

Os Desafios da Intervenção no Património Monumental

Aníbal Costa

RISCO - UA





ÍNDICE

1. Introdução
2. Procedimentos
3. Conteúdo de um Relatório de Inspeção e Diagnóstico
4. Caso Prático – Casa na Rua Belos Ares - Porto
5. Caso Prático – Igreja de São Francisco – Capela dos Ossos - Évora



INTRODUÇÃO

Neste Congresso as palavras mais ouvidas são:

Reabilitação

Patologia

Sustentabilidade

Património

Economia Circular.....



INTRODUÇÃO

Na minha opinião é fundamental quando se faz REABILITAÇÃO ter presente o seguinte:

1º CONHECIMENTO

Não se pode intervir no PATRIMÓNIO, do mais modesto ao mais monumental, sem o conhecer



INTRODUÇÃO

Para isso é fundamental conhecer a HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO.

O que é isso?

Saber que se uma construção é de 1910, que tipo de materiais e sistemas construtivos iremos encontrar



INTRODUÇÃO

Exemplo:

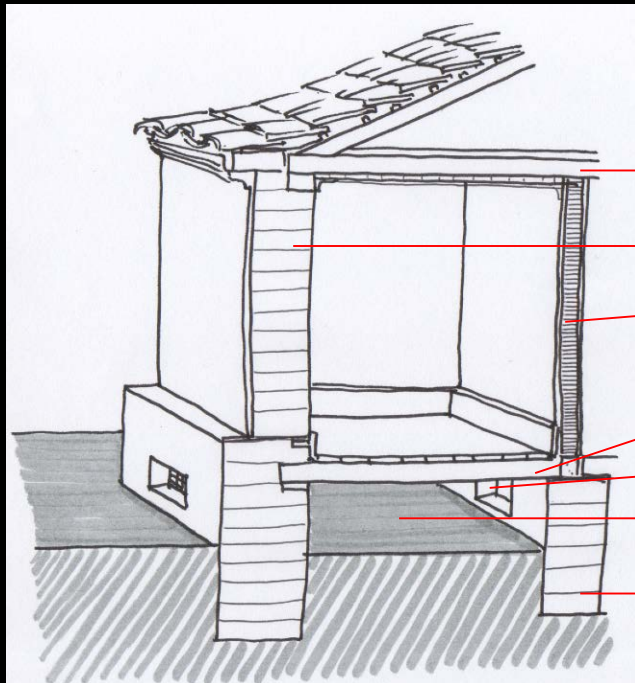
1.- Aveiro





CONSTRUÇÃO TRADICIONAL DE ADOBE DISTRITO DE AVEIRO

O sistema construtivo tradicional de adobe



- ESTRUTURA DE MADEIRA
- PAREDE RESISTENTE DE ADOBE
PAREDES DIVISÓRIAS DE TABIQUE
- ESTRUTURA DE MADEIRA NO PISO
TÉRREO
- ABERTURAS PARA VENTILAÇÃO
ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO DE AR
- FUNDAÇÕES DE PEDRA OU



INTRODUÇÃO

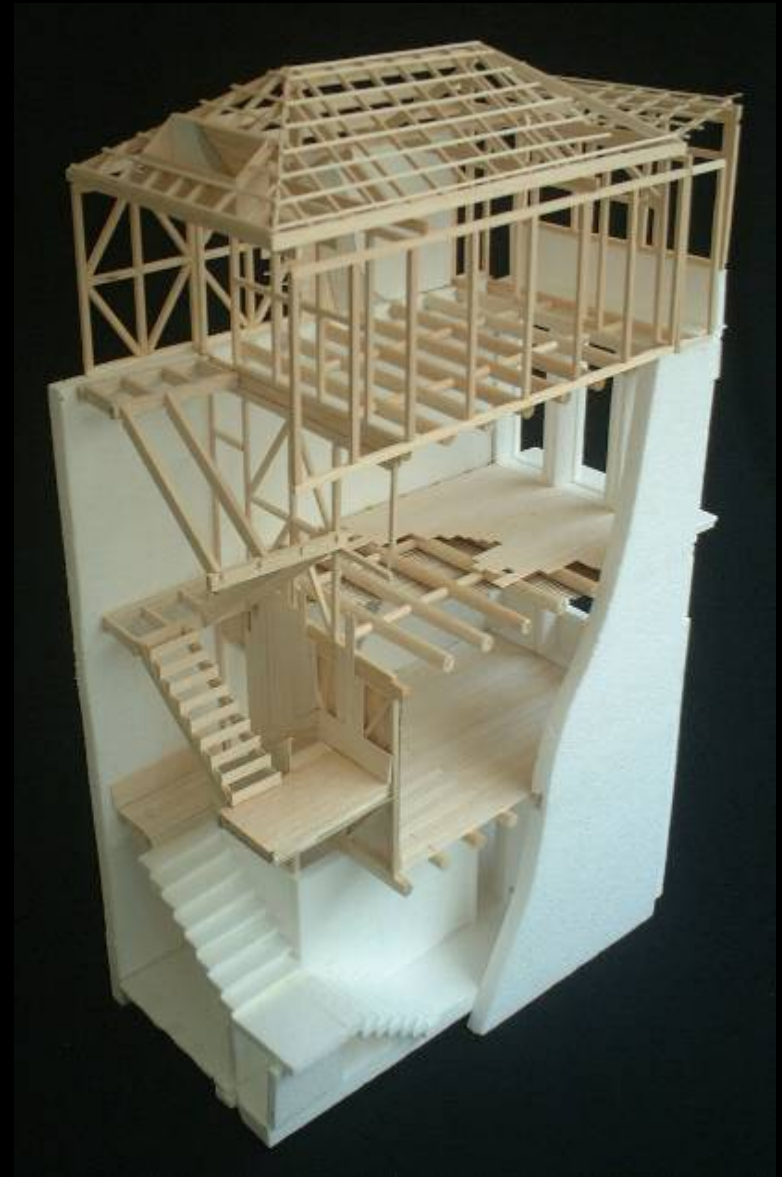
Exemplo:

2.- Porto



Sistema Construtivo

- O sistema construtivo tradicional de alvenaria de pedra de granito



INTRODUÇÃO

Exemplo:

3.- Lisboa



Edifícios em Lisboa

- O sistema construtivo tradicional “GAIOLEIRO”

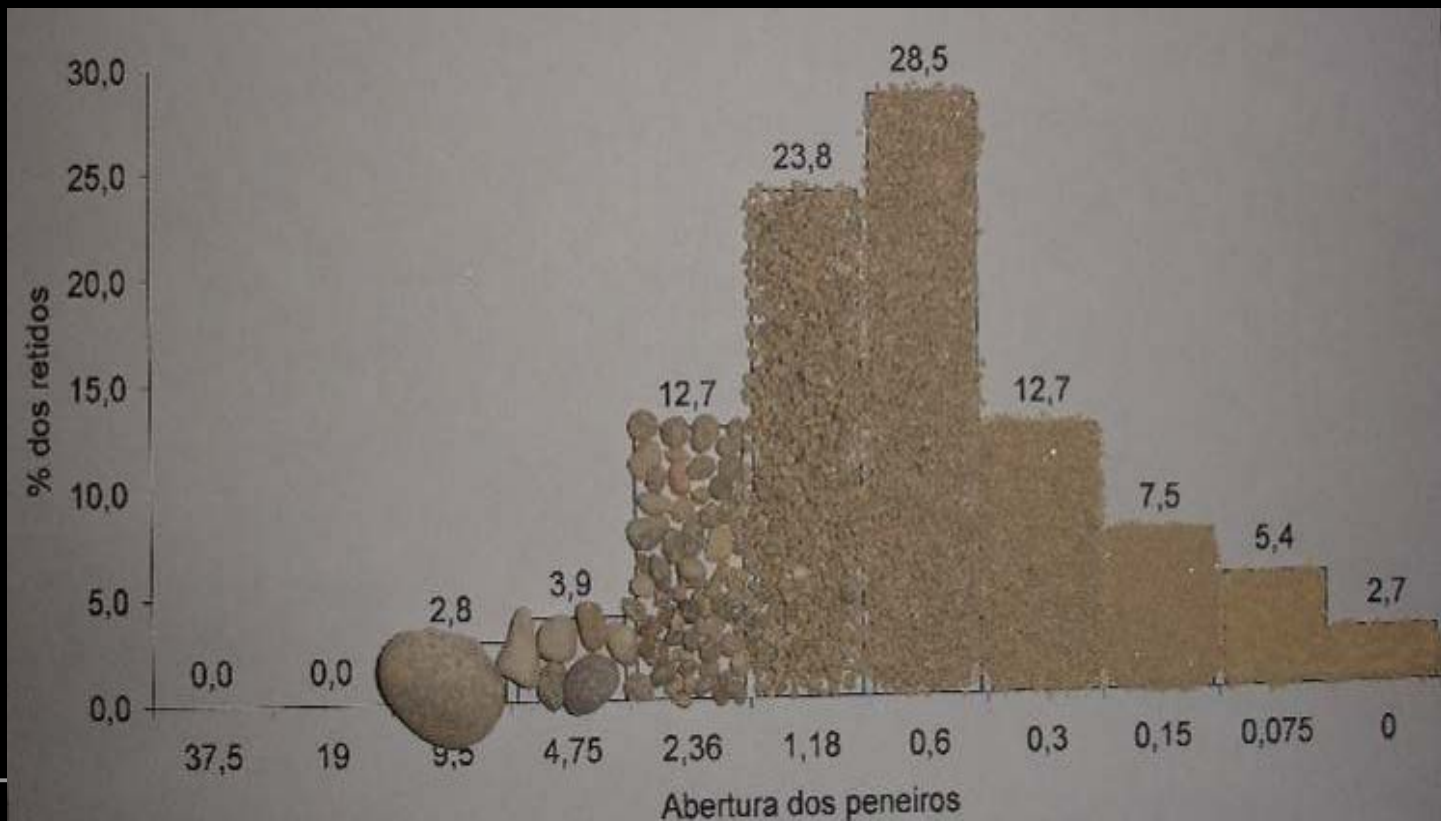


INTRODUÇÃO

Conhecer os materiais



LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE SOLO E DE ADJUVANTES USADOS NOS MATERIAIS QUE CONSTITUEM O PARQUE EDIFICADO EM ADOBE NA REGIÃO DE AVEIRO



