabos de pré-esforço)

[Fonte: Peça desenhada projeto de estruturas]

A solução estrutural prevista para os pisos 4, 5, 6 e 7 (cobertura), consiste na utilização de lajes fungiformes maciças de betão armado de 0.25 m de espessura, à exceção da laje do piso 7 que irá ter 0.30m de espessura, vencendo vãos máximos de cerca de 6.90m em ambas as direções. Uma vez que os pisos 5, 6 e 7 (cobertura) apresentaram consolas consideráveis junto ao alçado principal e de tardo, de comprimento máximo de 3.0m, foi necessário optar por uma solução de laje com bandas pré-esforçada, tal como representado na Figura 2.22.

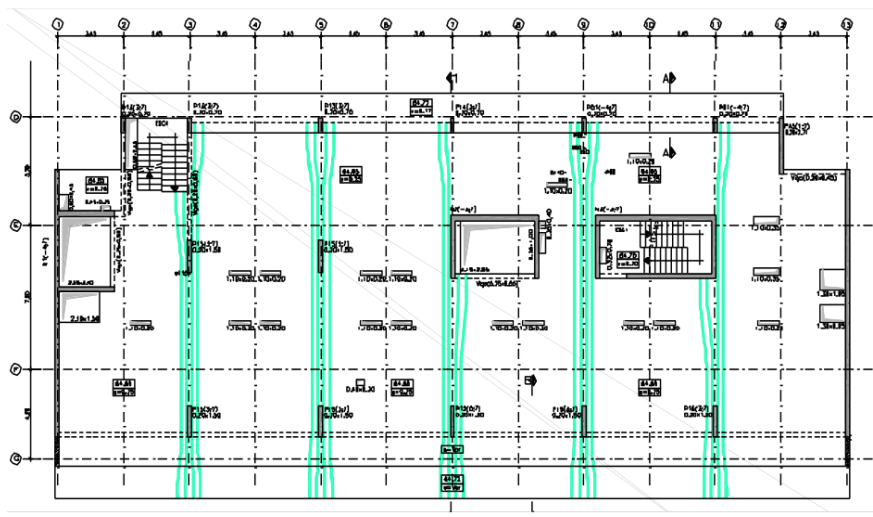


Fig. 2.22 | Planta do Piso 5 e 6 e cobertura (a verde os cabos de pré-esforço)

[Fonte: Peça desenhada Projeto de estruturas]

Estas apresentam a mesma espessura da laje e são constituídas por 4 cabos de 4 cordões (bainhas planas), centrados nos alinhamentos dos pilares e orientados segundo a menor direção do edifício. Esta solução conduz a que as platibandas de betão armado exteriores ao edifício sejam executadas em segunda fase, de modo a permitir o puxe, injeção, corte e selagem dos cabos de pré-esforço.

CAPITULO 3 - ATIVIDADES ACOMPANHADAS DURANTE O ESTÁGIO

3.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo serão apresentadas todas as atividades acompanhadas pelo aluno no período de tempo em que decorreu o estágio. Durante a realização do estágio a obra encontrava-se na fase inicial, assim sendo, o presente capítulo abordará atividades como a análise de propostas para a empreitada, o acompanhamento da montagem do estaleiro e dos equipamentos constituintes do mesmo, assim como os processos que antecederam à sua execução. É efetuada uma referência acerca da prospeção e estudo geológico e geotécnico realizado, e as consequências de não executar estes estudos de forma adequada. São descritos os processos construtivos utilizados para a contenção e recalçamento das paredes de fachada nomeadamente, a execução de microestacas que servirão de suporte para a estrutura metálica de contenção e para as vigas de recalçamento de fachada. Esta descrição inicia-se com a apresentação dos principais elementos constituintes destes processos construtivos. A demolição dos edifícios existentes será abordada, focando aspetos como o seu desmantelamento com recurso a processos de demolição manuais e semi mecânicos e a forma como os detritos provenientes deste processo foram retirados da obra. Por último são referidos os relatórios semanais apresentados pelo estagiário ao dono de obra.

3.2. ANÁLISE DE PROPOSTAS PARA A EMPREITADA

Durante o estágio o aluno teve a oportunidade de integrar a equipa de fiscalização por parte do dono de obra, para avaliar as propostas para a empreitada. Todas as empresas que concorreram à empreitada foram convidadas, em virtude desta obra ser de carácter privado. As empresas convidadas a participar na elaboração de propostas foram previamente abordadas e avaliada a sua capacidade financeira para de execução da obra pois. Esta avaliação foi feita através de consultas a entidades bancárias e parabancárias. Outro dos fatores que influenciou o convite das empresas foi a classe de habilitações contidas nos alvarás de construção e os respetivos valores. O alvará é um documento que relaciona todas as habilitações detidas por uma empresa ou seja, a natureza e o valor máximo dos trabalhos que a empresa pode executar, estando estes valores divididos em classes. O quadro 3.1, retirado da Portaria n.º 57/2011 apresenta as classes dos alvarás e os respetivos valores máximos.

Quadro 3.1 | Classes dos alvarás e respetivos montantes

Classes das habilitações	Valores das obras (em euros)
1	Até 166 000.
2	Até 332 000.
3	Até 664 000.
4	Até 1 328 000.
5	Até 2 656 000.
6	Até 5 312 000.
7	Até 10 624 000.
8	Até 16 600 000.
9	Acima de 16 600 000.

[Fonte: Portaria n.º57/2011]

As habilitações do Alvará encontram-se divididas em cinco categorias nomeadamente:

- 1º Categoria** - Edifícios e património construído
- 2º Categoria** - Vias de comunicação, obras de urbanização e outras infra-estruturas
- 3º Categoria** – Obras hidráulicas
- 4º Categoria** – Instalações elétricas e mecânicas
- 5º Categoria** – Outros trabalhos

Cada categoria está repartida em diversas subcategorias, estando estas relacionadas com o ramo de engenharia em que estão inseridas. Para a construção do hotel foi necessário verificar que as empresas convidadas continham no seu alvará, no mínimo a classe 8 na subcategoria de “Empreiteiro geral ou construtor geral de edifícios de construção tradicional”. Com esta subcategoria o empreiteiro está habilitado a executar obras até um valor de

16.600.000 €. Este valor pode ser confirmado observando no quadro 3.1 do presente capítulo. Para a execução das múltiplas subempreitadas um “Empreiteiro geral ou construtor geral de edifícios de construção tradicional” de classe 8 não tem obrigatoriamente de ter esta classe em todas as subempreitadas que irá executar mas, com esta classe tem a possibilidade de subcontratar empresas que tenham essas habilitações no seu alvará. Utilizando como exemplo o processo de execução da estrutura do edifício que irá custar cerca de 913.635,93 €. Caso a empresa que ganhou a obra não tivesse na subcategoria de “estrutura e elementos de betão” uma habilitação no mínimo de classe 4 (1.328.000 €), poderia subcontratar uma outra que possuísse esta classe de habilitação. Este processo é permitido porque a empresa que ganhou a obra tem habilitação de classe 8 na categoria “Empreiteiro geral ou construtor geral de edifícios de construção tradicional”. No quadro 3.2 Está representado um exemplo onde é apresentada a 1ª Categoria do alvará e as classes correspondentes às diversas subcategorias do mesmo.

Quadro 3.2 | Descrição das categorias dos alvarás

Descrição SubCategoria	Classe
1ª CATEGORIA - EDIFÍCIOS E PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO	
Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios de Construção Tradicional	9
Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios com Estrutura Metálica	9
Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Edifícios de Madeira	9
Empreiteiro Geral ou Construtor Geral de Reabilitação e Conservação de Edifícios	9
1ª Estruturas e elementos de betão	9
2ª Estruturas metálicas	9
3ª Estruturas de madeira	9
4ª Alvenarias, rebocos e assentamento de cantarias	9
5ª Estuques, pinturas e outros revestimentos	9
6ª Carpintarias	9
7ª Trabalhos em perfis não estruturais	9
8ª Canalizações e condutas em edifícios	9
9ª Instalações sem qualificação específica	9
10ª Restauro de bens imóveis histórico-artísticos	9

[Fonte: <http://www.inci.pt/Portugues/Construcao/consultaemp/Paginas/Alvara.aspx>]

Para a execução do hotel foram convidadas inicialmente pelo dono de obra 9 empresas, sendo elas:

- ✗ Concreto Plano;
- ✗ FDO Construções;
- ✗ Opway;
- ✗ Ramos Catarino;
- ✗ Grupo Casais;

- ✘ AFA (Avelino Farinha e Agrela S.A.);
- ✘ Teixeira Duarte;
- ✘ Mota Engil;
- ✘ ACF construções;

Numa primeira fase foi decidido pelo dono de obra que apenas seriam requeridas propostas para escavação, contenção periférica, fundações e estrutura, deixando para uma segunda fase as propostas relacionadas com as redes de águas e esgotos, eletricidades e instalações especiais. Para que as empresas pudessem elaborar as suas propostas foi facultado pelo dono de obra, os elementos referentes aos vários projetos nomeadamente:

- ✘ Caderno de Encargos;
- ✘ Projeto de arquitetura;
- ✘ Projeto de escavações e contenções;
- ✘ Projetos de fundações e estrutura.

As propostas entregues pelos candidatos foram em formato digital mais precisamente em “Microsoft Office Excel” e em “PDF, Portable Document File”. O trabalho do estagiário incidiu em organizar as diferentes propostas apresentadas pelos concorrentes em formato digital (Microsoft Office Excel), organizando-as por quantidades e preço, de maneira a que as mesmas ficassem comparáveis e perceptíveis. Esta organização facilitou o trabalho de quem as teve de avaliar, particularmente a administração do grupo do Porto Bay.

Nesta primeira análise as empresas Mota Engil, Teixeira Duarte e ACF construções foram de imediato excluídas pois, o orçamento apresentado era muito superior ao das 6 restantes empresas. No decorrer desta análise a administração do grupo Porto Bay decidiu que a empreitada seria adjudicada na sua totalidade a uma só empresa. Assim sendo foi solicitada uma nova proposta aos 6 restantes candidatos (Concreto Plano, FDO construções, Opway, Ramos Catarino, Grupo Casais, AFA S.A.). Para a preparação desta nova proposta foi disponibilizado pelo dono de obra os restantes projetos:

- ✘ Projeto de arquitetura de interiores;
- ✘ Projeto de águas, esgotos, incêndios e gás;
- ✘ Projeto de instalações de segurança;
- ✘ Projeto de instalações elétricas;
- ✘ Projeto de instalações mecânicas;
- ✘ Projeto de iluminação exterior.

Os Projetos acima mencionados foram entregues aos candidatos no início do mês de Janeiro de 2012, tendo a data limite de entrega das propostas por parte dos candidatos ter sido estipulada para o dia 6 de Fevereiro de 2012. Todos os candidatos entregaram as propostas dentro do prazo combinado com a exceção da empresa Ramos Catarino que pediu uma prorrogação do mesmo de forma a poder realizar uma retificação da proposta, referente ao projeto de arquitetura de interiores. Esta solicitação foi aceite pelo dono de obra acordando que a mesma fosse entregue 5 dias úteis após o final do prazo.

Com base nas propostas entregues foi feita uma nova apreciação do conteúdo das mesmas, verificando atributos, termos e condições. Após concluir que o valor das propostas estava demasiado elevado foi requerida pelo dono de obra, nova revisão das mesmas aos concorrentes. Esta revisão foi pedida no dia 20 de Fevereiro de 2012 sendo a data de limite de entrega dia 5 de Março de 2012. Todas as empresas entregaram as revisões efetuadas às propostas no prazo estipulado com exceção da empresa FDO Construções que entrou em falência, tendo sido automaticamente excluída do concurso. No decorrer desta nova revisão, as empresas AFA e Concreto Plano foram afastadas pois, mantiveram praticamente o orçamento apresentado. No final restaram apenas três concorrentes, a empresa Ramos Catarino, Opway e Grupo Casais. Após terem sido, estudadas, revistas e avaliadas foi constatado que a proposta mais vantajosa seria a do Grupo Casais. A obra foi adjudicada a esta empresa por um valor final de 8.800.000 (oito milhões e oitocentos mil euros). O tipo de contrato para a execução da empreitada foi por preço global fixo e não revisível, incluindo erros e omissões. No capítulo 4, na secção de controlo de custos, é apresentada uma pequena descrição do tipo de contrato utilizado na empreitada.

No anexo A, poderá ser observado um exemplo de como o estagiário analisou e organizou as propostas.

3.3. MONTAGEM DO ESTALEIRO

A organização e montagem do estaleiro constitui o primeiro desafio para execução de uma obra. Um bom planeamento do estaleiro permite redução de prazos e custos assim como, maximizar a segurança em obra, reduzindo o número de acidentes de trabalho.

“As condições de segurança no trabalho desenvolvido em estaleiros temporários ou móveis são frequentemente muito deficientes e estão na origem de um número preocupante de acidentes de trabalho graves e mortais” Decreto-Lei nº 273/03 de 29 de Outubro.

Para proceder à montagem do estaleiro o dono da obra teve de estabelecer a comunicação prévia. A comunicação prévia é um requerimento de comunicação onde são entregues todos os elementos necessários, numa única vez, à inspeção geral do trabalho, informando o início da montagem do estaleiro, sendo o dono de obra a entidade responsável por este procedimento. Segundo o n.º 2 e n.º 3 do artigo 15 do Dec. Lei n.º273/03 de 29 de Outubro, o dono de obra teve de referir todas informações que em seguida são apresentadas:

- a) o endereço completo do estaleiro;
- b) a natureza e a utilização previstas na obra;
- c) dono da obra e autores dos projetos;
- d) entidade executante, bem como os respetivos domicílios;
- e) fiscais da obra, coordenador de segurança em obra e respetivos domicílios;
- f) responsável pela direção técnica da obra e respetivo domicilio;
- g) datas de inicio e termo dos trabalho em estaleiro;
- h) estimativa do número máximo de trabalhadores;
- i) identificação dos sub-empregados;

Para além de todos estes documentos de identificação, fizeram-se acompanhar as seguintes declarações:

- ✓ declaração de todos os autores do projeto;
- ✓ declaração do diretor de segurança em projeto identificando a obra;
- ✓ declaração da entidade executante;
- ✓ declaração do diretor de segurança em obra;
- ✓ declaração dos fiscais da obra;
- ✓ declaração diretor técnico da empreitada;

Todas estas declarações tiveram o intuito de identificar o estaleiro assim como as datas previstas para início e termo dos trabalhos. Os documentos referentes à comunicação prévia foram afixados no estaleiro cumprindo assim o n.º 6 do artigo 15 do Decreto-Lei n.º273/03 de 29 Outubro.

3.3.1. PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM OBRA

O plano de segurança e saúde é um instrumento fundamental na segurança do trabalho em estaleiros, devendo ser elaborado quando a obra começa a ser projetada. O dono de obra é a entidade responsável por mandar executar o plano de segurança e saúde em obra durante a fase de projeto e requerer o seu desenvolvimento ao longo de toda a obra.

Segundo o n.º 2 do Art.º 6º do Dec. Lei n.º273/03 de 29 de Outubro, o plano de segurança e saúde deve concretizar os riscos evidenciados e as medidas preventivas a adotar, tendo em consideração os seguintes aspetos:

- ✘ Os tipos de trabalho a executar;
- ✘ A gestão da segurança e saúde no estaleiro, especificando os domínios da responsabilidade de cada interveniente;
- ✘ As metodologias relativas aos processos construtivos, bem como os materiais e produtos que sejam definidos no projeto ou no caderno de encargos;
- ✘ Fases da obra e programação da execução dos diversos trabalhos;
- ✘ Riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, referidos no artigo seguinte.

De forma a facilitar a informação acerca dos trabalhadores e entidades envolvidas na obra foi criado um arquivo onde consta a seguinte documentação:

- ✘ Fichas de aptidão médica de todos os trabalhadores envolvidos em obra, quer do empreiteiro, quer de eventuais sub – empreiteiros contratados;
- ✘ Fotocópias do seguro de Acidentes de Trabalho (Apólice + Recibo), de Responsabilidade Civil e certificado do INCI, devidamente atualizados de todos os empreiteiros, e subempreiteiros, presentes em obra;
- ✘ Folhas de distribuição dos Equipamentos de Proteção Individual;
- ✘ Comprovativos dos descontos efetuados à segurança social de todos os trabalhadores em obra;
- ✘ Comprovativo de vínculo, dos trabalhadores com as entidades empregadoras, (Contrato de trabalho ou declaração comprovativa).

3.3.2. ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO ESTALEIRO

O estaleiro para a edificação do Hotel foi implantando na Rua Rosa Araújo. A área de implantação constituiu um condicionamento inicial pois, o licenciamento de Ocupação da Via Pública (OVP) apenas autorizava um afastamento máximo da vedação de 1,30 m em relação ao plano da Fachada Principal (virada para a rua Rosa Araújo). Com este afastamento não era possível a colocação da grua e da estrutura metálica que iria conter a fachada principal do edifício. Após uma nova requisição de espaço de via pública, à autarquia de Lisboa, foi concedida uma nova licença em que a área de implantação do estaleiro poderia distar até 5,60 metros da fachada Principal.

A entrada e saída no estaleiro é realizada junto à rua Rosa Araújo. A zona de destinada às cofragens, ferro e armazenamento de materiais situa-se na zona norte do estaleiro. Esta zona foi escolhida devido à facilidade que os camiões tinham para descarregar material. De forma a garantir a segurança de todos os que frequentam a obra foram estabelecidas zonas de circulação devidamente assinaladas, estando muitas delas com guardas corpos prevenindo a ocorrência de eventuais quedas.

Na figura 3.1 pode ser observado o enquadramento do estaleiro.

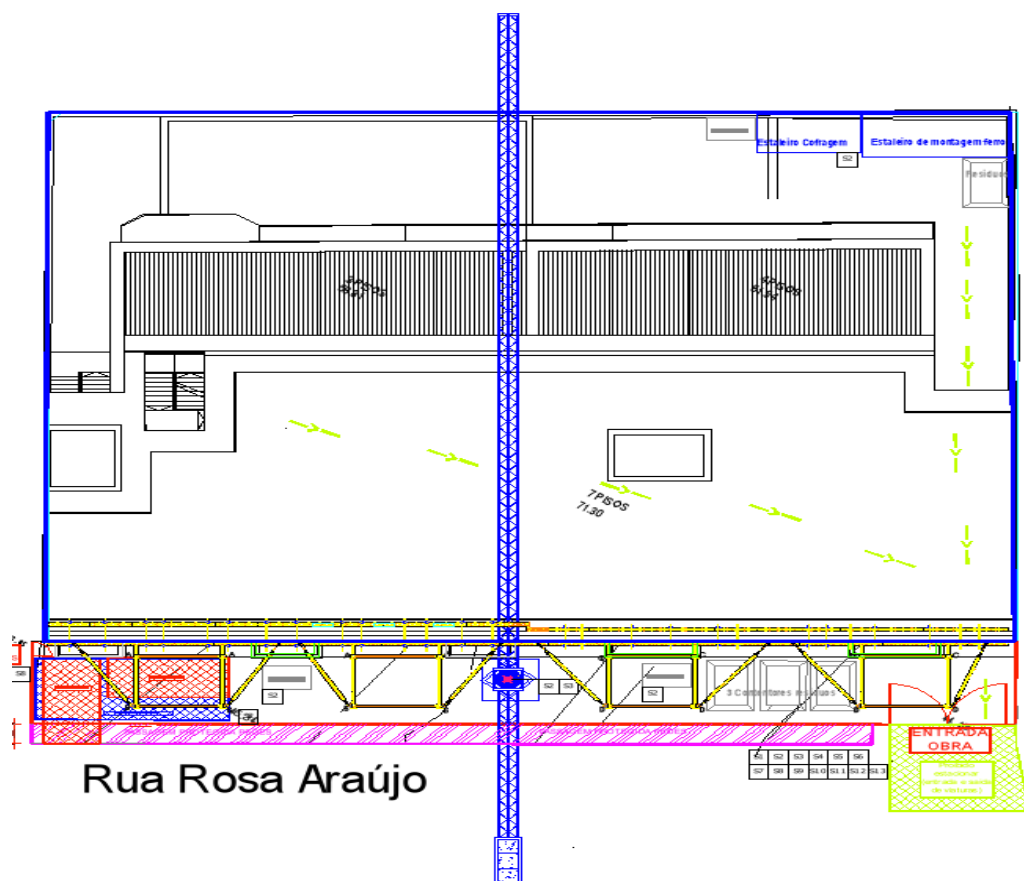


Fig. 3.1 | Planta do estaleiro

[Fonte: Alvará de ocupação de via publica]

3.3.3. MONTAGEM DA VEDAÇÃO

A montagem de vedação no estaleiro é necessária para delimitar todo o perímetro da obra. A vedação apenas foi executada na Rua Rosa Araújo distando 5,60 m da fachada, conforme pode ser visto na figura 3.2 e estendendo-se a todo o comprimento do edifício. O processo de execução da vedação compreendeu as seguintes fases:

- ✘ Marcação
- ✘ Escavação

- ✘ Alinhamento dos prumos ao longo do de toda a extensão da fachada do edifício (ver Fig. 3.2);
- ✘ Colocação dos prumos de madeira, com 2,0 m de altura (ver Fig. 3.2);
- ✘ Fixação dos prumos recorrendo a uma argamassa de preenchimento;
- ✘ Fixação com recursos à pregagem das chapas metálicas galvanizadas e nervuradas com 2,0 m x 1,0 m pregadas na horizontal.



Fig. 3.2 | Colocação dos prumos (a) colocação das chapas (b)

3.3.4. ABASTECIMENTO DE ENERGIA NO ESTALEIRO

Foi solicitado à EDP a instalação de um ramal de energia elétrica para a obra, o qual foi executado por um empreiteiro da especialidade até à cabine pré existente em obra, aprovada pela EDP. Posteriormente a mesma empresa ligou o ramal ao quadro geral de obra dessa mesma cabine.

3.3.5. SINALIZAÇÃO NO ESTALEIRO

A sinalização no estaleiro é obrigatória, constituindo uma primeira abordagem para o cumprimento de regras de segurança em obra.

Na figura 3.3 está apresentada a placa de informação afixada na entrada do estaleiro da obra em questão. Esta placa informa todos os intervenientes da obra para o cumprimento de regras de segurança, nomeadamente para o uso obrigatório de calçado adequado, capacete e colete refletor. Também são referenciadas atividades que podem originar perigo, como é o caso da circulação de objetos suspensos dentro do estaleiro. As proibições como o consumo de bebidas alcoólicas e a entrada de pessoas estranhas na obra contribuem igualmente para maximizar as regras de segurança no estaleiro. Durante todo o faseamento construtivo a sinalização foi colocada de forma perceptível

em todo o estaleiro informando as atividades que estão em curso e os riscos inerentes as mesmas.



Fig. 3.3 | Cumprimento de regras de segurança dentro do estaleiro

3.3.6. INSTALAÇÕES PARA O EMPREITEIRO E PARA A FISCALIZAÇÃO

Foram colocados em obra 4 contentores que tiveram o intuito de albergar os intervenientes diretos em obra nomeadamente a fiscalização e o empreiteiro. Os contentores de dimensões 6,2 x 2,4 m foram colocados com auxílio de um camião grua (ver Fig. 3.4) e implantados num dos extremos do estaleiro, afastados cerca de 2,50 m da fachada do edifício, não interferindo com a montagem da estrutura metálica de contenção de fachada.



Fig. 3.4 | Colocação do contentor (a) contentor (b)

3.4. SOLUÇÃO CONSTRUTIVA PARA A CONTENÇÃO E RECALÇAMENTO DAS PAREDES DE FACHADA

3.4.1. INTRODUÇÃO

As paredes de fachada principal e do tardoiz serão mantidas por serem classificadas como património arquitetónico, tendo esta classificação sido atribuída pela Direção Geral do Património Cultural.

De forma a conter as paredes de fachada foi utilizada uma estrutura de suporte metálica do tipo pórtico, estando esta assente em microestacas. Para o recalçamento das paredes existentes foram realizadas duas fiadas de microestacas, sendo a primeira executada no exterior do edifício existente e a segunda no interior do mesmo. As duas fiadas de microestacas com a função de recalçamento da fachada serão ligadas à parede a preservar através de vigas de recalçamento de betão armado, executadas de ambos os lados da parede e ligadas através de mecanismos de costura constituídos por barras pré-esforçadas do tipo “Gewi”. Após as paredes de fachada estarem devidamente contidas, foi iniciado o processo de demolição parcial do edifício. Esta técnica construtiva tem-se tornado uma prática cada vez mais corrente, pois adapta o edifício a novas exigências funcionais não retirando por sua vez o seu carácter histórico.

Seguidamente na secção de elementos constituintes será efetuado uma breve análise dos materiais que serão utilizados nos processos construtivos acompanhados durante o estágio.

3.4.2. ELEMENTOS CONSTITUINTES

3.4.2.1. MICROESTACAS

As microestacas são um método de fundação indireta ou profunda, sendo constituídas por estacas com pequeno diâmetro, entre ϕ 75mm e ϕ 350mm, podendo ser colocadas no terreno após furações verticais ou com inclinação variável. Estes elementos possuem grande versatilidade podendo ser executados em qualquer tipo de terreno tendo vários campos de utilização, nomeadamente em reforço e recalçamento de fundações. A capacidade de carga destes elementos pode variar aproximadamente entre os 150 KN e os 2000 KN que são função do seu diâmetro, das armaduras utilizadas, da técnica de execução e do tipo de solo que irá suportar as cargas.

As microestacas utilizadas foram de coroa circular em aço de alta resistência ($f_{ysd} > 560$ Mpa) e terão o intuito de suportar a sapata da grua torre, a estrutura metálica de contenção de fachada, e as vigas de recalçamento das paredes de fachada a conservar.

Armaduras para microestacas

As armaduras utilizadas nas microestacas são do tipo N 80 API 5A com ligação macho/fêmea N80 – classe dos tubos de aço

API 5A – Normas segundo a *American Petrol Institute*

Na figura 3.5 Estão ilustrados os tubos metálicos constituintes das microestacas onde também pode ser observado o pormenor dos tubos das microestacas.

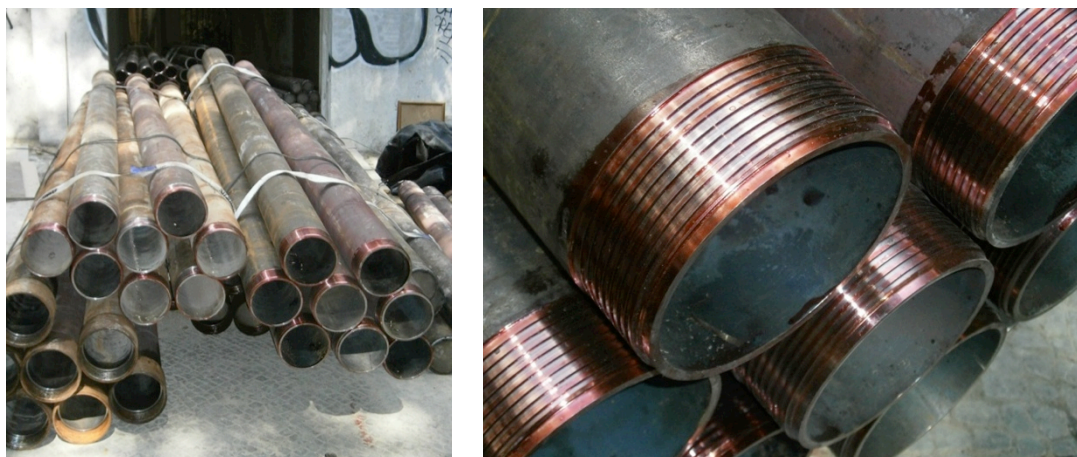


Fig. 3.5 | Microestacas a utilizar (a) Pormenor (b)

No anexo B, é apresentada uma tabela contendo as características das microestacas utilizadas.

Caldas de cimento para injeção

As caldas de cimento que constituem o bolbo de selagem das microestacas deverão ter as seguintes características:

- ✘ Injeção da selagem: relação $A/C = 1/2,5$
- ✘ Injeção a alta pressão ($> 0,50$ MPa): relação $A/C = 1/2,3$
- ✘ Resistência à compressão simples (7 dias): 27 MPa
- ✘ Cimento CEM I 42,5 R

3.4.2.2. ESTRUTURA METÁLICA DO TIPO PÓRTICO

A estrutura metálica a utilizar na contenção das paredes de fachada principal e tardoz será uma estrutura designada por tipo “Pórtico”. Esta estrutura é basicamente constituída por duas fiadas de perfis verticais, contraentados por uma série de barras horizontais e diagonais. As ligações entre os diversos perfis são realizadas através de aparafusamento e colocação de buchas metálicas.

Elementos constituintes

- ✘ Os perfis metálicos a utilizar são perfis UNP da classe Fe 430B
- ✘ Os parafusos M16 para a ligação dos módulos (os parafusos são classe 8.8)
- ✘ porcas e anilhas, são da classe 8.8, tendo uma tensão de cedência à tração (F_{yb}) de 640 N/mm^2 e uma tensão de rotura à tração (F_{ub}) de 800 N/mm^2

No quadro 3.3 está representada a resistência dos parafusos de classes 8.8 retirado da NP EN 1993-1-8 2010

Quadro 3.3| Classe de resistência dos parafusos utilizados

Classe do parafuso	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
$f_{yb} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	240	320	300	400	480	640	900
$f_{ub} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	400	400	500	500	600	800	1000

[Fonte: NP EN 1993-1-8 2010]

3.4.2.3. VIGAS DE RECALÇAMENTO DE BETÃO ARMADO

As vigas de recalçamento utilizadas têm o intuito de ligar as microestacas ao elemento a recalçar (Fachada). Estas vigas são constituídas por betão armado e a ligação entre estas e o elemento a recalçar fez-se através de varões pré-esforçados do tipo “Gewi”. De seguida serão apresentados os elementos constituintes das mesmas.

Betão

O betão é um material que resulta da mistura, em proporções adequadas e controladas, de ligante hidráulico, agregados (grosso – brita ou godó e areia) e água, podendo conter para além destes componentes, adjuvantes.

A composição do betão deve ser selecionada de forma a satisfazer os critérios de comportamento para o betão fresco e para o betão endurecido, incluindo a consistência, peso volúmico, resistência, durabilidade e proteção das armaduras contra a corrosão. [4]

Na execução das vigas de recalçamento será utilizado betão pronto, fabricado em centrais com controlo de produção. O betão foi transportado em camiões betoneira para a obra e o método utilizado para a sua aplicação foi com recurso a bombeamento.

Os betões a utilizar devem satisfazer todas as propriedades e características especificadas no projeto (ver Quadro 3.4), de acordo com as exigências da Regulamentação e Normas aplicáveis, nomeadamente a norma NP EN 206-1 (2007) e especificação LNEC E 464 (2007).

Quadro 3.4 | Características do Betão do Projeto

Elemento	Classificação segundo a NP EN 206-1				
	Classe de Resistência	Classe de Exposição Ambiental	Classe de teor de cloretos	Dimensão máxima do agregado (mm)	Classe de consistência
Regularização de Fundações	C16/20	X0 (P)	CL 1.00	Dmax12	S2
Massames	C25/30	XC2 (P)	CL 0.40	Dmax20	S2
Fundações	C30/37	XC2 (P)	CL 0.40	Dmax25	S3
Pilares, Paredes, Vigas e lajes	C30/37	XC3(P)	CL 0.40	Dmax25	S3
Elementos com Armadura de pré esforço	C30/37	XC3(P)	CL 0.20	Dmax25	S3

[Fonte: Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Estrutura]

De acordo com o projeto foram analisadas as seguintes características do betão:

- ✘ Classe de resistência à compressão;
- ✘ Exposição ambiental;
- ✘ Teor em cloretos;
- ✘ Consistência;
- ✘ Durabilidade;
- ✘ Características dos seus agregados;

Seguidamente será apresentada uma breve descrição de cada uma destas características.

Resistência à Compressão

Os betões devem respeitar os limites de resistência à compressão indicados para a classe especificada, que se baseia na resistência característica (f_{ck}) aos 28 dias obtida a partir de provetes cilíndricos de 150 mm de diâmetro por 300 mm de altura ($f_{ck,cyl}$) ou a partir de provetes cúbicos de 150mm de aresta ($f_{ck,cube}$), de acordo com a EN 12390-3 (2003). [4]

No quadro 3.5 indicam-se a azul as classes de betão a utilizar na execução das vigas de recalçamento.

Quadro 3.5 | Classes de resistência à compressão

Classe de resistência à compressão	Resistência característica mínima em cilindros $f_{ck,cyl}$ (N/mm ²)	Resistência característica mínima em cubos $f_{ck,cube}$ (N/mm ²)
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50

[Fonte: NP 206-1 (2007)]

Exposição a ações ambientais

A classe de exposição ambiental do betão em projeto terá de garantir que o mesmo resiste às ações a que vai estar sujeito, protegendo as armaduras, minimizando assim o risco de degradação do mesmo mediante fenómenos de carbonatação ou por iões de cloreto. No quadro 3.6 apresentam-se a classe de exposição presente no projeto.

Quadro 3.6 | Classe de exposição ambiental do betão

Designação da classe	Descrição do ambiente	Exemplos informativos onde podem ocorrer as classes de exposição
1 Sem risco de corrosão ou ataque		
X0	Para betão não armado e sem metais embebidos: todas as exposições, excepto ao gelo/degelo, à abrasão ou ao ataque químico. Para betão armado ou com metais embebidos: ambiente muito seco.	Betão no interior de edifícios com muito baixa humidade do ar
2 Corrosão induzida por carbonatação		
Quando o betão, armado ou contendo outros metais embebidos, se encontrar exposto ao ar e à humidade, a exposição ambiental deve ser classificada como se segue: <i>NOTA: As condições de humidade são as do betão de recobrimento das armaduras ou de outros metais embebidos, mas, em muitos casos, as condições deste betão podem considerar-se semelhantes às condições de humidade do ambiente circunvizinho. Nestes casos, pode ser adequada a classificação do ambiente circunvizinho. Tal pode não ser aplicável, caso exista uma barreira entre o betão e o seu ambiente.</i>		
XC1	Seco ou permanentemente húmido	Betão no interior de edifícios com baixa humidade do ar; Betão permanentemente submerso em água.
XC2	Húmido, raramente seco	Superfícies de betão sujeitas a longos períodos de contacto com água; Muitas fundações.
XC3	Moderadamente húmido	Betão no interior de edifícios com moderada ou elevada humidade do ar; Betão no exterior protegido da chuva.
XC4	Ciclicamente húmido e seco	Superfícies de betão sujeitas ao contacto com a água, fora do âmbito da classe XC2

[Fonte: NP 206-1 (2007)]

Teor de cloretos

O teor de cloretos de um betão, expresso em percentagem de iões cloreto por massa de cimento, não deve exceder o valor dado no quadro 3.7 para a classe selecionada.

Quadro 3.7 | Máximo teor de cloretos no betão

Utilização do betão	Classe do teor de cloretos ^{a)}	Máximo teor de Cl ⁻ por massa de cimento ^{b)}
Sem armaduras de aço ou outros metais embebidos, com exceção de dispositivos de elevação resistentes à corrosão	Cl 1,0	1,0 %
Com armaduras de aço ou outros metais embebidos	Cl 0,20	0,20 %
	Cl 0,40	0,40 %
Com aço de pré-esforço	Cl 0,10	0,10 %
	Cl 0,20	0,20 %

*a) Para um uso específico do betão, a classe a aplicar depende das disposições válidas no local de utilização do betão **.*
b) Quando forem utilizadas adições do tipo II e quando estas forem consideradas para a dosagem de cimento, o teor de cloretos é expresso em percentagem de iões cloreto por massa de cimento mais massa total das adições consideradas.

[Fonte: NP 206-1 (2007)]

Consistência

A consistência do betão é influenciada segundo o método e forma de aplicação, o seu acabamento, tempo de transporte e clima. Este fator tem influência direta aquando da verificação da classe de consistência para um determinado elemento.

A classe de consistência de betão pode ser verificada em obra mediante vários ensaios, sendo o mais frequente, o ensaio de abaixamento. No quadro 3.8 apresentam-se as classes de consistência de acordo com a NP EN 206-1 (2007), tendo sido especificado no projeto de estrutura para as vigas de recalçamento a classe S3.

Quadro 3.8 | Classe de consistência do betão

Classe	Abaixamento em mm
S1	10 a 40
S2	50 a 90
S3	100 a 150
S4	160 a 210
S5 ¹⁾	≥ 220

[Fonte: NP 206-1 (2007)]

Durabilidade

Para assegurar a durabilidade das estruturas, ou seja, para certificar que as estruturas de betão mantêm a satisfação dos requisitos de comportamento, de resistência e de estabilidade durante o período de vida útil, sem necessitarem de trabalhos de manutenção excepcionais, devem ser respeitados os limites de determinadas características do betão, consoante o ambiente envolvente a que a estrutura é sujeita.

CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES DO BETÃO

- ✦ **Agregados:** Os agregados para betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita as suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1 (2007) e na Especificação LNEC E 467:2006 - Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.
- ✦ **Ligante:** segundo o estipulado no caderno de encargos os ligantes a utilizar na formulação de argamassas e betões estruturais, serão de natureza hidráulica devendo satisfazer as disposições insertas na NP EN 197-1 (2001), Cimento.
- ✦ **Água:** A água a utilizar na obra, tanto na confecção dos betões e argamassas como para a cura do betão, deverá, na generalidade, ser doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão, aceitando-se como utilizável a água que, empregue noutras obras, não tenha produzido eflorescências nem perturbações no processo de presa e endurecimento dos betões e argamassas com ela fabricados. A água terá obrigatoriamente de ser analisada e os resultados obtidos terão de satisfazer os limites indicados na NP EN 1008 (2003).
- ✦ **Adjuvantes:** Os adjuvantes a incorporar nos betões com o fim de melhorarem a trabalhabilidade, manterem esta, reduzindo a água de amassadura, aumentarem a resistência ou com outras finalidades como acelerar ou retardar a presa, não devem conter constituintes prejudiciais em quantidades tais que possam afectar a durabilidade do betão ou provocar a corrosão das armaduras. Estes adjuvantes devem satisfazer o conjunto de exigências expressas na NP EN 480.

Armaduras e barras pré esforçados do tipo “Gewi”

O betão armado tem como característica fundamental o aproveitamento das qualidades de resistência do aço e do betão, as quais se complementam. O betão simples resiste bem a esforços de compressão e o aço permite a resistência do material aos esforços de tração, que não seriam suportados pelo betão simples.

O aço das armaduras ordinárias utilizadas segundo o projeto, foi da classe A500 NR SD, tendo as siglas o seguinte significado:

- ✖ 500 – Tensão de rotura 500 MPa;
- ✖ N – O processo de fabrico é através de laminagem a quente;
- ✖ R – Superfície rugosa;
- ✖ SD – Características de ductilidade melhorada;

As barras de pré-esforço a utilizar nas vigas de recalçamento de fachada são do tipo GEWI com 32 mm de diâmetro.

Resinas Epóxi a utilizar na ligação das vigas à fachada

As resinas epóxi são um plástico que se endurece aquando da mistura com um catalisador, neste caso com um endurecedor. As resinas a utilizar para a selagem entre os varões GEWI e as vigas de recalçamento deverão possuir:

- ✖ Elevada capacidade de penetração mesmo com baixas temperaturas;
- ✖ Rapidez de polimerização;
- ✖ Temperatura de deflexão pelo calor suficientemente elevada para assegurar uma boa resistência à fluência e à relaxação, mesmo a temperaturas elevadas;
- ✖ Elevada adesão ao aço mesmo na presença de humidade ou água livre;

Características que o material deverá possuir:

- ✖ Viscosidade;
- ✖ Tempo de cura inferior a 48 horas;
- ✖ Resistência mecânica aos 7 dias, em compressão $f_c \geq 80$ MPa e $f_c \geq 40$ MPa para tração;
- ✖ Aderência ao suporte $\tau \geq 2$ MPa;
- ✖ Módulo de elasticidade $E = 2$ a 3 GPa (resinas sem cargas);

3.5. PROCESSOS E FASEAMENTOS CONSTRUTIVOS

3.5.1. INTRODUÇÃO

Atendendo à localização do edifício e à zona onde está inserido (Av. da Liberdade) a solução construtiva adotada para a contenção e recalçamento de fachadas teve de ser condicionada à ocorrência de vibrações e ruídos. Considerou-se indispensável que estas soluções minimizassem o impacto no normal funcionamento das estruturas e das infra-estruturas vizinhas, em particular os serviços e estabelecimentos comerciais em funcionamento nos edifícios adjacentes.

Seguidamente serão abordados os processos construtivos acompanhados durante o estágio, sendo apresentados consoante o seu faseamento construtivo:

- ✦ Prospeção e estudos realizados;
- ✦ Execução das microestacas para recalçamento e de fundação da estrutura de contenção de fachada;
- ✦ Demolição faseada dos edifícios existentes;
- ✦ Execução das vigas de recalçamento exteriores;
- ✦ Plano de instrumentação e observação;

Nas figuras 3.6, 3.7 e 3.8 estão representados alguns dos processos construtivos que serão descritos nesta secção.