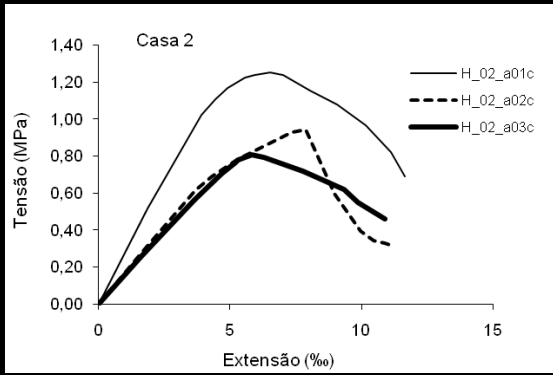
PROCESSOS DE FABRICO DO ADOBE



Caracterização mecânica e do comportamento estrutural



Adobe





Caracterização mecânica e do comportamento estrutural

Adobe

• Resultados:

		Módulo de elasticidade (MPa)	Resistência à compressão (MPa)	Deformação para a resistência máxima (mm/mm)	Resistência à tracção (MPa)
Muros	Muro 1	138.3	0.95	0.008	--
	Muro 2	117.3	0.83	0.009	0.13
	Muro 4	200.0	0.99	0.006	0.12
	Muro 5	340.0	1.72	0.008	0.40
	Muro 6	212.0	1.27	0.008	--
	Muro 7	104.5	0.81	0.010	--
	Muro 9	127.2	1.07	0.012	--
	Muro 10	160.6	0.99	0.009	--
Casas	Casa 1	273.3	1.24	0.007	0.13
	Casa 2	203.3	1.00	0.007	0.19
	Casa 3	96.7	0.75	0.014	0.19
	Casa 4	53.3	0.72	0.028	--
	Casa 5	447.5	2.15	0.006	--
	Casa 9	93.0	0.73	0.010	--
	Casa 10	335.8	1.99	0.007	--
	Casa 11	147.3	1.10	0.009	--

Min

Max

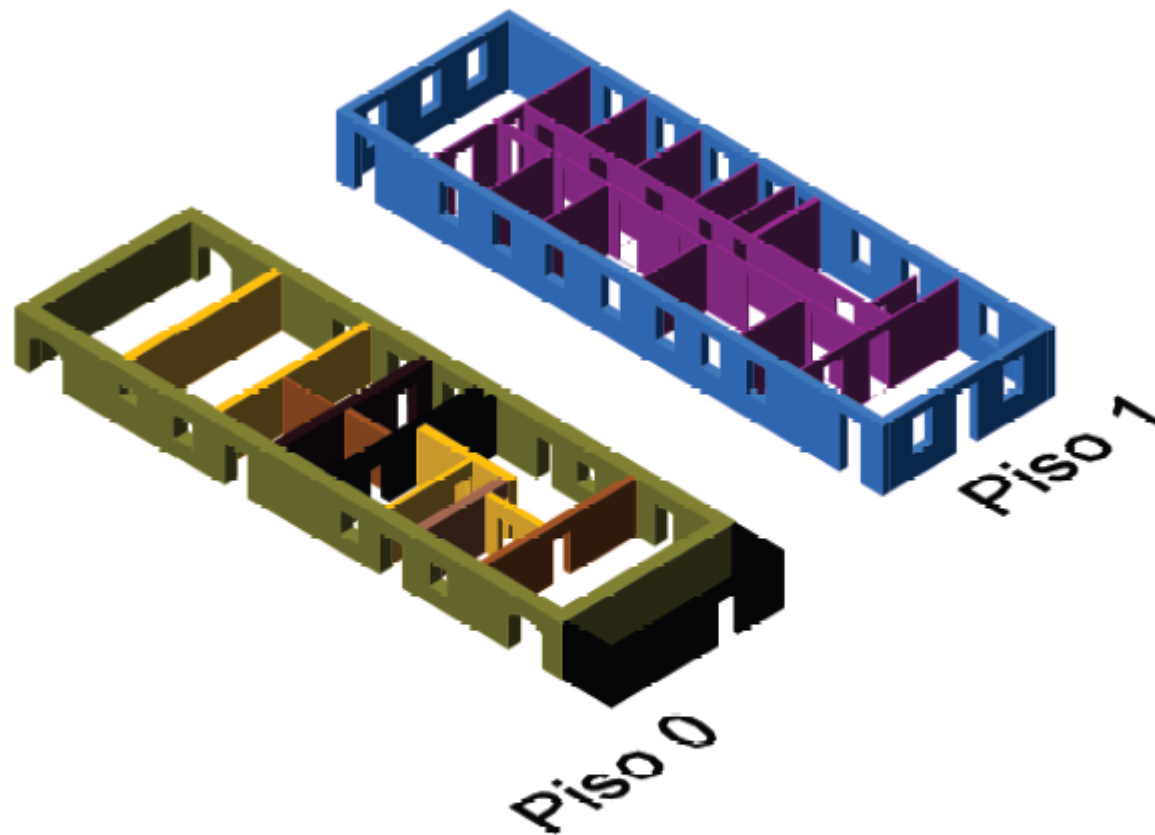
Min


Max



Elementos estruturais

Adobe + Argamassa



Arquitetura_Técnico	Responsável:	 universidade de aveiro
Arq./Eng.	Família Lebre	
Out.	Rua Capitão Lebre Vermelhido 3810 - 384 Aveiro	
Tipo de obra:		fase:
Moradia		Estudo Prévio - Diagnóstico-1
Especialidade:		
Mapa levantamento arquitectura		
Escalas:	S/ESC.	Nº Processo: 00- estruturas
Folha:	0	Série:
		Data: fevereiro 2014





Adobe + Argamassa

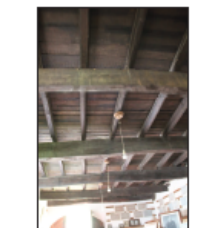
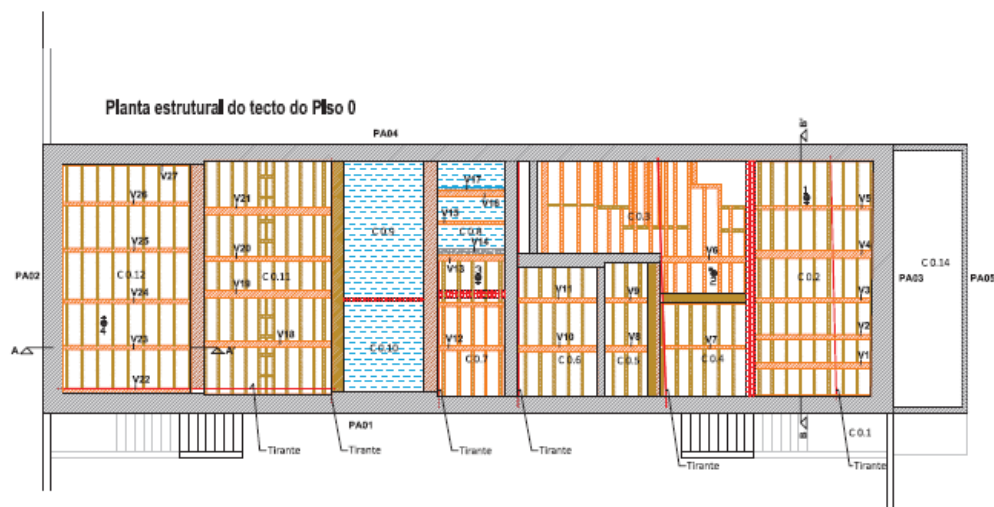


Caracterização mecânica e do comportamento estrutural



Madeira

Piso



Compartmento	VIGA		BARROTES
	Dimensões (cm)		
	(b)	(h)	(b) x (h)
CIL.2	V1	19x20	7 a 7,5 x 11 a 15
	V2	16x28	
	V3	15x28	
	V4	20x22	
CIL.3	V5	12x31	7 a 11 x 11 a 15,5
	V6	28x19	
CIL.4	V7	11x22	8 a 11 x 11 a 12
CIL.5	V8	23x23	6 a 9,5 x 13
	V9	23x20	
CIL.6	V10	24x23	7 a 8,5 x 10 a 12,5
	V11	23x20	
CIL.7	V12	18x17	5,5 a 8 x 12
CIL.8	V13	21x12	8 x 12
	V14	21x17	
	V15	15x17	
	V16	19,5x23	
CIL.11	V17	12,5x23	Targuetas 10 x 10
	V18	20x25	
	V19	23x25	
	V20	18,5x28	
CIL.12	V21	23x25	8 x 15
	V22	15x23	
	V23	15x27	
	V24	13x31	
	V25	15x27	
V26	14x28,5		
V27	15x24		



Família Lebre Rua Capitão Lebre Vermelhido 3810 - 384 Aveiro		universidade de aveiro
Moradia		
Mapa de Estruturas		Estudo Prévio - Diagnóstico 1
Escala: 1:300 Data: 01/03		Projeto: 02-estruturas Data: fevereiro 2014

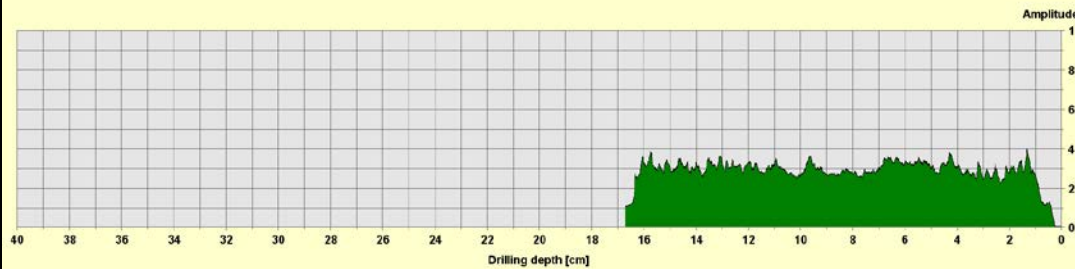
■ Estrutura de madeira
■ Acessórios de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira
■ Vigas de madeira



Madeira

Measuring / object data

Measurement no. :	80	Needle speed :	2500 r/min	Diameter :	
ID number :	AAA	Needle state :	--	Level :	
Drilling depth :	16,71 cm	Tilt :	--	Direction :	
Date :	08.11.2014	Offset :	103/224	Species :	
Time :	10:59:17	Avg. curve :	off	Location :	
Feed speed :	50 cm/min	Name :			

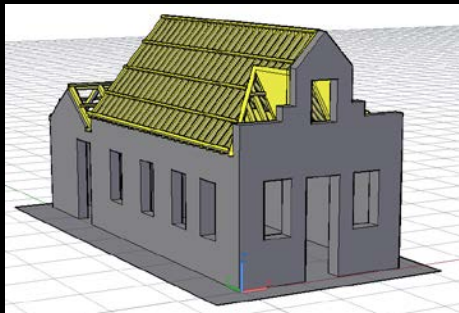
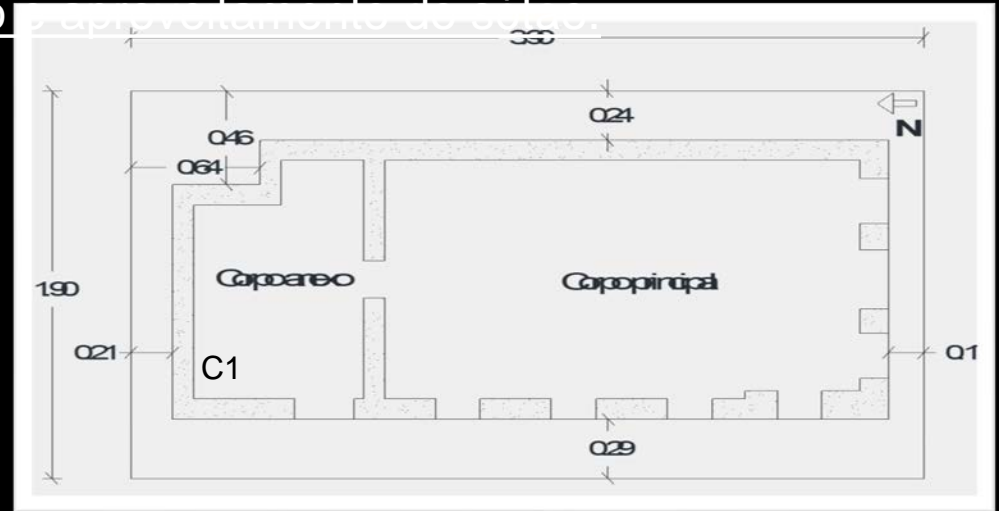


Caracterização do comportamento estrutural

Construção Existente

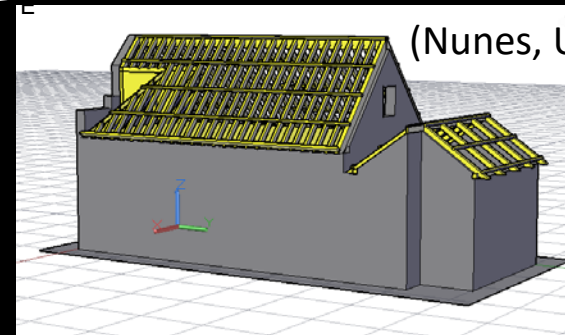


Foi construída uma casa, à escala 1:4, semelhante a uma existente na Cidade de Aveiro, com rés do chão e aproveitamento do sótão.



Sul

Oeste



Este

Norte





Construção Existente

Foi construída uma casa, à escala 1:4, igual a uma existente na Cidade de Aveiro, com rés do chão e aproveitamento do sótão



Caracterização do comportamento estrutural



Construção Existente



INTRODUÇÃO

Na minha opinião é fundamental quando se faz REABILITAÇÃO ter presente o seguinte:

2º RESPEITO

Pelo passado

Pelo autor do projeto

Pela História

Pelo conhecimento

UM POVO SEM HISTÓRIA NÃO TEM FUTURO



INTRODUÇÃO

Na minha opinião é fundamental quando se faz REABILITAÇÃO ter presente o seguinte:

3º HUMILDADE

Reconhecer que sabemos muito pouco em relação às técnicas construtivas antigas.

Saber reconhecer que em muitos casos não seríamos e não podíamos projetar a construção que temos para REABILITAR



INTRODUÇÃO

Na minha opinião é fundamental quando se faz REABILITAÇÃO ter presente o seguinte:

4º REABILITAÇÃO

O que é e do que estamos a falar?

Saber reconhecer VALOR

Patrimonial

Cultural

Histórico

Etc



INTRODUÇÃO

Ter presente que na REABILITAÇÃO em construções com valor patrimonial, cultural histórico.... é FUNDAMENTAL atender à:

AUTENTICIDADE

INTEGRIDADE

SUSTENTABILIDADE



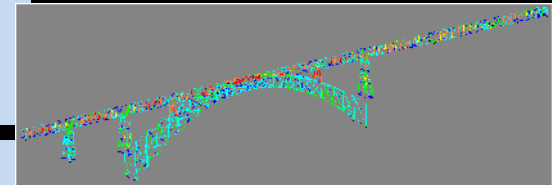
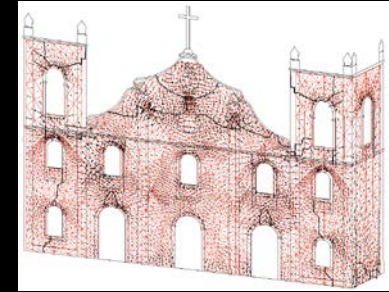
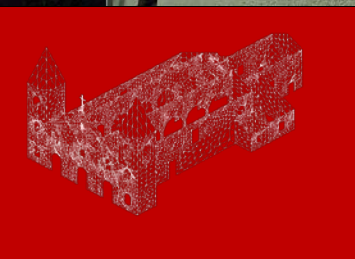
INTRODUÇÃO

E para isso é FUNDAMENTAL respeitar os MATERIAIS e os SISTEMAS CONSTRUTIVOS EXISTENTES