Fig. 3.6 | Fachada Principal

[Fonte: Peças desenhadas do Projeto de estrutura]

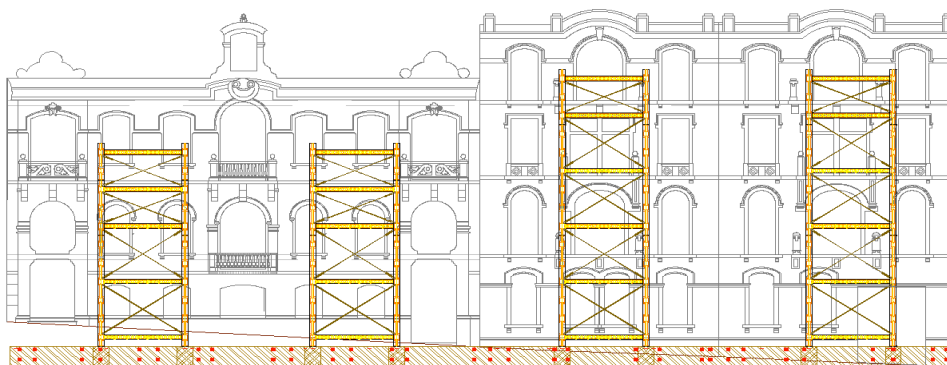


Fig. 3.7 | Fachada Principal com contenção metálica

[Fonte: Peças desenhadas do Projeto de estrutura]

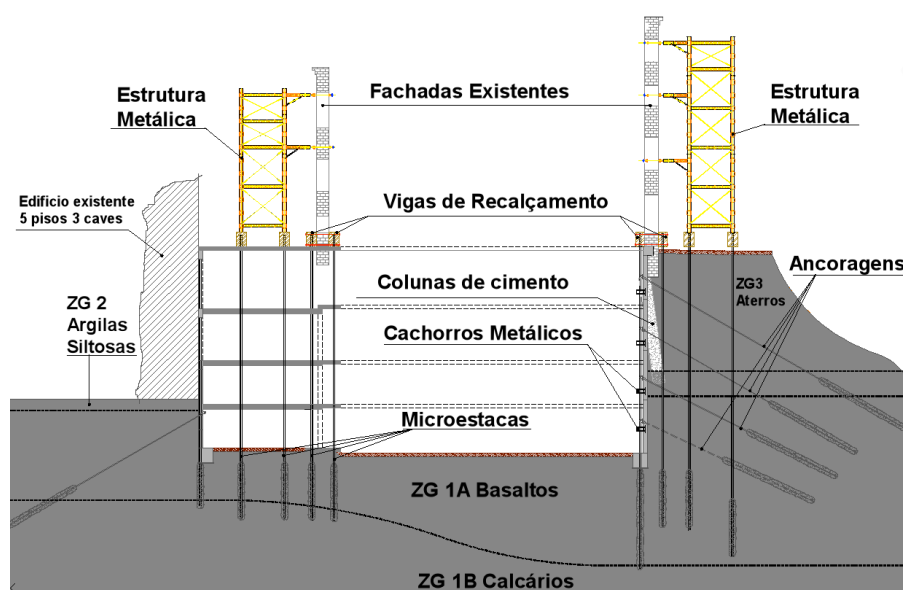


Fig. 3.8 | Corte da solução de recalçamento e contenção Periférica

[Fonte: Peças desenhadas do Projeto de estrutura]

3.5.2. PROSPECÇÃO E ESTUDO

Para a elaboração do projeto de contenção e recalçamento de fachada foram necessários vários elementos base para o seu desenvolvimento nomeadamente:

- ✓ Estudo Geológico-Geotécnico, elaborado pela empresa “Sondagens Rodio, Lda.”, em Junho de 2004;
- ✓ Estudo Geológico-Geotécnico, elaborado pela empresa “Tecnasol FGE”, em Julho de 2007;
- ✓ Peças desenhadas relativas ao Projeto de Execução de Arquitetura, elaborado pela empresa “FVA – Frederico Valsassina Arquitetos, Lda.”, em Outubro de 2009;

- ✓ Elementos do Projeto de Execução de Estabilidade, elaborado pela empresa “JSJ – Consultoria e Projetos de Engenharia, Lda.

Na campanha de prospecção, realizada pela empresa Tecnasol, foram realizados os seguintes trabalhos:

- ✗ 3 sondagens mecânicas com furação à rotação com $\phi 86\text{mm}$, numeradas de S1 a S3, com recolha contínua de amostras;
- ✗ Ensaio de penetração dinâmica do tipo SPT, espaçados de 1,5 m;
- ✗ Instalação de 2 piezómetros em tubo PVC rígido $\phi 50\text{mm}$, crepinados ao nível das formações neocretácicas, envolvido em camada drenante e com tampa de proteção, no furo das sondagens S1 e S2;
- ✗ Execução de 8 poços de prospecção para aferição da geometria das fundações dos edifícios vizinhos e das fachadas a preservar (ver Quadro 3.9);

Quadro 3.9 | poços de prospecção executados para averiguar a geometria das fundações

Poço	Profundidade Atingida (m)	Cota de início
P1	2.0	44.71
P2	2.2	44.40
P3	2.7	44.69
P4	4.0	43.70
P5	4.0	42.32
P6	4.1	44.96
P7	3.7	44.68
P8	4.0	44.40

[Fonte: Memória descritiva do estudo de prospecção]

Através dos furos de sondagens S1, S2 e S3 foi possível identificar os estratos rochosos existentes no local da obra. Os furos de sondagem foram executados até uma profundidade de 23,50 m. As camadas intersetadas foram: [3]

Aterros - foram então identificadas camadas de aterros desde a superfície até profundidades de 7,0 m (na sondagem S1) e 7,5 m (nas sondagens S2 e S3), sendo os aterros caracterizados por argilas silto-arenosas, de tons acinzentados, acastanhados e esverdeados.

Calcários - foram intersectados sob a camada de aterro na sondagem S1 até aos 16.5 m de profundidade, e intercalados sob a forma de pequenos níveis (de espessura inferior a 1 m) nas margas da sondagem S2. Trata-se de calcários, por vezes, pulverulentos de tons cremes, esbranquiçados e acinzentados, por vezes irregularmente consolidados, com perda significativa de amostra (as amostras recolhidas traduzem-se em fragmentos de calcário envoltos por matriz argilo arenosa).

Argilas - foram reconhecidas subjacentes aos calcários na sondagem S1, entre os 16.5 m e os 19.0 m, subjacentes aos aterros nas sondagens S2 e S3, entre os 7.5 m e os 9.0 m no primeiro caso, e entre os 7.5 m e os 12.5 m no segundo. Caracterizam-se por argilas, por vezes siltosas, de cor verde-acastanhado, cinzento-acastanhado ou castanho-esverdeado, localmente com pequenos fragmentos de calcário, dispersos.

Margas - foram intersectadas na sondagem S2, sob uma camada de argila siltosa (9.0 m de profundidade), desenvolvendo-se até à profundidade de 15.5 m. Trata-se de margas de tons amarelados, cremes e acastanhados, por vezes com núcleos de natureza carbonatada, dispersos

Basaltos decompostos - foram intersectados em todas as sondagens, entre os 19.0 m e os 22.3 m na sondagem S1, entre os 15.5 m e os 20.8 m na sondagem S2 entre os 12.5 m e os 13.7 m na sondagem S3. Trata-se de basaltos decompostos (W5), recuperados como areias de grão fino, siltosas, de cor castanho com laivos amarelados e acastanhados, onde é visível a estrutura original da rocha mãe. [3]

A partir dos resultados das sondagens realizadas e consultando a informação disponível relativa ao reconhecimento efetuado no local dos trabalhos, foram estimados os valores dos parâmetros geomecânicos adotados para os terrenos intercetados pela escavação (ver Quadro 3.10).

Quadro 3.10 | Parâmetros geomecânicos dos diferentes extratos de solo, adaptado de [2]

Descrição	N _{SPT}	Ângulo de Atrito Interno ϕ' (°)	Coesão C' (kPa)	γ (kN/m ³)	Módulo de Deformabilidade E' (MPa)
Aterros	1 - 7	25	-	16	2
Argilas siltosas e calcários pulverulentos irregularmente consolidados	12 - 43 (28 - 35)*	28	20	21	30
Calcários pulverulentos irregularmente consolidados, margas e basaltos decompostos	≥ 60	35	40	22	60
Basaltos (W3-4 e W3), (F4), brecha calcária e calcário cristalino	-	45	25	24	150

[Fonte: Memória descritiva do estudo de prospeção]

No âmbito do plano de prospeção complementar foram efetuadas leituras dos níveis de água em cada sondagem durante a execução das mesmas (Fig. 3.9). Nas sondagens S1 e S2 foram instalados piezómetros visando detetar a profundidade do nível de água estabilizado. No quadro 3.11 apresenta-se a profundidade das zonas crepinadas e dos níveis de água estabilizados.

Quadro 3.11 | verificação do nível da água nos furos de sondagens

Sondagem	Profundidade da zona Crepinada (m)	Cota da zona Crepinada (m)	Profundidade do nível de água estabilizado (m)	Cota do nível de água estabilizado (m)
S1	18,0 - 23,0	25,8 – 20,8	13,8	30,0
S2	10,0 - 22,0	34,7 – 22,7	21,8	21,8

[Fonte: Memória descritiva do estudo de prospeção]



Fig. 3.9 | Furo de sondagem onde foi instalado 1 piezómetro

(No anexo C, estão representados os resultados obtidos através dos furos de sondagens e dos poços de prospeção executados).

3.5.2.1. INCOMPATIBILIDADES DETECTADAS NO PROJETO DE ARQUITETURA ATRAVÉS DA PROSPEÇÃO EM OBRA

Durante a fase de prospeção foram executados poços de sondagem, para a verificação da geometria das fundações. Como o edifício existente data do início do Século XX, as paredes estruturais são de alvenaria de pedra ordinária prolongando-se até as fundações aumentando a sua espessura. O problema detetado através da abertura de um poço de prospeção, foi que a

geometria da fundação à cota do nível do piso -1 tinha uma saliência de 22 cm. Esta saliência não foi contabilizada aquando da execução do projeto de arquitetura. Estes 22 cm, aparentemente insignificantes causaram um grande obstáculo pois, viriam a interceptar a zona destinada às casas de banho do piso -1. Dado o condicionamento de manter as paredes de fachada da Rua Rosa Araújo e de tardoz, o projeto apresentado pelo arquiteto já continha as áreas das casas de banho praticamente nas suas dimensões mínimas para cumprimento do RGEU. Assim sendo, seria necessário a reformulação do projeto, algo que foi logo posto de parte pelo dono de obra, pois até à aprovação do projeto pela Câmara Municipal de Lisboa, houve um período de tempo de 4 anos em que foi necessário alterar e adaptar o projeto até à sua aprovação final. A solução a executar passará pelo descasque da fundação em toda a sua extensão, de forma a remover os 22 cm. Este processo poderá vir a atrasar a obra pois, esta correção da geometria de fundação terá de ser executada, com recurso a martelos pneumáticos, tendo sempre presente que a fachada onde este processo será efetuado deverá ser preservada. Seguidamente é demonstrado na figura 3.10 um esquema da parede de fundação onde foi detetado este obstáculo.

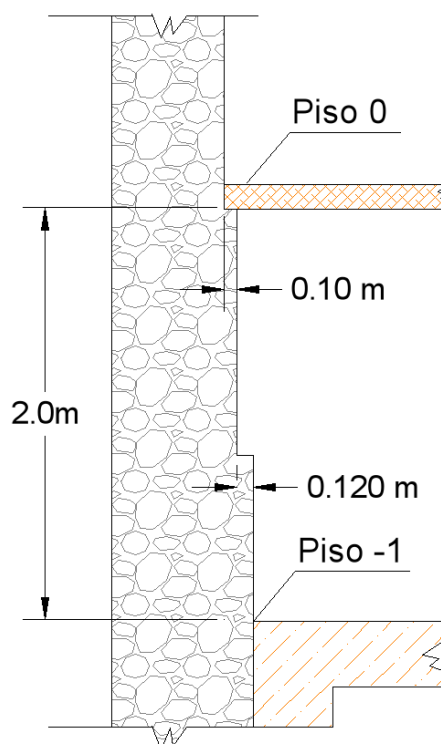


Fig. 3.10 | Saliências detetadas na fundação

3.5.3. EXECUÇÃO DAS MICROESTACAS

As microestacas executadas tiveram o objetivo de suportar a base da grua torre, a estrutura metálica de contenção de paredes de fachada e as vigas de recalçamento da mesma. Na presente secção será descrito o processo construtivo e apresentados todos os equipamentos necessários para a execução do mesmo. Na figura 3.11 apresenta-se a planta de localização das microestacas para a contenção e recalçamento das paredes de fachadas e para a fundação da grua torre.

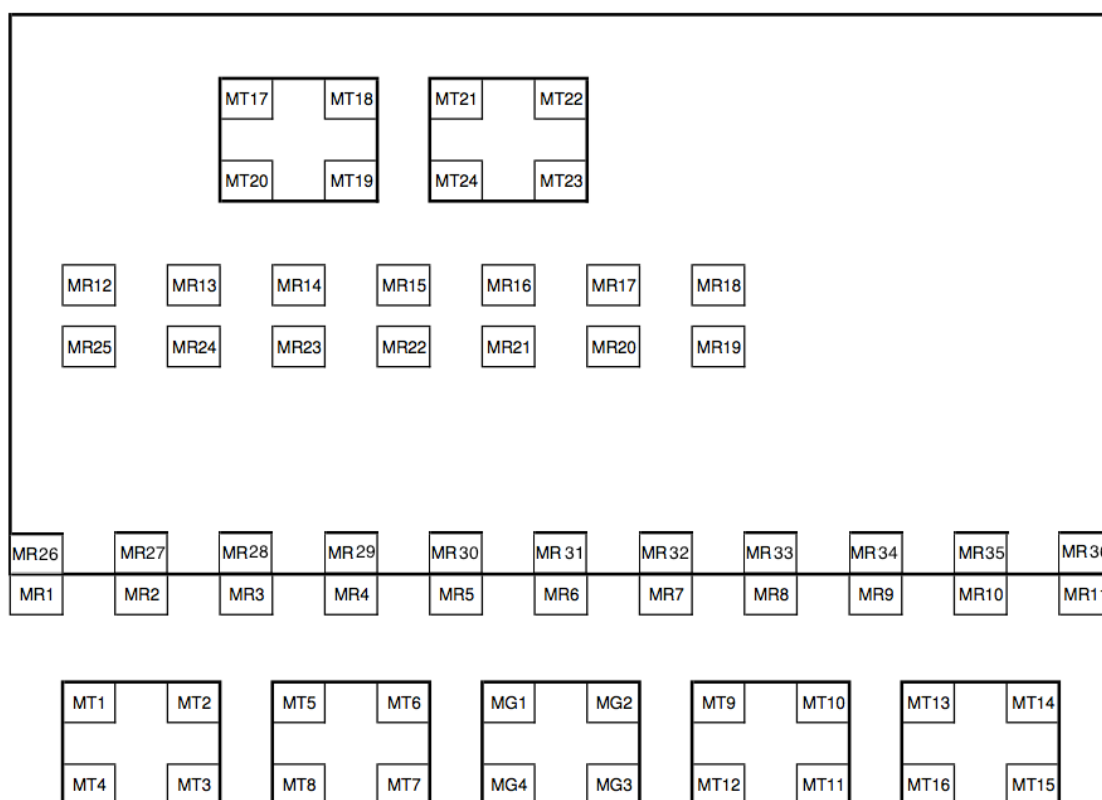


Fig. 3.11 | Planta com a localização das microestacas de recalçamento de fachada, grua e estrutura metálica

3.5.3.1. EQUIPAMENTOS

Para a execução das microestacas foram instalados em obra os seguintes equipamentos:

- ✘ Equipamento de roto percussão, representado na figura 3.12;
- ✘ Varas e Bit;
- ✘ Misturadora móvel (ver Fig.3.12);
- ✘ Gerador móvel a gásóleo (ver Fig. 3.13);
- ✘ Bombas de injeção.



Fig. 3.12 | Equipamento a roto-percussão (a) Misturadora móvel (b)

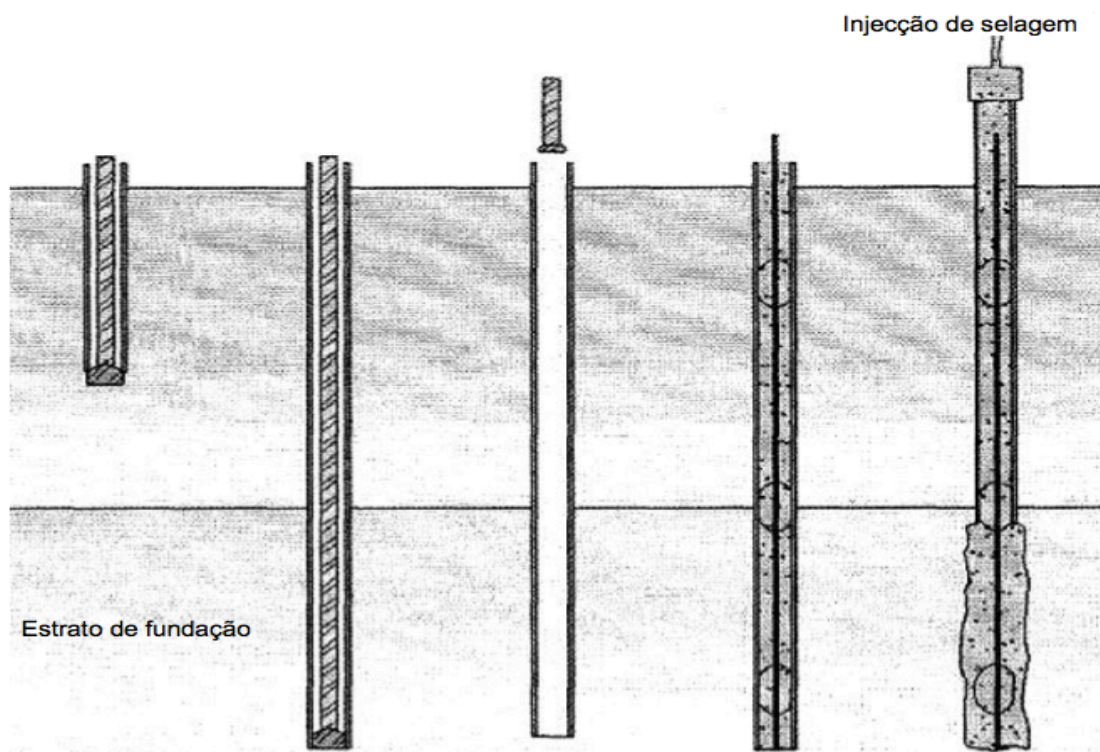


Fig. 3.13 | Gerador a gasóleo

3.5.3.2. PROCESSO CONSTRUTIVO

Para furação do solo foi utilizada uma técnica recorrendo a Varas e a Cabeças de Furação (as cabeças de furação também são conhecidas por “Bit”) (ver Fig.3.15). As varas roscadas têm 1,5 m de comprimento cada e foram ligadas mediante conexão roscada macho / fêmea, até atingirem a cota de 24 m de profundidade. Durante a furação foram anotados todos os solos que iam sendo perfurados com intuito de compará-los com as sondagens que tinham sido previamente realizadas.

Na figura 3.14 é apresentado um esquema onde pode ser observado o processo construtivo das microestacas.



- | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|--|--|-----------------------|
| I) Início da furação | II) Furação até à cota de fundação | III) Remoção do equipamento de furação | IV) Colocação da armadura e injeção de preenchimento | V) Injeção de selagem |
|----------------------|------------------------------------|--|--|-----------------------|

Fig. 3.14 | Procedimento de execução das microestacas

[Fonte: Representação esquemática das diferentes fases de execução de microestacas, adaptado de [5]]

Seguidamente é descrito o processo pormenorizadamente conforme executado em obra:

- a) Colocação das Varas e “Bit” na cabeça de rotação da máquina;



Fig. 3.15 | Varas utilizadas para furação (a) cabeça de furação (b)

- b) Fez se coincidir o eixo da ferramenta de furação com o eixo do furo;
- c) Verificar o ângulo de ataque através de 2 níveis perpendiculares colocados na cabeça da máquina de roto percussão;
- d) Perfuração até à cota de projeto (as Varas de 1,5 m vão sendo ligadas mediante o progresso no solo, a cota de furação é avaliada mediante o número de Varas colocadas);
- e) Retiram-se as Varas, executando o processo inverso;
- f) Mudança de “Cabeça de Furação” para aumentar o diâmetro do furo e limpar o mesmo;
- g) Repetir o procedimento executado desde a) até e);
- h) Colocação da armadura (colocação do troço inferior, e dos restantes troços que vão sendo enroscados sucessivamente. Os tubos metálicos utilizados foram de 6 m de comprimento, sendo colocados quatro tubos até preencher a totalidade do furo). Aquando da execução das microestacas da rua Rosa Araújo a grua torre ainda não tinha sido montada pelo que o processo para a colocação dos tubos no furo foi manual. Os trabalhadores colocavam os tubos na vertical e estes eram posteriormente amarrados na cabeça da máquina de roto percussão com recurso a cintas de nylon. Posteriormente os tubos eram descidos cuidadosamente para dentro do furo até ficarem com uma altura de aproximadamente 1 m fora do mesmo. De seguida os tubos eram apertados com recurso a um macaco hidráulico, integrado na máquina de roto percussão evitando assim, a queda descontrolada do tubo para o interior do furo. Após esta operação um novo tubo era içado e enroscado no tubo de espera e repetido todo processo de colocação. Na figura 3.16 pode ser observado um grupo de trabalhadores a posicionar um tubo metálico de 6 m para introduzir dentro do furo executado.



Fig. 3.16 | Colocação das microestacas

- i) Execução da calda de cimento (colocação de cimento e água na misturadora, com uma relação $A/C = 1/2,5$);
- j) Mexer mecanicamente a calda até se obter uma mistura homogênea;
- k) Colocação da calda no balde da bomba de injeção;
- l) O processo de injeção dá-se de baixo para cima ao nível das manchetes;
- m) A bomba de injeção começa a introduzir calda de cimento no interior do tubo manchete até ao nível da primeira manchete;
- n) Começa-se a injetar calda até obter pressão suficiente para a manchete abrir (na figura 3.17 estão representados os tubos manchete e as válvulas contidas no mesmos, por onde a calda cimentícia sai);



Fig. 3.17 | Válvulas para a injeção da calda de cimento (a) Localização nas Microestacas (b)

- o) Com a primeira manchete executada, move-se o obturador para a zona a injetar e repete-se o processo;
- p) Colocação da calda cimentícia no interior da armadura principal, sendo preenchidos por troços acima do tubo manchete Ver (Fig. 3.18);



Fig. 3.18 | Injeção da calda de cimento

- q) Quando a calda afluir à boca do tubo, limpa e sem resíduos de terreno dá se por concluída a injeção, conforme pode ser entendido na figura 3.19;



Fig. 3.19 | Microestaca concluída

3.5.3.3. PROBLEMAS NA EXECUÇÃO DAS MICROESTACAS

Durante a perfuração para a colocação de microestacas houve um troço de armadura constituinte das mesmas que ficou encravado. A causa deveu-se à proximidade a que o furo foi executado da fundação da fachada existente. Durante a furação são utilizadas várias varas com 1,5 m conforme já referido no ponto anterior. Estas varas encontraram a fundação da parede do edificio muito fora da prumada da mesma, o que não era expectável, pelo que o furo ficou inclinado. Esta anomalia não foi detetada pois as barras de furação à medida que

foram enroscadas, inclinaram ligeiramente ao perfurarem a parede de fundação. Quando foram executadas as microestacas houve um dos troços de 6 m que ficou encravado devido à inclinação do furo. Aliado a este facto, as chuvas intensas que se fizeram sentir durante a execução das mesmas contribuíram para a colmatação do furo aumentando o atrito lateral o que impossibilitou a remoção da microestaca utilizando os meios disponíveis em obra nomeadamente, com grua torre. A solução passou pela instalação de uma barra de aperto na microestaca que posteriormente foi levantada com macaco mecânico. Após a remoção foi executado novo furo para colocação da microestaca. Na figura 3.20 Encontra-se representada a solução para a remoção do troço de armadura.



Fig. 3.20 | Macaco mecânico para remoção da microestaca

3.5.4. MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS (GRUA TORRE)

A grua torre utilizada na obra foi escolhida em função da altura dos prédios adjacentes e da distância entre o seu posicionamento e os pontos mais desfavoráveis do edifício ou seja, a grua tem que garantir o alcance até às esquinas do edifício. Assim sendo a grua utilizada para a construção do Hotel tem uma lança com 48 m de comprimento, 39 m de altura e capacidade de carga à ponta de 1.000 kg. Na figura 3.21 está representado o posicionamento da grua no estaleiro sendo os pontos vermelhos os pontos mais desfavoráveis que a mesma tem de alcançar.

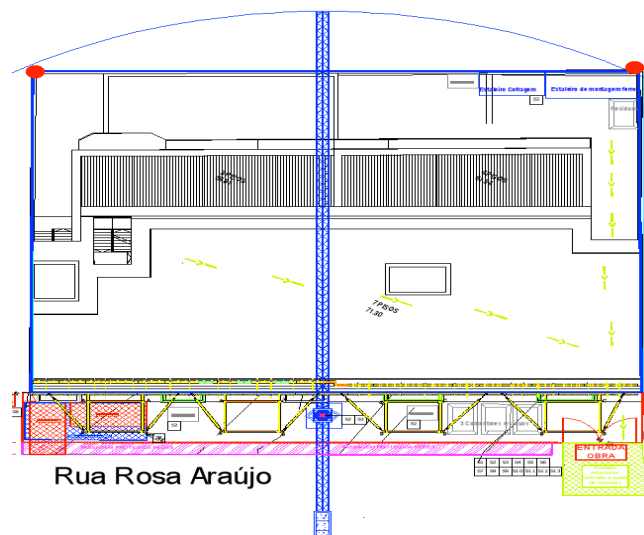


Fig. 3.21 | Localização da grua no estaleiro

[Fonte: Planta de estaleiro]

3.5.4.1 PROCEDIMENTOS DE MONTAGEM

Antes de se dar início ao procedimento de montagem da grua torre foi necessário proteger um tubo de gás que iria ficar sob a mesma. De forma a proteger mecanicamente o tubo de gás foi realizado o encamisamento do mesmo com um tubo de PVC de ϕ 200, por forma a alertar do perigo esse tubo foi forrado com uma fita de plástico amarela indicando “atenção gás” (ver Fig. 3.22). Posteriormente o tubo foi coberto com uma camada de areia “amarela do pinhal”. Este procedimento foi acompanhado constantemente por um técnico da “Lisboa Gás” garantindo que a sua execução estava conforme todas as regras definidas.



Fig. 3.22 | Tubo de gás (a) encamisamento do tubo e forragem com fita (b)

De seguida procedeu-se à cofragem da base da grua utilizando barrotes e tábuas de solho de forma a delimitar a zona a betonar. Posteriormente procedeu-se à colocação das armaduras da mesma, utilizando varões de ϕ 10, ϕ 16, e ϕ 25 de aço A 500 (ver Fig. 3.23). Após estar

cofrada e armada deu-se início ao processo de betonagem. A Sapata da grua tem aproximadamente 30 m^3 ($5 \times 5 \times 1,2$) sendo a betonagem executada mediante camiões betoneira (ver Fig. 3.24).



Fig. 3.23 | Armaduras colocadas para a base da grua



Fig. 3.24 | Betonagem(a) Sapata para base da grua concluída (b)

Após 15 dias da betonagem da sapata da grua procedeu-se a montagem da grua torre. Para a execução deste procedimento foi necessário fazer um pedido de ocupação de via pública pois a rua Rosa Araújo teve de ser interdita ao trânsito. Para a montagem da grua torre foi utilizada uma grua telescópica e um camião grua conforme pode ser observado na figura 3.25.



Fig. 3.25 | Grua telescópica (a) Camião com grua (b)

Aquando da montagem de Grua foi necessário verificar se as peças constituintes da mesma continham o registo de manutenção e o certificado de conformidade garantindo assim, a qualidade da mesma. O procedimento de montagem da grua torre consistiu em:

- ✘ Montagem da estrutura base da grua;
- ✘ Colocação de vários lastros na base da grua (lastros com 5,0 e 2,50 toneladas) com recurso à grua telescópica;
- ✘ Colocação e fixação dos tramos verticais (tramos de 12 metros);
- ✘ Montagem da contralança no solo e posterior colocação;
- ✘ Colocação de vários lastros na contralança (lastros com 5,0 e 2,5 toneladas);
- ✘ Montagem da lança no solo e posterior colocação;
- ✘ Montagem da cabine;
- ✘ Ajuste dos cabos.

Após a montagem da grua foi colocado em obra o certificado de montagem e o manual de instruções, para resolução de eventuais problemas.

3.5.5. ESTRUTURA METÁLICA DE CONTENÇÃO DE FACHADA (ECMF)

Nesta secção serão descritos os procedimentos de montagem da estrutura metálica de contenção de fachada a executar. A aplicação da EMCF permitirá a demolição dos edifícios existentes, evitando deslocamentos nas paredes de fachada. A EMCF será constituída por 4 pórticos em frente nº4 e nº6 (ver Fig. 2.4) e ligada á fachada ao nível do 1º, 2º e 3º andar. No nº8 e nº10 (ver Fig. 2.5) a EMCF será constituída por 3 pórticos e ligada à fachada ao nível do piso 2 e 3 tanto na zona da frente do edificio como na zona de tardoz. Na figura 3.26 encontra-se um exemplo da estrutura metálica de contenção de fachada que ficará em frente ao nº4.

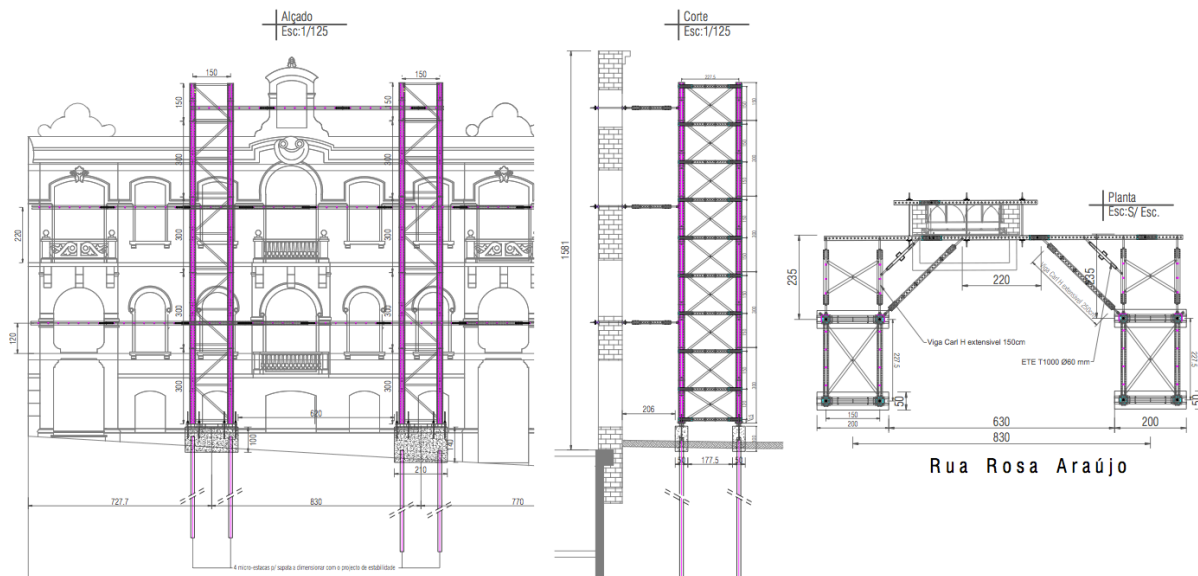


Fig. 3.26 | Esquema da estrutura de contenção de Fachada

[Fonte: Projeto de estrutura de contenção e recalçamento de fachada]

3.5.5.1. EXECUÇÃO DOS MACIÇOS DE SUPORTE

Após a realização das microestacas, que terão o intuito de suportar toda a estrutura metálica, foram executados os maciços de suporte da estrutura. Foram executados dois maciços de suporte de estrutura com dimensões 1,0 x 0,50 x 2,10 m (ver Fig. 3.27 e 3.29), por cada pórtico metálico sendo que cada maciço é suportado por duas microestacas.

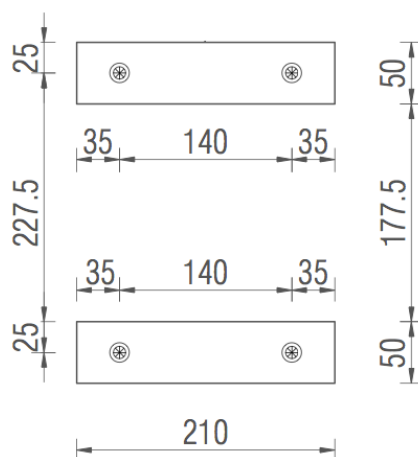


Fig. 3.27 | Planta das dimensões dos maciços de suporte à EMCF

[Fonte: Projeto de estrutura]

Processo de execução do maciço:

- a) Confirmação das medidas de afastamento da fachada
- b) Execução, montagem e soldadura de uma hélice em aço de diâmetro 10, à microestaca para melhor aderência ao betão e aplicação de uma chapa de aço com 0,20x0,20x0,010 m, soldada no topo da microestaca com o intuito de distribuir as tensões provenientes dos pórticos da EMCF (ver Fig. 3.28);



Fig. 3.28 | Microestaca com as hélice soldada (a) Chapa para distribuição de tensões (b)

- c) Colocação da armadura para os maciços;

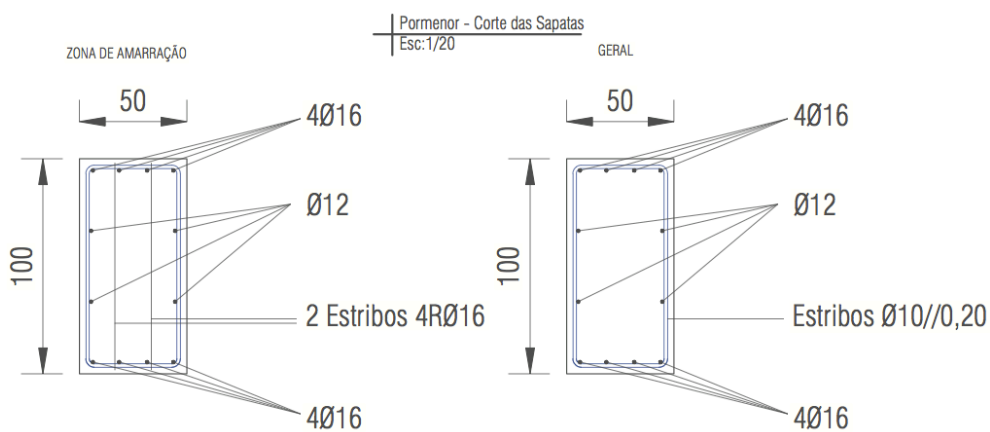


Fig. 3.29 | Armaduras a utilizar nos maciços

[Fonte: Projeto de estrutura]

- d) Cofragem do maciço;
- e) Betonagem;
- f) Cura do betão.

Na figura 3.39 está representado um maciço de betão concluído podendo-se observar os chumbadouros, onde se dará início à montagem da estrutura metálica.

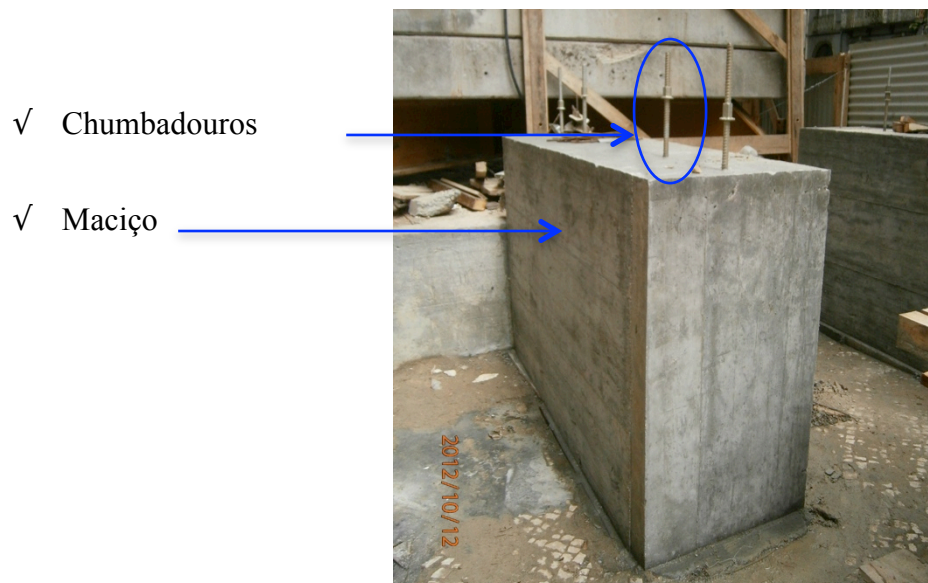


Fig. 3.30 | Maciço concluído

3.5.5.2. MONTAGEM DA EMCF

Após os maciços de betão terem adquirido resistência suficiente deu-se início à montagem da estrutura metálica. Devido ao condicionamento de espaço em estaleiro as peças constituintes da EMCF foram descarregadas do camião com o auxílio da grua torre e transportadas para a zona de tardo do edifício onde foram montadas. O procedimento de montagem foi executado com a seguinte ordem:

- a) Colocação e montagem das secções dos pórticos no zona de tardo do edifício;
- b) Colocação e aparafusamento dos troços constituintes dos pórticos sobre os maciços, com auxílio da grua (ver Fig. 3.31)



Fig. 3.31 | Colocação da primeira secção do pórtico

- c) Abertura de roços nas paredes interiores ao longo de todo o comprimento da fachada para permitir a passagem das vigas metálica que ficarão no lado interior da fachada. Este processo foi executado com recurso a martelos pneumáticos;
- d) Colocação e ligação entre as vigas que ficarão do lado exterior da fachada, em simultâneo com as vigas interiores, através de pernos roscados. Estas ligações apenas são realizadas nas aberturas já existentes na fachada como, janelas e portas, salvaguardando assim a integridade da mesma (ver Fig. 3.32);



Fig. 3.32 | Ligação entre as vigas exteriores e interiores(a) Perno, porca e chapa (b)

- e) Colocação de barrotos de madeira de forma a evitar o contato entre as vigas metálicas e a fachada (ver Fig. 3.33);



Fig. 3.33 | Barrotos para evitar o contato com a parede de fachada

- f) Colocação e aparafusamento dos perfis metálicos que irão ligar os pórticos às fachadas (ver Fig. 3.34 e Fig. 3.35);

√ Ligação dos pórticos à fachada, através de perfis metálicos

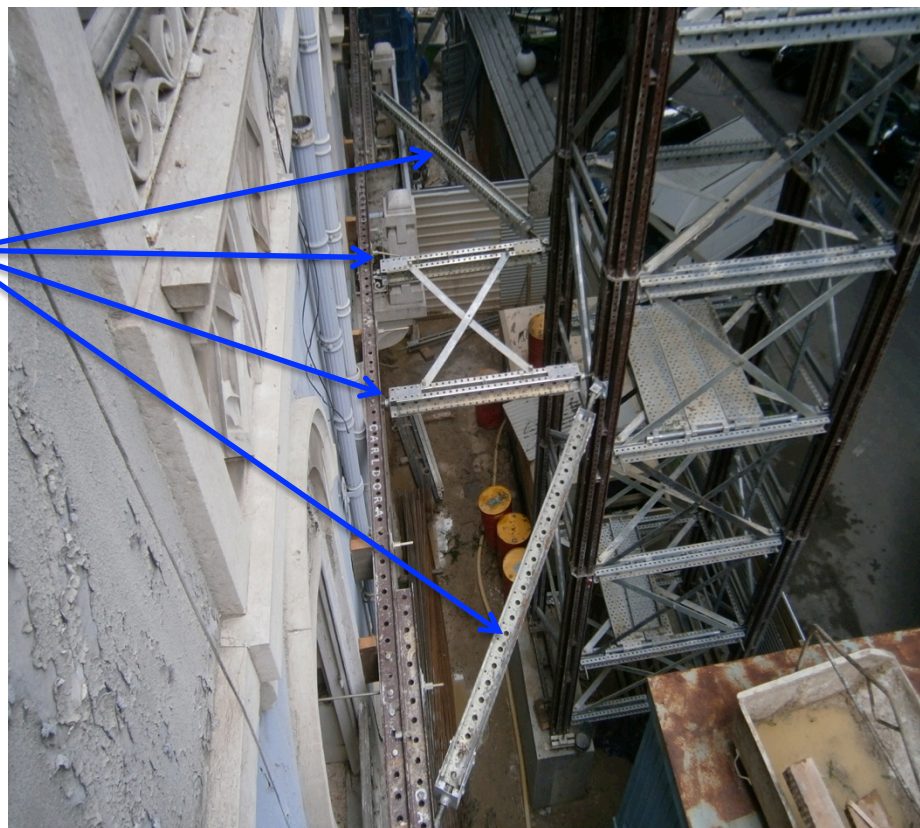


Fig. 3.34 | Ligação entre os pórticos e a fachada



Fig. 3.35 | Pormenores de ligação entre os pórticos e a fachada

g) Colocação do escoramento de canto nos edifícios adjacentes, dando assim por concluído o procedimento de montagem;

h) Aperto Final em toda a estrutura, começando nos pisos superiores ao longo de todo o comprimento da fachada descendo para os pisos inferiores, garantindo que esta ficará intacta durante todo o processo de demolição, escavação e construção do novo edifício.