PROCEDIMENTOS

- Relatório de Inspeção e Diagnóstico
- Projeto de Execução



Monitorização



Conteúdo de um Relatório de Inspeção





Conteúdo de um Relatório de Inspeção



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

ÍNDICE

ÍNDICE	1
1. INTRODUÇÃO	3
2. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO	4
2. ANTECEDENTES	6
4. LEVANTAMENTO – PLANTAS, ALÇADOS e CORTES	11
5. MAPAS	12
5.1 MAPAS DE COMPARTIMENTOS	12
5.2 MAPAS DE SONDA GENS GERAIS	13
5.2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	13
5.2.1.1 PAREDES	13
5.2.1.2 PAVIMENTOS/TETOS	14
5.2.1.3 COBERTURA	14
5.2.1.4 FUNDAÇÃO	14
5.2.2 SONDA GENS REALIZADAS COM RECURSO A INSTRUMENTO DE PROSPEÇÃO	15
5.3 MAPAS DE SONDA GENS COM RESISTOGRAPH	22
5.4 MAPAS DE SONDA GENS COM MACACOS PLANOS	23
6. ESTRUTURA E MATERIAIS ESTRUTURAIS DO EDIFÍCIO	24
6.1 BREVE DESCRIÇÃO	24
6.2 PLANTAS ESTRUTURAIS DE PAVIMENTOS E COBERTURA	25
6.3 IDENTIFICAÇÃO DE PAREDES	26
7. ENSAIOS <i>IN SITU</i> DE AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS E DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS	27
7.1 INTRODUÇÃO	27
7.2 ENSAIOS COM MACACOS PLANOS	28
7.2.1 INTRODUÇÃO	28
7.2.2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO	29
7.2.3 ENSAIO DE MACACOS PLANOS	31
7.2.3.1 Ensaio simples S1	32
7.2.3.2 Ensaio duplo E1	32
7.2.3.3 Ensaio simples S2	33
7.2.3.4 Ensaio duplo E2	34
7.2.4 RESUMO E CONCLUSÕES DOS ENSAIOS	36
7.3 AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE MADEIRA COM A UTILIZAÇÃO DO RESISTOGRAPH®	38
7.3.1 INTRODUÇÃO	38
7.3.2 RESULTADOS DOS ENSAIOS	39
7.3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	66
8. MATERIAIS DE REVESTIMENTO	67
8.1. INTRODUÇÃO	67
8.1.1 PAVIMENTOS	67
8.1.2 TETOS	67
8.1.3 PAREDES	67
8.1.4 LAMBRIS/RODAPÉS	67
8.2. TABELAS SÍNTESE	68
8.2.1 PISO -1	68
8.2.2 PISO 0	68
8.2.3 PISO 1	69
8.2.4 PISO 2	69
8.2.5 PISO 3	69
9. ANOMALIAS	70
9.1 INTRODUÇÃO	70
9.2 ANOMALIAS DOS COMPARTIMENTOS	71
9.3 ANOMALIAS DOS ALÇADOS	74
9.4 CAUSAS	75
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
11. MAPAS DE FOTOS COMPLEMENTARES	78

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório expõe o estudo de diagnóstico estrutural desenvolvido ao edifício localizado nos números 6 e como da necessidade e do nível de intervenção a executar. Para esse efeito primeiramente foram efetuadas pesquisas e feita a leitura cuidada dos elementos existentes sobre o edifício. Foram depois realizadas duas visitas nas quais foi concretizada a inspeção e o diagnóstico, incluindo realização de sondagens e ensaios, os quais possibilitaram a identificação do tipo de materiais existentes, as suas propriedades e o seu estado de conservação, informações essenciais para o desenvolvimento e definição das estratégias de intervenção. Toda a informação aqui constante deverá servir de base de trabalho e de apoio à decisão do Projeto de Reabilitação.

De seguida descrever-se-á a organização do presente relatório, discriminando o conteúdo de cada capítulo. Primeiramente, no capítulo 2, será feita uma descrição do edifício em estudo, onde será apresentado o local em que este se insere, o seu contexto geográfico, assim como diversos pormenores. Ainda num contexto mais introdutório, em seguida, no capítulo 3 será feita uma descrição da recolha histórica efetuada e de todas as informações reunidas. No capítulo seguinte são apresentadas as peças desenhadas, incluindo plantas, alçados e cortes do levantamento efetuado pela empresa S.Top - João Seródio Serviços de Topografia Lda.

Por sua vez, no capítulo 5 apresentam-se os mapas de compartimentos e sondagens, sendo que os mapas de compartimentos surgem primeiro, uma vez que se pretende estabelecer uma terminologia e organização que será utilizada no resto do estudo, enquanto as sondagens aparecem em último lugar porque apresentam uma maior ligação com os capítulos seguintes. O capítulo seguinte refere-se à estrutura e aos materiais estruturais. Deste modo, serão apresentados no capítulo 6 os esquemas estruturais sob a forma de plantas, para que se possa ter uma melhor consciência do modo de funcionamento da estrutura do edifício, bem como os mapas de paredes.

O capítulo 7 engloba os ensaios *in situ* de avaliação dos materiais e dos elementos estruturais que foram realizados, nomeadamente o ensaio com macacos planos e o ensaio aos elementos de madeira com recurso ao equipamento Resistograph®. São apresentados os procedimentos, resultados e principais conclusões. No capítulo seguinte apresentam-se os materiais de revestimento identificados no edifício em paredes, pavimentos, tetos e rodapés, sob a forma de mapas e em tabelas síntese, distribuídos por pisos e compartimentos.

No capítulo 9 apresenta-se o levantamento realizado das anomalias do edifício, com o apoio de peças desenhadas, peças escritas e fotografias. As anomalias dos compartimentos e dos alçados, assim como as causas que lhes deram origem, serão indicadas. Do capítulo seguinte consta a avaliação da integridade dos elementos estruturais de madeira, sendo os resultados apresentados e discutidos de forma a concluir sobre o estado de conservação e necessidade de intervenção sobre estes elementos.

Por fim, no capítulo 10 serão apresentadas as considerações finais sobre todos os dados recolhidos no estudo diagnóstico que, como referido acima, pretendem servir de base na decisão de intervenção. No capítulo 10 são fornecidos os mapas das fotos complementares, apresentadas em formato digital (CD), e que consistem na compilação de um conjunto de fotografias que poderá vir a ser útil para o melhor entendimento do estado de conservação do edifício em análise.



2. DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

do edifício, foi realizada uma campanha de inspeção e diagnóstico detalhada, a qual incluiu a realização de visitas ao local para levantamento da estrutura, materiais e anomalias existentes, bem como a realização de várias sondagens. Apresenta-se na Figura 1 a sua localização.



Figura 1 – Localização do edifício em estudo na Rua Rodrigo da Fonseca (Fonte: Google Earth).

Este edifício era inicialmente uma moradia unifamiliar de grandes dimensões e, mais recentemente, foi adaptado para serviços. Tem uma área em planta superior a 192 m², apresentando configuração retangular com cerca de 13,3 m de comprimento por 6,7 m de largura (Figura 2). É composto por cinco pisos, cave, rés do chão, dois andares e aproveitamento das águas furçadas, perfazendo um total de 19,6 m de altura (Figura 3), com paredes realizadas em alvenaria de pedra na parte correspondente ao projeto original e em alvenaria de tijolo e tabique nos piso 2 e 3. Os pavimentos são realizados em laje aligeirada de betão armado no piso -1 e em estrutura de madeira nos restantes pisos. A cobertura é igualmente executada em estrutura de madeira, sendo os revestimentos variáveis.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

2. ANTECEDENTES

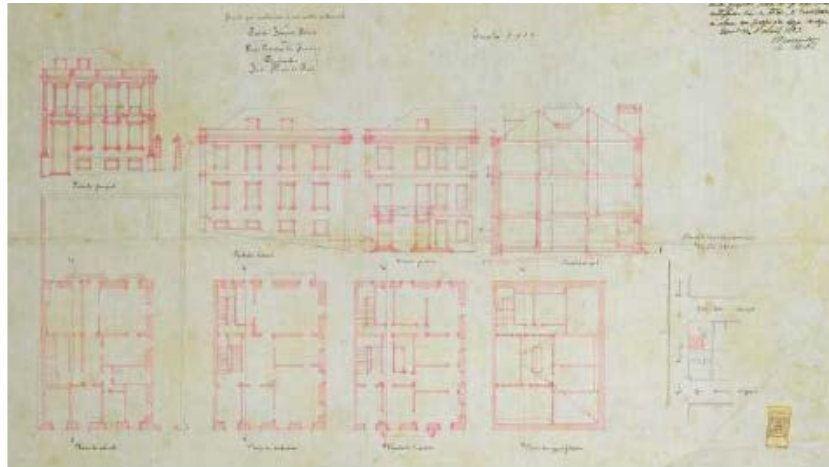


Figura 8 – Peças desenhadas do projeto de execução do edifício [1].

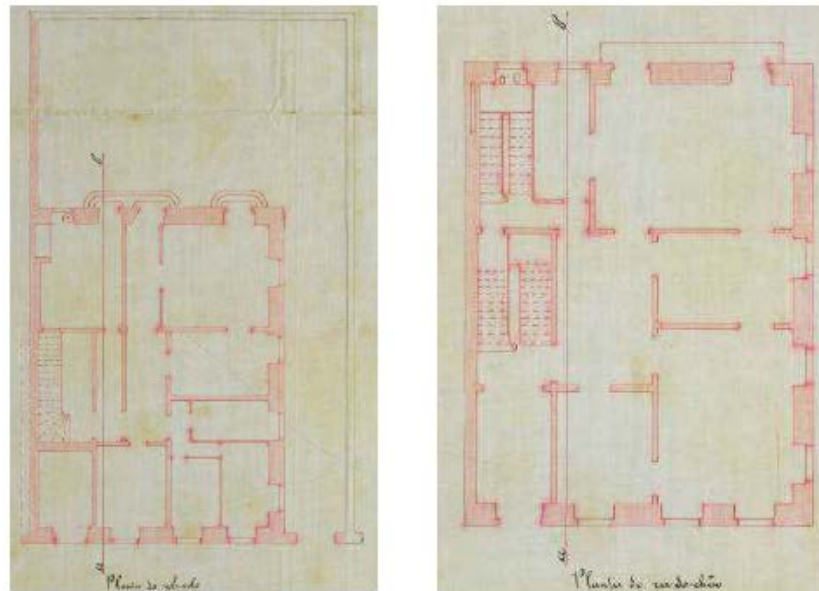


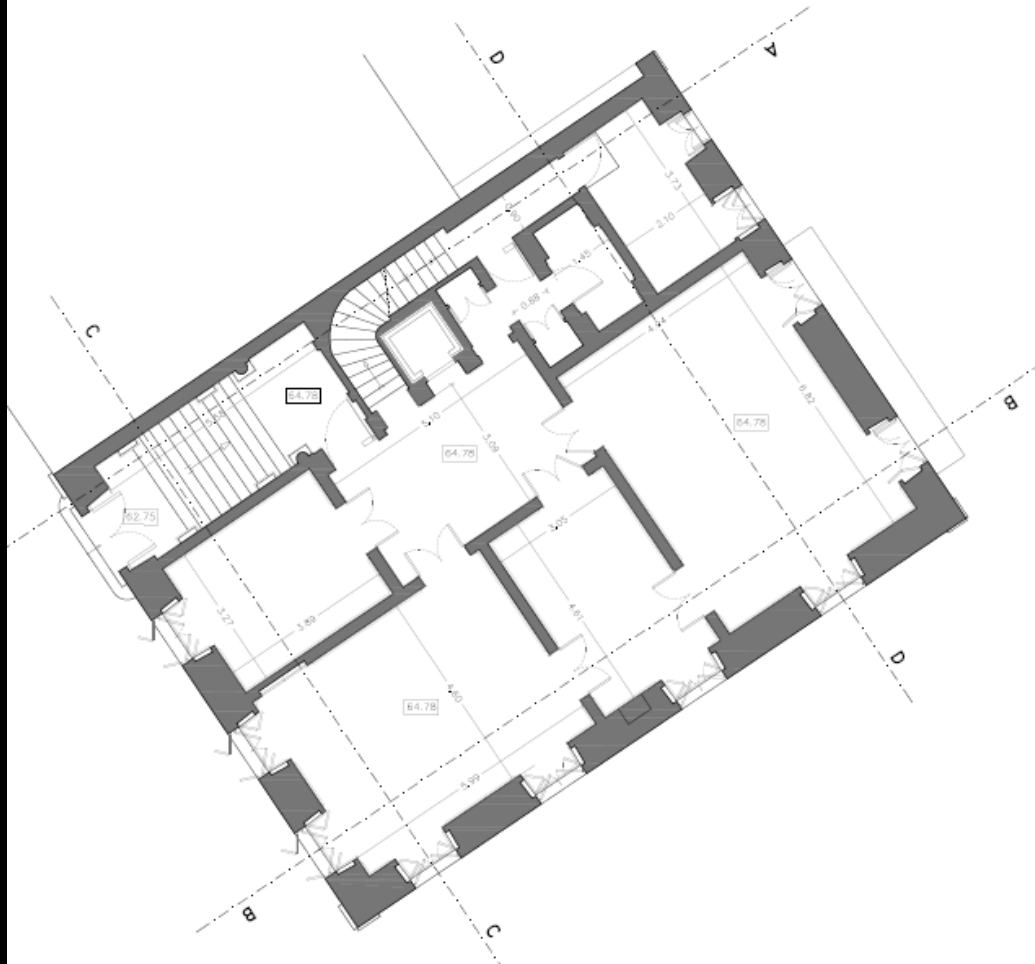
Figura 9 – Planta do piso -1 e rés-do-chão [1].



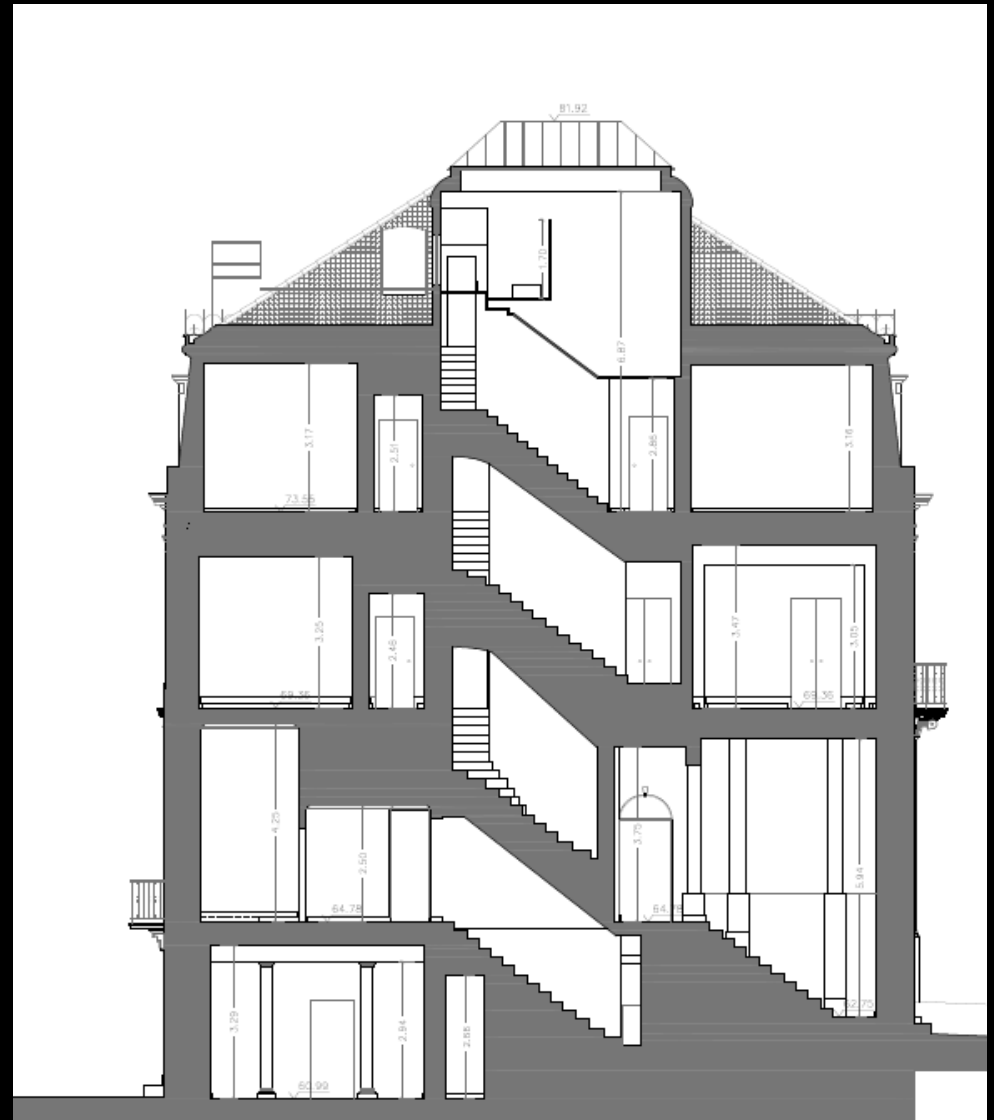
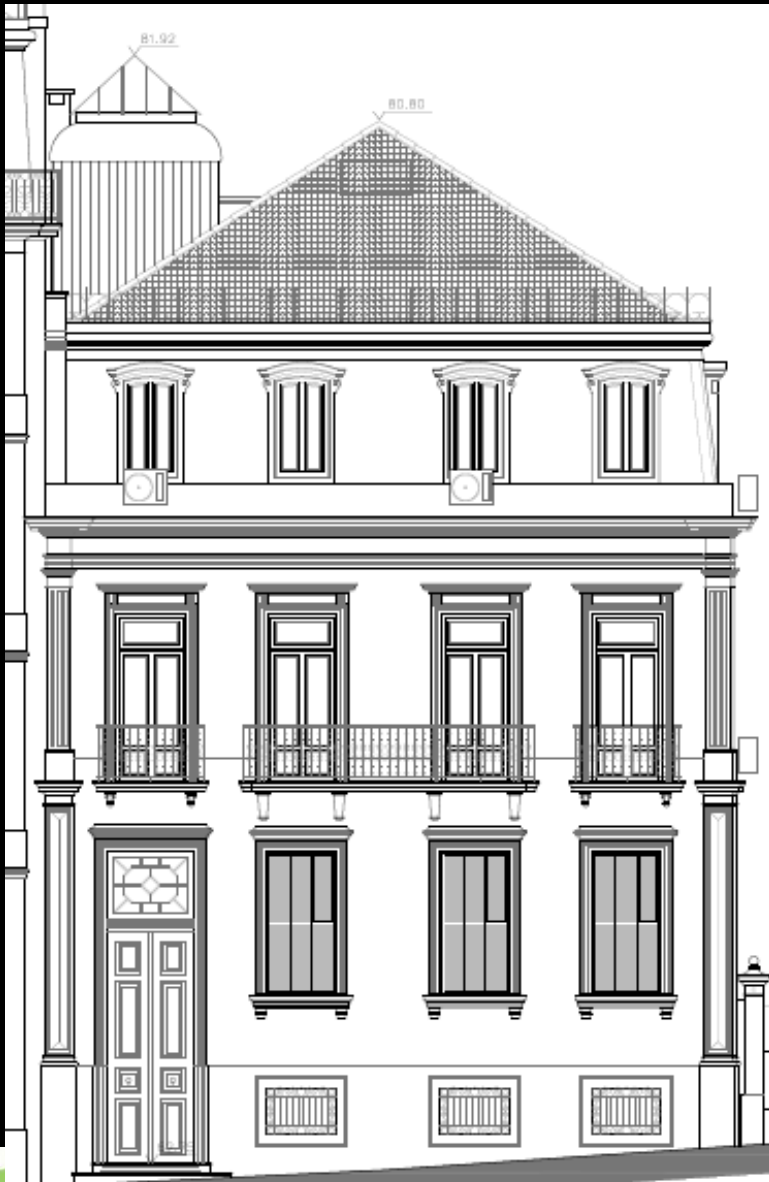
Conteúdo de um Relatório de Inspeção