O projeto de estrutura metálica de contenção de fachada encontra-se no anexo D, onde podem ser observados todos os pormenores constituintes da mesma.

3.5.6. VIGAS DE RECALÇAMENTO

A solução de recalçamento de fachada passará pela execução de vigas de recalçamento executadas pelo exterior e pelo interior das paredes de fachada, apoiadas em microestacas e ligadas entre si através de varões pré-esforçados do tipo “Gewi” (ver Fig. 3.36). Os Varões pré-esforçados têm o intuito de facilitar a transferência de cargas provenientes da fachada para as vigas de recalçamento. Na fachada que confronta para a Rua Rosa Araújo, as microestacas localizadas no interior da mesma terão a dupla função de elemento de recalçamento das fachadas e de apoio provisório da contenção periférica. A contenção periférica a realizar será do tipo “Berlim definitivo” e será executada no alinhamento da parede existente.

Durante o período de estágio não foi possível acompanhar a execução deste processo, mas dado a sua importância no contexto em que a obra será executada foram apresentados os elementos constituintes do mesmo na secção “elementos constituintes” e no anexo E, está representada a pormenorização das mesmas.

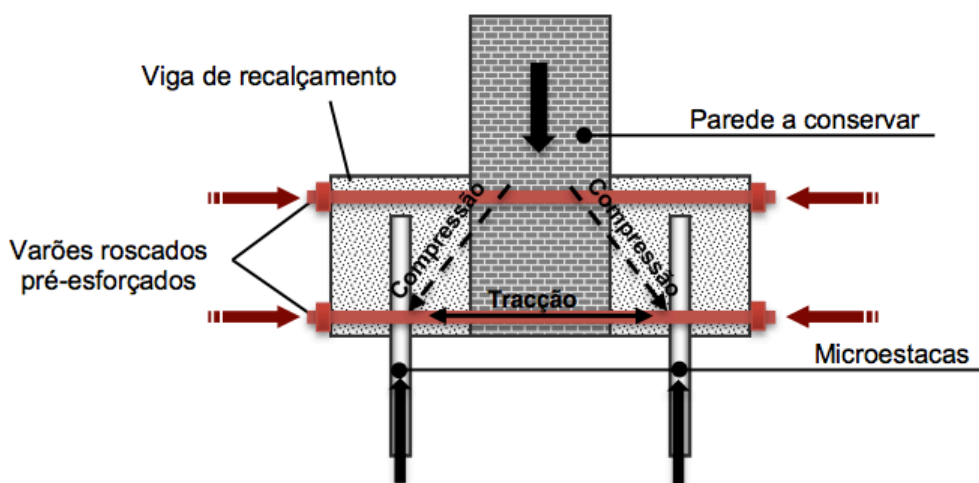


Fig. 3.36 | Esquema de ligação entre microestacas e uma parede existente a conservar

[Fonte: Viga de recalçamento de fachada [2]]

3.5.7. PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO

O plano de instrumentação e observação tem como objetivo analisar o comportamento das estruturas a manter (paredes de fachada) assim como das infraestruturas vizinhas durante os trabalhos relativos às demolições, contenção e recalçamento de fachadas, escavação e estruturas.

3.5.7.1. GRANDEZAS A MEDIR

O Plano de Instrumentação e Observação proposto terá de possibilitar a medição, das seguintes grandezas:

- Deslocamentos horizontais e verticais da estrutura de contenção e das paredes a recalçar;
- Deslocamentos horizontais no interior do maciço;
- Medição do nível freático.

3.5.7.2. MEIOS DE MEDIÇÃO

As Grandezas descritas no ponto anterior serão medidas recorrendo aos seguintes meios

- ✘ Alvos topográficos para medição das grandezas a);
- ✘ Inclínómetros para medição da grandeza referida em b);
- ✘ Piezómetros para mediação da grandeza referida em c).

Na figura 3.37 representa-se a localização dos alvos topográficos e inclinómetros a colocar na parede de fachada principal.

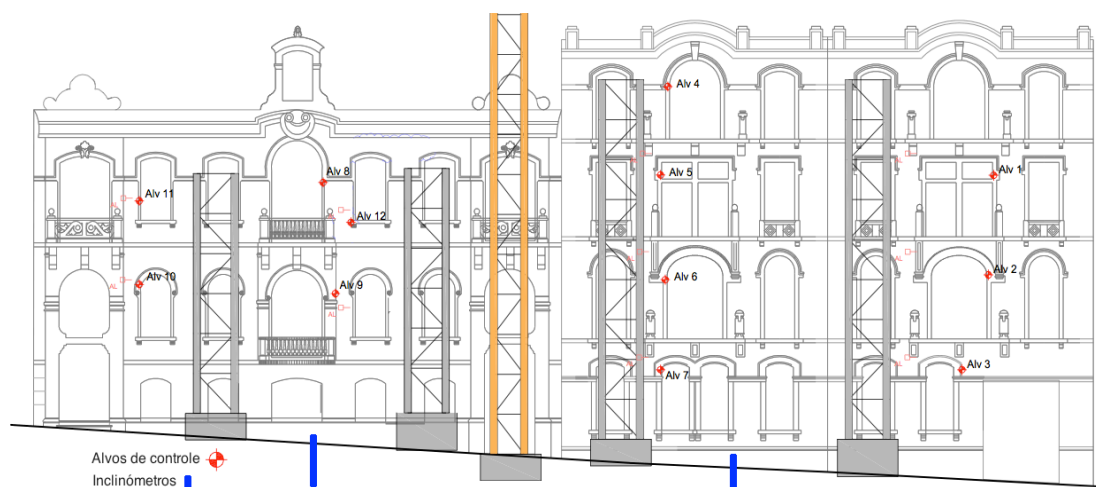


Fig. 3.37 | Fachada principal com a localização de alvos topográficos (vermelho) e inclinómetros (azul)

[Fonte: Peças desenhadas do Projeto de estabilidade]

3.5.7.3. CARACTERÍSTICAS DOS APARELHOS

Nesta secção será feita uma breve descrição acerca dos aparelhos utilizados na monitorização da fachada a preservar.

3.5.7.3.1. ALVOS TOPOGRÁFICOS

Os alvos topográficos foram fixados diretamente à estrutura, por colagem. Após a colagem, a orientação dos mesmos foi corrigida, facilitando as pontarias do equipamento topográfico

reduzindo assim eventuais erros. As medições trigonométricas absolutas sem contacto de convergências e deformações previstas são realizadas utilizando uma estação total com hardware e software indicados para o efeito. As campanhas consistem na leitura de ângulos e distâncias para alvos instalados nos elementos cujos deslocamentos se pretendem determinar. As precisões finais do sistema de observação estão estimadas em aproximadamente $\pm 1.0\text{mm}$, quer planimetricamente, quer em altimetria. Na figura 3.38 estão ilustrados um teodolito e um alvo topográfico.



Fig. 3.38 | Teodolito (a) alvo topográfico (b)

3.5.7.3.2. INCLINÓMETROS

A medição de deslocamentos horizontais do maciço será efectuada através da instalação de inclinómetros. Para a instalação dos 2 inclinómetros situados na Rua Rosa Araújo foram realizados furos até 24 metros de profundidade. Estes furos foram executados até esta profundidade para evitar que os trabalhos de execução ou movimentos deformacionais de estruturas adjacentes influenciassem o registo das observações. As calhas inclinométricas instaladas foram em pvc com ϕ 85 mm, permitindo, assim, a passagem de um sensor deslizante (torpedo) dotado de ponto de referência (roletes) espaçados entre si 0,5 m. O torpedo contém dois sensores do tipo servo-acelerómetros montados com desfaseamento de 90° (graus). Uma vez dentro do tubo-calha, a profundidade a que se encontra o torpedo é controlada por uma escala graduada de 0.50 m e impressa no próprio cabo eléctrico que liga o torpedo à caixa de leituras à superfície. O resultado obtido em cada leitura é a distância na horizontal entre os roletes de referência. Com este valor, para cada profundidade instrumentada é possível construir um gráfico profundidade/deslocamento horizontal das calhas em qualquer das duas direcções ortogonais. Durante o período de estágio apenas foi possível assistir à execução do furo e a colocação da calha em pvc (ver Fig. 3.39) onde será colocado o inclinómetro.



Fig. 3.39 | Calha inclinométrica em PVC

3.5.7.3.3. FREQUÊNCIA DE LEITURAS

Durante a realização do estágio foi realizado um levantamento topográfico da fachada da rua Rosa Araújo e na fachada e tardoz. Este levantamento foi realizado antes e depois da aplicação da estrutura metálica de contenção pois, houve a necessidade de averiguar se as paredes de fachada sofreram alguma alteração aquando da ligação e aperto da estrutura metálica à fachada.

Atendendo às características da obra foi previsto que o conjunto de aparelhos instalados, ou a instalar, sejam lidos no decorrer dos trabalhos de escavação e de construção dos pisos enterrados, no mínimo, 1 vez por semana.

No anexo N e apresentada o resultado de medições topográficas já executadas.

3.5.8. DEMOLIÇÃO PARCIAL DOS EDIFÍCIOS EXISTENTES

Nesta secção será descrito o processo de demolição dos edifícios existentes inicialmente no local onde será implantado o Hotel Porto Bay Liberdade. Serão também apresentados os condicionamentos e regras de segurança que foram aplicadas durante todo o processo. Por fim é exposto a forma de como os resíduos provenientes da demolição foram triados e classificados conforme a sua composição.

3.5.8.1. DESCRIÇÃO DOS EDIFÍCIOS A DEMOLIR

Os edifícios a demolir são constituídos por uma estrutura heterogénea de 3 e 4 pisos elevados. Sendo um edifício do início do século XX, possui paredes em alvenaria de pedra ordinária (ver Fig. 3.40 – (a)) e os pavimentos são constituídos por vigas de madeira (ver Fig. 3.41), dispostas paralelamente, vencendo vãos máximos na ordem dos 5.50m, onde assenta o soalho,

também de madeira. As paredes de contorno são de alvenaria de pedra, com uma espessura da ordem de 0.80m, enquanto que as paredes mestras interiores de suporte dos pavimentos são em tijolo maciço tendo espessura aproximadamente de 0,40 m (ver Fig. 3.40 – (b)).



Fig. 3.40 | Paredes de alvenaria exteriores de pedra (a) paredes interiores de tijolo maciço (b)



Fig. 3.41 | Vigas em madeira

Concluiu-se que o estado de conservação dos edifícios era, em geral, razoável não existindo deficiências estruturais graves, tendo-se apenas realizado escoramentos pontuais em algumas áreas que poderiam por em risco a segurança dos trabalhadores e equipamentos utilizados.

3.5.8.2. PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS PARA A DEMOLIÇÃO

O edifício encontra-se numa zona urbana, assim sendo encontra-se delimitado por edificações, arruamentos e infraestruturas. A solução utilizada teve assim de ser compatível com a preservação da integridade das mesmas no perímetro interior e exterior à obra antes e depois dos trabalhos. Os cuidados com a segurança dos trabalhadores que executaram este processo constituiu um grande desafio tendo sendo necessário o acompanhamento e a

implementação do plano de segurança e saúde em obra. Por se tratar de uma obra particular foi necessário cumprir o descrito no Art.º 11 do Dec. Lei n.º 46/2008 de 12 março, em que todos os produtores de resíduos de construção e demolição (RCD) estão obrigados a:

- ✘ Promover a reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- ✘ Assegurar a existência de um sistema de acondicionamento que permita a gestão seletiva dos RCD;
- ✘ Assegurar em obra uma metodologia de triagem de RCD ou se tal não for possível o seu encaminhamento para o operador de gestão licenciado;
- ✘ Assegurar que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível;
- ✘ Efetuar e manter junto ao livro de obra, o registo de dados de RCD de acordo com o modelo constante do anexo II do presente Dec. Lei.

Após analisados estes condicionamentos, chegou-se à conclusão que o tipo de demolição adequado seria a demolição semi mecânica, também conhecida por demolição tradicional.

3.5.8.3. DEMOLIÇÃO SEMI-MECÂNICA

Este processo consiste na demolição de elementos estruturais utilizando métodos de demolição manuais e também equipamentos mecânicos. O desmonte é realizado de cima para baixo piso a piso dos elementos suportados para os elementos de suporte. Fazem ainda parte destes trabalhos desmantelamentos de elementos não estruturais como é o caso da retirada de portas, janelas, caixilharia diversa, divisórias, equipamentos, cabos eléctricos e materiais de isolamento. Este método é efectuado de forma a maximizar a reutilização e reciclagem dos materiais removidos. Neste processo foram utilizadas diversas ferramentas manuais e semi mecânicas nomeadamente:

- ✘ Pás;
- ✘ Picaretas;
- ✘ Martelo Pneumático;
- ✘ Serras eléctricas;
- ✘ Maceta e escopro;
- ✘ Marreta;
- ✘ Maçarico;
- ✘ Pés de cabra;
- ✘ “Mini” escavadora giratória;
- ✘ “Mini” pá carregadora.

3.5.8.4. INÍCIO DOS TRABALHOS DE DEMOLIÇÃO

Sendo o processo de demolição dos edifícios existentes um dos desafios mais críticos em matéria de segurança em obra, foi necessário constar no plano de segurança e saúde todos os procedimentos a executar durante este processo. Inicialmente teve de ser assegurado que todos os serviços inerentes ao edifício foram cortados como:

- ✗ Rede de gás;
- ✗ Rede de eletricidade;
- ✗ Rede de distribuição de água

3.5.8.5. PLANO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E INDIVIDUAL

O objetivo da implementação do plano de proteções coletivas e individuais é assegurar dentro do estaleiro equipamentos de proteção adequados às atividades realizadas dentro do mesmo. Como tal foram adotadas medidas de proteção coletivas tais como:

- ✗ Colocação de guarda corpos na bordadura dos pavimentos;
- ✗ Proteger aberturas nos pavimentos e caixas de escadas com guardas;
- ✗ Sinalização das zonas de circulação;
- ✗ Não obstruir as zonas de passagem;
- ✗ Colocação de passadiços adequados;
- ✗ Carregamentos de materiais com a grua devidamente amarrados.

O equipamento de proteção individual é todo o tipo de equipamento que se destina a uso pessoal dos trabalhadores no sentido de o proteger contra riscos que possam ocorrer. Os equipamentos utilizados durante o processo de demolição foram:

- ✗ Calçado adequado (botas com biqueira e palmilha de aço);
- ✗ Utilização de capacetes;
- ✗ Utilização de Luvas resistentes;
- ✗ Auriculares;
- ✗ Óculos de Proteção;
- ✗ Máscaras;
- ✗ Arnês;
- ✗ Colete refletor.

Na figura 3.42 Encontra-se representado um trabalhador a demolir uma varanda, onde podem ser verificados diversos equipamento de proteção individual acima mencionados.

- ✓ Capacete;
- ✓ Arnês;
- ✓ Colete refletor;
- ✓ Luvas;
- ✓ Botas de biqueira de aço.



Fig. 3.42 | Trabalhador com EPI

3.5.8.6. REGRAS DE SEGURANÇA NO MANUSEAMENTO DE FERRAMENTAS SEMI-MECÂNICAS

3.5.8.6.1. MARTELO PNEUMÁTICO

Para a demolição de certos elementos mais resistentes, como é o caso das paredes de alvenaria, foi necessário recorrer ao martelo pneumático ou martelo demolidor. Os trabalhadores que manuseiam estas ferramentas também devem ter atenção a algumas regras de segurança como é caso da proteção auricular. O martelo pneumático emite um nível de intensidade sonora na ordem dos 100 decibéis. Com uma exposição constante a uma intensidade desta ordem o trabalhador tem de utilizar proteção auricular. A proteção adequada são os protetores auriculares do tipo “concha”, estes auscultadores são colocados externamente sobre os pavilhões auriculares (orelhas) e conseguem atenuar até 40 decibéis. Contudo outras proteções individuais devem ser utilizadas: os óculos são necessários para proteger contra a projeção de fragmentos, a máscara contra a poeira, as luvas contra a vibração, claro que o capacete e o calçado apropriado são de uso obrigatório em qualquer ponto da obra. Outro dos aspetos a ter em conta para a uso deste utensílio, se no local houver

a possibilidade de queda por parte do trabalhador, é a utilização de um arnês devidamente amarrado a um elemento estrutural. Outra das preocupações a ter, é que o trabalhador seja substituído por outro, se o trabalho a executar for muito prolongado. Cada trabalhador não deve operar mais do que uma hora com uma ferramenta deste tipo.

3.5.8.6.2. MAÇARICO

O manuseamento do maçarico requereu pessoal especializado pois estamos a trabalhar com garrafas de oxigénio (O_2) e acetileno (H_2C_2). O oxigénio é um elemento comburente, como tal sempre que é associado quimicamente a um combustível é capaz de fazê-lo entrar em combustão. Um dos cuidados a ter, é na abertura das válvulas, estas muitas vezes são difíceis de manusear, o trabalhador nunca deve lubrificar as válvulas uma vez que o oxigénio provocaria a combustão dessa mesma gordura, provocando uma explosão. Por sua vez o acetileno é um elemento combustível com alto poder calorífico e extremamente inflamável, tendo o seu armazenamento cumprido regras de segurança tais como a colocação em zonas distintas os cilindros cheios e os cilindros vazios evitando também sítios onde haja perigo de queda de objetos. Na figura 3.43 Pode ser observado um trabalhador a cortar com um maçarico as guardas de ferro de uma das varandas do edifício.



Fig. 3.43 | Corte das guardas de uma varanda com maçarico (a) garrafas colocadas em segurança (b)

3.5.8.6.3. “MINI” ESCAVADORA GIRATÓRIA E “MINI” PÁ CARREGADORA”

Para a utilização da “mini” escavadora giratória e “mini” pá carregadora foi imprescindível a verificação do escoramento dos pavimentos onde estavam assentes assim como, construir

barreiras com recursos a barrotes e tábuas de madeira para delimitar o perímetro de segurança onde os trabalhos são executados (ver Fig. 3.44). Para o manuseamento destes equipamentos com a grua foram verificadas as cintas de amarração prevenindo assim eventuais quedas de equipamentos.



Fig. 3.44 | escoramento do pavimento (a) delimitação do perímetro de trabalho (b)

3.5.9. PLANEAMENTO DOS TRABALHOS DE DEMOLIÇÃO

O processo de demolições teve início no edifício nº4 (ver Fig. 2.4). O primeiro procedimento a executar foi a abertura de um vão na fachada do nº4 que futuramente será a porta de garagem do Hotel. Seguidamente perfurou-se o edifício nº4 em toda a sua extensão, até a zona de tardoaz permitindo assim a passagem de camiões para a remoção de entulho. Os trabalhos de demolição continuaram progredindo para os edifícios vizinhos, nº6, nº8 e nº10 (ver Fig. 2.4 e 2.5). Na figura 3.45 é apresentada uma vista em planta da obra no início dos trabalhos de demolição.



Fig. 3.45 | Início dos trabalhos de demolição

3.5.9.1. DESMANTELAMENTO DE ELEMENTOS A PRESERVAR

No início dos trabalhos de demolição foi realizado um levantamento dos materiais que seriam aproveitados, sendo as portadas de madeira que originalmente integravam a fachada virada para a rua Rosa Araújo alvo de um desmantelamento preciso de modo a posterior recolocação (ver Fig. 3.46 - (a) e (b)). A remoção das cantarias também requereram certos cuidados, tendo as padieiras sido escoradas e posteriormente amarradas para a colocação no solo (ver Fig. 3.46-(c)). A escada referente ao nº8 teve de ser desmantelada cuidadosamente, guardando todos os elementos constituintes tendo sido imposta a sua recolocação pela a autarquia de Lisboa.



Fig. 3.46 | Portadas de madeira a preservar (a) e (b) remoção de padieiras de cantaria (c)

3.5.9.2. DESMANTELAMENTO DA COBERTURA

O desmantelamento da estrutura de madeira do telhado teve início com a remoção das telhas manualmente. Após a remoção das mesmas procedeu-se ao desmantelamento da estrutura de madeira com recurso a serras de madeira tendo o desmantelamento a seguinte ordem:

- ✘ Remoção das telhas;
- ✘ Remoção das ripas;
- ✘ Remoção das “pernas”;
- ✘ Remoção das escoras;
- ✘ Remoção dos pendurais;
- ✘ Remoção da linha;

Na figura 3.47 podem ser observadas algumas das fases do desmantelamento da cobertura.



Fig. 3.47 | Remoção da cobertura (a) estrutura de madeira (b)

3.5.9.3. DESMANTELAMENTO DE PAVIMENTOS DE MADEIRA

Antes do desmantelamento de pavimentos de madeira que constituem os pisos do edifício foi necessário escorar certas zonas, de forma a permitir que os trabalhadores circulassem em cima das mesmas para removerem o soalho. O desmantelamento do pavimento iniciou-se com a remoção do soalho existente e posteriormente as vigas foram serradas, com recurso a serra elétrica. As vigas que se encontravam danificadas foram removidas com o auxílio da grua e colocadas ou nos pisos inferiores ou em sítios onde não condicionassem as demolições em curso. Na figura 3.48 está representada a forma como estão dispostas as vigas de madeira após a remoção do soalho e o estado em que estas ficaram após terem sido serradas.



Fig. 3.48 | Vigas de cobertura do edifício N°4 (a) vigas serradas (b)

3.5.9.4. DESMANTELAMENTO DE PAREDES DE ALVENARIA DE PEDRA E DE TIJOLO MACIÇO

Para a demolição das paredes estruturais de pedra e das paredes interiores de tijolo, foi utilizado uma “mini” giratória (ver Fig. 3.49). Antes da execução deste processo foi necessário escorar o piso de forma a garantir a segurança do mesmo. A Giratória foi colocada no local com o auxílio da grua torre com intuito de maximizar o rendimento dos trabalhos de demolição partindo e fragmentando as paredes de pedra e de tijolo, facilitando assim a sua remoção. Devido à proximidade dos prédios vizinhos foi necessário molhar as paredes com recurso a mangueiras durante todo o processo de demolição, com o objetivo de minimizar as poeiras.



Fig. 3.49 | Destruição das paredes com “mini” giratória

3.5.9.5. ARMAZENAMENTO E REMOÇÃO DE MATERIAIS

Os materiais provenientes da demolição dos pisos superiores foram armazenados separadamente, facilitando assim a sua triagem. As vigas de madeira eram acumuladas perpendicularmente às vigas que ainda se encontravam encastradas (ver Fig. 3.50 – (a)) e posteriormente colocadas em camiões destinados a apenas remover madeiras com o auxílio da grua torre. Para a remoção das pedras e dos tijolos provenientes das paredes estruturais e interiores dos pisos superiores, foram executadas aberturas nos pavimentos de todos os pisos de forma a permitir que os detritos fossem enviados diretamente pelo interior do edifício dos pisos superiores para os inferiores. Durante este procedimento os acessos aos pisos inferiores eram vedados de forma a evitar eventuais acidentes. Para a remoção dos detritos a vazadouro foi utilizada uma escavadora giratória para carregamento dos respetivos camiões (ver Fig. 3.50 – (b)).



Fig. 3.50 | armazenamento de vigas de madeira (a) remoção de entulho (b)

3.5.10. LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS (L.E.R.) E PREENCHIMENTO DE GUIAS DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS

3.5.10.1. LISTA EUROPEIA DE RESÍDUOS

Ao longo de todo o processo de demolição, foram identificados os resíduos e materiais provenientes deste processo. A legislação em vigor obriga a que todos os materiais possuam um código presente na Lista Europeia de Resíduos (L.E.R.).

A Lista Europeia de Resíduos é, segundo a Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março, uma lista criada para a classificação de substâncias ou objetos que podem corresponder às definições de resíduos, e de resíduos perigosos. Através desta lista, os resíduos são caracterizados segundo um código (código L.E.R.), este código é constituído por 6 dígitos. Os 2 primeiros dígitos indicam o capítulo da lista a que pertencem os resíduos, estes capítulos representam as diversas atividades geradoras de resíduos (Ex: No caso de resíduos da construção e demolição o capítulo é o 17). Os 4 últimos dígitos identificam concretamente o resíduo.

Utilizando o betão como exemplo temos o seguinte código L.E.R.

- √ Betão – 17 01 01;
- ✖ 17 – representa o capítulo da Lista Europeia de Resíduos indicando que o resíduo pertence à atividade de: *resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)*;
- ✖ 17 01 – representa o subcapítulo onde fazem parte os seguintes materiais: *betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos*;
- ✖ 17 01 01 – representam os 6 dígitos necessários para a identificação do resíduo, que neste caso é o *betão*;

Durante as demolições foram registados diversos tipos de resíduos, podendo-se salientar os resíduos com a classificação de resíduos perigosos, como é o caso das lâmpadas fluorescentes. Estas lâmpadas possuem o código segundo a lista europeia de resíduos de:

17 09 01 (*) – a classificação é semelhante ao exemplo apresentado no ponto anterior para o betão, sendo a única diferença o asterisco. Este asterisco confere ao resíduo a sua classificação de perigoso e como tal, temos de classificar a razão desse perigo. As lâmpadas fluorescentes contêm mercúrio, este elemento é cancerígeno, assim sendo recebe um código complementar em função do risco que representa. Neste caso o código seria o H7 “*substâncias e preparações cuja inalação, ingestão ou penetração cutânea possam provocar o cancro ou aumentar a sua frequência*”.

3.5.10.2. TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Todos os resíduos provenientes das demolições foram transportados para um receptor devidamente licenciado. Para o transporte foi necessário o preenchimento de uma guia de transporte onde são identificados:

- ✘ O transportador;
- ✘ A obra;
- ✘ O produtor;
- ✘ Classificação e quantificação dos resíduos segundo a Portaria nº 209/2004 de 3 de Março (L.E.R);
- ✘ Identificação do destinatário.

No anexo K, encontra-se um exemplar da guia de transporte

3.5.11. ALTERAÇÃO DE PROJETOS

Nesta secção serão abordadas as alterações efetuadas nos projeto de contenção periférica e a substituição do processo de execução de colunas de Jet-Grouting pela injeção de caldas cimentícias.

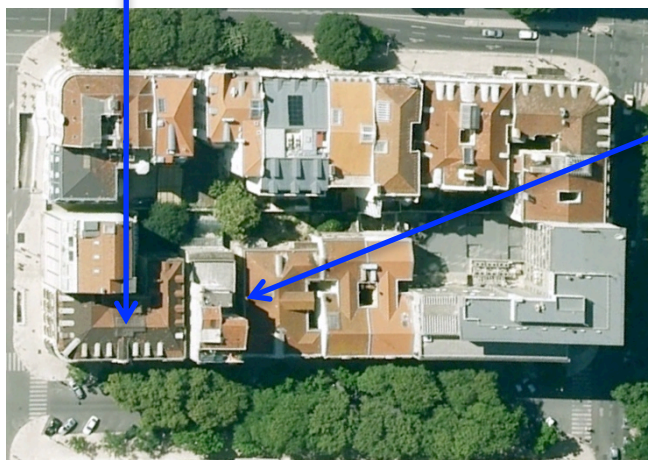
3.5.11.1. ALTERAÇÃO NO PROJETO DE CONTENÇÃO PERIFÉRICA

No período em que decorreu o estágio o aluno teve a oportunidade de analisar a alteração efetuada no projeto de contenção periférica. Inicialmente estava prevista a execução de contenção periférica através da tecnologia denominada de “Berlim definitivo” em todo o perímetro. Este tipo de solução foi proposto pois apresenta a vantagem de permitir executar, durante a escavação, a parede definitiva. Este processo consiste na colocação e selagem de

perfis metálicos, execução da viga de coroamento, escavação de painéis por níveis, betonagem dos painéis, colocação de ancoragens e assim sucessivamente até atingir a cota pretendida. O obstáculo que surgiu antes da realização deste processo foi a impossibilidade de realizar as ancoragens no lado poente pois, o edifício que seria interceptado pelas mesmas iria iniciar obras de remodelação e aumento de volumetria, nomeadamente construção de duas caves. Na figura 3.51 pode ser observado em planta o edifício que irá começar em obras. A solução proposta e aceite pelo dono de obra para os trabalhos de escavação e de contenção periférica no alçado poente passou pela execução, de uma parede em betão armado, com espessura mínima de 0,30m, construída por troços de painéis com 7 m (máximo), executados por níveis, de cima para baixo, provisoriamente apoiados em perfis metálicos tipo HEB S 355, e provisoriamente travados por um nível de treliça metálica e restantes níveis em troços de bandas de laje em betão armado.

As peças desenhadas referentes a este projeto estão representadas no anexo F.

√ Edifício que começará em obras.



√ Empena onde foi efetuada a alteração no projeto de contenção;

Fig. 3.51 | Representação da empena que será alvo de alteração do projeto de contenção periférica

[Fonte: Google Maps]

3.5.11.2. SUBSTITUIÇÃO DE COLUNAS DE JET GROUTING POR CALDAS CIMENTÍCIAS

Para o tratamento prévio dos terrenos de contenção na espessura dos aterros (até 7,0 m de profundidade) foi inicialmente proposto utilizar o método de Jet Grouting. Esta técnica consiste na melhoria das propriedades de um solo através da injeção de caldas de cimento

sobre pressão. Com o decorrer da obra foi apresentada pelo empreiteiro uma solução alternativa à execução das colunas de Jet Grouting.

A solução alternativa para o tratamento prévio dos terrenos na zona dos aterros consistiu num sistema de colunas de injeção de calda de cimento de diâmetro de 300mm com maior resistência, afastadas de 0,30m no mesmo perímetro e possança previsto no projeto base. Esta solução permitiu da mesma forma o tratamento prévio dos terrenos superficiais garantindo a não descompressão dos aterros para posterior execução da estrutura de contenção e ultrapassar alguns condicionalismos que a solução de tratamento por Jet Grouting acarreta nomeadamente:

- ✘ O Equipamento necessário é de menor dimensão relativamente ao de Jet Grouting, (que necessita equipamento de furação, central de injeção e Silos para o cimento);
- ✘ Não existência de refluxo resultante da execução do Jet Grouting, cujo transporte a vazadouro, não só é de difícil execução, como se torna oneroso, refletindo-se num custo extra;
- ✘ O não recurso a pressões elevadas para a execução das injeções constitui uma vantagem relativamente ao Jet Grouting, tendo em conta as edificações vizinhas.

As especificações da calda de cimento:

- ✘ Injeção de selagem A/C= 0,4;
- ✘ Resistência à compressão simples – 27 MPa - Cimento CEM I 32,5. Todos os procedimentos desde a sua recepção à sua aplicação, deverão seguir os requisitos apresentados na NP EN 197-1 (2001)

3.5.12. RELATÓRIO SEMANAL DE OBRA

Durante a realização do estágio o aluno teve de elaborar semanalmente um relatório com o intuito de informar o dono de obra acerca do procedimentos que estavam a ser executados em obra. Este relatório era enviado todas as segundas feiras contendo o registo fotográfico das atividades que tinham sido executadas durante a semana anterior. Eram focados aspetos como as regras de segurança em obra, dando a conhecer ao dono de obra se as mesmas eram respeitadas no decorrer dos trabalhos. Outro dos aspetos mais relevantes do relatório era a informação acerca andamento dos trabalhos como tal, o aluno redigia no relatório qualquer divergência entre o plano de trabalhos e o decorrer da obra. Juntamente com o relatório era anexado semanalmente o plano de trabalhos atualizado em formato digital (Microsoft Project).

No anexo M é apresentado um exemplar do relatório semanal que o estagiário apresentou ao dono de obra durante o período de estágio.

CAPITULO 4 - CONTROLO DE PRODUÇÃO

4.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo são abordados aspetos acerca do controlo e desenvolvimento da obra. Serão apresentados os procedimentos de aprovação de materiais, pedidos de esclarecimento de projeto solicitados por parte do empreiteiro ao dono de obra. Neste capítulo também será feita uma referência ao planeamento de obra, explicando a sua importância na mesma e identificando as atividades que proporcionaram um atraso da obra. São, também, analisados o controlo de custos, explicando o tipo de contrato da empreitada.

4.2. PEDIDOS DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS

Todos os materiais e equipamentos a aplicar em obra têm de ser submetidos pelo empreiteiro, à análise e aprovação da fiscalização, tendo esta a função de garantir que todos os materiais e equipamentos estejam de acordo com o determinado em projeto. No caso de serem apresentadas propostas alternativas, compete à fiscalização a sua análise técnica e financeiramente.

Este procedimento consiste na apresentação com alguma antecedência do pedido de aprovação de material e equipamento. O pedido de apresentação de materiais contém a informação do fabricante, fornecedor, local de aplicação e especificações necessárias, como ficha técnica, demonstração de conformidade, certificação e sempre que solicitado a apresentação de uma amostra.

O procedimento de verificação inclui:

- ✘ Confirmação das especificações técnicas, referência, dimensão, tendo como padrão os elementos de projeto (caderno de encargos, peças desenhadas) e condições contratuais;
- ✘ Verificação de certificação;
- ✘ Análise da viabilidade do material tendo em conta o fim a que se destina, procedendo-se em alguns casos ao contacto com o projetista;
- ✘ Avaliação de alternativas ao projeto sempre que estas sejam apresentadas pelo empreiteiro. Estas alternativas apenas são aprovadas se garantirem as características essenciais do projeto e não implicarem um aumento de custos, diminuição da qualidade e aumento do tempo de execução das mesmas.
- ✘ Apresentação de amostras de materiais ou equipamentos para aprovação dos projetistas e aval do Dono de Obra.

No anexo I encontra-se um exemplo de um Boletim de aprovação de materiais.

4.3. ENSAIOS REALIZADOS DURANTE O ESTÁGIO

4.3.1. CALDA DE CIMENTO PARA AS MICROESTACAS

Durante a realização do estágio foram executados ensaios de conformidade e qualidade do cimento utilizado nas microestacas, tendo sido analisados os resultados obtidos.

Durante a execução da calda de cimento (CEM I 42,5 R) injetada nas microestacas foram colhidos provetes cúbicos com secção 10,40 mm² de diferentes amassaduras, preparados e

curados. Posteriormente foram enviados para laboratório para verificar se as caldas estavam conforme as suas especificações.

Dos resultados examinados, não foi detetado nenhum valor abaixo do valor especificado. Os ensaios de compressão foram realizados aos 14 dias de idade. Verificou-se que a tensão de rotura era superior ao valor previsto (30 Mpa) nos três provetes analisados, concluindo-se assim que as caldas de cimento estavam conforme as especificações técnicas.

No anexo L apresentam-se alguns dos resultados obtidos aos 14 dias.



Fig. 4.1 | Provetes enviados para o laboratório

4.4. PEDIDOS DE ESCLARECIMENTO E INCOMPATIBILIDADES COM O PROJETO

À fiscalização, como entidade representante do dono de obra, compete a resolução de dúvidas de projeto apresentadas pelo empreiteiro, fazendo sempre que necessário, a ligação com os projetistas, bem como a análise de conformidade do projeto.

Durante a realização do estágio o aluno teve a oportunidade de assistir a um pedido de esclarecimento por parte do empreiteiro, sobre o elevador prioritário. O esclarecimento surgiu no âmbito da Portaria nº 1532 / 2008 de 29 de Dezembro que diz que o elevador prioritário deveria ser servido por um átrio em todos os pisos com acesso direto à câmara corta fogo. Para esclarecer o problema foi necessário averiguar se a obra era abrangida pela mesma, visto o licenciamento da obra ter sido concedido antes da referida lei. Para tal foi necessário entrar em contacto com a autarquia de Lisboa, concluindo-se que o projeto inicial poderia ser cumprido sem qualquer objeção.

No anexo J, é apresentado o pedido de esclarecimento à proposta.

4.5. PLANEAMENTO DE OBRA

O planeamento de obra é uma ferramenta estratégica para gestão e controlo dos trabalhos inerentes à execução da empreitada. É através da análise periódica do planeamento geral da empreitada, que o ritmo dos trabalhos correntes é controlado, possibilitando assim a verificação dos prazos de execução e contrariar eventuais atrasos da obra.

No planeamento são definidos os prazos globais e parciais da empreitada, as datas de início e conclusão das atividades e seu encadeamento para a execução da empreitada. Neste documento é também identificado o caminho crítico da obra, ou seja, as atividades cuja execução está sujeita a atividades precedentes e que o atraso das mesmas, tem consequências não recuperáveis na data de conclusão da obra.

Para a execução do hotel foi entregue pelo empreiteiro o plano geral de trabalhos em gráfico de Gantt, também conhecido por mapa de barras.

Este planeamento foi elaborado contendo os prazos parciais das atividades a executar dentro do tempo estipulado para o cumprimento do prazo geral da empreitada (20 meses). Dentro destas podem destacar-se:

- ✘ Conclusão da demolição dos edifícios existentes \Rightarrow 3 meses após a consignação;
- ✘ Execução das paredes de contenção periférica \Rightarrow 2 meses após a consignação;
- ✘ Execução das fundações e estrutura \Rightarrow 5 meses após a consignação;
- ✘ Colocação das alvenarias \Rightarrow 1,5 meses após o início das fundações e estrutura;
- ✘ Conclusão das especialidades e Arquitetura de interiores até ao final da obra;

Para além do planeamento detalhado dos 20 meses, foi entregue o mapa de carga de mão de obra, onde é observada a carga prevista e a carga real durante a execução dos trabalhos. Através deste mapa foi possível constatar se os prazos pré-estabelecidos eram cumpridos e se os rendimentos de mão obra eram os corretos.

Quinzenalmente foi realizada uma reunião de obra entre o empreiteiro e o Dono de Obra, com o objetivo de analisar as atividades a desenvolver e os respetivos prazos estabelecidos

Durante o estágio os principais atrasos foram devidos a:

- ✘ Licenciamento para o aumento do estaleiro;
- ✘ Execução do ramal de alimentação elétrica;
- ✘ Análise da eventual demolição da fachada de tardoz.
- ✘ Falta de equipamento e de mão de obra

De forma a recuperar o tempo perdido foi realizada uma revisão do planeamento com o intuito de atingir o prazo final inicialmente acordado.

4.6. CONTROLO DE CUSTOS

A empreitada geral, foi executada, por preço global fixo e não revisível, incluindo erros e omissões, tendo sido estabelecido um montante correspondente à realização de todos os trabalhos necessários na obra para cumprimento dos projectos adjudicados.

O controlo de custos é efetuado por duas componentes diferenciadas, custos contratuais e custos suplementares.

Controlo dos Custos Contratuais

O controlo dos custos contratuais envolveu a análise, discussão e aprovação dos autos de medição, apresentados mensalmente pelo empreiteiro e que após aprovados, garantem a facturação mensal da empreitada.

Os autos de medição foram apresentados pelo empreiteiro até ao dia 25 do mês a que se referem, tendo a fiscalização 5 dias úteis para efectuar a sua verificação, discussão e aprovação sobre o montante a facturar.

O auto de medição teve por base a lista de preços e quantidades da empreitada contendo as seguintes informações:

- ✗ Identificação da empreitada;
- ✗ Artigos da lista de preços unitários, com correspondente medição total;
- ✗ A quantificação do trabalho realizado de cada artigo;
- ✗ Preço líquido unitário;
- ✗ Quantidade faturada;
- ✗ Acumulados: trabalho total realizado do artigo
- ✗ Valor total;

No anexo H apresenta-se um exemplar de um auto de medição.

Mensalmente foram verificadas as quantidades de trabalho executadas pelo empreiteiro. Após serem verificadas, foi discutido com o empreiteiro o valor a faturar. Todos os meses foi fornecido ao Dono de obra o auto de medições aprovado e a atualização do cronograma financeiro (ver Fig. 4.2)

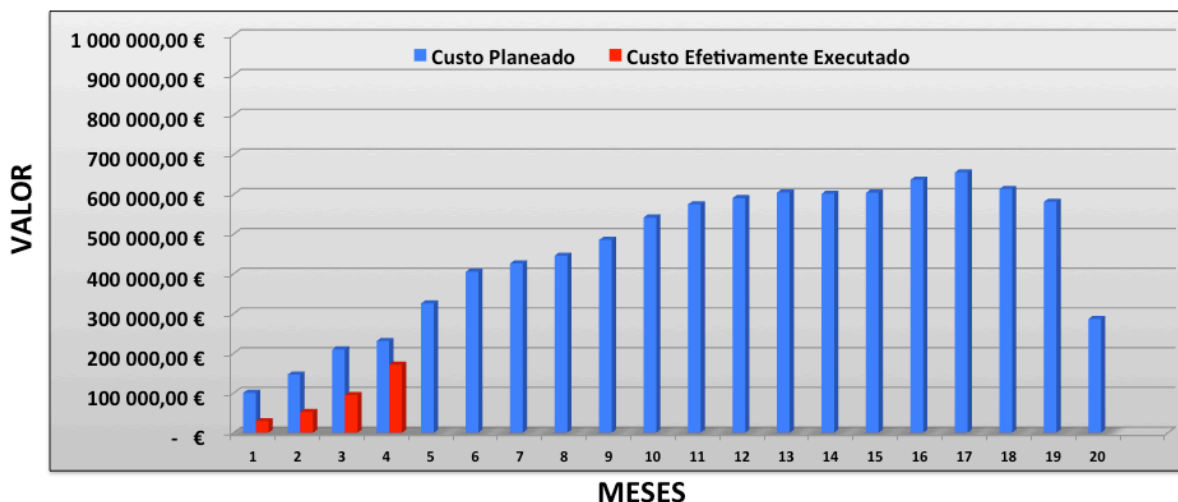


Fig. 4.2 | Cronograma Financeiro

O cronograma financeiro da empreitada é uma estimativa previsional da facturação mensal da obra ao longo do seu prazo. É um documento apresentado pelo empreiteiro no ato de adjudicação da empreitada, servindo de referência financeira acerca da evolução dos trabalhos.