4. LEVANTAMENTO – PLANTAS, ALÇADOS e CORTES

Neste capítulo apresentam-se as peças desenhadas que descrevem o edifício, nomeadamente as plantas, os alçados e os cortes, cujo levantamento foi realizado pela empresa S.Top - João Seródio Serviços de Topografia Lda.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção



5. MAPAS

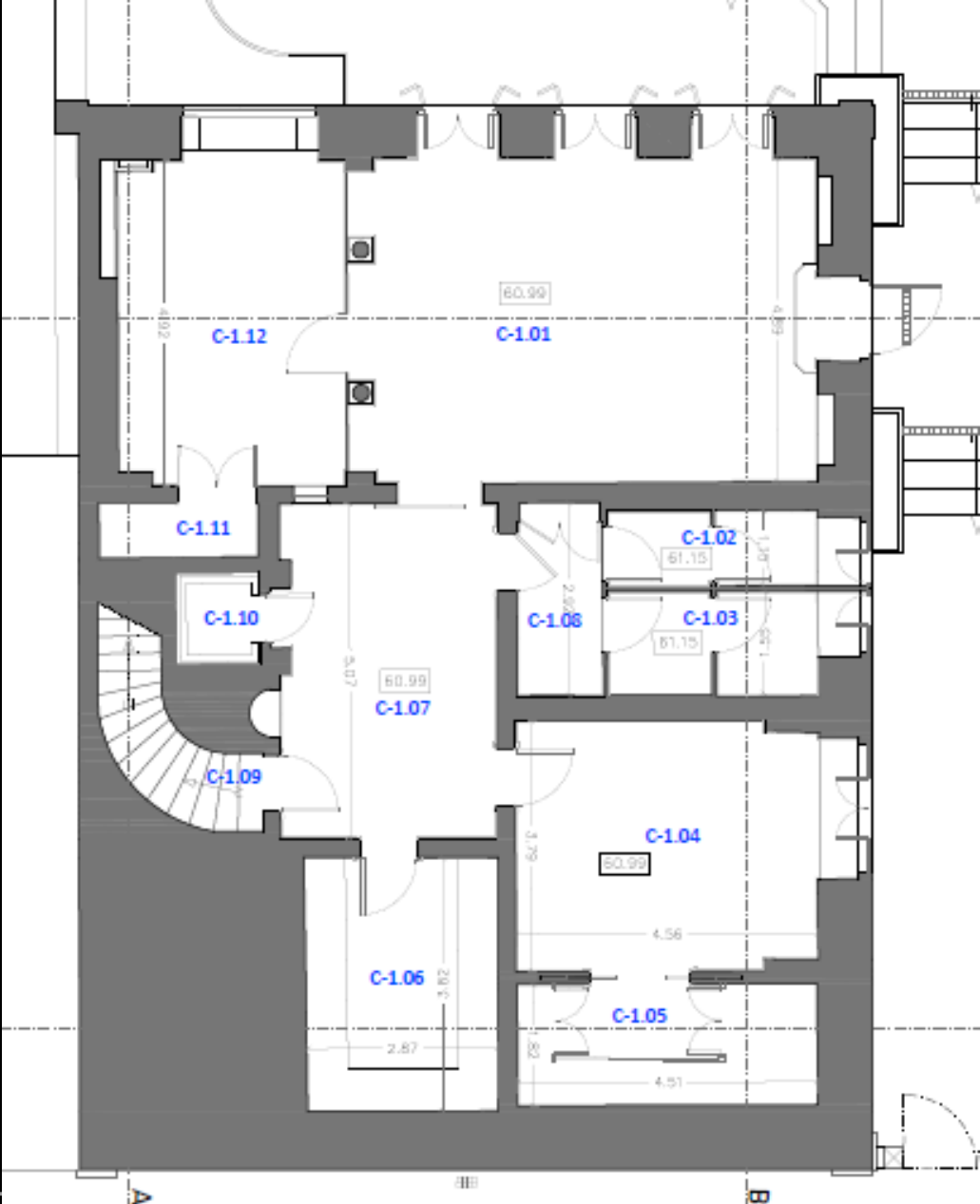
5.1 MAPAS DE COMPARTIMENTOS

Neste subcapítulo será apresentada a numeração dos diferentes compartimentos que compõem o edifício. Por uma questão de sistematização, adotou-se uma designação com dois índices: $C_{i,j}$, em que i corresponde ao número do piso e j ao número do compartimento. Temos então que i varia de -1 a 3, em que $i=-1$ corresponde ao piso -1, $i=0$ corresponde ao piso 0, $i=1$ corresponde ao piso 1, $i=2$ corresponde ao piso 2 e $i=3$ corresponde ao piso 3. Relativamente ao índice j este varia de 1 a 12 no piso -1, de 1 a 13 no piso 0, de 1 a 10 no piso 1, de 1 a 10 no piso 2 e, por fim, de 1 a 4 no piso 3. A numeração dos compartimentos foi efetuada de acordo com o critério de entrada no edifício, com orientação dos ponteiros de relógio.

Apresentam-se de seguida os mapas de compartimentos de cada um dos pisos do edifício.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

5.2 MAPAS DE SONDAGENS GERAIS

Com o intuito de complementar a informação fornecida através da inspeção visual, foram efetuadas sondagens nos vários pisos do edifício, cujas localizações e descrições se apresentam nas páginas subsequentes. Serão utilizados os seguintes índices para as sondagens: F_i em que F designa a sondagem que foi efetuada através de uma observação direta (fotografia) e i designa o número da sondagem; S_i em que S designa uma sondagem realizada com recurso a um instrumento de prospeção e i o número da sondagem, Sond_i em que Sond designa uma sondagem realizada com recurso ao equipamento Resistograph® e i o número da sondagem e MP_i em que MP designa uma sondagem realizada com recurso a macacos planos e i o número da sondagem. Estas sondagens possibilitaram identificar melhor os materiais estruturais constituintes do edifício. Nas secções seguintes descrever-se-ão os trabalhos efetuados e é feita a descrição dos materiais encontrados.

5.2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Durante a inspeção ao edifício, nos dias 5 e 17 de julho, foram realizadas várias sondagens necessárias à caracterização dos seus materiais constituintes. Os locais das sondagens encontram-se referenciados sobre as plantas fornecidas. A campanha de sondagens permitiu identificar os materiais constituintes das paredes exteriores e interiores, dos pavimentos, tetos e cobertura. Apresenta-se de seguida, um breve resumo dos materiais e sistema construtivo, dividido por componentes de construção, sendo depois apresentados mapas de sondagens com maior detalhe.

5.2.1.1 PAREDES

Ao longo dos vários pisos do edifício, com recurso à realização de várias janelas de inspeção, foi possível identificar que as paredes exteriores são realizadas em alvenaria de pedra e em tijolo maciço com dois furos (pisos superiores, correspondentes à ampliação referida anteriormente) e as paredes divisórias interiores de tabique simples e duplo e de alvenaria de tijolo, como se observa na Figura 21.



Figura 21 – Parede exterior de alvenaria de pedra e parede interior divisória de tabique e alvenaria de tijolo.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

5.2.2 SONDAGENS REALIZADAS COM RECURSO A INSTRUMENTO DE PROSPEÇÃO

No que concerne às sondagens realizadas com recurso a instrumento de prospeção, com a nomenclatura S_i, apresenta-se de seguida uma síntese dos resultados observados. Estas sondagens basearam-se na análise visual e na realização de janelas de inspeção.

De modo a simplificar a apresentação das várias sondagens, importa referir que foram identificadas paredes de tabique simples e duplo com barrotes de 9x9 cm², 11x11 cm² e 13x13 cm². Apresentam-se na Figura 24 os cortes e esquemáticos das paredes de tabique referidas.

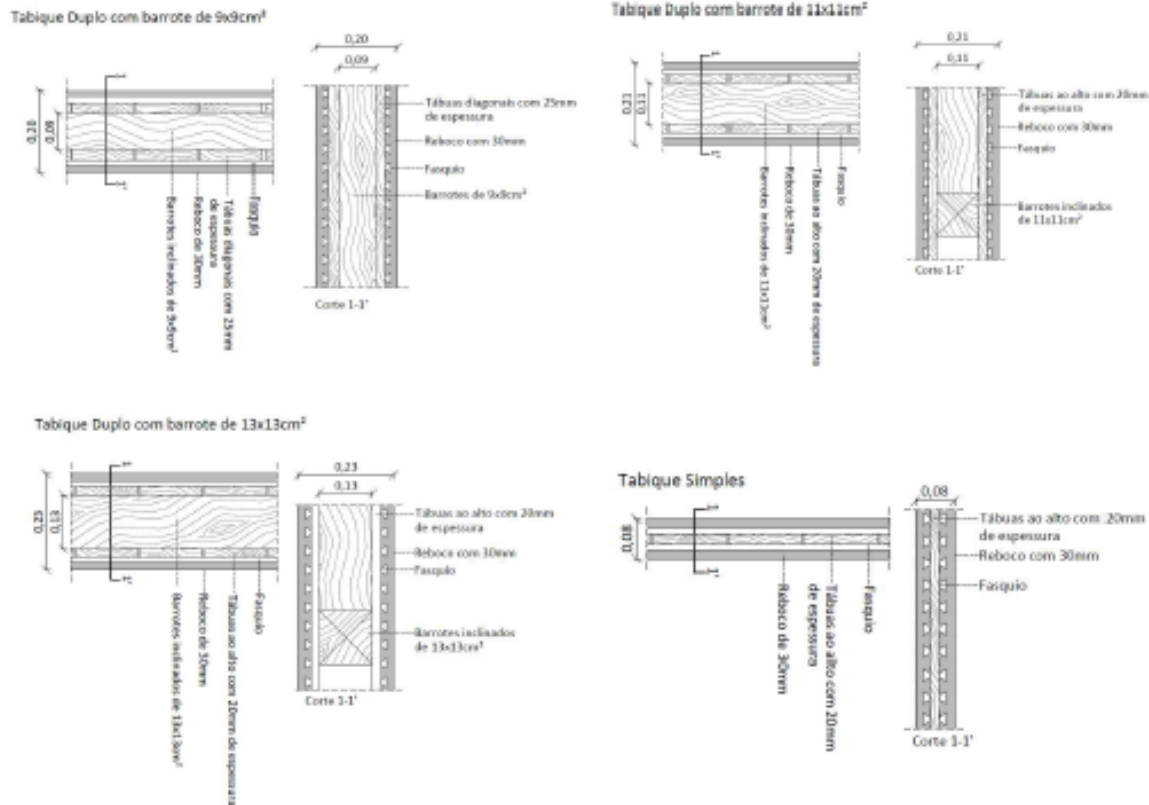





Figura 24 – Cortes esquemáticos das paredes de tabique duplo e simples identificadas.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

Tabela 1 – Síntese das sondagens realizadas.

Sondagem	Fotografia	Localização	Material detetado
S_1		Parede do compartimento C3.05.	Tabique simples.
S_2		Parede do compartimento C3.05.	Tabique simples.
S_3		Parede do compartimento C3.03.	Couretes - alvenaria de tijolo.
S_4	Sem registo.	Parede do compartimento C3.05.	Tabique simples.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção



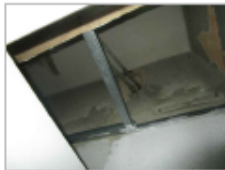
F.1 Sondagem S_29 no compartimento C-1.07 possibilita a visualização da parede em tabique duplo com rede galinheiro e argamassa de cimento.



F.3 Sondagem S_49 no compartimento C-1.01 possibilita a visualização do pilar com um perfil HEB 180 revestido a argamassa de cimento.



F.5 Sondagem S_52 no compartimento C-1.12 possibilita a visualização da parede de alvenaria de calcário e forra com placas de gesso.



F.7 No compartimento C-1.06 possibilita a visualização da parede de alvenaria de calcário e tubagens metálicas do abastecimento da água.



F.9 No compartimento C-1.04 possibilita a visualização do piso e material de calcário.



F.2 Sondagem S_48 no compartimento C-1.01 possibilita a visualização da laje aligeirada de piso térreo e fundações da parede de alvenaria de calcário.



F.4 Sondagem S_51 no compartimento C-1.09 possibilita a visualização da parede de alvenaria de calcário e forra de aglomerado de madeira com linhaça e gesso.



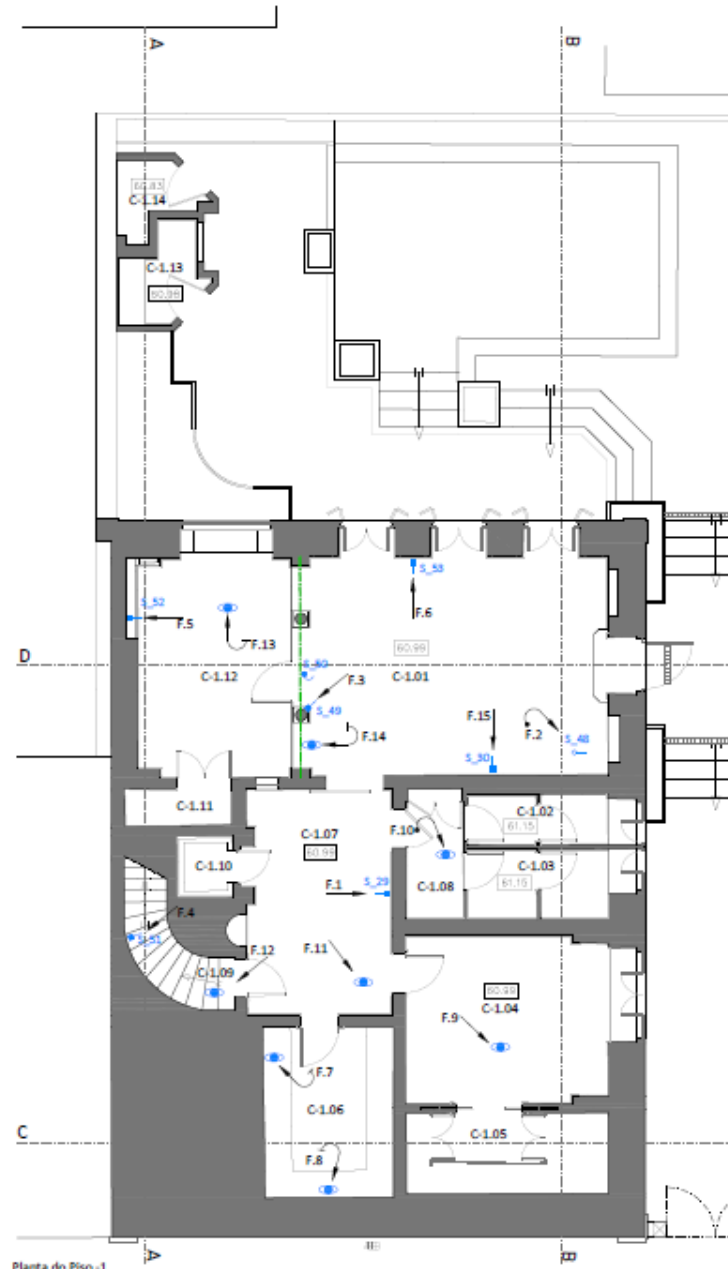
F.6 Sondagem S_53 no compartimento C-1.01 possibilita a visualização da parede de alvenaria de calcário e tubagens eléctricas embudadas na argamassa de cimento.



F.8 No compartimento C-1.06 possibilita a visualização da parede de alvenaria de calcário e tubagens de ventilação.



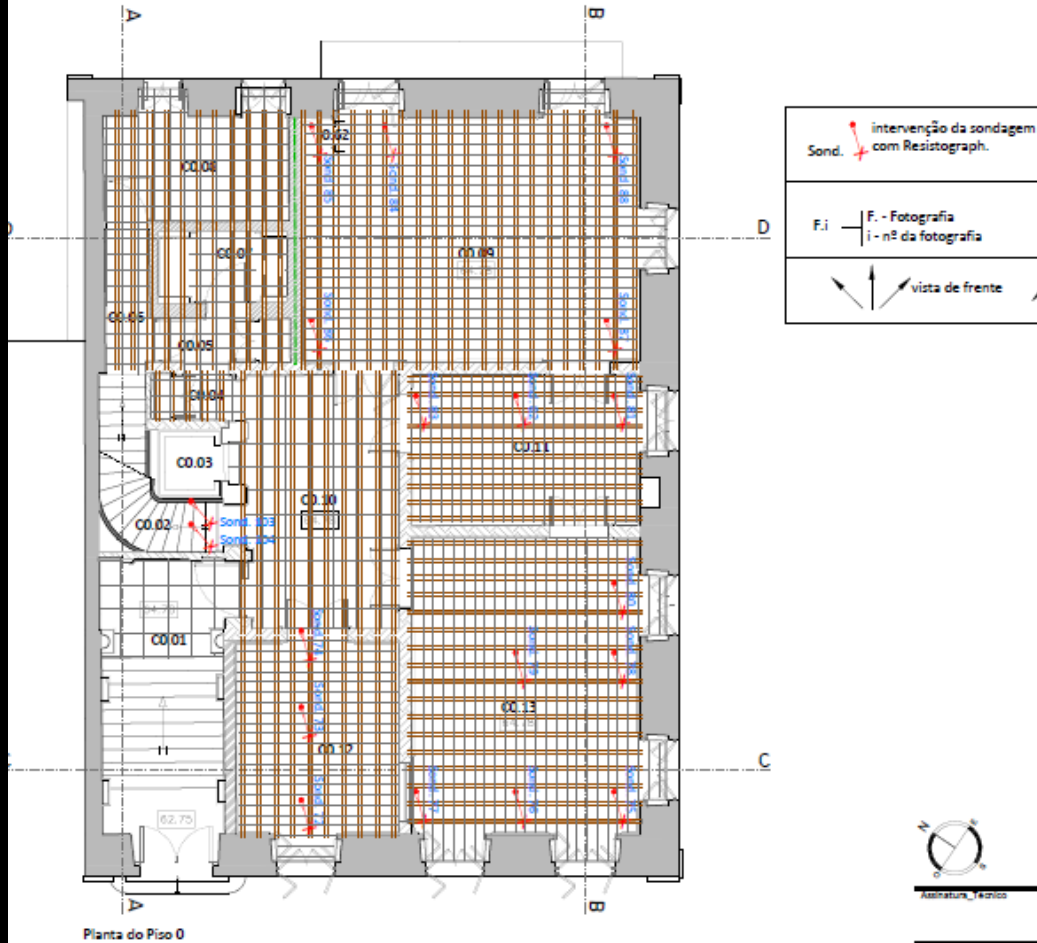
F.10 No compartimento C-1.03 possibilita a visualização do piso e material de calcário.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

5.3 MAPAS DE SONDAGENS COM RESISTOGRAPH

Apresentam-se de seguida os mapas de sondagens realizadas com recurso ao equipamento Resistograph®. Foram realizadas várias sondagens nos pavimentos e coberturas, as quais foram identificadas nas peças desenhadas com a nomenclatura Sond. i, onde i representa o número da sondagem.