Earned Value Management (EVM)

O Earned Value Management (EVM) é uma técnica universal de projetos criada a mais de 100 anos por engenheiros norte americanos, com a finalidade de comparar trabalho planeado, trabalho realizado e custo realizado. [6]

Para além desta técnica determinar as variações de prazo e custo de um projeto permite a tomada de decisões antes do final do projeto.

O EVM tem quatro elementos principais:

- ✘ Earned Value (EV): custo atribuído ao trabalho efetivamente executado;
- ✘ Planed Value (PV): custo previsto no planeamento
- ✘ Actual Cost (AC): custo efetivamente dispendido;
- ✘ Budget at complete (BAC): valor total de um projeto

Através destes elementos é possível determinar as variações de prazo e custo através das seguintes expressões:

- ✘ Cost Variance (CV): representa a diferença entre o Earned Value (EV) e o Actual Cost (AC) numa data especifica do projeto $CV = EV - AC$

- ✗ Schedule Variance (SV): representa a diferença entre o Earned Value (EV) e o Planed Value (PV): SV refere-se o atraso ou a antecipação em termos monetários
 $SV = EV - PV$

Na figura 4.3 estão representados os custos reais, os custos previstos e os custos atribuídos ao trabalho efetivamente executado em obra nos primeiros 4 meses.

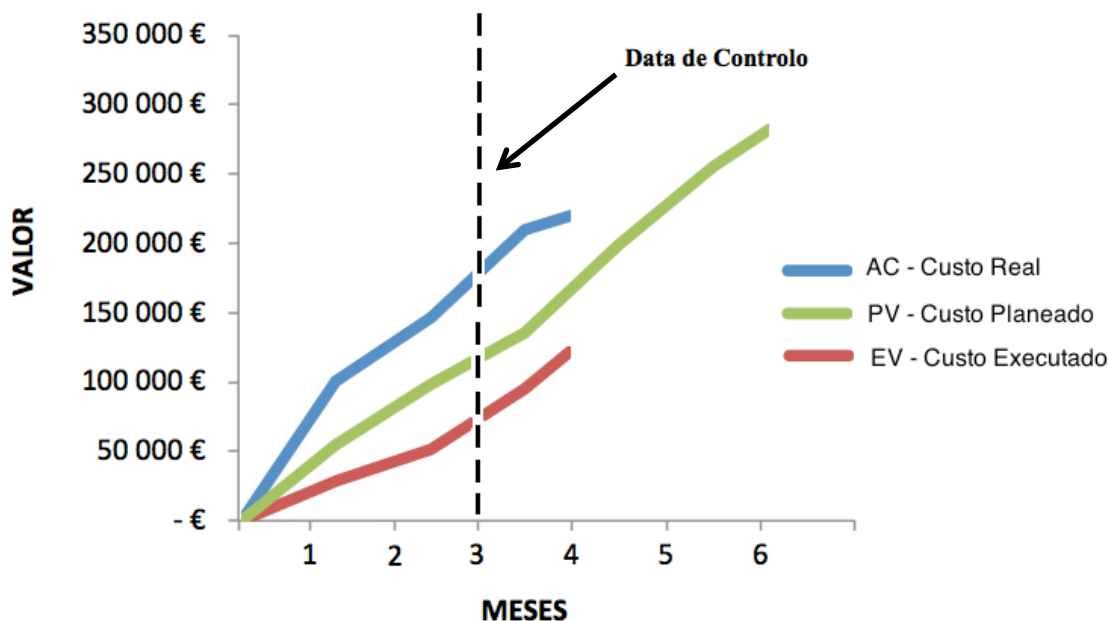


Fig. 4.3 | Representação gráfica dos custos da obra

Como exemplo de aplicação do EVM irei utilizar a data de medição referente ao 3º mês onde:

- ✗ custo atribuído ao trabalho efetivamente executado (EV) = 74.735,40 €.
- ✗ custo planeado (PV) = 99.154,71 €
- ✗ custo efetivamente dispendido (AC) = 171.974,56 €

Cálculo da variação de prazo (SV):

$$SV = EV - PV \Leftrightarrow SV = 74.735,40 - 99.154,71 \Leftrightarrow SV = - 24.419,31 \text{ €}$$

Cálculo da variação de custos (CV):

$$CV = EV - AC \Leftrightarrow CV = 74.735,40 - 171.974,56 = - 97.239,16 \text{ €}$$

Tanto a variação de prazo (SV) como a variação de custo (CV) são ambas de valor negativo assim sendo conclui-se que existe um atraso na execução dos trabalhos e também os custos encontram-se acima do previsto. Deverão analisar-se as atividades que estão atrasadas e com sobrecustos a fim de se tomarem as medidas corretivas adequadas.

Controlo dos Custos Suplementares

O controlo de custos suplementares consiste na análise de trabalhos extra contratuais apresentados pelo empreiteiro. A análise dos Trabalhos Suplementares (TS) após serem considerados válidos (não considerados erros e omissões de projecto), por reflectirem trabalhos que não estavam previstos contratualmente, inicia-se pela análise das quantidades e preços apresentados. Quando existem trabalhos no contrato da empreitada, da mesma natureza dos trabalhos reclamados, estes terão os preços unitários de contrato. Por outro lado, se forem trabalhos ou materiais de natureza distinta, novos preços, referentes a trabalhos não incluídos na Lista de Preços Unitários, serão fixados por acordo entre o fiscalização e o empreiteiro. Estes preços serão determinados, desde que possível, pela comparação com preços similares incluídos na Lista de Preços Unitários, constantes da proposta do empreiteiro ou caso esta solução não se mostre viável, os preços serão fixados tendo em conta os preços praticados no mercado. [4]

Seguem-se um exemplo de trabalho suplementar apresentado:

Foi apresentado pelo empreiteiro um trabalho suplementar referente ao custo da desmontagem dos moldes de um teto do edifício existente. Foi apresentada uma primeira proposta de valor demasiado elevado, sendo solicitada pelo Dono de Obra uma revisão da mesma. Após apresentação de uma nova proposta e o custo ter baixado para um valor aceitável a mesma foi incluída nos custos de trabalhos suplementares.

CAPITULO 5 – CONCLUSÕES E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

O presente Trabalho Final de Mestrado teve o objectivo de apresentar as experiências adquiridas e vividas ao longo do estágio curricular, no acompanhamento da construção do Hotel Porto Bay Liberdade.

O estágio compreendeu a integração na equipa responsável pela coordenação e fiscalização da obra, tendo desenvolvido várias atividades de fiscalização, por forma a conhecer e compreender os modos de funcionamento da mesma.

Ao longo dos 4 meses, foi possível ao estagiário acompanhar a fase inicial da obra, tendo assistido e colaborado em todos os processos referentes à mesma desde, análise de propostas para a empreitada, onde pôde organizar e comparar as várias propostas, facilitando o trabalho de quem as iria avaliar. O processo de licenciamento, e montagem do estaleiro permitiram que o estagiário assistisse a todos os passos necessários para a implementação do mesmo. O acompanhamento dos processos construtivos não muito vulgares como a execução de microestacas e a montagem da estrutura metálica de contenção de fachada permitiram relacionar os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso de engenharia civil com os aspetos práticos. O processo de demolição parcial dos edifícios existentes permitiu a interação direta com o plano de segurança e saúde pois, dado o volume de demolição efetuado foi necessário fiscalizar se os processos eram executados garantindo a segurança de todos os intervenientes em obra.

As alterações e dúvidas de projetos como a alteração da parede de contenção periférica possibilitaram o relacionamento entre os vários intervenientes da obra, como o empreiteiro, projectistas e Dono de Obra.

Este contacto diário com a obra permitiu a aplicação dos conhecimentos teóricos anteriormente adquiridos, fazendo com que o estagiário aperfeiçoasse o seu sentido crítico e crescimento como engenheiro.

Assim se pode concluir, que os objectivos traçados para o presente estágio, foram bem sucedidos, tendo o estagiário sido convidado pela Porto Bay Hotels & Resorts a permanecer no acompanhamento da obra, após o final do estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto-Lei n.º 46."D.R.I Série". 51 (08-03-12)

Decreto-Lei n.º 18/2008."D.R. Série I". 20 (08-01-29)

Decreto-Lei n.º 178."D.R.I Série". 171 (06-09-05)

Decreto-Lei n.º 220."D.R.I Série". 220 (08-11-12)

Decreto-Lei n.º 273."D.R. Série I- A". 251 (03-10-29)

Decreto-Lei n.º 41 821 "D.R.I Série". 175 (58-08-11)

Portaria n.º39/2008. "D.R. I Série". 48 (08-03-07)

Portaria n.º57/2011. "D.R. I Série". 20 (11-28-01)

Portaria n.º209/2004. "D.R. I Série". 53 (04-03-03)

Portaria n.º327/2008. "D.R. I Série". 82 (08-04-28)

Portaria n.º335/1997. "D.R. Série I-B". 113 (97-05-16)

Portaria n.º417/2008. "D.R. I Série". 111 (08-06-11)

Portaria n.º1532/2008. "D.R. I Série". 250 (08-12-29)

NP EN 197.1. 2001 – Cimento – Parte 1: composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.

NP EN 206.1. 2007 – Betão – Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.

NP EN 1008. 2003 – Água de amassadura para betão – Especificação para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para fabrico de betão.

NP EN 12390.3. 2003 – Ensaio de betão endurecido – Parte 3: Resistência à compressão dos provetes de ensaio.

NP EN 480.1. 2007 (2ª Edição) - Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção
Métodos de ensaio Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência para ensaio.

LNEC E464. 2007 – Betões – Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.

LNEC E467. 2006 – Betões - Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.

Projetos do Hotel Porto Bay Liberdade:

Arquitetura Geral – Realizado por: Frederico Valsassina Arquitetos, LDA.

Recalçamento de Fachada – Realizado por: JetSJ, Geotecnia, LDA.

Estrutura e Fundações – Realizado por: JSJ, consultoria e projetos de engenharia, LDA.

Estrutura metálica de contenção de fachada – Realizado por: Carlдора, Cofragens, Andaimos e Escoramentos, S.A.

PDM - Plano Diretor Municipal de Lisboa. "D.R.I Série". 226 (94-09-29)

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas, Edição Rei dos Livros, Lisboa 2000.

[1] Lourenço, M., Montalvão, T., *Memória Descritiva do Projeto de Execução do Hotel Rosa Araújo, JSJ, Lda, Dezembro de 2011.*

[2] PINTO, A, *Fundações Indirectas por Microestacas e Jet Grouting*, Apontamentos da cadeira de Fundações e Obras Geotécnicas.

[3] PINTO, A., PEREIRA, A., NEVES, M., *Memória Descritiva e Justificativa do Projecto de Recalçamento de Fundações do Hotel Porto Bay Liberdade*, JetJS Geotecnia, Lda, Julho de 2010.

[4] SOUSA MIRANDA, Dino – *Acompanhamento da Construção do Hotel Europa Plaza*. Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2012. Dissertação de Mestrado.

[5] SHONG, L., CHUNG, F, *Design & Construction of Micropiles*, artigo apresentado no Geotechnical Course for Pile Foundation Design & Construction, Setembro de 2003, Ipoh, Malásia.

[6] Quintella, H., Lacerda, I., *Earned Value Management em Projetos Ágeis de Software: Abordagens de Aplicação*, Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, Junho de 2011. Relatório de Pesquisa.

SOUSA RODRIGUES DOS SANTOS, João Nuno – *Análise do Comportamento de Paredes Tipo Berlim Definitivo*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2011. Dissertação de Mestrado.

PEREIRA CRUZ, Rui Manuel – *Sistemas de suporte de paredes de edifícios antigos em demolição*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2008. Dissertação de Mestrado.

NISA DAS NEVES, Manuel João – *Técnicas de Recalçamento e Reforço de Fundações*. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2010. Dissertação de Mestrado.

Sites consultados:

Fundações indiretas por Microestacas e Jet Grouting. Disponível em: http://www.civil.ist.utl.pt/~crisina/EBAP/DFA_FundacoesMicroestacasJet%20%5BCompatibility%20Mode%5D.pdf [Consultado em 03 de Setembro de 2012].

Estruturas Metálicas de Contenção de fachada. Disponível em: <http://www.carldora.com/> [Consultado em 01 de Setembro de 2012].

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC). Disponível em: www.lnec.pt [consultado a 13/09/2012]

Instituto da Construção e do Imobiliário. Disponível em: <http://www.inci.pt/Portugues/Paginas/INCIHome.aspx> [consultado a 15/12/2012]

ANEXOS

**ANEXO A - EXEMPLO DE COMO O ESTAGIÁRIO
ORGANIZOU AS PROPOSTAS PARA EMPREITADA**

A						B						C					
ARTIGO	DESIGNAÇÃO	QUANT	UN	UNITARIO	PREÇOS EM EUROS TOTAL	ARTIGO	DESIGNAÇÃO	QUANT	UN	UNITARIO	PREÇOS EM EUROS TOTAL	ARTIGO	DESIGNAÇÃO	QUANT	UN	UNITARIO	PREÇOS EM EUROS TOTAL
DEMOLIÇÕES, ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO					1 158 261,90 €	DEMOLIÇÕES, ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO					1 505 333,60 €	DEMOLIÇÕES, ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO					1 220 124,70 €
1	DEMOLIÇÕES				74 490,00 €	1	DEMOLIÇÕES				95 538,20 €	1	DEMOLIÇÕES				96 034,80 €
2	ESTALEIRO				40 794,90 €	2	ESTALEIRO				613 811,29 €	2	ESTALEIRO				239 864,42 €
3	ESCAVAÇÕES				166 530,00 €	3	ESCAVAÇÕES				120 314,69 €	3	ESCAVAÇÕES				150 735,00 €
4	RECALCAMENTO DAS FACHADAS				129 869,39 €	4	RECALCAMENTO DAS FACHADAS				157 175,33 €	4	RECALCAMENTO DAS FACHADAS				123 345,25 €
5	PAREDE DE CONTENÇÃO TIPO "BERLIM DEFINITIVO"				557 654,45 €	5	PAREDE DE CONTENÇÃO TIPO "BERLIM DEFINITIVO"				339 744,76 €	5	PAREDE DE CONTENÇÃO TIPO "BERLIM DEFINITIVO"				420 180,04 €
6	ESTRUTURA DE CONTENÇÃO DE FACHADA				151 281,74 €	6	ESTRUTURA DE CONTENÇÃO DE FACHADA				138 386,07 €	6	ESTRUTURA DE CONTENÇÃO DE FACHADA				148 063,92 €
7	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ELEMENTOS DE BETÃO ARMADO EXECUTADOS				19 506,24 €	7	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ELEMENTOS DE BETÃO ARMADO EXECUTADOS				7 920,63 €	7	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ELEMENTOS DE BETÃO ARMADO EXECUTADOS				13 985,09 €
8	INSTRUMENTAÇÃO				18 135,19 €	8	INSTRUMENTAÇÃO				32 442,63 €	8	INSTRUMENTAÇÃO				27 916,18 €
FUNDAÇÕES E ESTRUTURA					1 442 584,81 €	FUNDAÇÕES E ESTRUTURA					1 032 277,52 €	FUNDAÇÕES E ESTRUTURA					1 209 054,40 €
	ESTALEIRO (n/a)						ESTALEIRO						ESTALEIRO				
	TRABALHOS PREPARATÓRIOS (n/a)						TRABALHOS PREPARATÓRIOS						TRABALHOS PREPARATÓRIOS				
	DEMOLIÇÕES (n/a)						DEMOLIÇÕES						DEMOLIÇÕES				
4	MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS				6 404,19 €	4	MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS				5 276,84 €	4	MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS				5 871,88 €
5	FUNDAÇÕES				202 978,79 €	5	FUNDAÇÕES				117 985,43 €	5	FUNDAÇÕES				119 442,28 €
6	ESTRUTURA				1 233 201,83 €	6	ESTRUTURA				909 015,25 €	6	ESTRUTURA				1 083 740,24 €
ARQUITECTURA					2 417 208,85 €	ARQUITECTURA					3 282 198,16 €	ARQUITECTURA					3 471 307,49 €
	ESTALEIRO				328 500,00 €		ESTALEIRO				14 044,00 €		ESTALEIRO				13 732,08 €
0	DEMOLIÇÕES				16 208,78 €	0	DEMOLIÇÕES				20 068,43 €	0	DEMOLIÇÕES				21 321,29 €
1	ALVENARIAS				70 541,29 €	1	ALVENARIAS				72 962,08 €	1	ALVENARIAS				83 944,98 €
2	REVESTIMENTO DE TECTOS				39 049,53 €	2	REVESTIMENTO DE TECTOS				107 195,69 €	2	REVESTIMENTO DE TECTOS				39 337,33 €
3	REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS				155 563,26 €	3	REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS				260 363,43 €	3	REVESTIMENTOS DE PAVIMENTOS				234 468,70 €
4	RODAPÉS				3 077,29 €	4	RODAPÉS				35 497,24 €	4	RODAPÉS				5 585,25 €
5	REVESTIMENTO DE PAREDES				377 158,36 €	5	REVESTIMENTO DE PAREDES				379 354,22 €	5	REVESTIMENTO DE PAREDES				329 927,13 €
6	CANTARIAS				127 070,86 €	6	CANTARIAS				102 653,12 €	6	CANTARIAS				68 625,64 €
7	CARPINTARIAS				170 070,77 €	7	CARPINTARIAS				654 619,92 €	7	CARPINTARIAS				184 963,02 €
8	TOTAL SERRALHARIAS				910 373,19 €	8	TOTAL SERRALHARIAS				720 195,50 €	8	TOTAL SERRALHARIAS				771 148,74 €
<u>8.1</u>	SERRALHARIAS Alumínios				446 627,32 €	<u>8.1</u>	SERRALHARIAS Alumínios				383 239,81 €	<u>8.1</u>	SERRALHARIAS Alumínios				388 446,19 €
<u>8.2</u>	SERRALHARIAS DE FERRO				463 745,86 €	<u>8.2</u>	SERRALHARIAS DE FERRO				336 955,69 €	<u>8.2</u>	SERRALHARIAS DE FERRO				382 702,55 €
9	LOIÇAS SANITÁRIAS				8 967,55 €	9	LOIÇAS SANITÁRIAS				323 868,84 €	9	LOIÇAS SANITÁRIAS				5 778,35 €
10	PINTURAS				82 196,72 €	10	PINTURAS				107 872,86 €	10	PINTURAS				63 188,13 €
11	COBERTURA E ISOLAMENTOS				72 446,68 €	11	COBERTURA E ISOLAMENTOS				66 722,64 €	11	COBERTURA E ISOLAMENTOS				79 409,69 €
12	DIVERSOS				55 984,99 €	12	DIVERSOS				416 780,19 €	12	DIVERSOS				37 123,94 €
ARQUITECTURA INTERIORES					NAO ENTREGARAM	ARQUITECTURA INTERIORES					INCLUIDA NA ARQUITECTURA	ARQUITECTURA INTERIORES					1 532 753,22 €

**ANEXO B - TABELA COM AS CARACTERÍSTICAS
DAS MICROESTACAS A UTILIZAR**

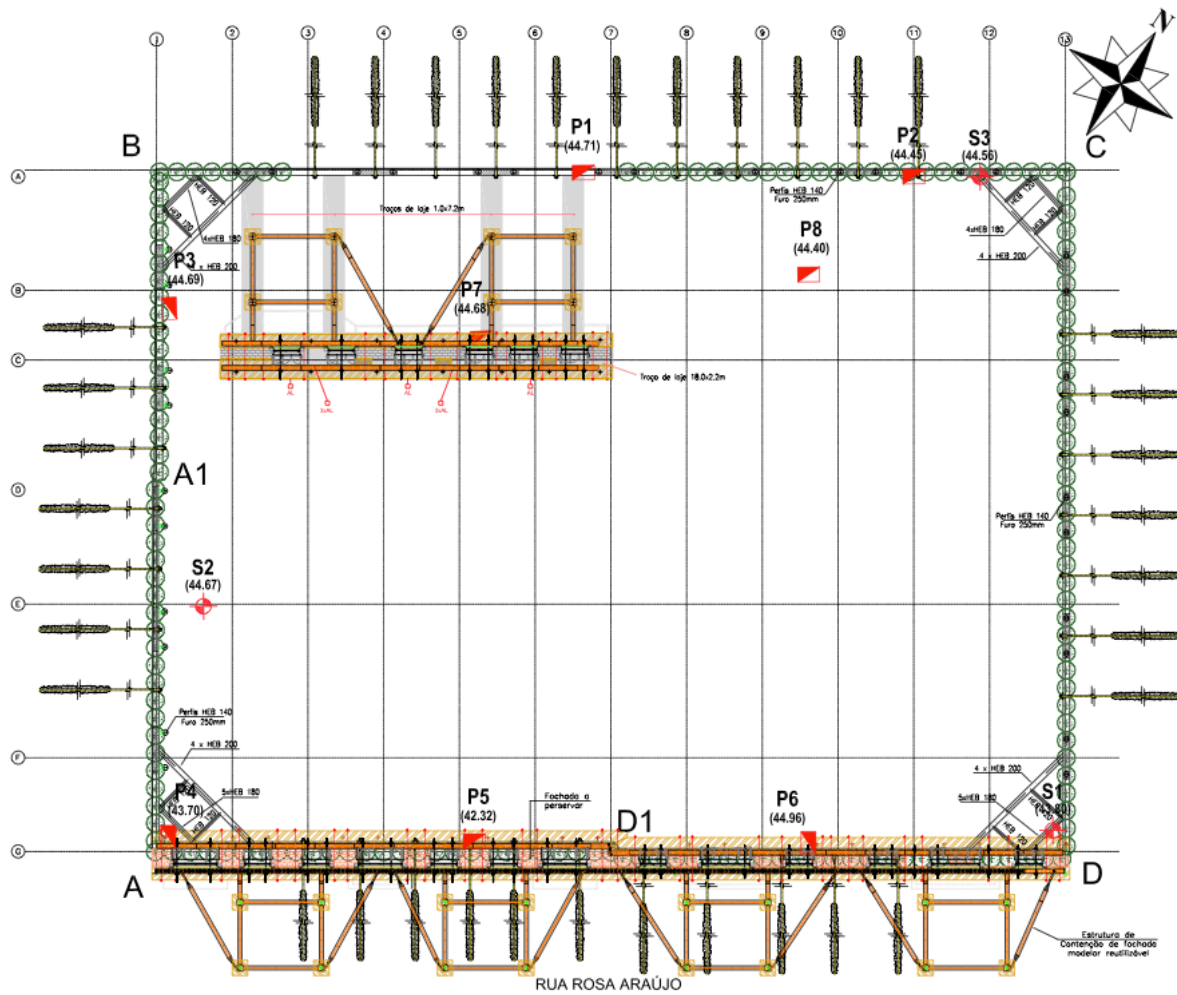
CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

TUBOS DE AÇO CLASSE N80 segundo a Norma API 5A

- Limite elástico mínimo N/mm² 562
- Limite rotura mínimo N/mm² 703
- Alongamento mínimo % 18,5
- Peso específico g/cm³ 7,9

Diâmetro (mm)		Espessura (mm)											
		5,5	6,5	7,5	8	9	10	12,5	14,2	16	17,5	20	25
127	Peso (kg)	-	-	22,2	23,6	26,4	29,0	35,5	39,8	44,1	47,6	53,1	63,3
	Disponibilidade	x	x		✓	✓	✓	✓		✓		✓	
	Secção (mm ²)	-	-	2815,7	2990,8	3336,4	3675,7	4496,4	5032,1	5579,5	6020,1	6723,0	8011,1
	Limite elástico (kN)	-	-	1582	1681	1875	2066	2527	2828	3136	3383	3778	4502
	Carga rotura (kN)	-	-	1979	2103	2345	2584	3161	3538	3922	4232	4726	5632
139,7	Peso (kg)	-	-	-	26,1	29,2	32,2	39,5	44,2	49,1	53,1	59,4	71,2
	Disponibilidade	x	x	x	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
	Secção (mm ²)	-	-	-	3310,0	3695,5	4074,6	4995,1	5598,6	6217,8	6718,3	7521,0	9008,5
	Limite elástico (kN)	-	-	-	1860	2077	2290	2807	3146	3494	3776	4227	5063
	Carga rotura (kN)	-	-	-	2327	2598	2864	3512	3936	4371	4723	5287	6333
177,8	Peso (kg)	-	-	-	33,7	37,7	41,6	51,3	57,7	64,3	69,6	78,3	94,8
	Disponibilidade	x	x	x		✓	✓	✓					✓
	Secção (mm ²)	-	-	-	4267,5	4772,7	5271,6	6491,3	7298,3	8133,0	8813,0	9914,9	12000,9
	Limite elástico (kN)	-	-	-	2398	2682	2963	3648	4102	4571	4953	5572	6744
	Carga rotura (kN)	-	-	-	3000	3355	3706	4563	5131	5717	6196	6970	8437

**ANEXO C – LOCALIZAÇÃO E RESULTADOS DOS
FUROS DE SONDAGENS E POÇOS DE
PROSPECÇÃO**



P – Poços de prospecção

S – Furos de sondagem



M: P: Z: **AZIMUTE:** **COMPRIMENTO:** 24.00 m **INCLIN.** 90° **FURAÇÃO À ROTAÇÃO** Proj. Nº P06/352/GEO

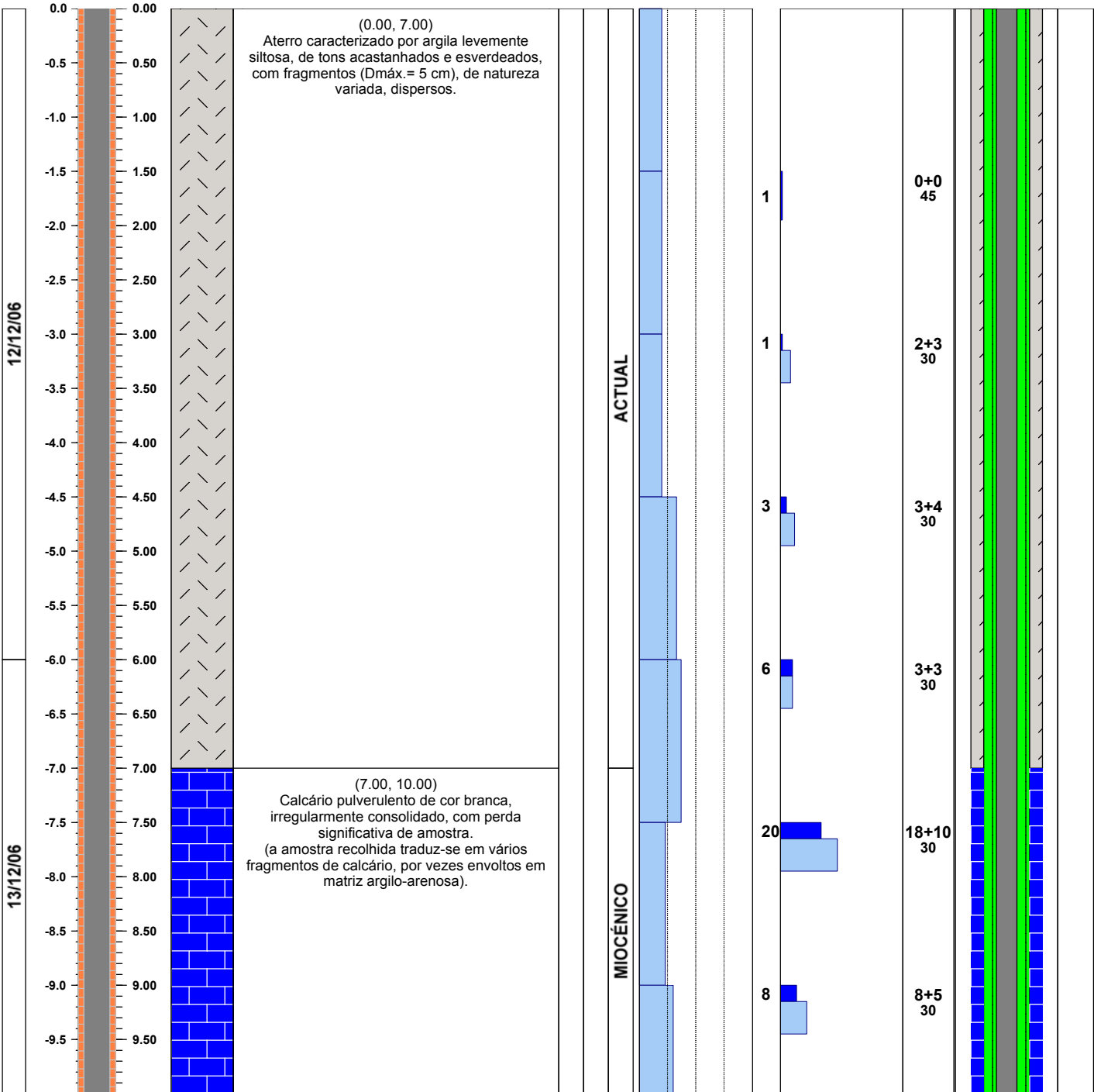
FURAÇÃO 0.00 m - 24.00 m = 86mm **REVESTIMENTO** 0.00 m - 12.00 m = 113mm
0.00 m - 18.00 m = 98mm

EQUIPAMENTO CLIVIO **INICIO:** 12/12/2006 **FIM:** 16/12/2006

NÍVEL DE ÁGUA
 ▽ **DETECTADO:** 10.2
 ▽ **ESTABILIZADO:**

Des. JAN/07 CMG
 Ver. JAN/07 CPR
 Log. Nº
 P061352-2837/S10
Pág. 1 de 3

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLÓGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT		
					De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triângular de Solos				0 % 100	1ª Fase	0 60	2ª e 3ª Fase Penet. (cm)	
					[LNEC E-219] [LNEC E-239]								

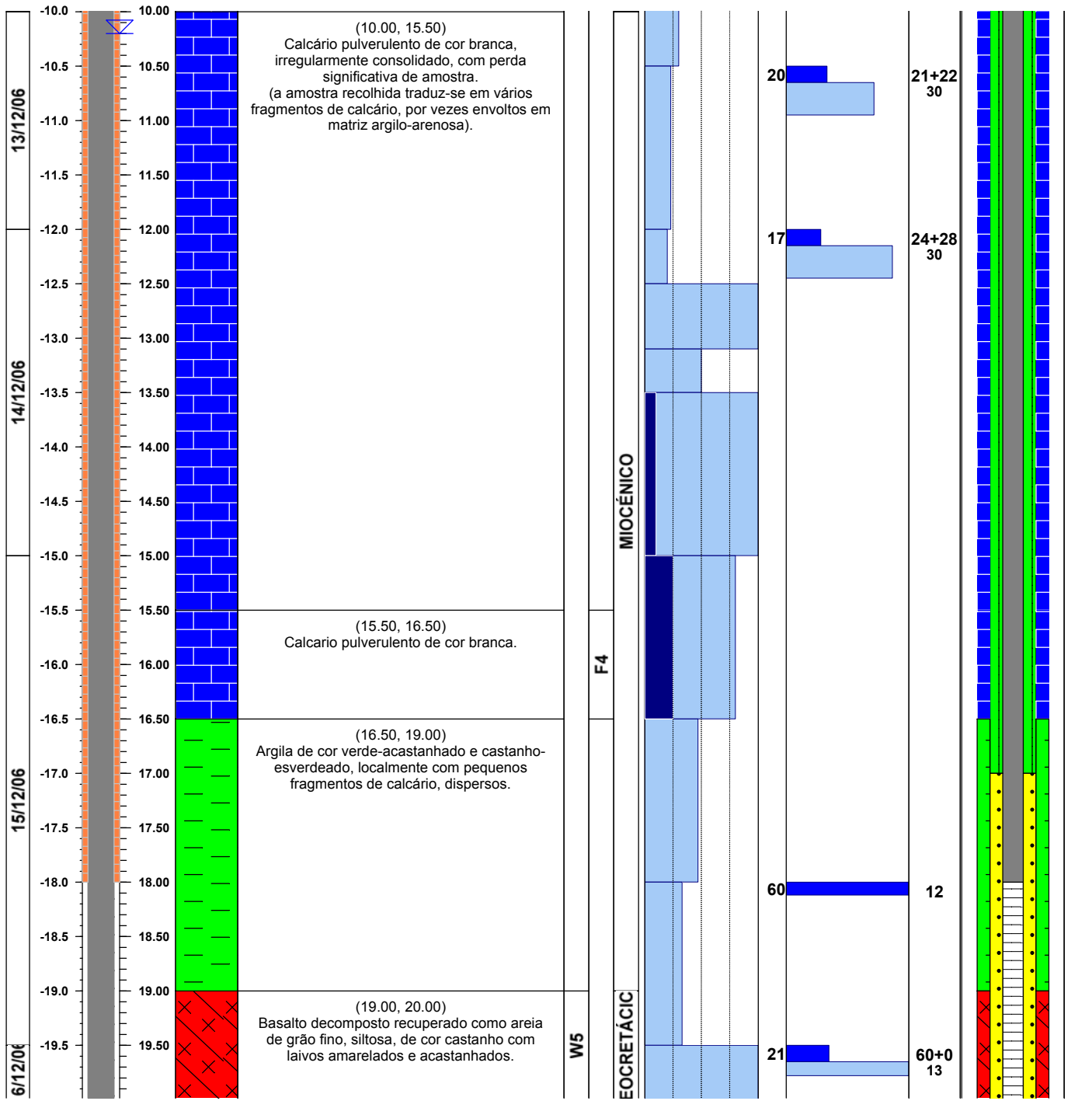


OBSERVAÇÕES:



M:	P:	Z:	AZIMUTE:	COMPRIMENTO: 24.00 m	INCLIN. 90°	FURAÇÃO À ROTAÇÃO	Proj. Nº P06/352/GEO
FURAÇÃO 0.00 m - 24.00 m = 86mm			REVESTIMENTO 0.00 m - 12.00 m = 113mm 0.00 m - 18.00 m = 98mm			NÍVEL DE ÁGUA ▼ DETECTADO: 10.2 ▼ ESTABILIZADO:	Des. JAN/07 CMG Ver. JAN/07 CPR Log. Nº P06I352-2837IS10 Pág. 2 de 3
EQUIPAMENTO CLIVIO			INICIO: 12/12/2006 FIM: 16/12/2006				

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT		



OBSERVAÇÕES:



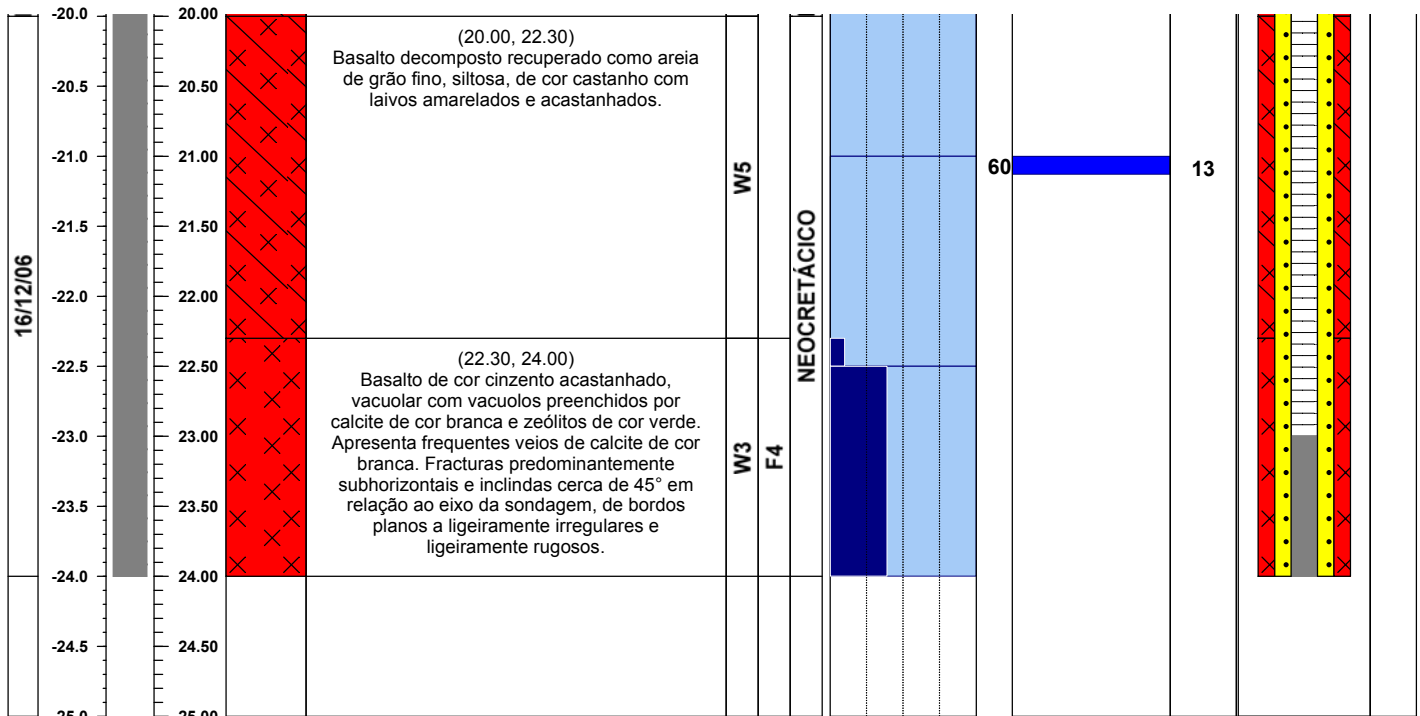
M: P: Z: AZIMUTE: COMPRIMENTO: 24.00 m INCLIN. 90° FURAÇÃO À ROTAÇÃO Proj. Nº P06/352/GEO

FURAÇÃO 0.00 m - 24.00 m = 86mm REVESTIMENTO 0.00 m - 12.00 m = 113mm 0.00 m - 18.00 m = 98mm NÍVEL DE ÁGUA DETECTADO: 10.2 ESTABILIZADO:

EQUIPAMENTO CLIVIO INICIO: 12/12/2006 FIM: 16/12/2006

Des. JAN/07 CMG Ver. JAN/07 CPR Log. Nº P06/352-2837/S1/0 Pág. 3 de 3

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM		Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT	
					De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos				0 % 100	1ª Fase 0 60 N° de pancadas (N)	2ª e 3ª Fase Penet. (cm)	



OBSERVAÇÕES:



M: P: Z: 47 AZIMUTE: COMPRIMENTO: 000.00m INCLIN. 90° FURAÇÃO À ROTAÇÃO Proj. Nº P06/352/GEO

FURAÇÃO 000.00m - 000.00m = 000.00mm REVESTIMENTO 000.00m - 000.00m = 000.00mm

NÍVEL DE ÁGUA

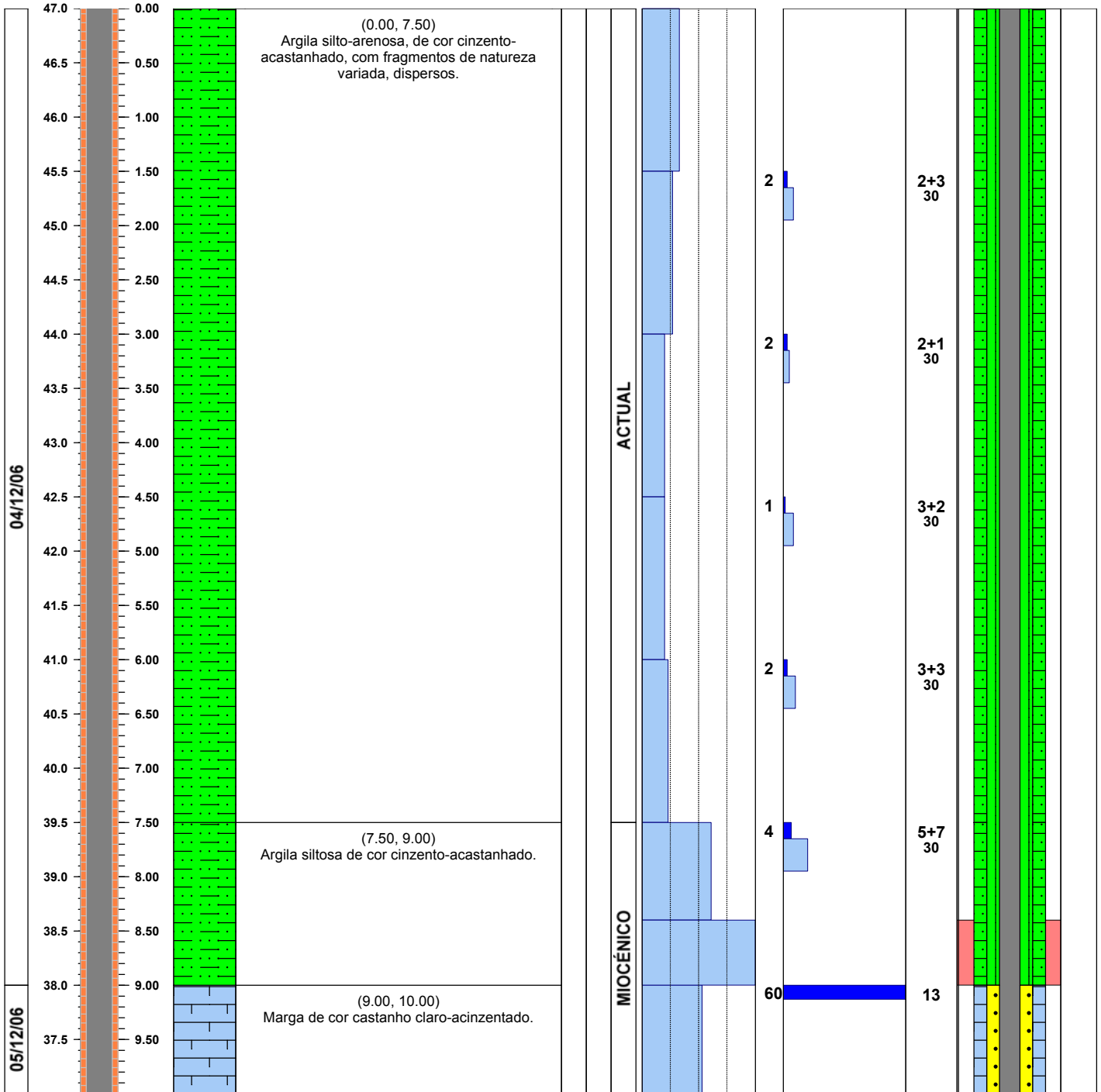
DETECTADO:
ESTABILIZADO:

Des. DEZ/06 CMG
Ver. DEZ/06 CPR
Log. Nº
P06I352-2837IS210
Pág. 1 de 3

EQUIPAMENTO CLIVIO RH

INICIO: 04/12/2006 FIM:

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT	ENSAIOS	
					De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos				0 % 100	1ª Fase 0 Nº de pancadas (N) 60	2ª e 3ª Fase Penet. (cm)		



OBSERVAÇÕES:



M: P: Z: 47 AZIMUTE: COMPRIMENTO: 000.00m INCLIN. 90° FURAÇÃO À ROTAÇÃO Proj. Nº P06/352/GEO

FURAÇÃO 000.00m - 000.00m = 000.00mm REVESTIMENTO 000.00m - 000.00m = 000.00mm

NÍVEL DE ÁGUA

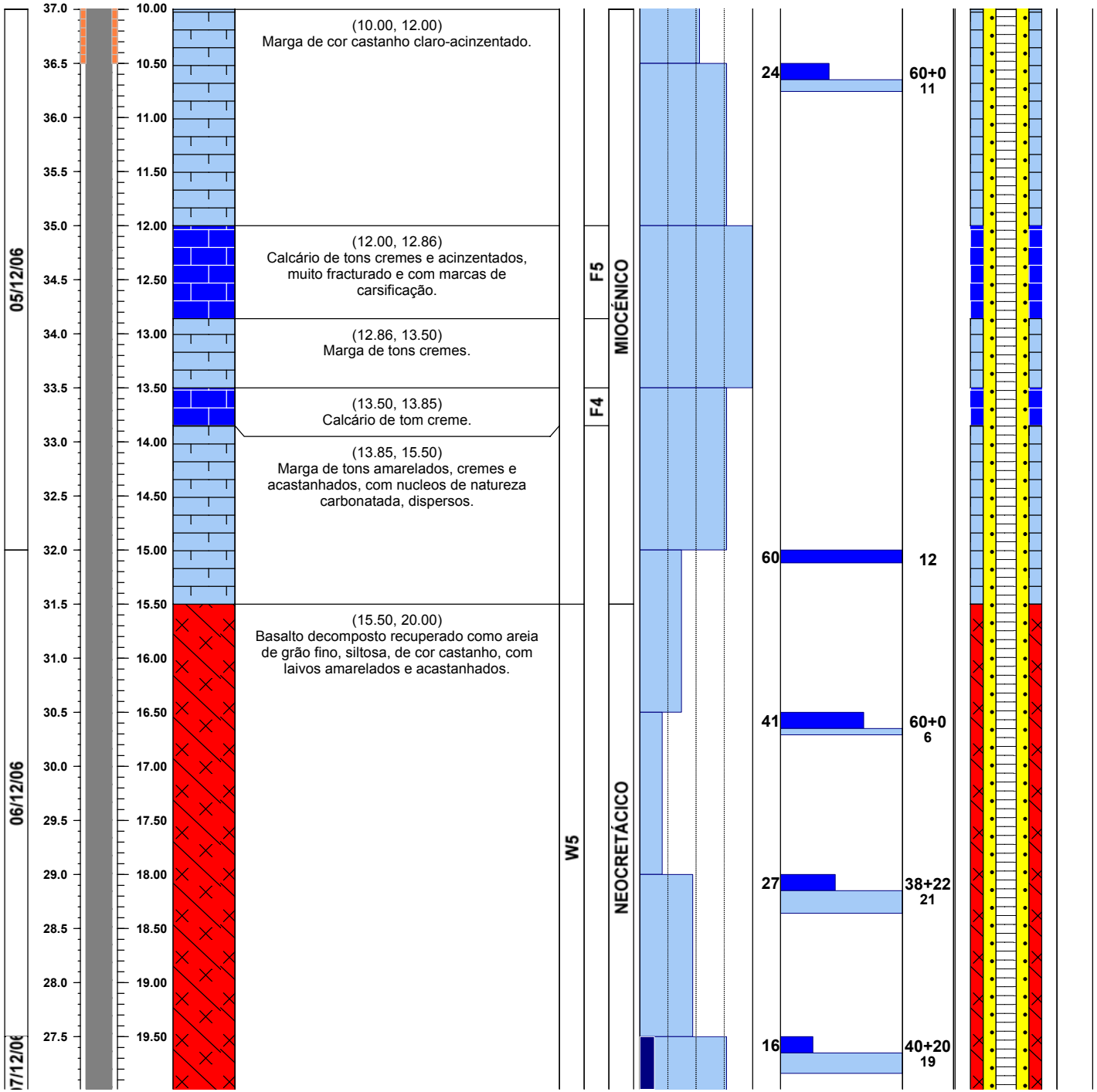
DETECTADO:
ESTABILIZADO:

Des. DEZ/06 CMG
Ver. DEZ/06 CPR
Log. Nº
P061352-2837/IS2/0
Pág. 2 de 3

EQUIPAMENTO CLIVIO RH

INICIO: 04/12/2006 FIM:

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLÓGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT		
					De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]				0 % 100	1ª Fase 0 60 Nº de pancadas (N)	2ª e 3ª Fase Penet. (cm)		



OBSERVAÇÕES:



M: P: Z: 47 AZIMUTE: COMPRIMENTO: 000.00m INCLIN. 90° FURAÇÃO À ROTAÇÃO Proj. Nº P06/352/GEO

FURAÇÃO 000.00m - 000.00m = 000.00mm REVESTIMENTO 000.00m - 000.00m = 000.00mm

NÍVEL DE ÁGUA

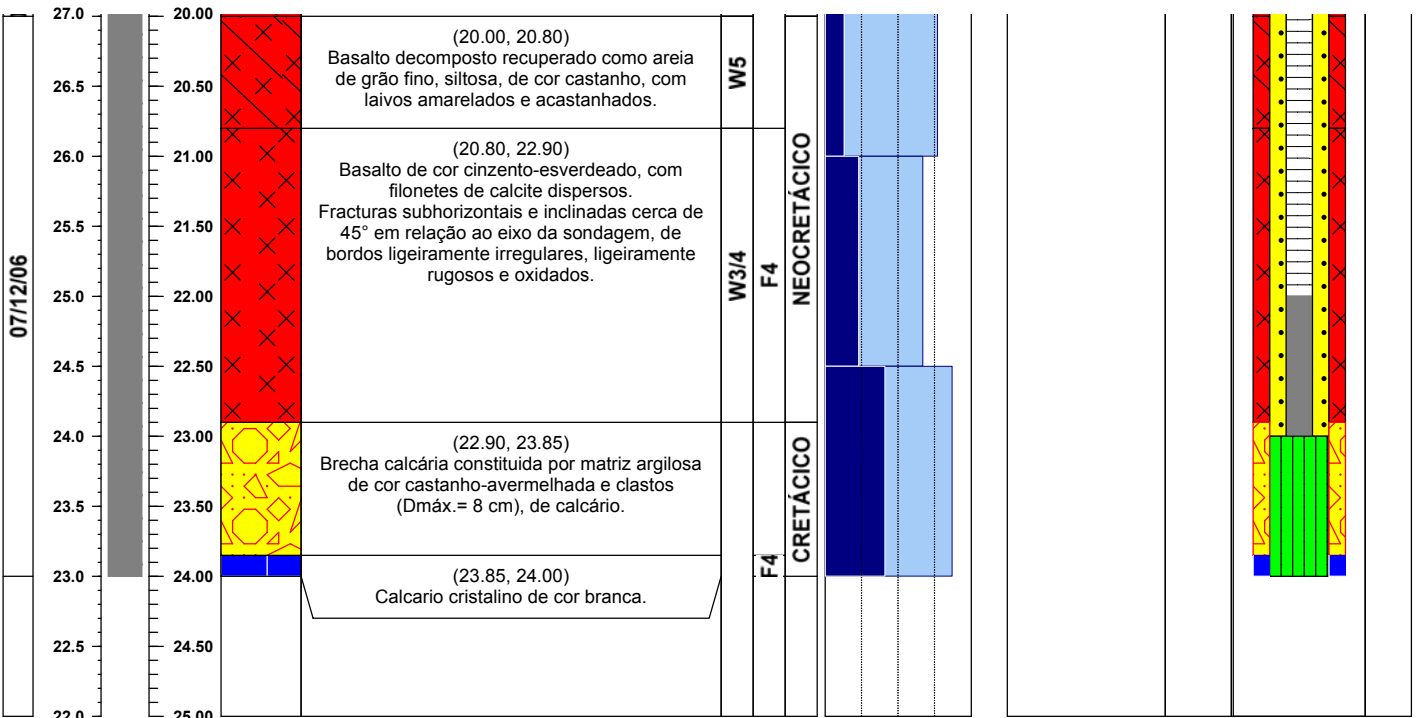
DETECTADO:
ESTABILIZADO:

Des. DEZ/06 CMG
Ver. DEZ/06 CPR
Log. Nº
P06/352-2837/S2/0
Pág. 3 de 3

EQUIPAMENTO CLIVIO RH

INICIO: 04/12/2006 FIM:

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT	ENSAIOS	



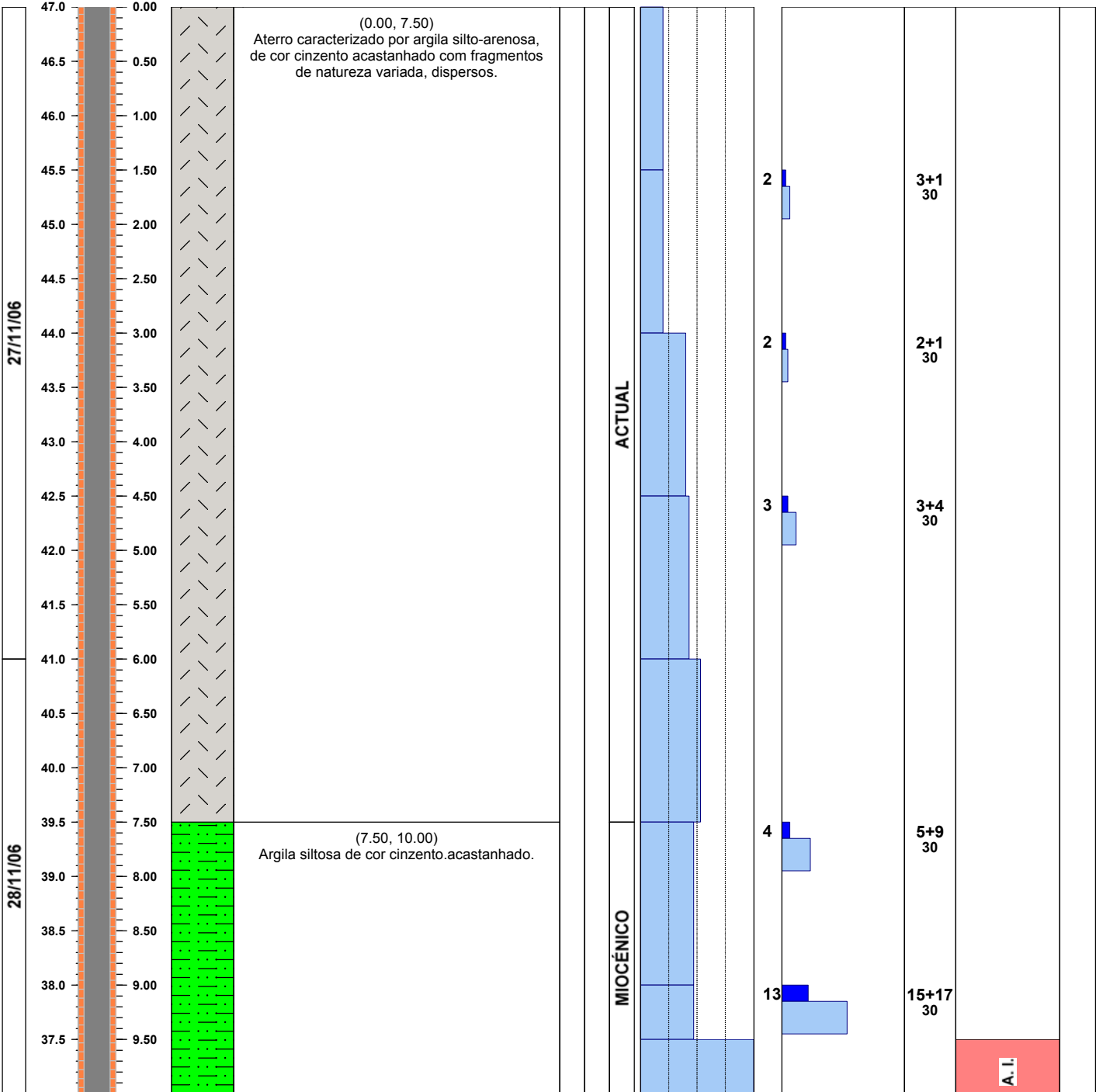
OBSERVAÇÕES:



M: P: Z: 47 AZIMUTE: COMPRIMENTO: 24.00 m INCLIN. 90° FURAÇÃO À ROTAÇÃO Proj. Nº P06/352/GEO

FURAÇÃO 0.00 m - 24.00 m = 86mm REVESTIMENTO 0.00 m - 12.00 m = 113mm NÍVEL DE ÁGUA
 EQUIPAMENTO CLIVIO RH INICIO: 27/11/2006 FIM: 30/11/2006
 Des. DEZ/06 CMG Ver. DEZ/06 CPR Log. Nº P06/352-2837/S310 Pág. 1 de 3

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT	ENSAIOS	
					De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triângular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]				0 % 100	1ª Fase 0 60 Nº de pancadas (N)	2ª e 3ª Fase Penet. (cm)		



OBSERVAÇÕES:



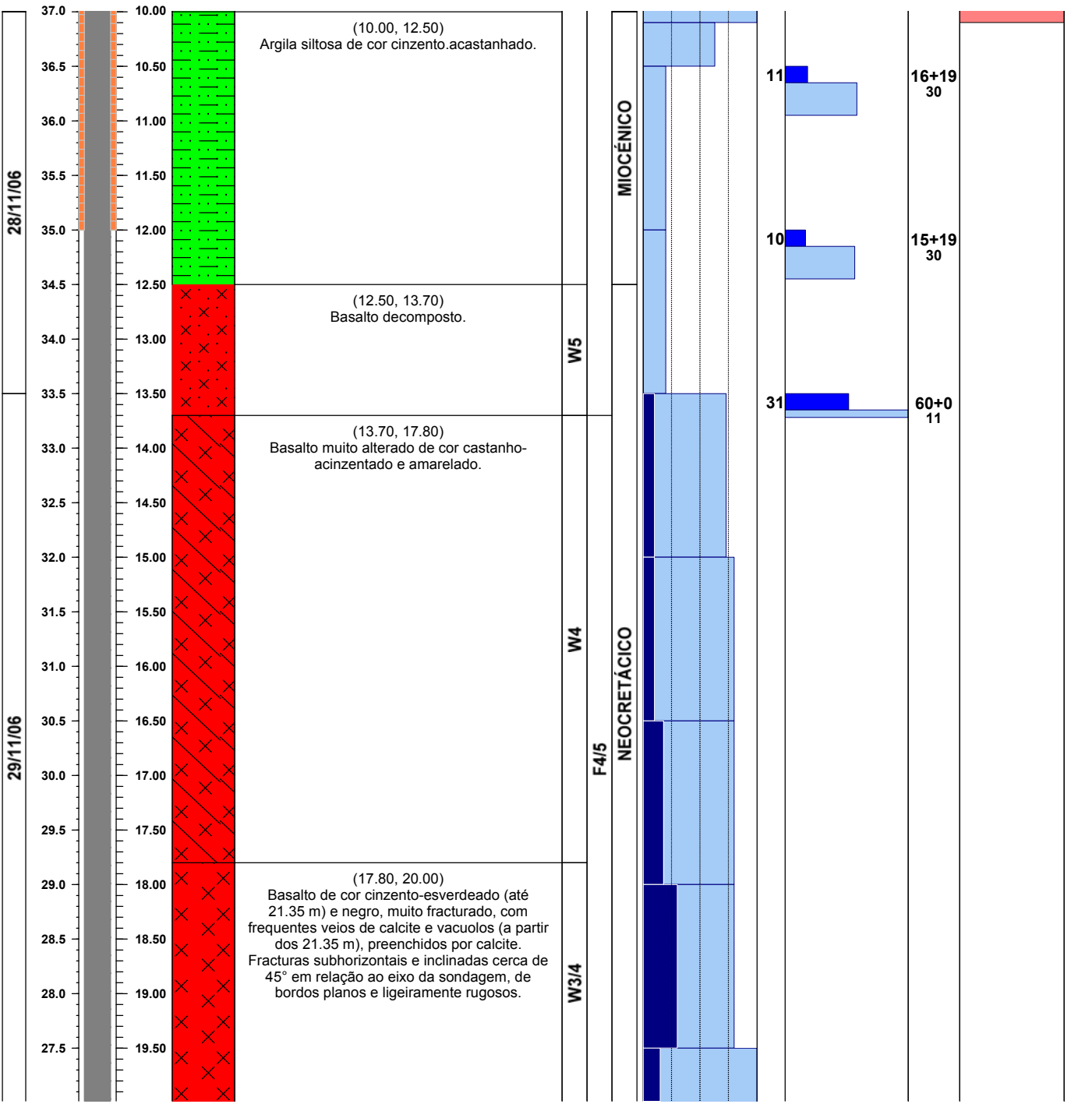
M: P: Z: 47 **AZIMUTE:** **COMPRIMENTO:** 24.00 m **INCLIN.** 90° **FURAÇÃO À ROTAÇÃO** **Proj. Nº** P06/352/GEO

FURAÇÃO 0.00 m - 24.00 m = 86mm **REVESTIMENTO** 0.00 m - 12.00 m = 113mm **NÍVEL DE ÁGUA**
 Des. DEZ/06 CMG
 Ver. DEZ/06 CPR
 Log. Nº
 P06/352-2837/S310
Pág. 2 de 3

EQUIPAMENTO CLIVIO RH

INICIO: 27/11/2006 **FIM:** 30/11/2006

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM			Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT		
					De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos				0 % 100	1ª Fase	2ª e 3ª Fase		
					[LNEC E-219] [LNEC E-239]					Nº de pancadas (N)	Penet. (cm)		



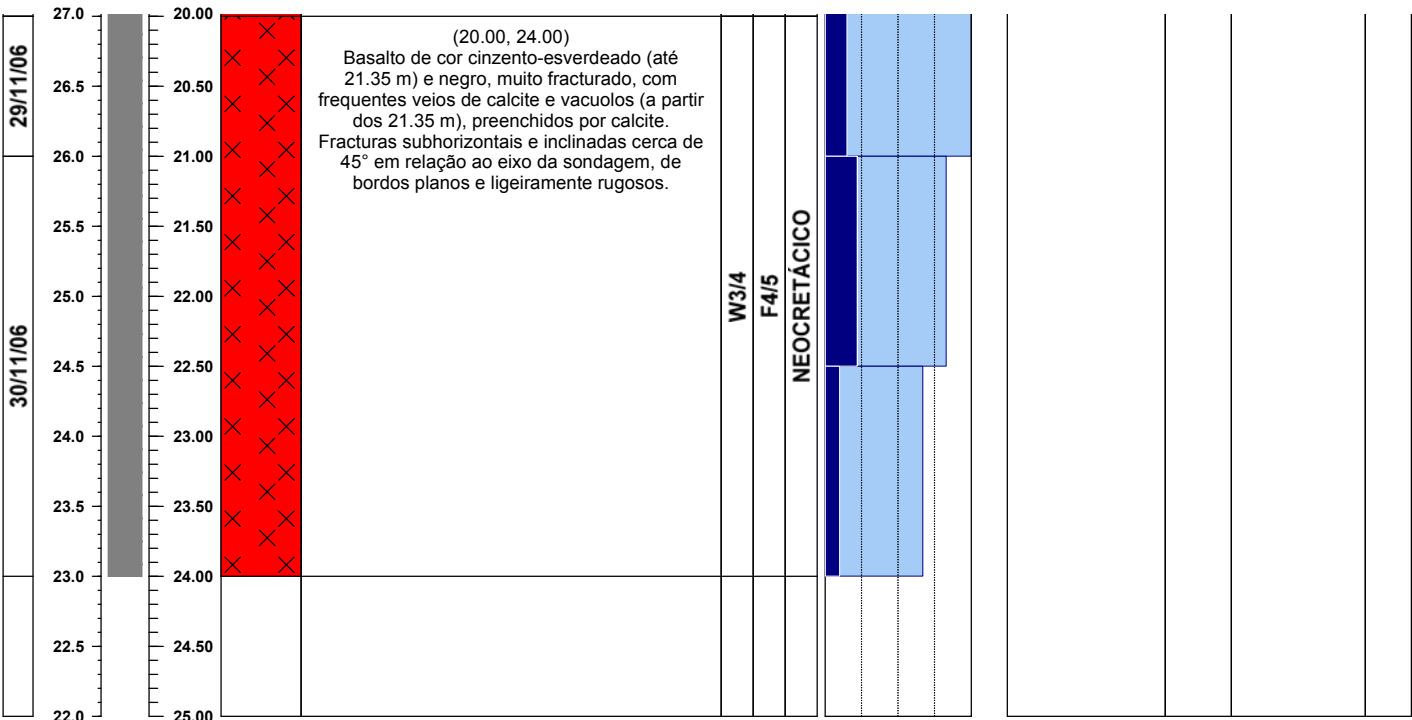
OBSERVAÇÕES:



M: P: Z: 47 AZIMUTE: COMPRIMENTO: 24.00 m INCLIN. 90° FURAÇÃO À ROTAÇÃO Proj. Nº P06/352/GEO

FURAÇÃO 0.00 m - 24.00 m = 86mm REVESTIMENTO 0.00 m - 12.00 m = 113mm NÍVEL DE ÁGUA
 EQUIPAMENTO CLIVIO RH INICIO: 27/11/2006 FIM: 30/11/2006
 Des. DEZ/06 CMG Ver. DEZ/06 CPR Log. Nº P06/352-2837/S310 **Pág. 3 de 3**

DATAS	COTA	DIÂMETROS	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ALTERAÇÃO	FRACTURAÇÃO	ESTRATIGRAFIA	PERCENTAGEM DE RECUPERAÇÃO	ENSAIOS E AMOSTRAGEM		Z. GEOTÉCNICAS
										ÍNDICE RQD	ENSAIO SPT	



OBSERVAÇÕES:

HOTEL NA RUA ROSA ARAÚJO

Amostragem da sondagem S1



Dos 0.00 m aos 24.00 m

HOTEL NA RUA ROSA ARAÚJO

Amostragem da sondagem S2



Dos 0.00 m aos 13.50 m

HOTEL NA RUA ROSA ARAUJO

Sondagem S3

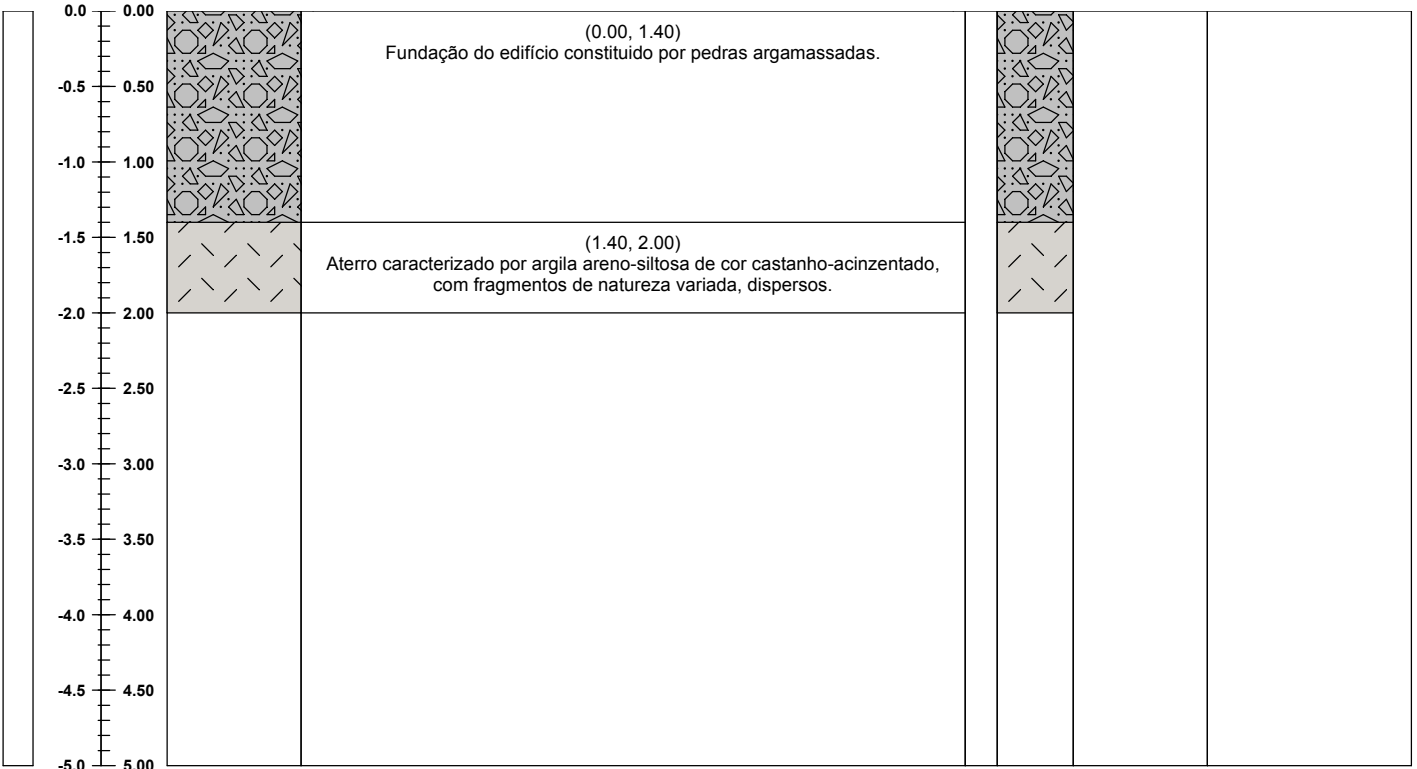


Dos 0.00 m aos 24.00



M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 2	POÇO / VALA	Proj. N° P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL				NÃO ENTIVADO	NÍVEL DE ÁGUA	
OBSERVAÇÕES:				INICIO:	<input checked="" type="checkbox"/> DETECTADO:	Des. DEZ/06 CMG
				FIM:	<input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZADO:	Ver. DEZ/06 CPR
						Log. N°
						P06/352-2837/IP10
						Pág. 1 de 1

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]			

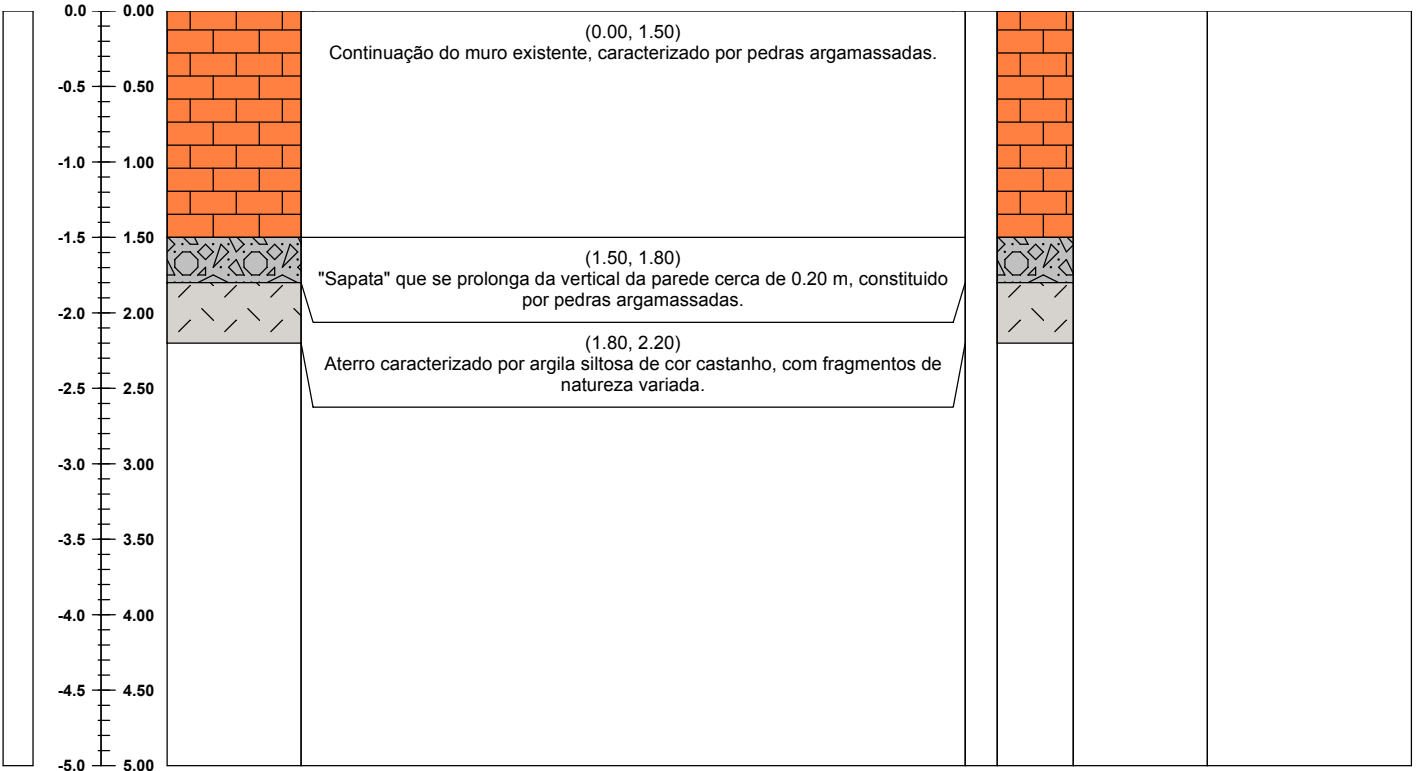


FOTOGRAFIA



M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 2.20 m	POÇO / VALA	Proj. N° P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL				NÃO ENTIVADO		NÍVEL DE ÁGUA
OBSERVAÇÕES: NÃO FOI ATINGIDA A BASE DA FUNDAÇÃO				INICIO:		Des. DEZ/06 CMG
				FIM:		Ver. DEZ/06 CPR
						Log. N°
						P06/352-2837/IP2/0
						Pág. 1 de 1

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos			
				[LNEC E-219] [LNEC E-239]			



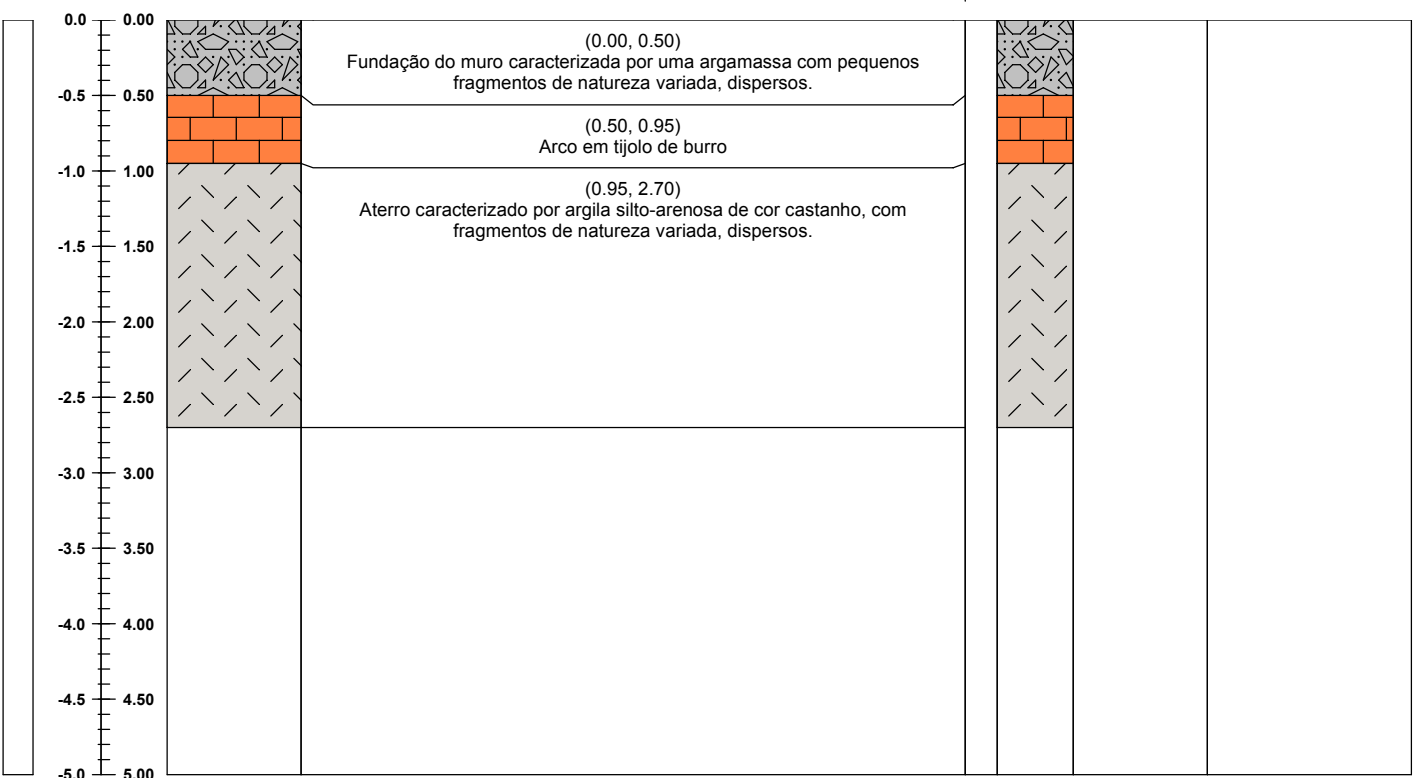
FOTOGRAFIA





M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 2.7	POÇO / VALA	Proj. N° P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL			NÃO ENTIVADO		NÍVEL DE ÁGUA	
OBSERVAÇÕES:			INICIO:		<input checked="" type="checkbox"/> DETECTADO: <input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZADO:	
			FIM:		Des. DEZ/06 CMG Ver. DEZ/06 CPR Log. N° P06/352-2837/IP310 Pág. 1 de 1	

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos			
				[LNEC E-219] [LNEC E-239]			



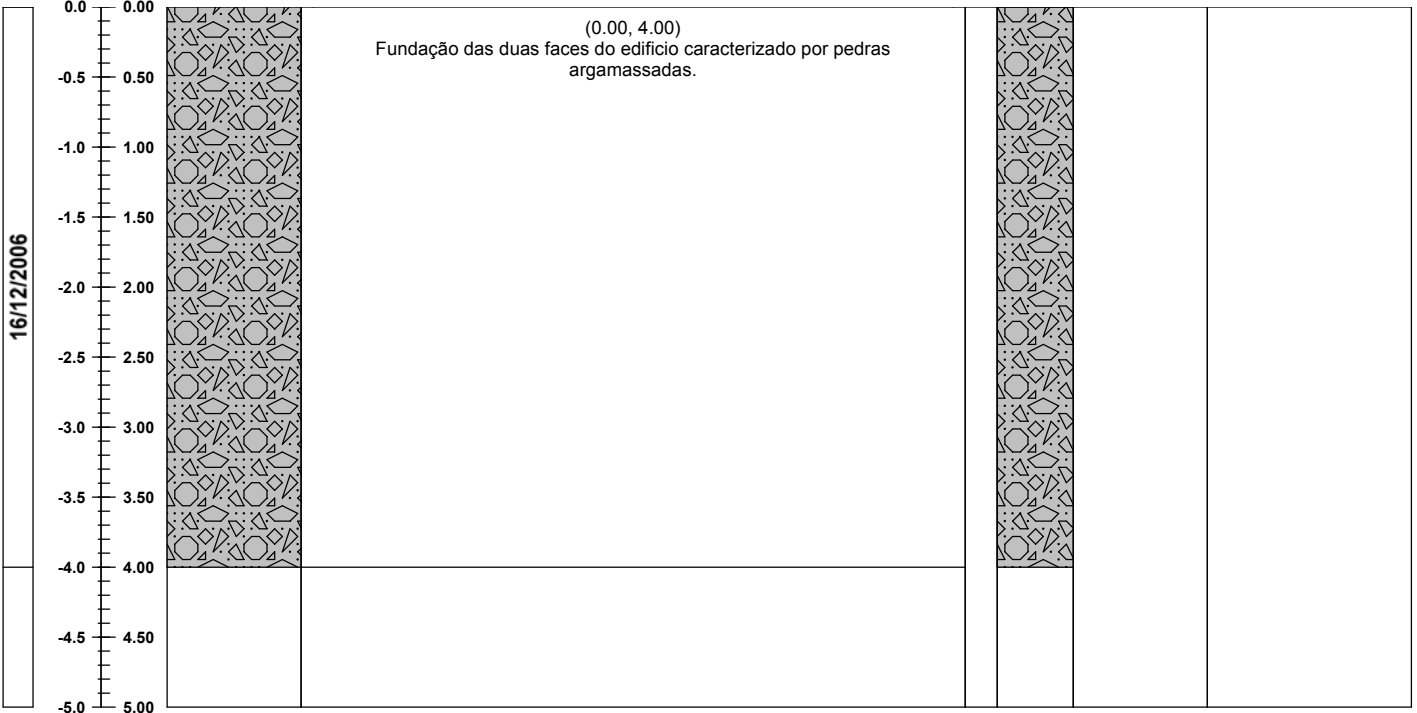
FOTOGRAFIA





M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 4.00 m	POÇO / VALA	Proj. Nº P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL				NÃO ENTIVADO	NÍVEL DE ÁGUA	Des. MAR/07 CMG Ver. MAR/07 CPR Log. Nº P061352-2837/P410 Pág. 1 de 1
OBSERVAÇÕES:				INICIO: 16/12/2006 FIM: 16/12/2006	<input checked="" type="checkbox"/> DETECTADO: <input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZADO:	

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]			



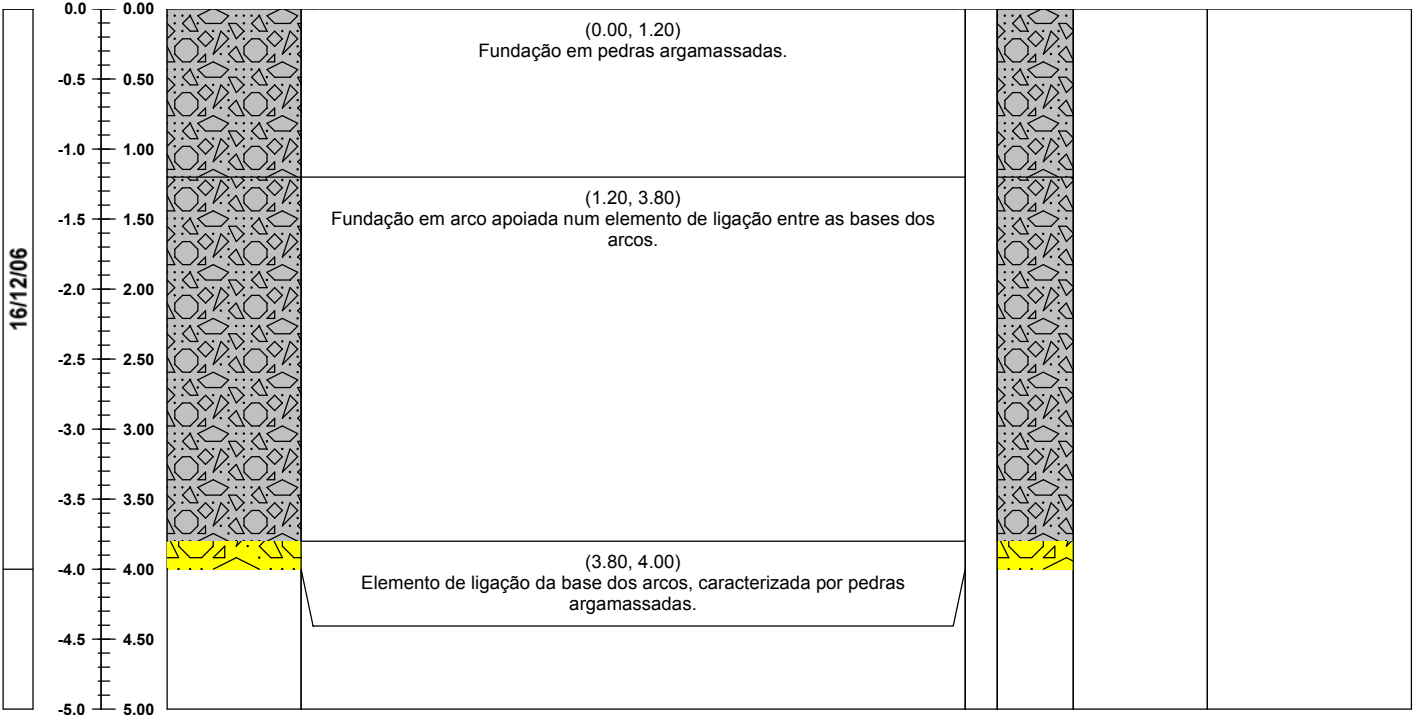
FOTOGRAFIA





M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 4.00 m	POÇO / VALA	Proj. Nº P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL				NÃO ENTIVADO		NÍVEL DE ÁGUA
OBSERVAÇÕES: NÃO FOI ATINGIDA A BASE DA FUNDAÇÃO				INICIO: 16/12/2006		Des. DEZ/06 CMG
				FIM: 16/12/2006		Ver. DEZ/06 CPR
						Log. Nº
						P06/352-2837/IP510
						Pág. 1 de 1

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBIOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]			



FOTOGRAFIA

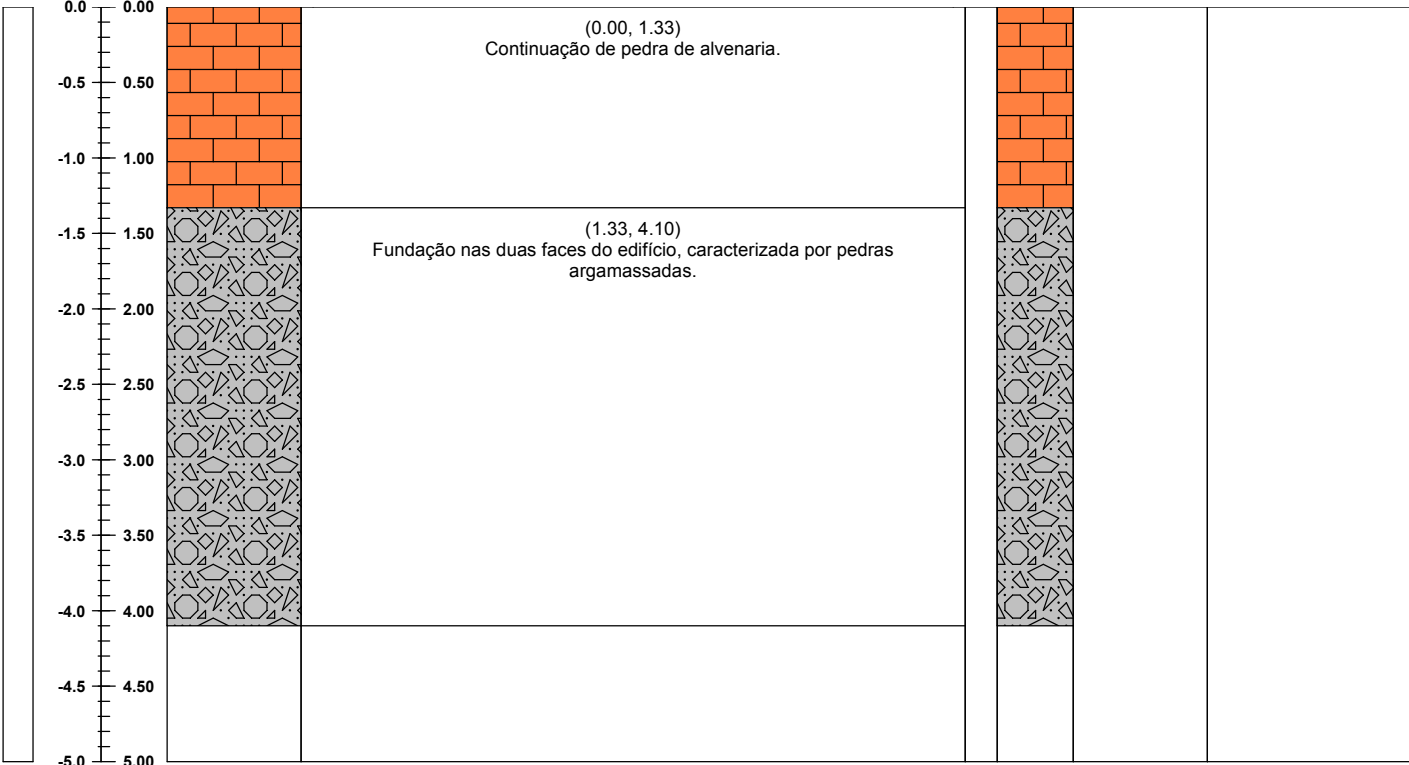




M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 4.10 m	POÇO / VALA	Proj. Nº P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL				NÃO ENTIVADO		NÍVEL DE ÁGUA
OBSERVAÇÕES: NÃO FOI ATINGIDA A BASE DA FUNDAÇÃO				INICIO:		<input checked="" type="checkbox"/> DETECTADO:
				FIM:		<input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZADO:

Des. DEZ/06 CMG
Ver. DEZ/06 CPR
Log. Nº
P06/352-2837/IP610
Pág. 1 de 1

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]			



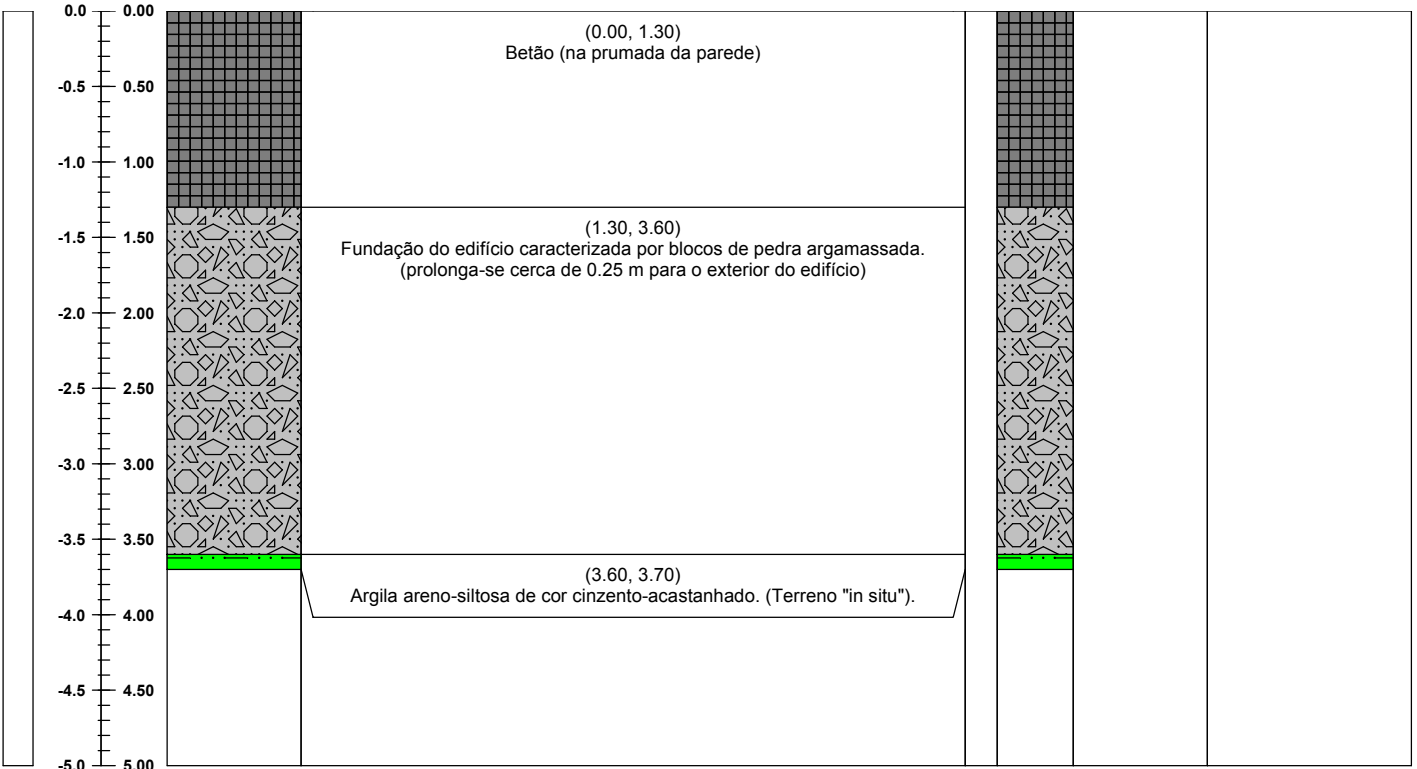
FOTOGRAFIA





M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 3.70 m	POÇO / VALA	Proj. Nº P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL			NÃO ENTIVADO		NÍVEL DE ÁGUA	
OBSERVAÇÕES:			INICIO:		<input checked="" type="checkbox"/> DETECTADO: <input checked="" type="checkbox"/> ESTABILIZADO:	
			FIM:		Des. DEZ/06 CMG Ver. DEZ/06 CPR Log. Nº P06/352-2837/IP710 Pág. 1 de 1	

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos			
				[LNEC E-219] [LNEC E-239]			



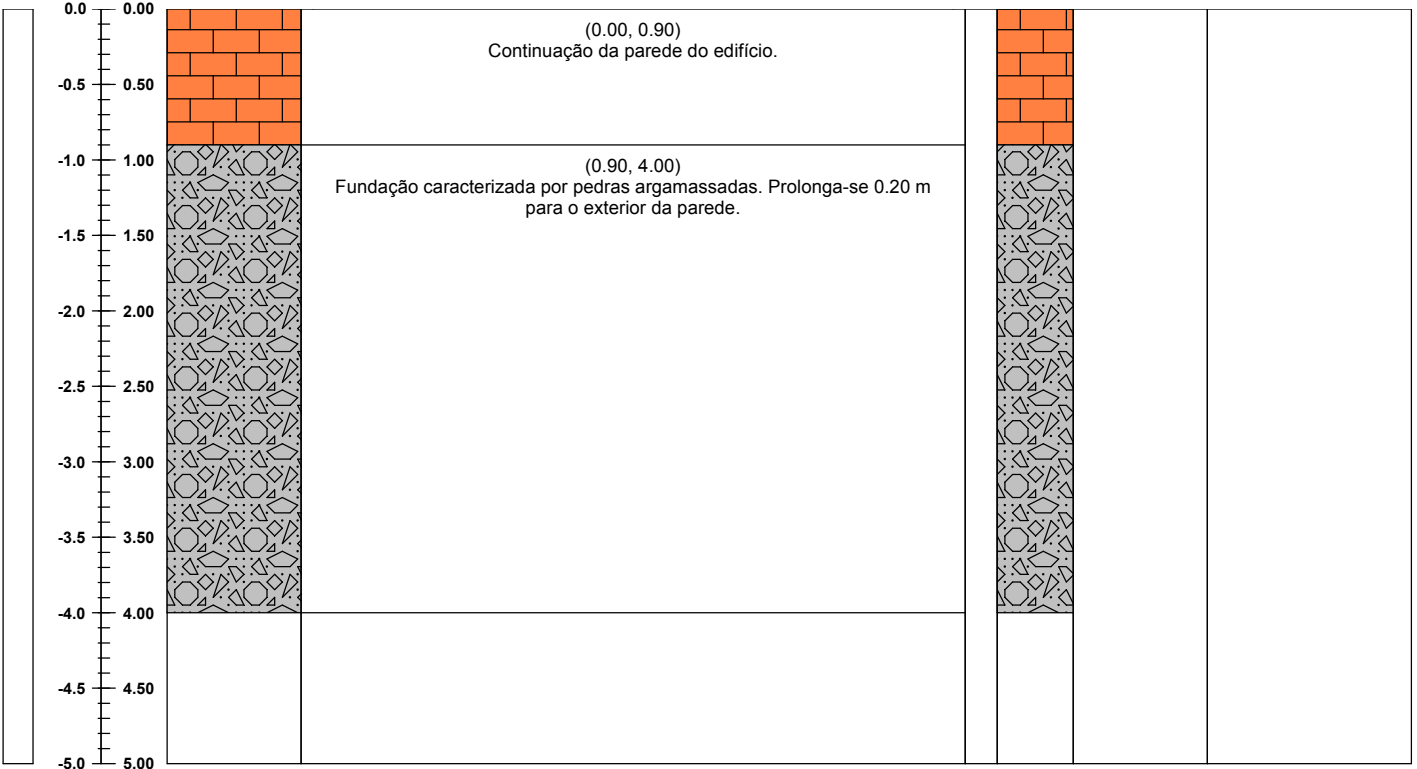
FOTOGRAFIA





M:	P:	Z:	AZIMUTE:	PROFUNDIDADE ATINGIDA 4.00 m	POÇO / VALA	Proj. Nº P06/352/GEO
ABERTURA MANUAL				NÃO ENTIVADO		NÍVEL DE ÁGUA
OBSERVAÇÕES: NÃO FOI ATINGIDA A BASE DA FUNDAÇÃO				INICIO:		DETECTADO:
				FIM:		ESTABILIZADO:
						Des. DEZ/06 CMG Ver. DEZ/06 CPR Log. Nº P06/352-2837/IP810 Pág. 1 de 1

DATAS	COTA	PROF. (m)	SIMBOLOGIA	DESCRIÇÃO	ESTRATIGRAFIA	AMOSTRAGEM	
						ENSAIOS	AMOSTRAGEM
				De acordo com os critérios definidos pela Classificação Triangular de Solos [LNEC E-219] [LNEC E-239]			



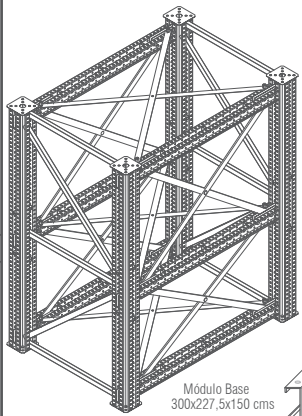
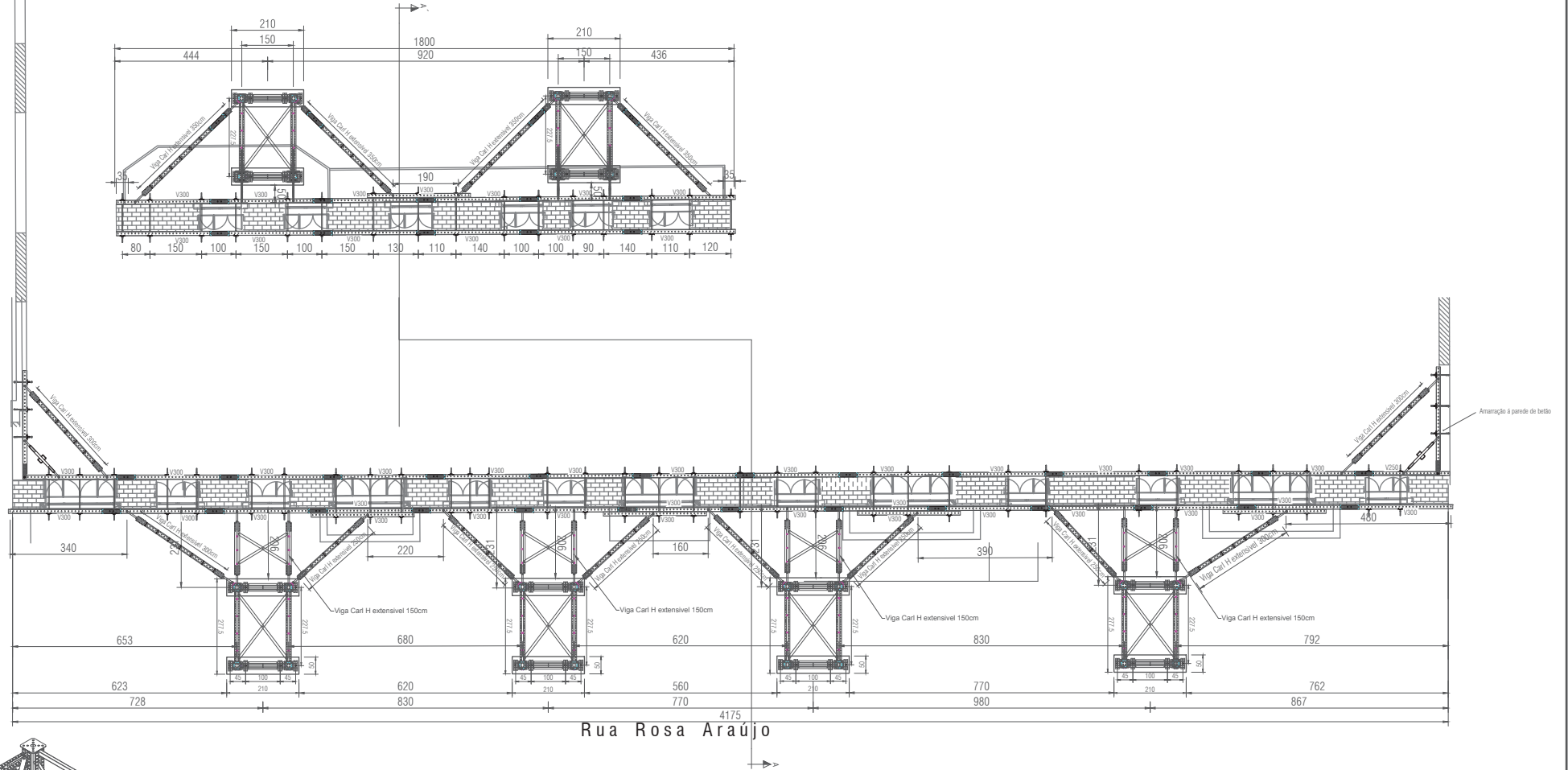
FOTOGRAFIA



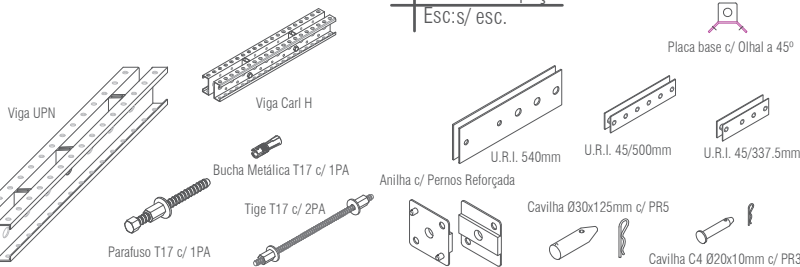
**ANEXO D – PROJETO DA ESTRUTURA DE
CONTENÇÃO METÁLICA**

Estes desenhos são propriedade da CARLDORA. Não podem ser reproduzidos por terceiros sem prévia autorização

Planta Tipo
Esc: 1/125



Módulo Base
300x227.5x150 cms



Desenho de peças
Esc: s/ esc.

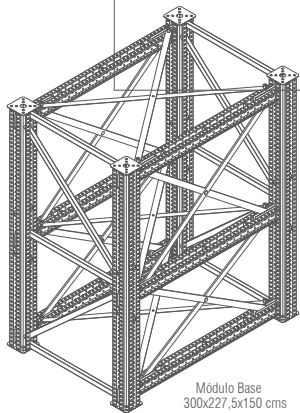
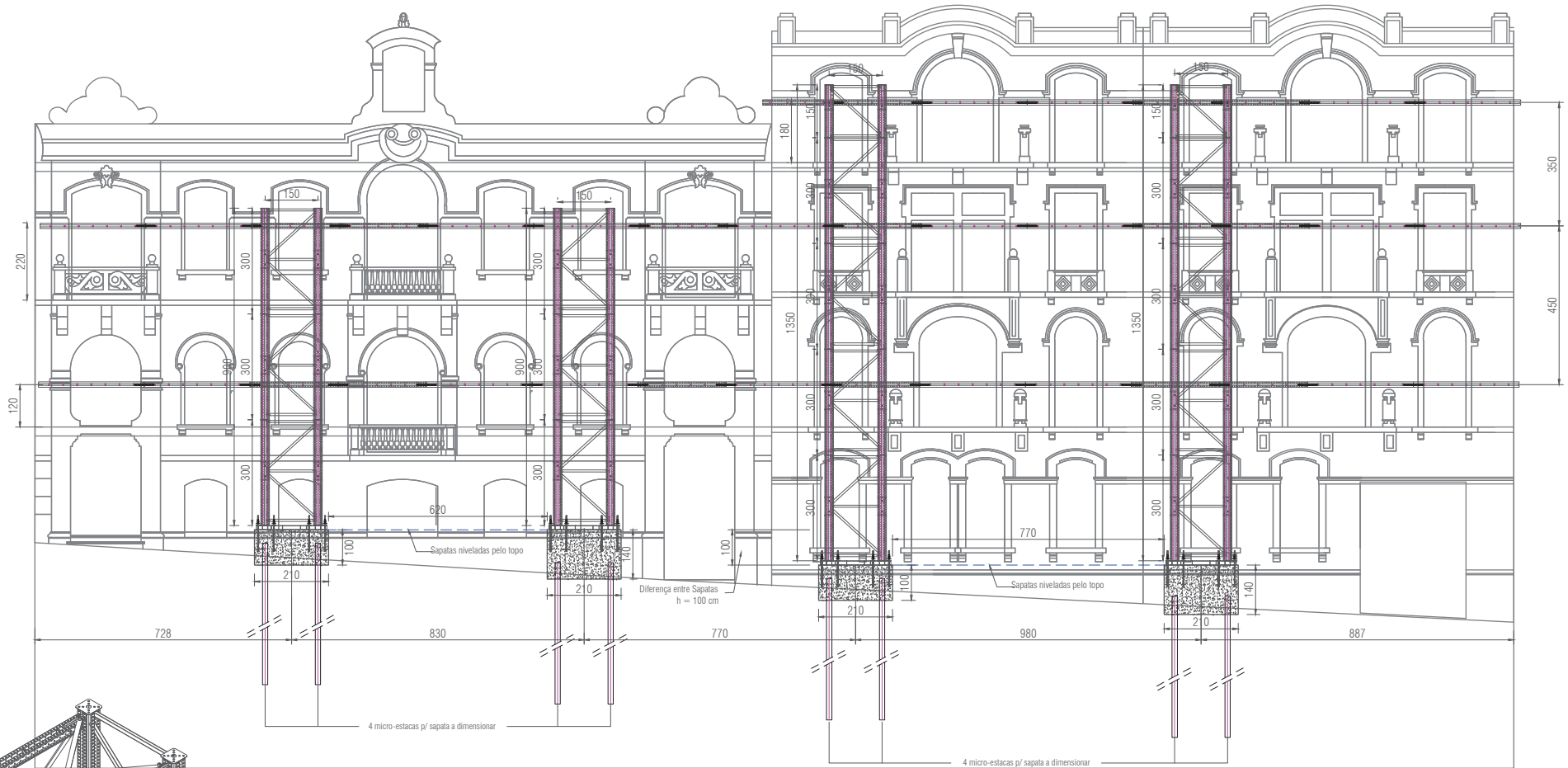
Obra: HOTEL PORTO BAY RUA ROSA ARAÚJO - LISBOA Assunto: Contenção de Fachadas	Designação: Planta Tipo Sistema: Torre Carl + Multidireccional	Cliente: CASAI S, S.A. Mire de Tibães - 4700-565 BRAGA Contactos: Engº JOSÉ LUIS MARQUES/Engº JACINTO SPULVEDA jose.marques@casais.pt / jacinto.spulveda@casais.pt Telf: 253 305 400 / 962 185 502
---	--	--

Des.: Sérgio Pita Proj.: Gabinete Técnico Data: 28-09-2012	Esc: indicadas Fase: Obra	Folhas 115 Arq. N° 12-391.001.02 Rev 02 <small>Imp 7.6-1</small>
---	--	--

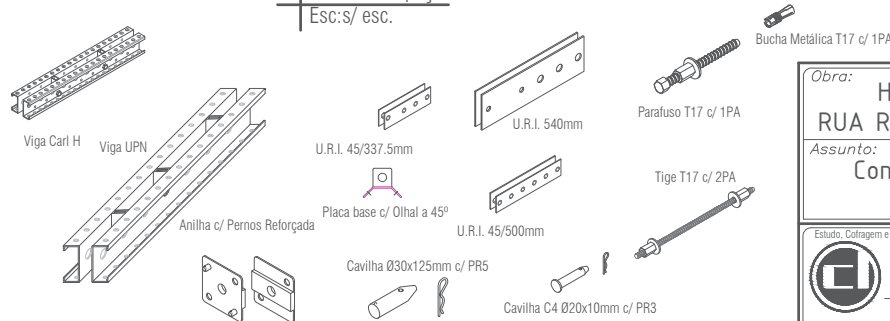


Estes desenhos são propriedade da CARLDORA. Não podem ser reproduzidos por terceiros sem prévia autorização

Alçado Tipo
Esc:1/125



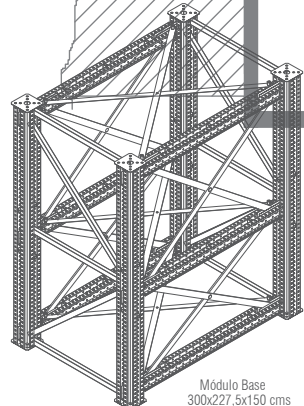
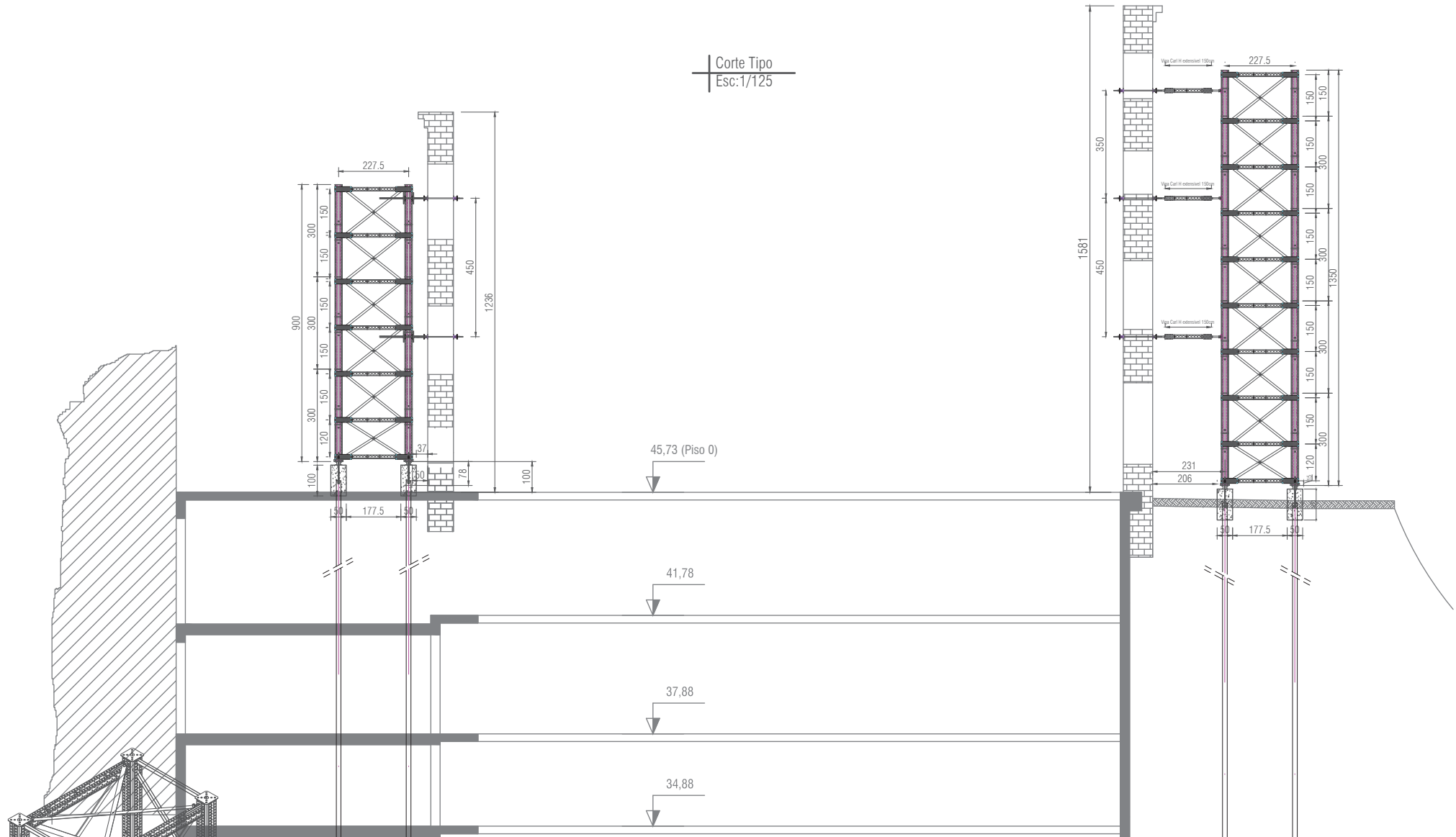
Desenho de peças
Esc:s/ esc.



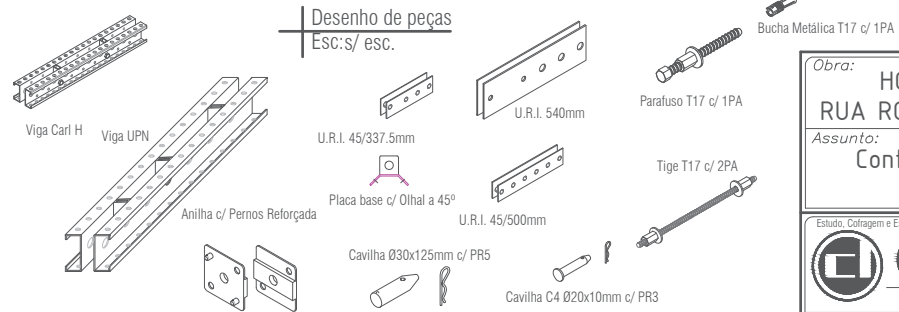
Obra: HOTEL PORTO BAY RUA ROSA ARAÚJO - LISBOA Assunto: Contenção de Fachadas	Designação: Alçado Tipo Sistema: Torre Carl + Multidireccional	Cliente: CASAIS, S.A. Mire de Tibães - 4700-565 BRAGA Contactos: Engº JOSÉ LUIS MARQUES/Engº JACINTO SPULVEDA jose.marques@casais.pt / jacinto.spulveda@casais.pt Telf: 253 305 400 / 962 185 502
Estudo, Cofragem e Escoramento Metálico de:  Carldora <small>2420-203 COLMENDAS - LISBOA - PORTUGAL TEL. 244 720 700 - FAX. 244 720 709 www.carldora.com e-mail: geral@carldora.com</small>	Des.: Sérgio Pita Proj.: Gabinete Técnico Data: 28-09-2012	Esc: indicadas Fase: Obra Folhas 215 <small>Arq. N° Rev</small> 12-391.002.02 <small>Imp 7.6-1</small>

Estes desenhos são propriedade da CARLDORA. Não podem ser reproduzidos por terceiros sem prévia autorização

Corte Tipo
Esc:1/125



Desenho de peças
Esc:s/ esc.



Obra: HOTEL PORTO BAY RUA ROSA ARAÚJO - LISBOA Assunto: Contenção de Fachadas	Designação: Corte Tipo Sistema: Torre Carl + Multidireccional	Cliente: CASAIS, S.A. Mire de Tibães - 4700-565 BRAGA Contactos: Engº JOSÉ LUIS MARQUES/Engº JACINTO SPULVEDA jose.marques@casais.pt / jacinto.spulveda@casais.pt Telf: 253 305 400 / 962 185 502						
Des.: Sérgio Pita Proj.: Gabinete Técnico Data: 28-09-2012	Esc: indicadas Fase: Obra	Folhas 315 <table border="1"> <tr> <td>Arq.</td> <td>Nº</td> <td>Rev</td> </tr> <tr> <td>12-391</td> <td>003</td> <td>02</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">Imp 7/6-1</p>	Arq.	Nº	Rev	12-391	003	02
Arq.	Nº	Rev						
12-391	003	02						

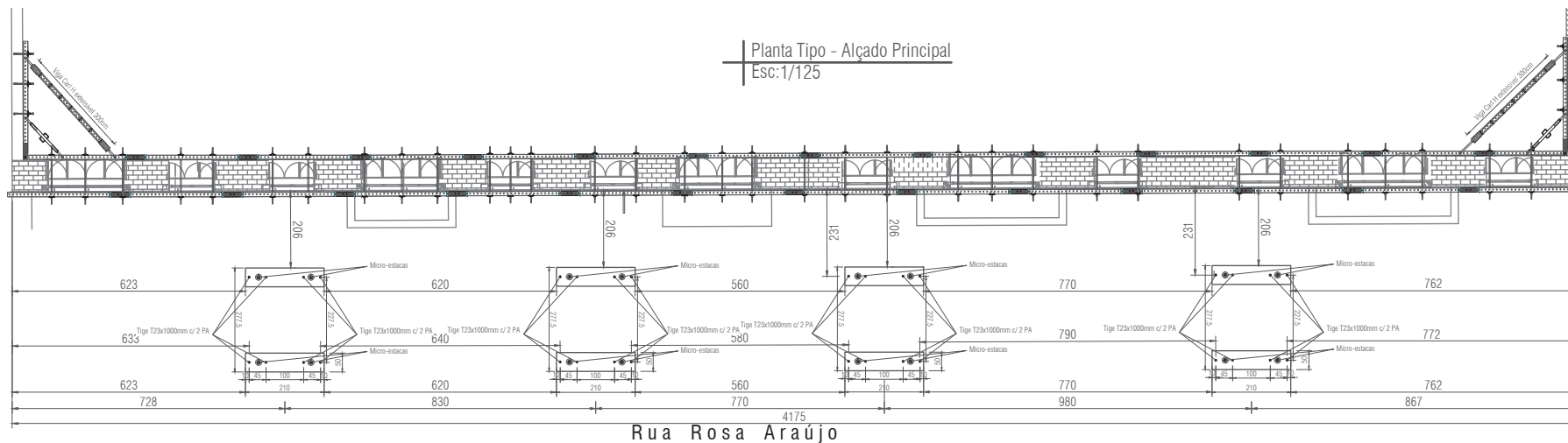
Estudo, Colagem e Escoramento Metálico de:



Carldora
2420-203 COLMEIA - LISBOA - PORTUGAL TEL. 244 720 700 - FAX. 244 720 709
www.carldora.com e-mail: geral@carldora.com

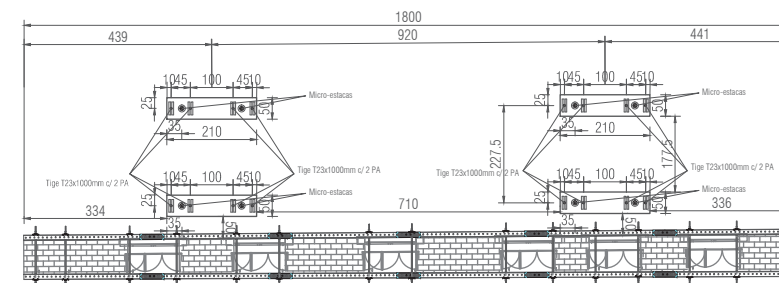
Estes desenhos são propriedade da CARLDORA. Não podem ser reproduzidos por terceiros sem prévia autorização

Localização das Sapatas, tiges e micro-estacas

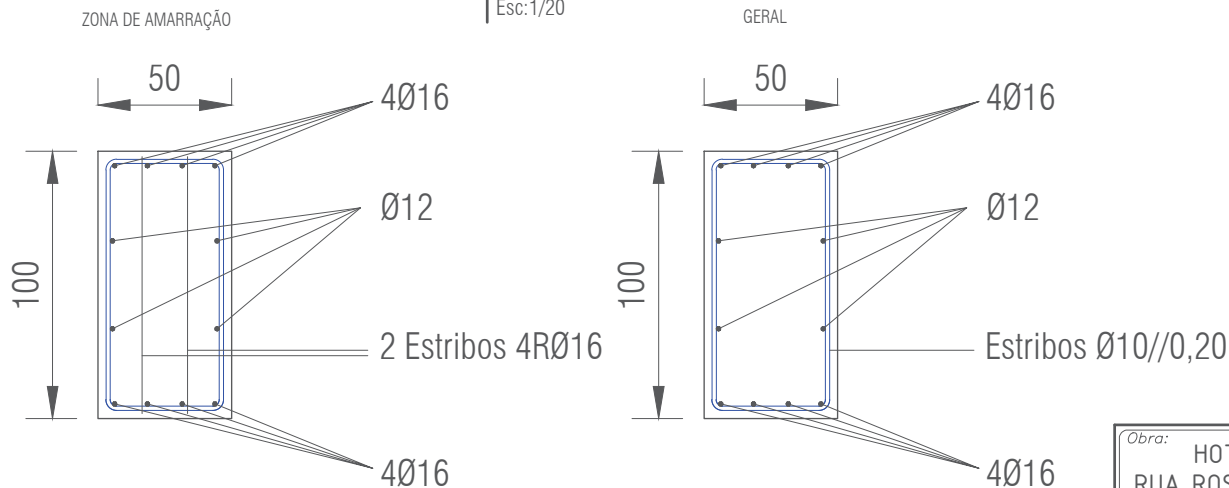


Rua Rosa Araújo

Planta Tipo - Alçado Tardoz
Esc: 1/125



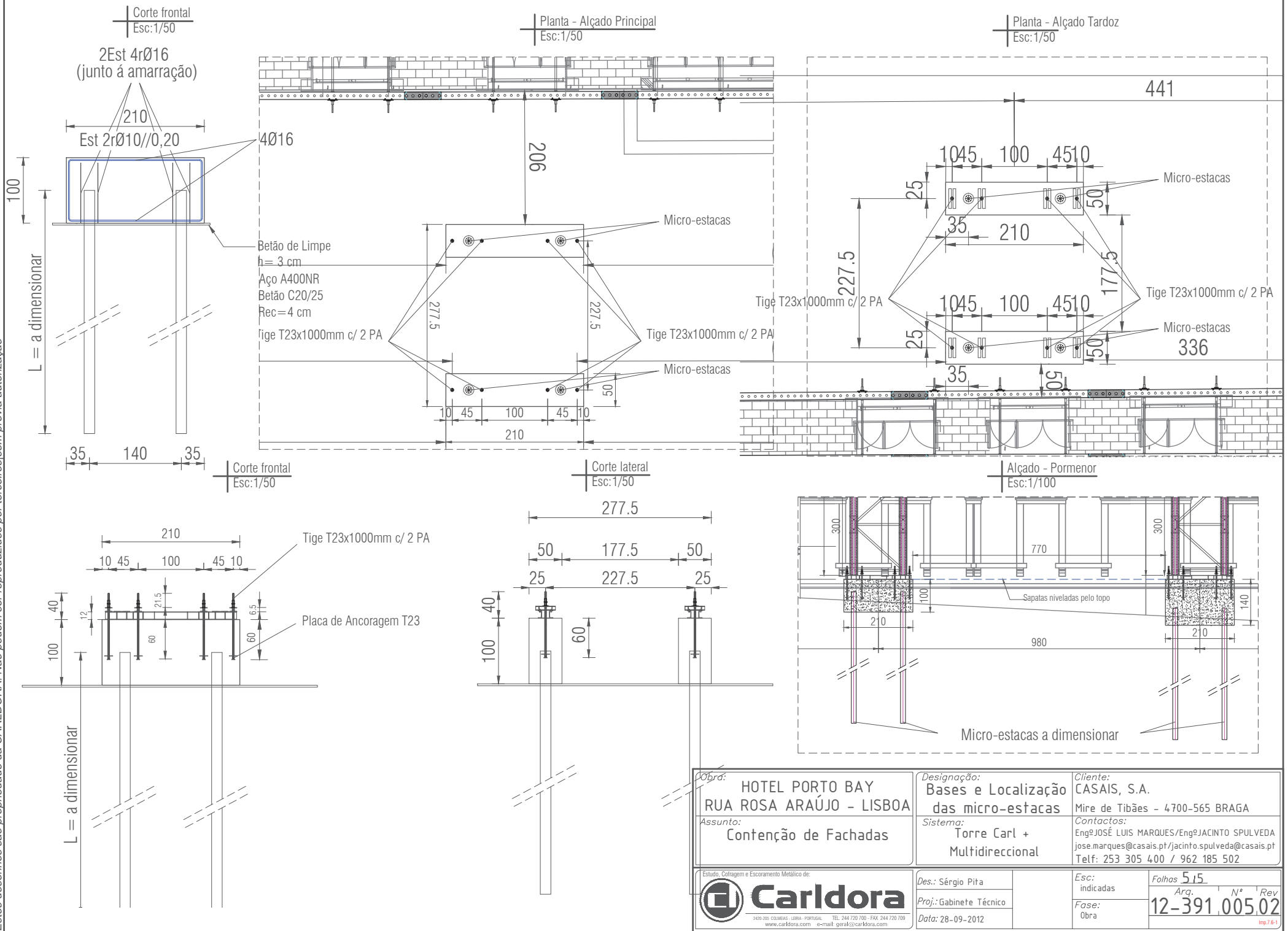
Pormenor - Corte das Sapatas
Esc: 1/20



Cargas Admissíveis a absorver pelas microestacas:
 N Comp = 220 KN
 N Tracção = 200 KN
 V = 30 KN

Obra: HOTEL PORTO BAY RUA ROSA ARAÚJO - LISBOA Assunto: Contenção de Fachadas	Designação: Bases e Localização das micro-estacas Sistema: Torre Carl + Multidirecional	Cliente: CASAIS, S.A. Mire de Tibães - 4700-565 BRAGA Contactos: Engº JOSÉ LUIS MARQUES/Engº JACINTO SPULVEDA jose.marques@casais.pt / jacinto.spulveda@casais.pt Telf: 253 305 400 / 962 185 502
Estudo, Cofragem e Escoramento Metálico de:  2420-203 COLMENDAS - LISBOA - PORTUGAL TEL: 244 720 700 - FAX: 244 720 709 www.carldora.com e-mail: geral@carldora.com	Des.: Sérgio Pita Proj.: Gabinete Técnico Data: 28-09-2012	Esc: indicadas Fase: Obra
Folhas 415		Arq. N° Rev 12-391,004.02 Imp 7.6-1

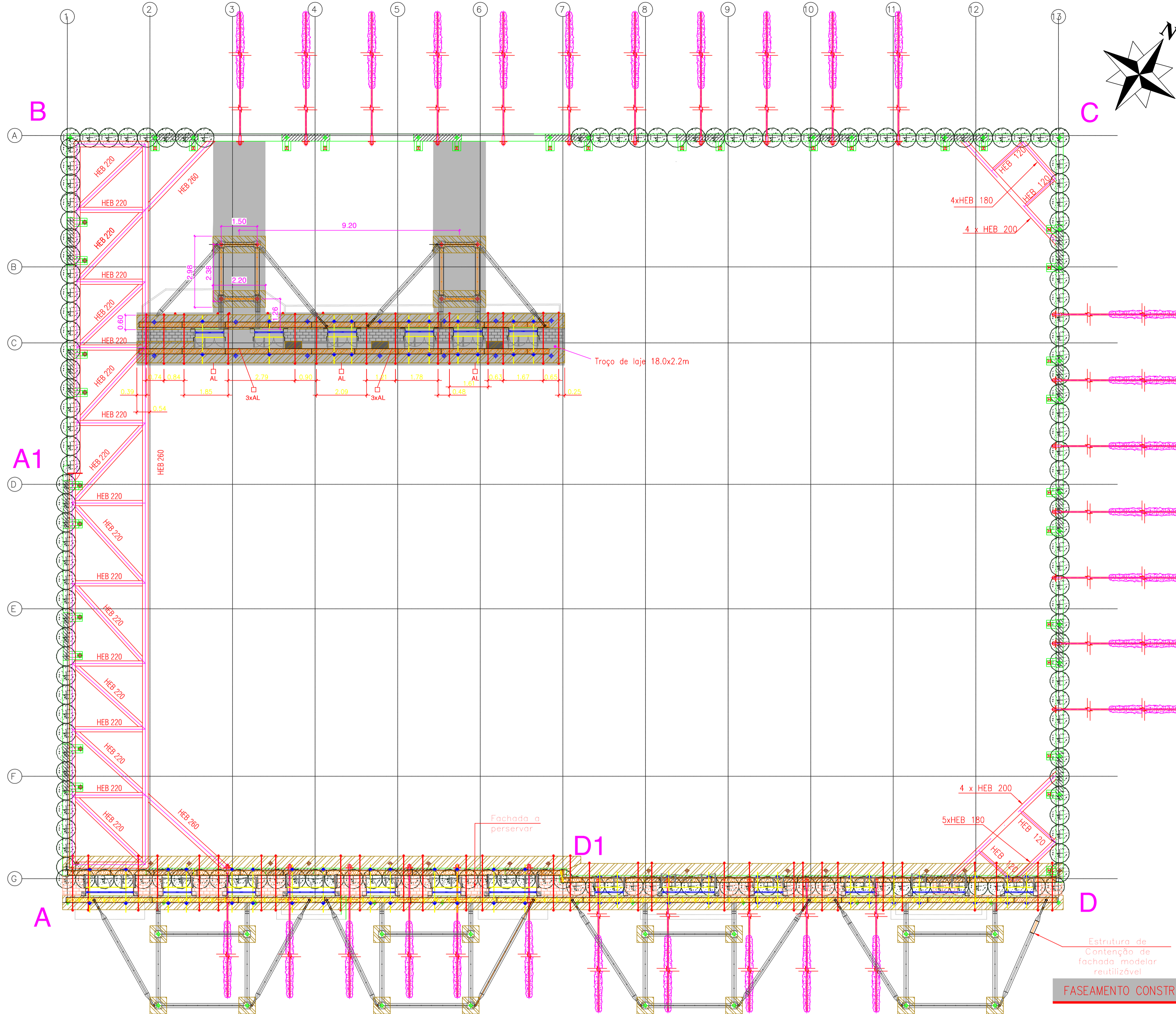
Estes desenhos são propriedade da CARLDORA. Não podem ser reproduzidos por terceiros sem prévia autorização



Obra: HOTEL PORTO BAY RUA ROSA ARAÚJO - LISBOA Assunto: Contenção de Fachadas	Designação: Bases e Localização das micro-estacas	Cliente: CASAIS, S.A. Mire de Tibães - 4700-565 BRAGA
	Sistema: Torre Carl + Multidireccional	Contactos: Engº JOSÉ LUIS MARQUES/Engº JACINTO SPULVEDA jose.marques@casais.pt / jacinto.spulveda@casais.pt Telf: 253 305 400 / 962 185 502
Estudo, Colagem e Escoramento Metálico de: Carldora <small>2420-203 COLMEND - LISBOA - PORTUGAL TEL. 244 720 700 - FAX. 244 720 709 www.carldora.com e-mail: geral@carldora.com</small>	Des.: Sérgio Pita Proj.: Gabinete Técnico Data: 28-09-2012	Esc: indicadas Fase: Obra Folhas 5/15 <small>Arq. N.º Rev</small> 12-391.005.02 <small>Imp 7/6-1</small>

**ANEXO E – PORMENORES DAS VIGAS DE
RECALÇAMENTO DE FACHADA**

**ANEXO F – PROJETO DE ALTERAÇÃO DA ESTRUTRA
DE CONTENÇÃO PERIFÉRICA (BANDAS DE LAJE)**



FASEAMENTO CONSTRUTIVO:

- No âmbito da solução estudada propõe-se, na alçada Poente onde será executada a contenção periférica travada com recurso a bandas de lajes, a adopção do faseamento construtivo que pode ser resumido nas seguintes etapas:
- Instalação e zeragem de parte do sistema de instrumentação a implementar, em particular no que se refere à monitorização e observação de eventuais deslocamentos nas estruturas das edificações vizinhas (alvos topográficos). Realização de vistorias a todos os estruturas e infraestruturas vizinhas incluindo reconhecimento rotativo do respectivo Realizado;
 - Execução de uma plataforma de trabalho de forma a permitir a circulação do equipamento de furação para execução das colunas de Jet Grouting e para instalação dos perfis metálicos verticais e microstacas de apoio às bandas de laje;
 - Execução das colunas de Jet Grouting a tardoz do alinhamento da parede de contenção, em toda a extensão da camada de materiais de aterro Z03;
 - Execução de furos verticais para a instalação dos perfis metálicos verticais tipo HEB160 S355 com diâmetro mínimo de 10" (25cm) e microstacas de secção tubular Ø127x9mm com diâmetro mínimo de furação de 8"(20cm) e uniões exteriores para apoio das bandas de laje. Os furos referentes aos perfis HEB160 deverão ser realizados o mais próximo possível do eixo da parede de 0,30m de espessura mínima. Instalação dos perfis metálicos verticais de apoio da parede de contenção e das microstacas de apoio às bandas de laje. Estes elementos deverão possuir um comprimento de selagem suficiente, abaixo da cota de fundação, de forma a que possam transmitir ao terreno, predominantemente por atrito lateral, as cargas provenientes da parede. Para a consecução deste objectivo deverá ser adoptada calda de cimento de características apropriadas e a injeção de selagem deverá ser executada com recurso a obturador duplo e a válvulas anti-retorno (microstacas tubulares). As microstacas deverão dispor de uniões exteriores, sempre que não fiquem embudadas na parede de contenção;
 - Execução da viga de coroamento, apoiada nos perfis metálicos através de cachorros metálicos e do 1º nível de travamento, constituído pela treliça metálica;
 - Execução, de cima para baixo e por níveis, da parede de contenção em betão armado. Para cada nível os painéis deverão ser executados por troços com desenvolvimento máximo de 7,0m. Cada painel será executado a partir de uma escavação localizada, após a qual se colocam as armaduras e se procede à respectiva betonagem;
 - Execução do 2º nível de travamento, constituído pelo troço de laje correspondente ao piso -1, predominantemente por atrito lateral, as cargas provenientes da parede. Para a consecução deste objectivo deverá ser adoptada calda de cimento de características apropriadas e a injeção de selagem deverá ser executada com recurso a obturador duplo e a válvulas anti-retorno (microstacas tubulares). As microstacas deverão dispor de uniões exteriores, sempre que não fiquem embudadas na parede de contenção;
 - Execução dos restantes níveis de painéis, seguindo a metodologia descrita em f) a g), até à cota final correspondente à face superior da sapata;
 - Execução das sapatas das paredes de contenção, por troços;
 - Execução da estrutura dos pisos enterrados, de baixo para cima até ao nível da viga de coroamento;
 - Desactivação dos troços de microstacas, perfis verticais HEB e escoramentos não compatíveis com soluções previstas nos projectos das restantes especialidades.

FORMATO A3 OBTIDO POR REDUÇÃO DO ORIGINAL EM A1

NOTAS:

- Atendendo à geometria dos troços de painéis, e em particular nas zonas não tratadas do terreno considera-se importante que o intervalo de tempo necessário para a escavação e betonagem de cada painel não seja superior a 48 horas. Considera-se também importante que o intervalo de tempo entre a betonagem dos painéis e a realização dos troços de bandas de laje seja o menor possível. Face ao comportamento do terreno, durante a escavação poderá haver a necessidade de se redefinir a geometria dos troços de painéis.
- As soluções e cotas altimétricas indicadas deverão ser confirmadas em obra, tendo por base a necessária compatibilização com os Projectos de Execução de Arquitectura e de Estabilidade.
- A solução de contenção proposta poderá ser ajustada no decorrer dos trabalhos, em função da confirmação da geometria das estruturas existentes, das condições geológicas reais, do nível freático, dos resultados das leituras efectuadas no âmbito do Plano de Observação, nomeadamente a análise do comportamento das estruturas vizinhas.
- A solução apresentada é válida apenas para um cenário em que o nível freático não constitui um condicionante à escavação. Durante a fase de escavação deverá ser confirmada a cota do nível freático e verificada a afluência de água ao interior da escavação. Os eventuais caudais a bombear deverão ser moderados e compatíveis com a estabilidade das estruturas e infraestruturas existentes.
- O apoio das lajes dos pisos das caves nas paredes periféricas da contenção deverá ser realizado à custa de armaduras de espera, a instalar aquando da execução dos troços de painéis de contenção periférica, incluindo nos zonas onde sejam previstas aberturas adjacentes à parede de contenção, de forma a promover a melhor ligação possível entre a banda de laje e a parede, essencial na fase provisória.
- As aberturas preconizadas nas lajes dos pisos enterrados, que se localizem nos troços de bandas de laje (exceto as aberturas dos núcleos de escadas e de elevadores, onde está prevista a instalação de perfis metálicos) deverão ser betonadas e armadas em conjunto com o restante laje, de forma a não criar pontos fracos nesses elementos durante as fases de escavação e contenção periférica.
- Os comprimentos das microstacas, perfis metálicos verticais e ancoragens, incluindo os respectivos bolbos de selagem deverão ser confirmados no decorrer dos trabalhos de furação de forma a garantir a localização dos bolbos de selagem em terrenos competentes (NSPT-60) e geologicamente estáveis em relação à geometria do escavação.
- Durante os trabalhos de escavação deverão ser realizadas leituras semanais em todos os dispositivos de Instrumentação e Observação instalados. Esta periodicidade poderá ser sujeita a revisão em função dos resultados obtidos ao longo das campanhas de leitura.
- A geometria e armadura das paredes e das sapatas deverão ser compatibilizadas com as definidas no Projecto de Execução de Estabilidade.
- Ver em conjunto com os Projectos das várias Especialidades, em particular o de Arquitectura, Drenagem e Estabilidade.
- A superfície das paredes a reçoar deverá ser picada e limpa antes de se proceder à betonagem das vigas de recalçamento. Deverá ser avaliado o estado de conservação das paredes, pois poderá ser necessário tratar as mesmas com injeções de consolidação com resina epoxy de características adequadas, de forma a que possam acomodar as cargas transmitidas pelas barras Gewi pré-esforçadas a executar.
- Deverá ser confirmada em fase de obra, e tendo em atenção o equipamento a utilizar para a furação vertical junto às fachadas a preservar, a possibilidade da realização das microstacas na implantação prevista. Caso não seja possível o projecto terá que ser revista, nomeadamente no que se refere à geometria das vigas de recalçamento.
- Deverá ser avaliada a viabilidade da execução e posterior demolição das vigas de recalçamento que não sejam compatíveis com as soluções previstas nos projectos das restantes especialidades, nomeadamente a arquitectura.
- Comprimento mínimo de amarração e empalme: Ø50.
- Na face de extradorso da parede de contenção nunca deverá ser colocada qualquer tipo de cofragem ou de enblimento, devendo garantir-se que os painéis sejam totalmente betonados contra o terreno ou contra as fundações das fachadas dos edifícios vizinhos.
- A demolição dos elementos existentes junto a estruturas a preservar, deverão ser realizadas com fio diamantado de forma a não introduzir vibrações na estrutura a preservar.
- O presente estudo deverá ser analisado em complemento ao Projecto geral de escavação e contenção periférica, que contempla os restantes alçados da obra, pelo que para os assuntos excluídos deste estudo deverá ser considerado o indicado no referido Projecto geral.

MATERIAIS:

- Betão:**
- EN206-1;C30/37;XC2 (P);Dmax20;S4;C10,4 (Parede de contenção)
 - EN206-1;C30/37;XC2 (P);Dmax20;S3;C10,4 (Viga de Coroamento e Vigas de Recalçamento)
 - EN206-1;C30/37;XC2 (P);Dmax20;S3;C10,4 (Troços de laje)
 - EN206-1;C12/15 (Regularização e Enchimento)
- Aço em elementos de betão armado:**
- Armaduras ordinárias, em geral: A 500NR SD
 - Armaduras ordinárias, em particular A 235NL
 - Cargas metálicas e perfis laminados S275JR
 - Barros do tipo "Gewi": A500/550
 - Tubos metálicos de microstacas N-80 (fyd > 560 MPa) (API-5A)
 - Armaduras de pré-esforço: fptk>1860MPa (Grade 270k)
- No caso particular das soldaduras de elementos de construção metálica, a sua preparação e execução deverá obedecer ao estipulado na REAE (Art. 26 a 37, 60 e 65), NP 1515 e Eurocódigo3.
- Resina epoxy do tipo LPL (Lang pat 1100):** a considerar no selagem de furos para colocação das varões "Gewi" nos elementos a reçoar e nas superfícies de contacto entre o betão das vigas de recalçamento e os elementos de fundação da estrutura existente.
- Calda de cimento:**
- A calda que constitui a balda de selagem das ancoragens e das microstacas deverá ser injetada através de técnica adequada (válvulas anti-retorno e obturador duplo) e dispor das seguintes características:
 - Injeção de selagem: A/C = 1/2,5
 - Injeção a alta pressão (> 0,50MPa)A/C = 1/2,3
 - Resistência à compressão simples (7 dias):27 MPa
 - Cimento CEM I 42,5 R
- Colunas de jet-grouting:**
- Colunas de jet-grouting deverão garantir a mobilização dos seguintes parâmetros resistentes:
 - Resistência à compressão simples das colunas, aos 28 dias, valor de rotura: 30 kg/cm2 (3,0 MPa -factor de segurança mínimo de 1,5);
 - Módulo de deformabilidade das colunas-alo, aos 28 dias, quando submetidas a cargas axiais de compressão de serviço: 1,5 GPa (valor médio).
- Propõe-se a adopção de cimento pozolânico do tipo CEM IV / A(V) 42,5R. No mesmo enquadramento, admite-se que a constituição química dos terrenos não inibe a presa do cimento.
- Recobrimentos:**
- Parede de contenção e restantes elementos em contacto com o terreno: 4,0cm

LEGENDA:

- Contenção tipo "Berlim Definitivo"**
- Ma... Microstacas de recalçamento/Contenção tipo N 80 Ø177,8x11,5mm com uniões exteriores
 - Me... Microstacas de recalçamento/contenção tipo N 80 Ø127x9mm
 - Ma... Microstacas da ECF tipo N 80 Ø127x9mm com uniões exteriores
 - Me... Microstacas de recalçamento tipo N 80 Ø137,9x9mm com uniões exteriores
 - Troços de painéis B.A.
 - Colunas de Jet Grouting Ø800/0,8m (confirmar em fase de obra)

PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO

Instrumentos	Periodicidade de Leituras		
	Simbologia	Contenção/ Escavação	Estrutura
Alvos Topográficos	AL...	Semanal	Semanal
Células de Carga	C...	Semanal	Semanal
Inclinómetros	I...	Semanal	Semanal

Índice	Alteração	Data	Desenhado	Verificado	Validado
cliente: Eurowindor, Sociedade Imobiliária, Lda.					
nome da obra:	Hotel Porto Bay Rua Rosa Araújo, nº4 a 10 - Lisboa			desenho nº: 10	
projecto/designação:	Projecto de Execução - Alteração ao Processo Construtivo Escavação e Contenção Periférica e Contenção de Fachadas			proj./rev. AP/OL des. JG, DR	
peça desenhada:	Planta de Dimensionamento			verif. AL val. AL	
escalas:	INDICADAS			data: Novembro, 2012	
Este desenho é propriedade da JETSJ, não podendo ser reproduzido, divulgado ou copiado, total ou parcialmente, sem expressa autorização do seu autor (DL 63 / 85 de 14 de Março)					

NOTAS:

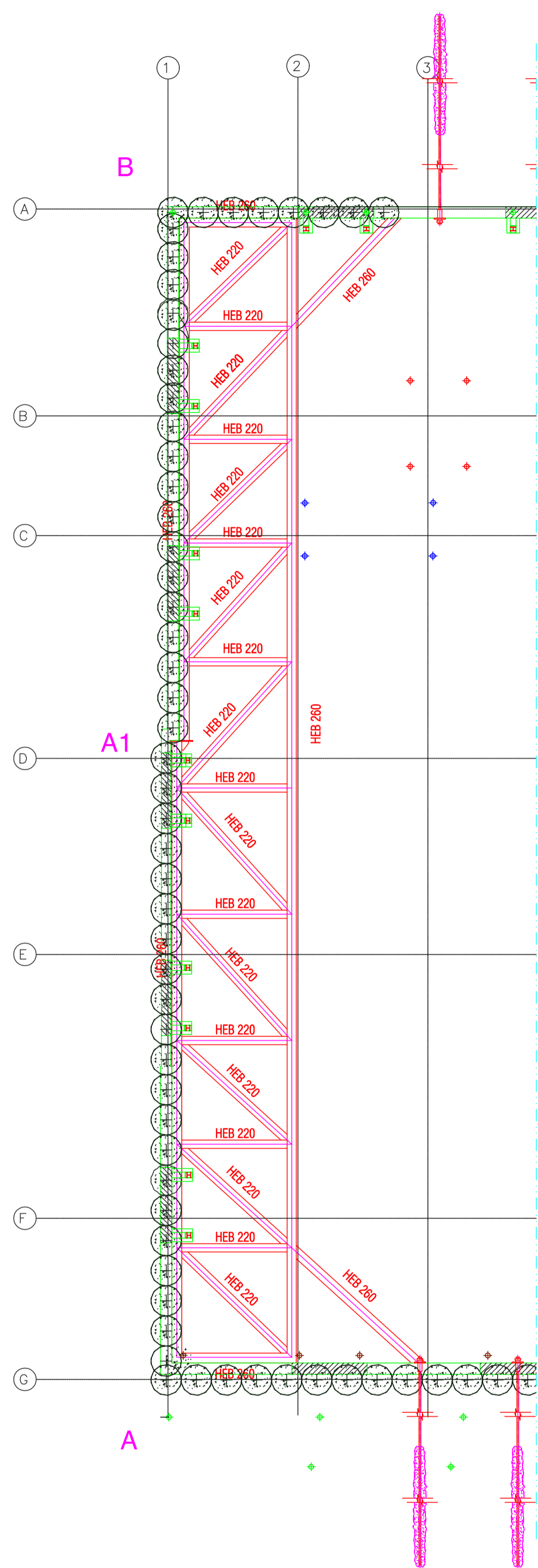
- Atendendo à geometria dos troços de painéis, e em particular nas zonas não tratadas do terreno considera-se importante que o intervalo de tempo necessário para a escavação e betão de cada painel não seja superior a 48 horas. Considera-se também importante que o intervalo de tempo entre o betão dos painéis e a realização dos troços de bandas de laje seja o menor possível. Face ao comportamento do terreno, durante a escavação poderá haver a necessidade de se redefinir a geometria dos troços de painéis.
- As soluções e cotas alométricas indicadas deverão ser confirmadas em obra, tendo por base a necessária compatibilização com os Projectos de Execução de Arquitectura e de Estabilidade.
- A solução de contenção proposta poderá ser ajustada no decorrer dos trabalhos, em função da confirmação da geometria das estruturas existentes, das condições geológicas reais, da posição do nível freático, dos resultados das leituras efectuadas no âmbito do Plano de Observação, nomeadamente a análise do comportamento das estruturas vizinhas.
- A solução apresentada é válida apenas para um cenário em que o nível freático não constitui um condicionante à escavação. Durante a fase de escavação deverá ser confirmada a cota do nível freático e verificado a afluência de água ao interior da escavação. Os eventuais custos a bombear deverão ser moderados e compatíveis com a estabilidade das estruturas e infraestruturas existentes.
- O apoio das lajes dos pisos das caves nas paredes periféricas da contenção deverá ser realizado à custa de armaduras de apoio, a instalar quando da execução dos troços de painéis de contenção periférica, incluindo nas zonas onde sejam previstos aberturas adjacentes à parede de contenção, de forma a promover a melhor ligação possível entre a banda de laje e a parede, essencial na fase provisória.
- As aberturas previstas nas lajes dos pisos enterrados, que se localizam nos troços de bandas de laje (exceto as aberturas dos núcleos de escadas e de elevadores, onde está prevista a instalação de perfis metálicos) deverão ser betonadas e armadas em conjunto com a restante laje, de forma a não criar pontos fracos nesses elementos durante as fases de escavação e contenção periférica.
- Os comprimentos das microstacas, perfis metálicos verticais e ancoragens, incluindo os respectivos bolbos de selagem deverão ser confirmados no decorrer dos trabalhos de furação de forma a garantir a localização dos bolbos de selagem em terrenos competentes (NSPT≥60) e geologicamente estáveis em relação à geometria da escavação.
- Durante os trabalhos de escavação deverão ser realizadas leituras semanais em todos os dispositivos de instrumentação e Observação instalados. Esta periodicidade poderá ser revista em função dos resultados obtidos ao longo das campanhas de leitura.
- A geometria e armadura das paredes e das sapatas deverão ser compatibilizadas com as definidas no Projecto de Execução de Estabilidade.
- Ver em conjunto com os Projectos das várias Especialidades, em particular o de Arquitectura, Drenagem e Estabilidade.
- A superfície das paredes e o recalque deverão ser pisada e limpa antes de se proceder à betonagem das vigas de recalçamento. Deverá ser avaliado o estado de conservação das paredes, pois poderá ser necessário tratar as mesmas com injeções de consolidação com resina epoxy de características adequadas, de forma a que possam acomodar as cargas transmitidas pelas barras Dewi pré-esforçadas a executar.
- Deverá ser confirmada em fase de obra, e tendo em atenção o equipamento a utilizar para a furação vertical junto às fachadas a preservar, a possibilidade da realização das microstacas na implantação prevista. Caso não seja possível o projecto terá que ser revista, nomeadamente no que se refere à geometria das vigas de recalçamento.
- Deverá ser avaliada a viabilidade da execução e posterior demolição das vigas de recalçamento que não sejam compatíveis com as soluções previstas nos projectos das restantes especialidades, nomeadamente a arquitectura.
- Comprimento mínimo de amarração e empalme: Ø50.
- Na face de extradorso da parede de contenção nunca deverá ser colocada qualquer tipo de cofragem ou de enchimento, devendo garantir-se que os painéis sejam totalmente betonados contra o terreno ou contra as fundações das fachadas dos edifícios vizinhos.
- A demolição dos elementos existentes junto a estruturas a preservar, deverão ser realizadas com fio diamantado de forma a não introduzir vibrações na estrutura a preservar.
- O presente estudo deverá ser analisado em complemento ao Projecto geral de escavação e contenção periférica, que contempla os restantes alçados da obra, pelo que para os assuntos excluídos deste estudo deverá ser considerado o indicado no referido Projecto geral.

LEGENDA:

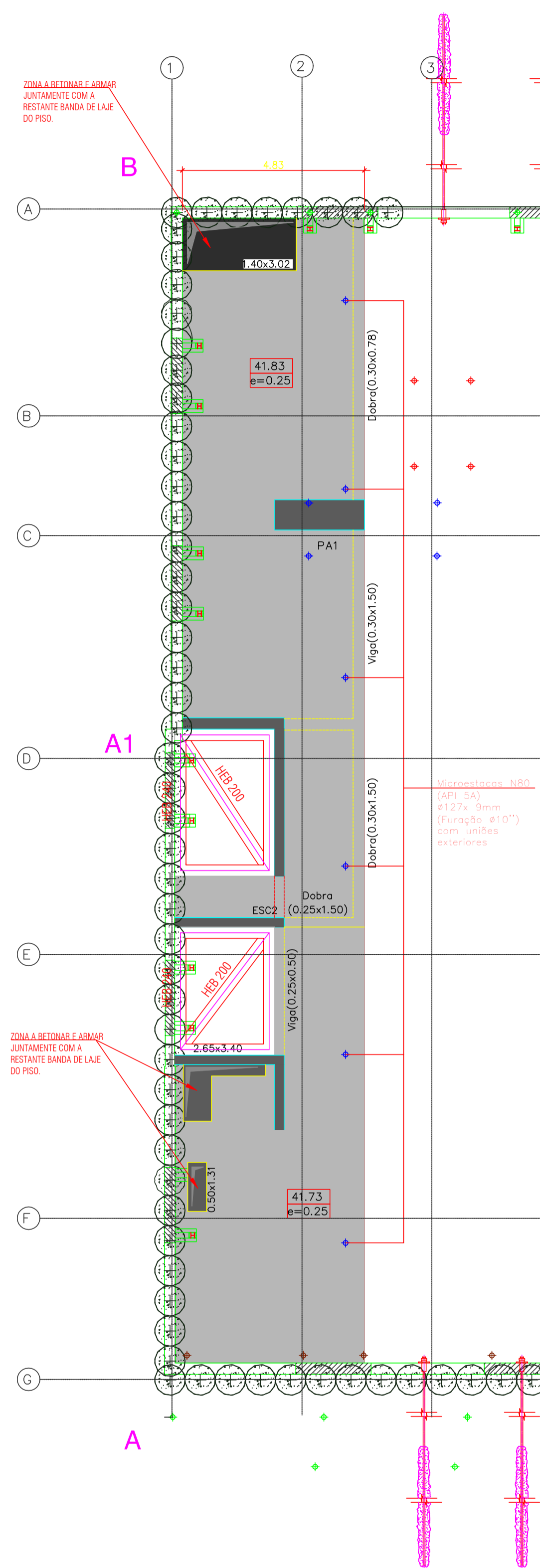
- Contenção tipo "Berlim Definitivo"**
- Me... Microstacas de recalçamento/Contenção tipo N 80 Ø177.8x11.5mm com unilões exteriores
 - Me... Microstacas de recalçamento/Contenção tipo N 80 Ø127x9mm
 - Me... Microstacas de ECF tipo N 80 Ø127x9mm com unilões exteriores
 - Me... Microstacas de recalçamento tipo N 80 Ø137.9x9mm com unilões exteriores
 - Trços de painéis B.A.
 - Colunas de Jet Grouting Ø800/0.8m (confirmar em fase de obra)

PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO

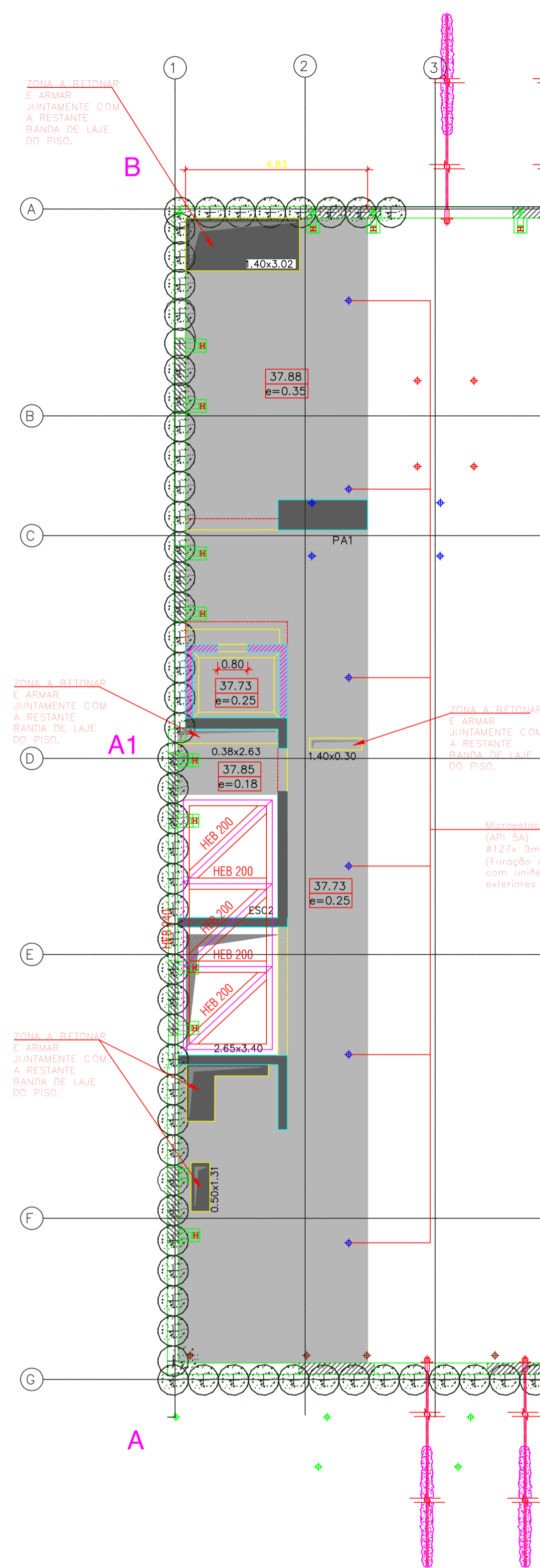
Instrumentos	Periodicidade de Leituras		
	Simbologia	Contenção/ Escavação	Estrutura
Alvos Topográficos	□ = AL...	Semanal	Semanal
Células de Carga	● = C...	Semanal	Semanal
Inclinómetros	■ = L...	Semanal	Semanal



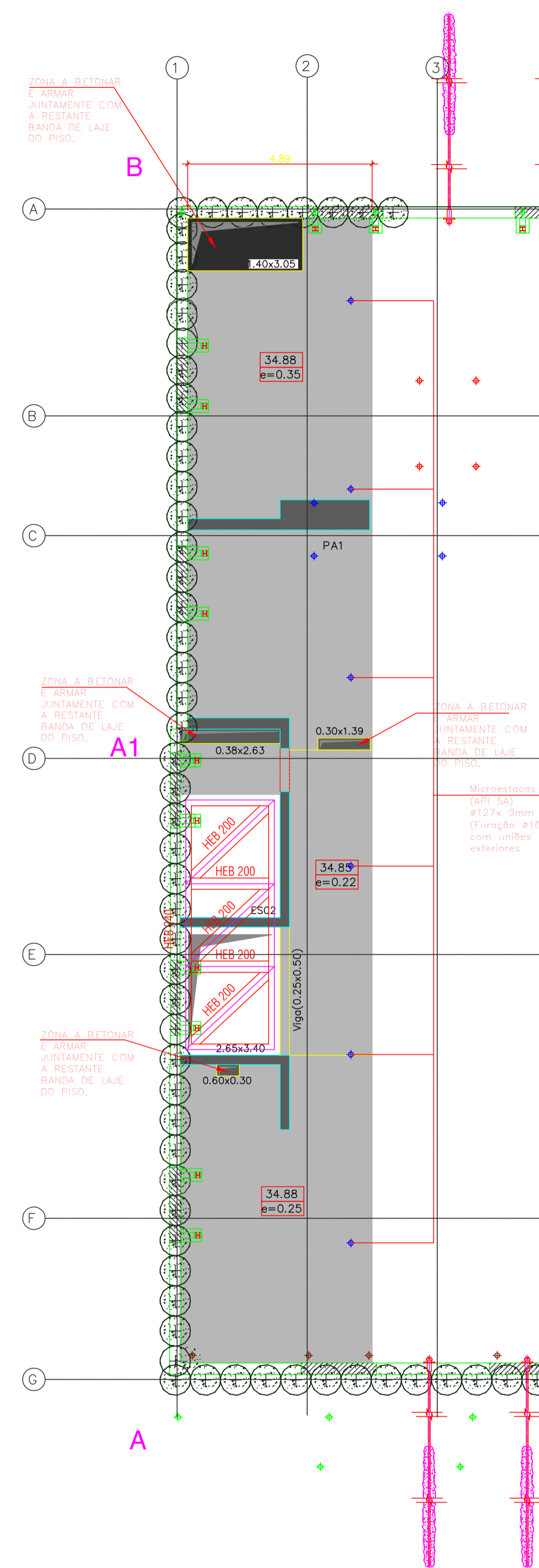
PLANTA DA CONTENÇÃO - ALÇADO A-A1-B
A COTA: +45.00m
ESCALA 1:100



PLANTA DA CONTENÇÃO - ALÇADO A-A1-B
(PISO -1)
ESCALA 1:100



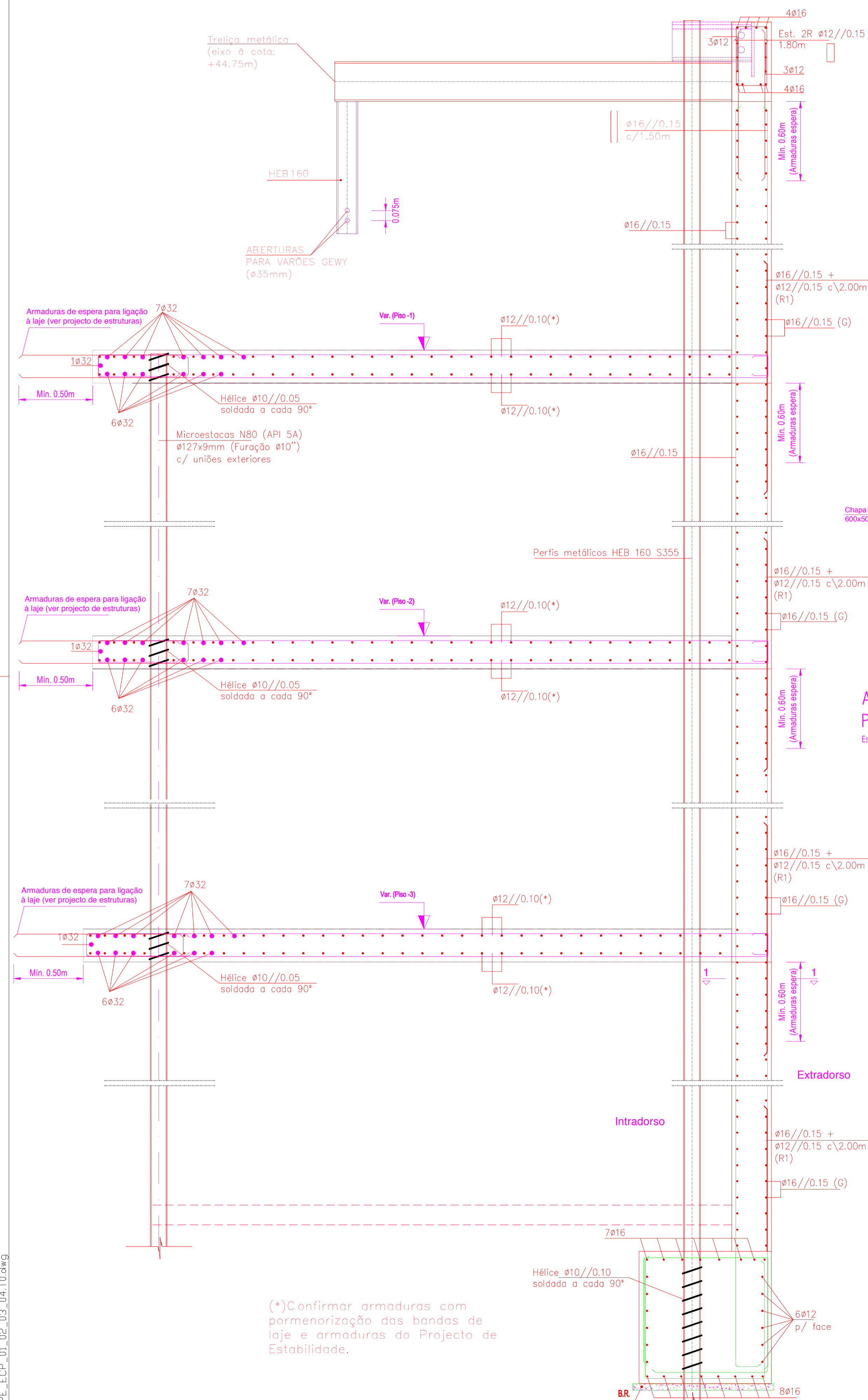
PLANTA DA CONTENÇÃO - ALÇADO A-A1-B
(PISO -2)
ESCALA 1:100



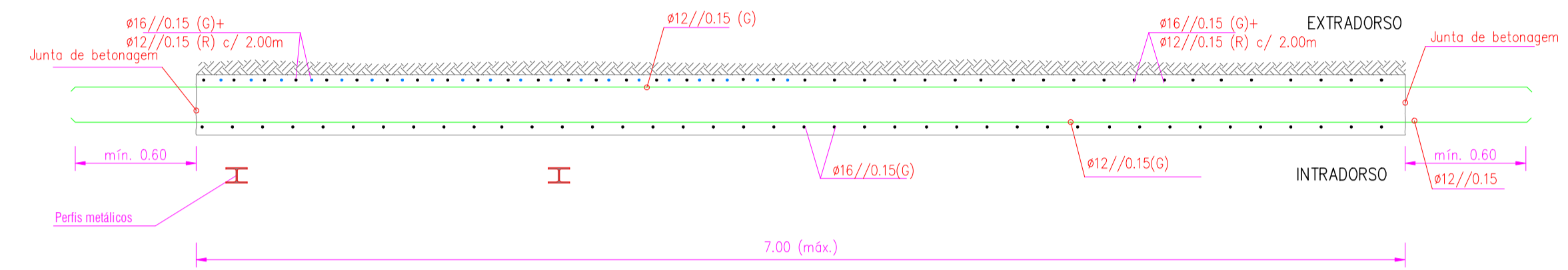
PLANTA DA CONTENÇÃO - ALÇADO A-A1-B
(PISO -3)
ESCALA 1:100

FORMATO A3 OBTIDO POR REDUÇÃO DO ORIGINAL EM A1

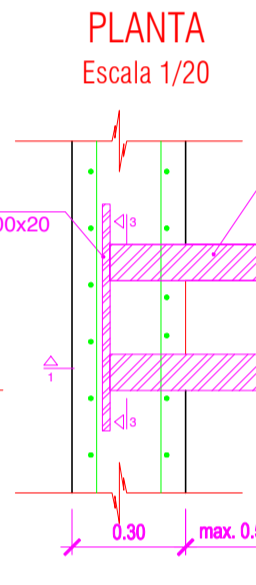
Índice	Alteração	Data	Desenhado	Verificado	Validado
cliente: Eurowindsor, Sociedade Imobiliária, Lda.					
nome da obra: Hotel Porto Bay Rua Rosa Araújo, nº4 a 10 - Lisboa			desenho nº: 20		
projecto/designação: Projecto de Execução - Alteração ao Processo Construtivo Escavação e Contenção Periférica e Contenção de Fachadas					
peça desenhada: Planta de Dimensionamento - Alçado A-A1-B			proj./rev. AP/OL des. JG, DR verif. AL val. AL		
escalas: INDICADAS					
data: Novembro, 2012					
Este desenho é propriedade da JETSJ, não podendo ser reproduzido, divulgado ou copiado, total ou parcialmente, sem expressa autorização do seu autor (DL 63 / 85 de 14 de Março)					



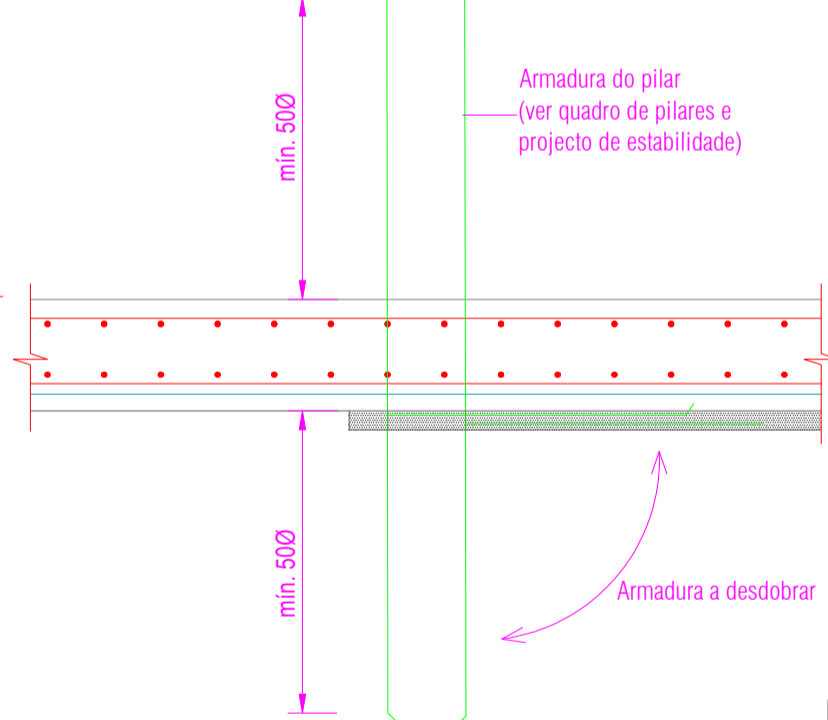
BETÃO ARMADO TIPO – CORTE 1-1
TROÇO TIPO DE PAINEL B.A.
ESCALA 1:25



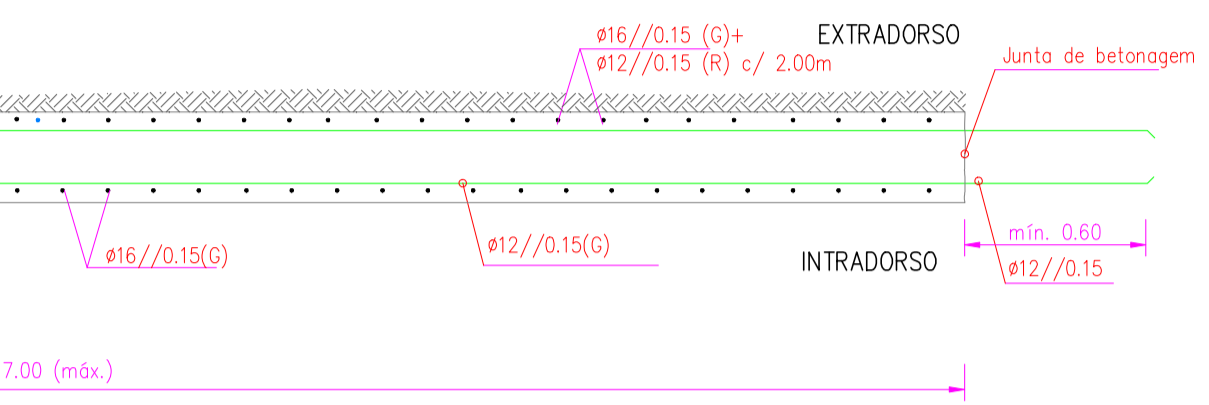
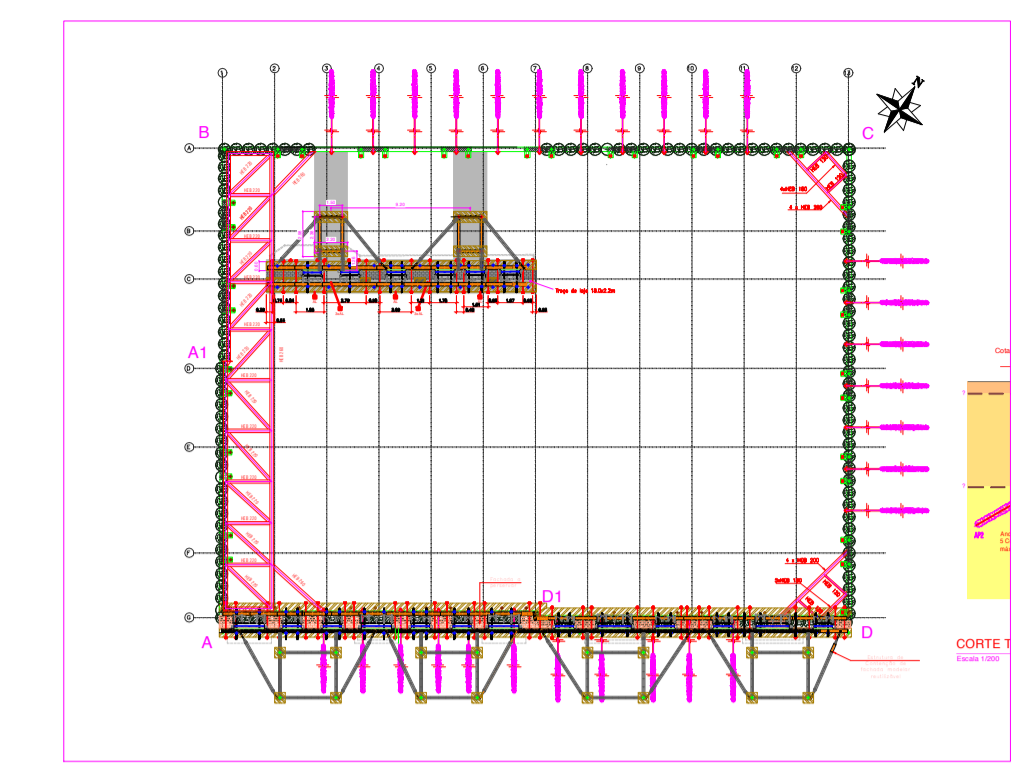
CACHORRO DE LIGAÇÃO DOS PERFIS METÁLICOS
AOS PAINÉIS DA CONTENÇÃO



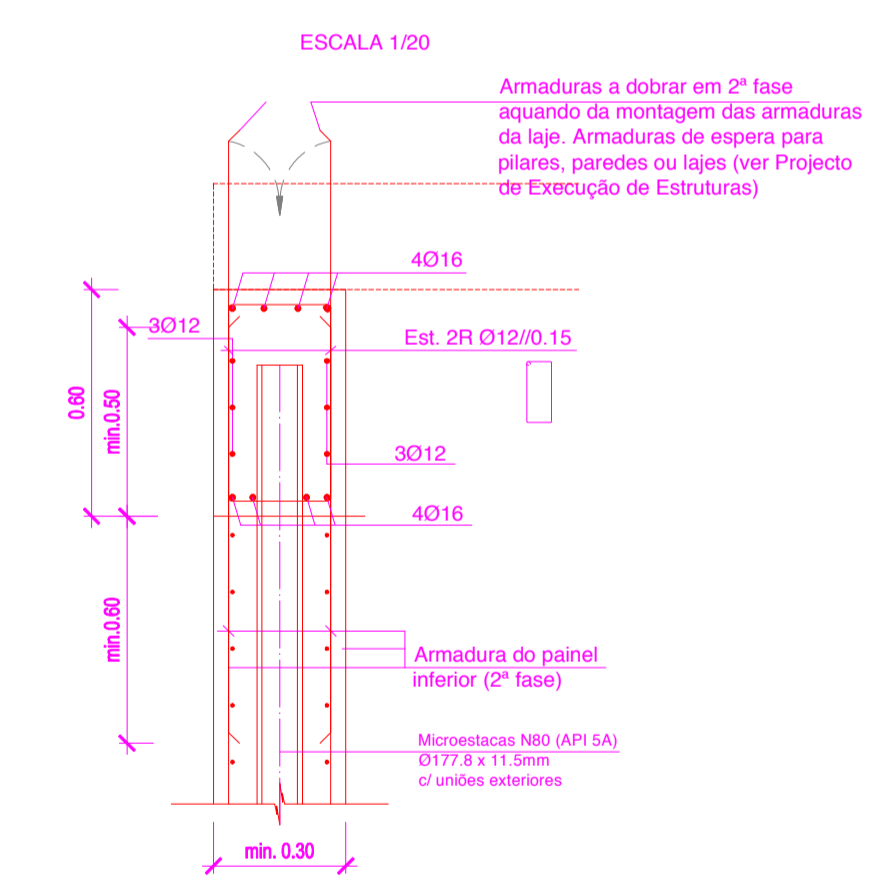
ARMADURA DE ESPERA DE PILARES E
PAREDES EM TROÇOS DE LAJE
ESCALA 1:20



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
Escala 1/500



VIGA DE COROAMENTO
ESCALA 1:20



FASEAMENTO CONSTRUTIVO:

No âmbito da solução estudada propõe-se, no alçado Poente onde será executada a contenção periférica travada com recurso a lajes, a adopção do faseamento construtivo que pode ser resumido nas seguintes etapas:

- Instalação e zeroagem de parte do sistema de instrumentação a implementar, em particular no que se refere à monitorização e observação de eventuais deslocamentos nas estruturas das edificações vizinhas (alves topográficos). Realização de vistorias a todas as estruturas e infraestruturas vizinhas incluindo reconhecimento notarial do respectivo Relatório;
- Execução de uma plataforma de trabalho de forma a permitir a circulação do equipamento de furação para execução das colunas de Jet Grouting e para instalação dos perfis metálicos verticais e microestacas de apoio às bandas de laje;
- Execução das colunas de Jet Grouting a tardoz do alinhamento da parede de contenção, em toda a extensão da camada de materiais de aterro ZG3;
- Execução de furos verticais para a instalação dos perfis metálicos verticais tipo HEB160 S355 com diâmetro mínimo de 10" (25cm) e microestacas de secção tubular Ø127x9mm com diâmetro mínimo de furação de 8" (20cm) e uniões exteriores para apoio das bandas de laje. Os furos referentes aos perfis HEB160 deverão ser realizados o mais próxima possível do eixo da parede de 0,30m de espessura mínima. Instalação dos perfis metálicos verticais de apoio da parede de contenção e das microestacas de apoio às bandas de laje. Estes elementos deverão possuir um comprimento de selagem suficiente, abaixo da cola de fundação, de forma a que possam transmitir ao terreno, predominantemente por sítio lateral, as cargas provenientes da parede. Para a consecução deste objectivo deverá ser adoptada calda de cimento de características apropriadas e a injeção de selagem deverá ser executada com recurso a obturador duplo e a válvulas anti-retorno (microestacas tubulares). As microestacas deverão dispor de uniões exteriores, sempre que não fiquem embudadas na parede de contenção;
- Execução da viga de coroamento, apoiada nos perfis metálicos através de cachorros metálicos e do 1º nível de travamento, constituído pelo treliça metálica;
- Execução, de cima para baixo e por níveis, da parede de contenção em betão armado. Para cada nível os painéis deverão ser executados por troços com desenvolvimento máximo de 7,0m. Cada painel será executado a partir de uma escavação localizada, após a qual se colocam as armaduras e se procede à respectiva betonagem;
- Execução do 2º nível de travamento, constituído pelo troço de laje correspondente ao piso -1, betonada contra o terreno e apoiada nas microestacas verticais de secção tubular;
- Execução dos restantes níveis de painéis, seguindo a metodologia descrita em f) a g), até à cota final correspondente à face superior da sapata;
- Execução dos sapatas das paredes de contenção, por troços;
- Execução da estrutura dos pisos enterrados, de baixo para cima até ao nível da viga de coroamento;
- Desactivação dos troços de microestacas, perfis verticais HEB e escormentos não compatíveis com

SIMBOLÓGIA OFICINA MONTAGEM		SIMBOLÓGIA OFICINA MONTAGEM	
PORMENOR	PORMENOR	PORMENOR	PORMENOR

(*). Confirmar armaduras com pormenorização das bandas de laje e armaduras do Projecto de Estabilidade.

- NOTAS:**
- Atendendo à geometria dos troços de painéis, e em particular nas zonas não tratadas do terreno considera-se importante que o intervalo de tempo necessário para a escavação e betonagem de cada painel não seja superior a 48 horas. Considera-se também importante que o intervalo de tempo entre o betonagem dos painéis e a realização dos troços de bandas de laje seja o menor possível. Face ao comportamento do terreno, durante a escavação poderá haver a necessidade de se redefinir a geometria dos troços de painéis.
 - As soluções e colas atômétricas indicadas deverão ser confirmadas em obra, tendo por base a necessária compatibilização com os Projectos de Execução de Arquitectura e de Estabilidade.
 - A solução de contenção proposta poderá ser ajustada no decorrer dos trabalhos, em função da confirmação da geometria das estruturas existentes, das condições geológicas reais, da posição do nível freático, dos resultados das leituras efectuadas no âmbito do Plano de Observação, nomeadamente a análise do comportamento das estruturas vizinhas.
 - A solução apresentada é válida apenas para um cenário em que o nível freático não constitui um condicionante à escavação. Durante a fase de escavação deverá ser confirmada a cota do nível freático e verificado a afluência de água no interior da escavação. Os eventuais caudais a bombear deverão ser moderados e compatíveis com a estabilidade das estruturas e infraestruturas existentes.
 - O apoio das lajes dos pisos das covas nas paredes periféricas da contenção deverá ser realizado à custa de armaduras de espera, a instalar aquando da execução dos troços de painéis de contenção periférica, incluindo nas zonas onde sejam previstas aberturas adjacentes à parede de contenção, de forma a promover a melhor ligação possível entre a banda de laje e a parede, essencial na fase provisória.
 - As aberturas preconizadas nas lajes dos pisos enterrados, que se localizem nos troços de bandas de laje (exceto as aberturas dos núcleos de escadas e de elevadores, onde está prevista a instalação de perfis metálicos) deverão ser betonadas e armadas em conjunto com a restante laje, de forma a não criar pontos fracos nesses elementos durante as fases de escavação e contenção periférica.
 - Os comprimentos das microestacas, perfis metálicos verticais e ancoragens, incluindo os respectivos bolbos de selagem deverão ser confirmados no decorrer dos trabalhos de furação de forma a garantir a localização dos bolbos de selagem em terrenos competentes (NSPT>60) e geologicamente estáveis em relação à geometria da escavação.
 - Durante os trabalhos de escavação deverão ser realizadas leituras semanais em todos os dispositivos de Instrumentação e Observação instalados. Esta periodicidade poderá ser sujeita a revisão em função dos resultados obtidos ao longo das campanhas de leitura.
 - A geometria e armadura das paredes e das sapatas deverão ser compatibilizadas com os definidos no Projecto de Execução de Estabilidade.
 - Ver em conjunto com os Projectos das várias Especialidades, em particular o de Arquitectura, Drenagem e Estabilidade.
 - A superfície das paredes a recolgar deverá ser picada e limpa antes de se proceder à betonagem das vigas de recohecimento. Deverá ser avaliado o estado de conservação das paredes, pois poderá ser necessário instalar as mesmas com injeções de consolidação com resina epoxy de características adequadas, de forma a que possam acomodar as cargas trans mitidas pela barras Gewi pré-esforçadas a executar.
 - Deverá ser confirmada em fase de obra, e tendo em atenção o equipamento a utilizar para a furação vertical junto às fachadas a preservar, a possibilidade da realização das microestacas na implantação prevista. Caso não seja possível o projecto terá que ser revista, nomeadamente no que se refere à geometria dos vigas de recohecimento.
 - Deverá ser avaliada a viabilidade da execução a posterior demolição das vigas de recohecimento que não sejam compatíveis com as soluções previstas nos projectos das restantes especialidades, nomeadamente a arquitectura.
 - Comprimento mínimo de amarração e empalme: Ø50.
 - Na face de extradorso da parede de contenção nunca deverá ser colocada qualquer tipo de cofragem ou de enchimento, devendo garantir-se que os painéis sejam totalmente betonados contra o terreno ou contra as fundações das fachadas dos edifícios vizinhos.
 - A demolição dos elementos existentes junto a estruturas a preservar, deverão ser realizados com fio diamantado de forma a não introduzir vibrações na estrutura a preservar.
 - O presente estudo deverá ser analisado em complemento ao Projecto geral de escavação e contenção periférica, que contemple os restantes alçados da obra, pelo que para os assuntos excluídos deste estudo deverá ser considerado o indicado no referido Projecto geral.

- MATERIAIS:**
- Betão:
 - EN206-1/C30/37/XC2 (P); Dmax20; S3; C10,4 (Parede de contenção)
 - EN206-1/C30/37/XC2 (P); Dmax20; S3; C10,4 (Viga de Coroamento e Vigas de Recohecimento)
 - EN206-1/C30/37/XC2 (P); Dmax20; S3; C10,4 (Troços de laje)
 - EN206-1/C12/15 (Regularização e Enchimento)
 - Aço em elementos de betão armado:
 - Armaduras ordinárias, em geral: A 500NR SD
 - Armaduras ordinárias, em particular: A 235NR
 - Chapas metálicas e perfis laminados: S275JR
 - Barros do tipo "Gewi": A500/550
 - Tubos metálicos de microestacas N-80 (fyd > 560 MPa) (API-5A) Ø177 x 11,3mm: 01 uniões exteriores
 - Armaduras de pré-estorço: fptuk>1860MPa (Grade 270k)

No caso particular das soldaduras de elementos de construção metálica, a sua preparação e execução deverá obedecer ao estipulado no REAE (Art. 26 a 37, 60 e 65), NP 1515 e Eurocódigo3.

Resina epoxy do tipo LPL ("Wong pot life"): a considerar na selagem de furos para colocação dos varões "GEWI" nos elementos a recolgar e nas superfícies de contacto entre o betão das vigas de recohecimento e os elementos de fundação da estrutura existente.

Calda de cimento:
A calda que constitui o bolbo de selagem dos ancoragens e das microestacas deverá ser injectada através de técnica adequada (válvulas anti-retorno e obturador duplo) e dispor das seguintes características:
 - Injeção de selagem: A/C = 1/2,5
 - Injeção a alta pressão (> 0,50MPa): A/C = 1/2,3
 - Resistência à compressão simples (7 dias): 27 MPa
 - Cimento CEM I 42,5 R
 - Colunas de jet-grouting: deverão garantir a mobilização dos seguintes parâmetros resistentes:
 - Resistência à compressão simples das colunas, aos 28 dias, valor de ruptura: 30 kg/cm2 (3,0 MPa -factor de segurança mínimo de 1,5);
 - Módulo de deformabilidade das colunas, aos 28 dias, quando submetidas a cargas axiais de compressão de serviço: 1,5 GPa (valor médio).
 Proíbe-se a adopção de cimento pozolânico do tipo CEM IV / A(V) 42,5R. No mesmo enquadramento, admite-se que a constituição química dos terrenos não inibe a presa do cimento.

Recobrimentos:
 - Parede de contenção: 15 centímetros aumentados em contacto com o terreno: 4,0cm
 - Restantes elementos: 2,0cm

Índice	Alteração	Data	Desenhado	Verificado	Validado



cliente:		Eurowindsor, Sociedade Imobiliária, Lda.	
nome da obra:	Hotel Porto Bay Rua Rosa Araújo, nº4 a 10 - Lisboa	desenho nº:	50
projecto/designação:	Projecto de Execução - Alteração ao Processo Construtivo Escavação e Contenção Periférica e Contenção de Fachadas	proj./rev.:	AP/OL
peça desenhada:	Pormenores de Betão Armado - Alçado A-A1-B Folha 2/2	des.:	JG, DR
escalas:	INDICADAS	verif.:	AL
		val.:	AL
		data:	Novembro 2012

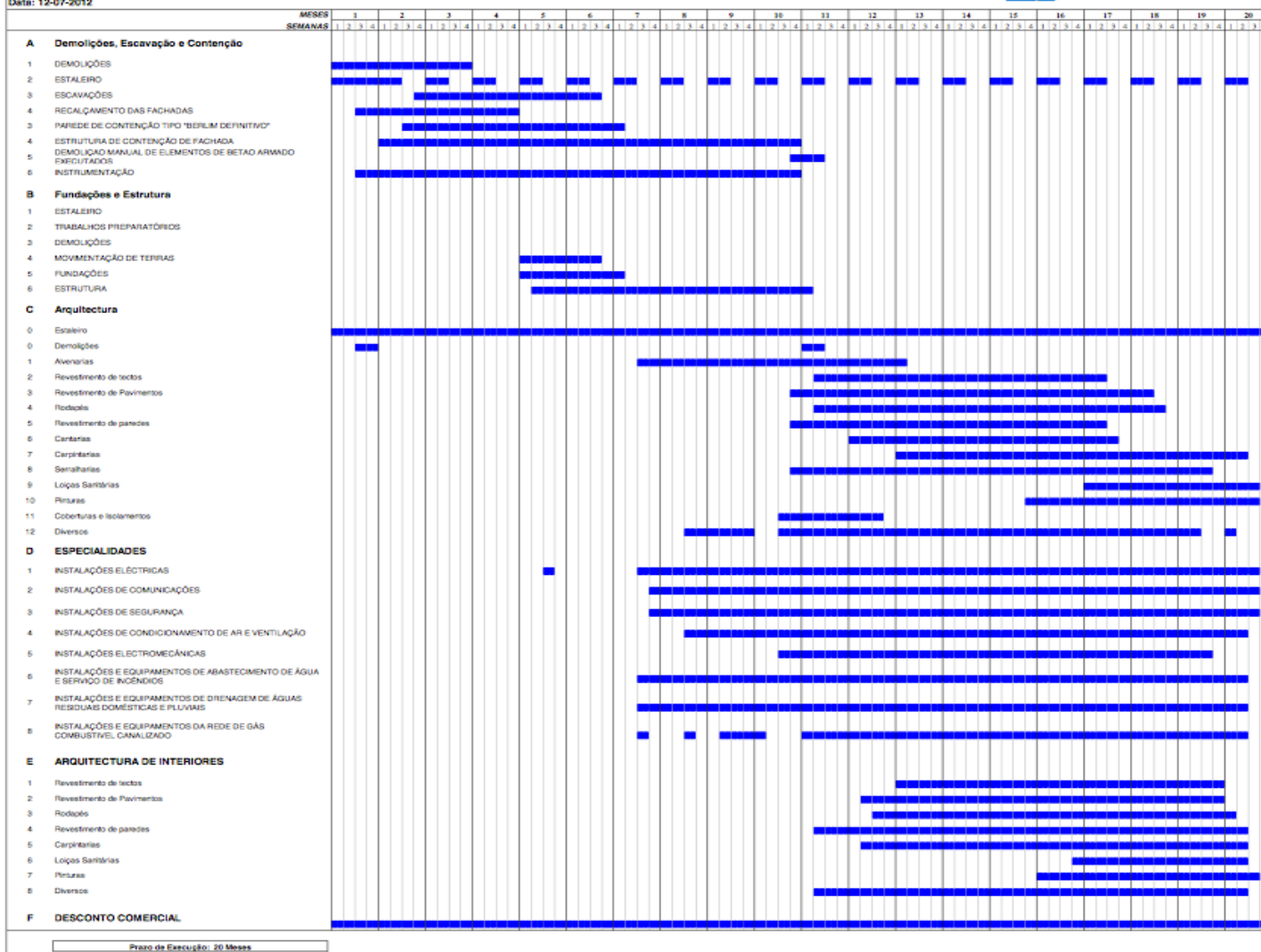
ANEXO G – PLANEAMIENTO DE OBRA

"PLANO DE TRABALHOS"

Cliente: EUROWINDSOR - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA, LDA.

Obra: Hotel Porto Bay Liberdade

Data: 12-07-2012



Prazo de Execução: 20 Meses

ANEXO H - AUTO DE MEDIÇÃO

Org. Vendas	Casais Engenharia
Cód. Cliente	103663
Nome Cliente	EUROWINDSOR - SOCIEDADE IMOBILIÁRIA
Obra	CAOB/1080
Abreviatura	LISBOA-HOTEL PORTO BAY LIBERDADE-2ªFASE
Item	000010 - Trabalhos Normais - Preço Global
Documento	100000628
Moeda	EUR
Texto Auto	Auto de Medição n.º 1 - Agosto 2012

Responsável pelo empreiteiro: _____ / /

Aprovado pela fiscalização: _____ / /

Total
8.800.000,00

Total

Total
37.610,37

Total
37.610,37

Total
8.762.389,63

N.º Serv. Externo	Texto longo	Unid.	Contrato			Acumulado no último mês		Este mês			Acumulado			Saldos		
			Quantidade Total	Preço Líquido Unitário	Valor Total	Quantidade Facturada	Valor Total Facturado	Quantidade Facturada	Quantidade Facturada (%)	Valor Total Facturado	Quantidade Facturada	Valor Total Facturado	Valor Total Facturado (%)	Quantidade a Facturar	Valor Total a Facturar	Valor Total a Facturar (%)
01	Obra - EMPREITADA: "Hotel Porto Bay Liberdade" - Execução dos Trabalhos de Demolições, Escavação, Contenção de Fachadas, Contenção Periférica e Estrutura									37.610,37			37.610,37			8.762.389,63
01	DEC - Demolições, Escavação e Contenção				1.506.454,27					35.467,47			35.467,47			1.470.986,80
01	1 - DEMOLIÇÕES				95.538,20					4.776,91			4.776,91			90.761,29
A	a - Desmontagem e desmantelamento de elementos secundários e não estruturais, seguida da demolição dos elementos resistentes e incluindo todos os trabalhos de preparação prévia.	M2	3820,000	25,01	95.538,20		191,000	5,000	4.776,91	191,000	4.776,91	5,00	3629,000	90.761,29	95,000	
02	2 - ESTALEIRO				613.811,29					30.690,56			30.690,56			583.120,73
A	a - Incluindo mobilização de todos os equipamentos, nomeadamente os necessários para a execução das paredes moldadas e do jet grouting e preparação de plataformas de trabalho para circulação de equipamento para a execução do jet grouting e dos furos onde serão colocadas as microestacas	VG	1,000	613.811,29	613.811,29		0,050	5,000	30.690,56	0,050	30.690,56	5,00	0,950	583.120,73	95,000	
03	ARQ - Arquitectura				1.576.979,04					2.142,90			2.142,90			1.574.836,14
01	EST - Estaleiro				14.044,00					75,00			75,00			13.969,00
1	1 - 1 - Instalações provisórias do estaleiro: a) Instalações destinadas ao pessoal e para funcionamento dos serviços de estaleiro. b) Execução de vias de acesso, caminhos de circulação, vedações e protecções. c) Instalações destinadas à fiscalização.															
2	2 - 2 - Equipamento do estaleiro															
3	3 - 3 - Pessoal do estaleiro															
4	4 - 4 - Placa identificadora da obra. Deve ser considerado um painel bem visível em que conste o seguinte: a) Designação da obra, b) O dono da Obra, c) O valor de adjudicação e prazo de execução, d) O nome do empreiteiro, e) A equipa projectista, f) A fiscalização															
5	5 - 5 - Limpeza final da obra.															
2	2 - Execução do Plano de Segurança e Saúde da empreitada e a sua implementação e adaptação ao decorrer da obra.	VG	1,000	1.500,00	1.500,00		0,050	5,000	75,00	0,050	75,00	5,00	0,950	1.425,00	95,000	
02	0 - Demolições				19.788,10					785,31			785,31			19.002,79

**ANEXO I – BOLETIM DE APROVAÇÃO DE
MATERIAIS**

BOLETIM DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS



De:	CAS AIS - ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.
Para:	Eurowindsor -Sr. Manuel de Jesus
Obra:	Porto Bay - Liberdade (Rua Rosa Araújo)
Subempreiteiro:	ANCORPOR

Nº	3
Páginas:	1+3
Data:	24-10-2012
Código Obra:	CAOB/1080.2

N.º Artigo	Descrição do Artigo	Caderno Encargos		Solução Equivalente/Alternativa		Nº Amostra Física	Outros Doc.'s Designação
		MARCA	MODELO	MARCA	MODELO		
4.2	TUBOS - MICROESTACA (furação min 8")						
4.2.1	Microestaca em aço TM-80 fexterior 177,8mm e esp. 11,5mm, com comprimentos variáveis Incluindo soldaduras, fornecimento, furação (fmín. 10"), injeção de preenchimento e injeção de selagem através de válvulas manchete e obturador duplo (sistema IRS).			microestacas	fyd>560 Mpa		Certificado nº 6552 B
4.2.2	Microestaca em aço TM-80 fexterior 139,7mm e esp. 9mm, com comprimentos variáveis Incluindo soldaduras, fornecimento, furação (fmín. 8"), injeção de preenchimento e injeção de selagem através de válvulas manchete e obturador duplo (sistema IRS).			microestacas	fyd>560 Mpa		Certificado n 81DB9312

**ANEXO J – PEDIDOS DE ESCLARECIEMNTOS AO
PROJETO DE ARQUITETURA**

PEDIDO DE ESCLARECIMENTO



nº PE: 1 _____

Obra: PORTO BAY LIBERDADE _____

Especialidade: Arquitectura _____

Desenho(s) nº(s): Plantas arquitetura _____ Peças Escritas: _____

Documentos Anexos: _____

Elaborado por: _____

Data: 20-09-2012 _____

Descrição: _____

Na sequencia do processo de consulta da subempreitada de elevadores foram-nos colocadas as seguinte duvidas com base na Portaria nº 1532 / 2008 que entrou em vigor em 1 de Janeiro de 2009

No Artigo 28º - ponto 4 estipula-se que o elevador prioritário de bombeiros deve ser servido por um átrio com acesso directo à câmara corta-fogo:

Em todo os pisos servidos pelo elevador EL3, deverá existir um átrio com aquelas características, situação que não está contemplada em todos os pisos.

No ponto 6 do Artigo 104º, é expresso que a caixa de cada ascensor prioritário de bombeiros deve ser independente, no nosso caso concreto da bateria de elevadores de público (EL3/EL4), se o elevador EL3 tem de ser prioritário de bombeiros a sua caixa tem de ser independente da caixa do elevador EL4, mesmo que por hipótese, este último seja também prioritário de bombeiros.

A portaria aparentemente nada refere, sobre situações similares a esta (de dois elevadores em simultaneo para bombeiros). Isto é, o elevador prioritário de bombeiros faz parte de uma bateria duplex com manobra colectiva. Se o outro elevador (EL4) não funcionar nas condições e com as especificações requeridas para ascensor prioritário de bombeiros, ambos os elevadores não poderão partilhar os mesmos átrios de acesso. Efectivamente a caixa do elevador EL4 poderá ser o veículo de transmissão de fogo e pôr em causa a utilização segura do elevador EL3 pelos bombeiros.

Se for necessário que os dois elevadores sirvam os pisos com átrios independentes, essa condição impossibilita que ambos os elevadores funcionem em manobra colectiva.

Alertamos para o facto do ponto 9 do Artigo 104º, prescrever a execução de um sistema de drenagem no poço do ascensor prioritário de bombeiros para eventuais águas que possam surgir.

Assim solicitamos o vosso esclarecimento sobre este assunto.

Assinatura: _____

**ANEXO K – GUIA DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS
PROVENIENTES DA DEMOLIÇÃO**



Gestão de Resíduos

CCOB1878

RCD provenientes de um único produtor/detentor

____/2012

Portaria n.º 417/2008 de 11 de Junho. Ao abrigo do n.º2 do art.12º do DL n.º 46/2008, de 12 de Março

I - Identificação do transportador

Nome:		Morada:	
Localidade:		Concelho:	
Código Postal:	CAE:	NIF:	
	Fax.:	E-mail	
Matricula do Camião ou Tractor:		Matricula do Reboque ou Semi-Reboque:	

Data: / /

Assinatura do Motorista:

II - Identificação da obra

Nome: 1878 - HOTEL PORTO BAY		
Morada: Rua Rosa Araújo – Hotel Porto Bay		
Alvará n.º:	Localidade: LISBOA	Concelho: LISBOA
CP:	Tel.: -----	Fax.: -----

III - Identificação do Produtor ou detentor

Nome: ZIRCOM – ENGENHARIA, S.A		
Morada: R COBALTO, 61 – PI VALE DO ALECRIM		Localidade: PALMELA
Concelho: PALMELA	Alvará ou Título de registo do InCI:	41103
CP: 2950-437	Tel.: 212338290	Fax.: 212338291

IV - Classificação* e quantificação dos RCD e identificação do respectivo operador de gestão

Movimentos	Código LER	Quantidade (ton ou m ³)	Destinatário	Assinatura do Destinatário
1				

* De acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos)

**ANEXO L – RESULTADO DOS ENSAIOS REALIZADOS
AS CALDAS CIMENTICIAS**



RELATÓRIO PROVISÓRIO DE ENSAIO

Processo: L12/01536

Ensaio: 3103

Relatório: L12/006791

Data: 23-10-2012

BETÃO DE LIGANTE HIDRÁULICO RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

CASAI S ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.

Marca: --

Designação: Calda Cimento CEM I 42,5R

ALAMEDA DOS OCEANOS

LOTE 1.07.1S 1.1

1990-203 LISBOA

Requerente: CASAI S ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO,
S.A.

Obra: Hotel Porto Bay Liberdade

DIRECTOR DE SERVIÇOS LABORATORIAIS

TÉCNICO DE BETÃO

Identificação: Seis cubos

Pedido: N. Enc. Nº: 4800028351 - 19-10-2012

Data de Entrada: 19-10-2012

João André

Rui Nobre

NÚMERO DO PROVETE	DATA DE FABRICO	DATA DE ENSAIO	IDADE (Dias)	MASSA (kg)	SECÇÃO (mm ²)	FORÇA (kN)	TENSÃO (MPa)
MT11-A	09-10-2012	23-10-2012	14	--	10.400	334,7	32,0
MT11-B	09-10-2012	23-10-2012	14	--	10.200	343,6	33,5
MT11-C	09-10-2012	23-10-2012	14	--	10.200	354,7	35,0
MR7-A	11-10-2012	25-10-2012	14	--	10.000	334,7	
MR7-B	11-10-2012	25-10-2012	14	--	10.000	343,6	
MR7-C	11-10-2012	25-10-2012	14	--	10.000	354,7	

**ANEXO M – EXEMPLAR DE UM RELATÓRIO
SEMANAL APRESENTADO PELO ESTAGIÁRIO AO
DONO DE OBRA**

Relatório de Progresso

“Porto Bay Liberdade”

SEMANA DE 05/11 A 09/11/2012

DEMOLIÇÕES NO N°4

As demolições no n°4 estão praticamente concluídas e estão a evoluir com bom ritmo.



I. PISO 2 DO N°4

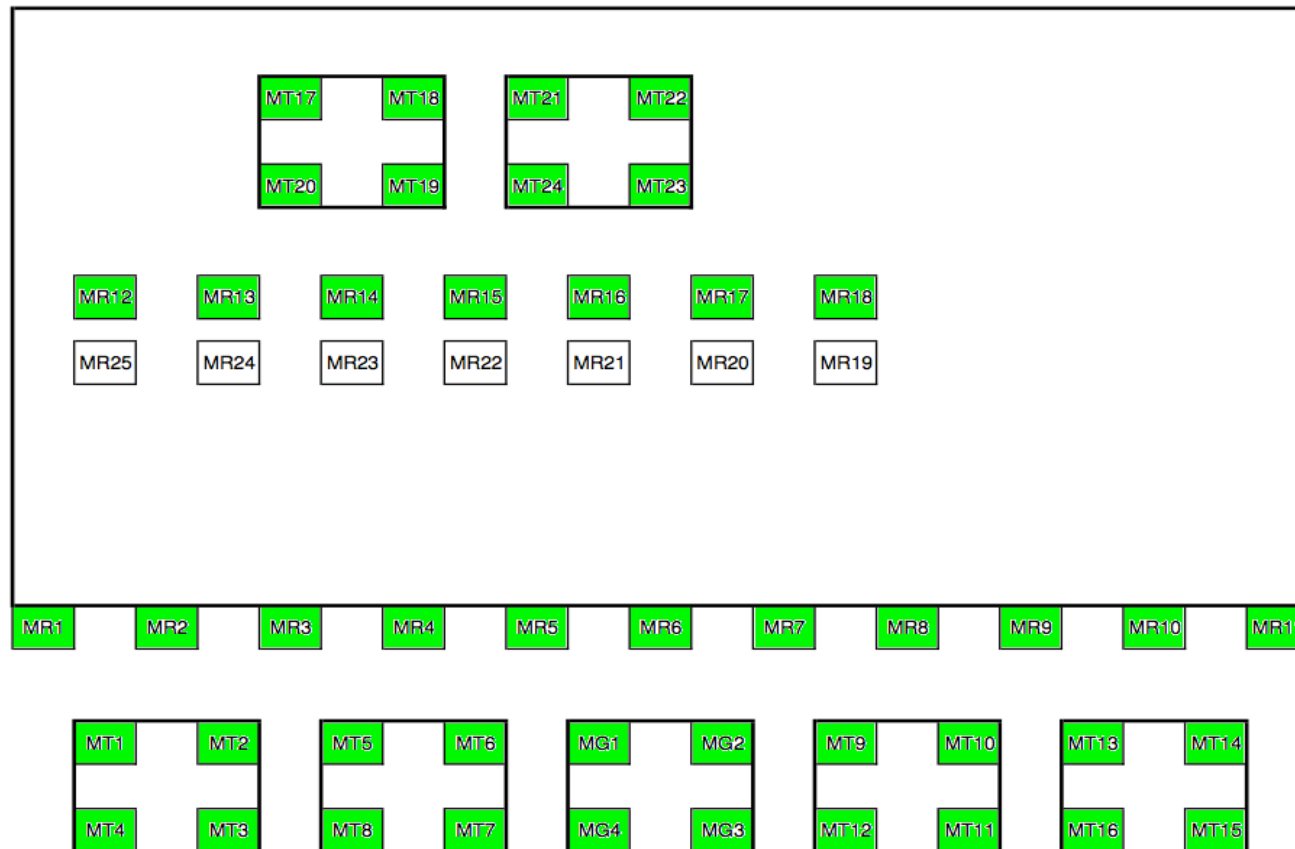


II. DEMOLIÇÕES NO Nº4 PRATICAMENTE CONCLUÍDAS



III. MACIÇOS DE TARDOZ CONCLUÍDOS

MICROESTACAS EXECUTADAS



IV. MICROESTACAS EXECUTADAS

PLANEAMENTO

1º - Estrutura metálica de contenção metálica – segundo planeamento estava prevista a sua conclusão para dia 7/11/2012. Os trabalhos estão concluídos na rua Rosa Araújo. Na fachada de tardoz começará a ser executada amanhã dia 13/11/2012. Se o ritmo dos trabalhos for idêntico ao ritmo a que executaram a contenção de fachada na rua Rosa Araújo, a estrutura estará montada até sexta feira dia 16/11/2012.

2º - As microestacas junto à fachada de tardoz estão concluídas.

3º - As demolições continuam com bom ritmo, estando neste momento o Nº4 praticamente demolido. Durante o dia de hoje (12/11/2102) foram removidos 5 camiões de entulho facilitando assim o acesso à parte de tardoz do edifício.

ANEXO N – MEDIÇÕES TOPOGRÁFICAS