6. ESTRUTURA E MATERIAIS ESTRUTURAIS DO EDIFÍCIO

6.1 BREVE DESCRIÇÃO

Como atrás referido, este edifício é composto por cinco pisos, do piso -1 ao piso 3, com paredes realizadas em alvenaria de pedra na parte correspondente ao projeto original e em alvenaria de tijolo e tabique nos piso 2 e 3. Os pavimentos são realizados em laje aligeirada de betão armado no piso -1 e em estrutura de madeira nos restantes pisos. A cobertura é igualmente executada em estrutura de madeira, sendo os revestimentos variáveis.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

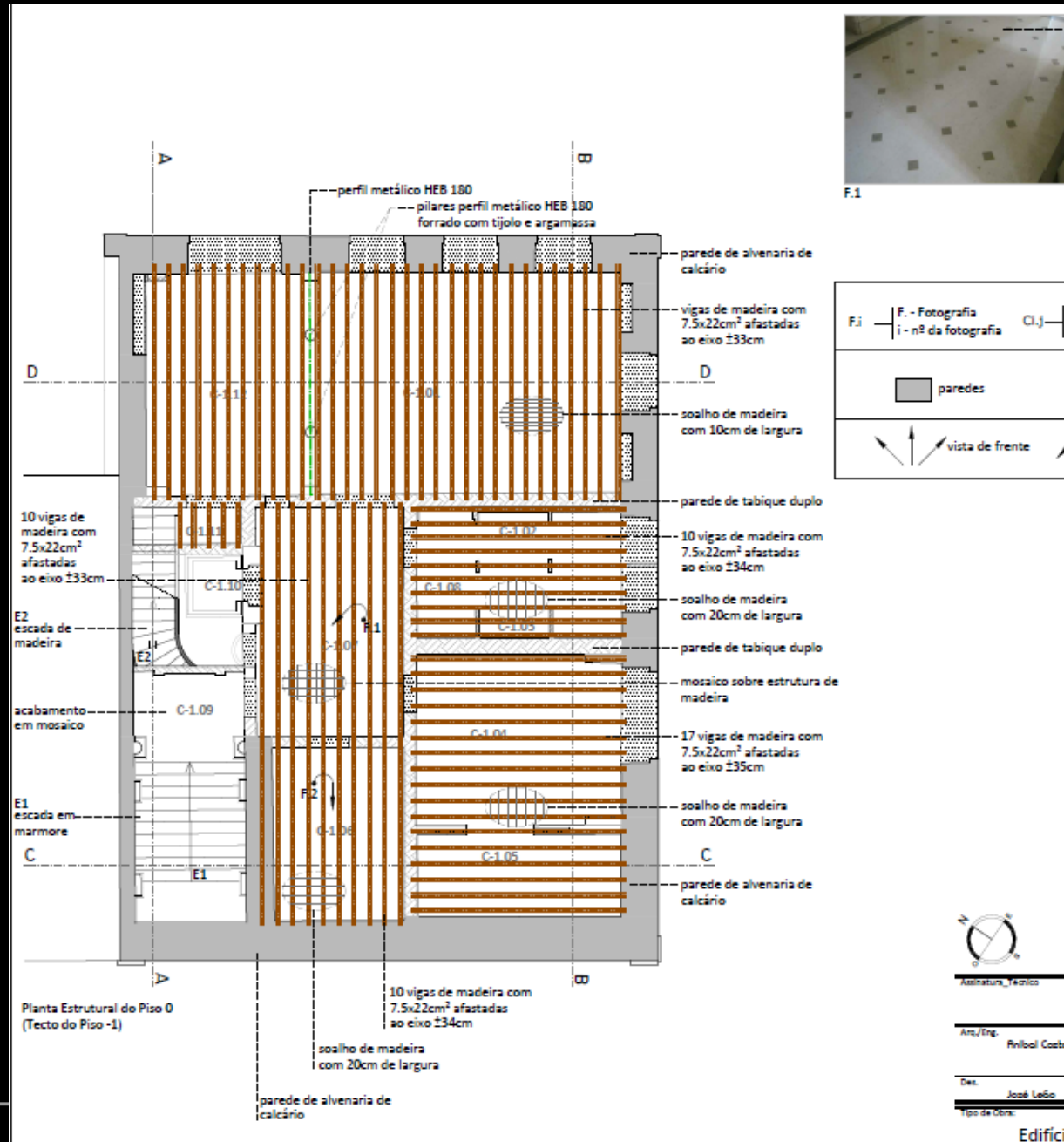
6.2 PLANTAS ESTRUTURAIS DE PAVIMENTOS E COBERTURA

Apresentam-se de seguida os mapas de estruturas do edifício, incluindo:

- Planta estrutural do piso térreo
- Planta estrutural do piso 0 (teto do piso -1)
- Planta estrutural do piso 1 (teto do piso 0)
- Planta estrutural do piso 2 (teto do piso 1)
- Planta estrutural do piso 3 (teto do piso 2)
- Planta estrutural da cobertura (teto do piso 3)



Conteúdo de um Relatório de Inspeção



F.1



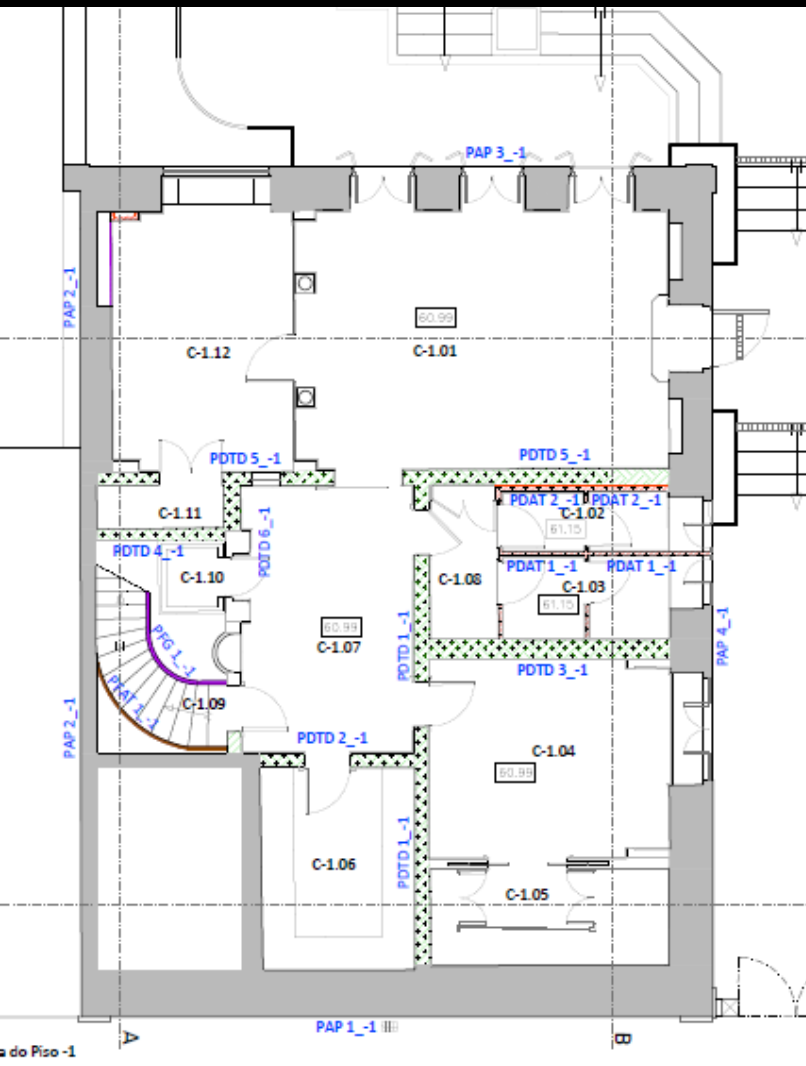
6.3 IDENTIFICAÇÃO DE PAREDES

Ao longo de todo edifício, com recurso a diversas sondagens foram identificados diferentes tipos de paredes. No que concerne às peças desenhadas, para a sua identificação optou-se pela designação $PAPi_j$ para paredes exteriores de alvenaria de pedra, $PDAPi_j$ para parede de alvenaria de pedra em parede divisória, $PDTSi_j$ para parede divisória de tabique simples, $PATi_j$ para paredes exteriores de alvenaria de tijolo, $PDATi_j$ para paredes interiores de alvenaria de tijolo em parede divisória, $PDTDi_j$ para parede divisória de tabique duplo, $PFATi_j$ para parede de forra de aglomerado de madeira e gesso e $PFGi_j$ para parede de forra de gesso, sendo que i corresponde ao número da parede e j ao número do piso.

De seguida apresentam-se os mapas com identificação das paredes para cada um dos pisos do edifício.



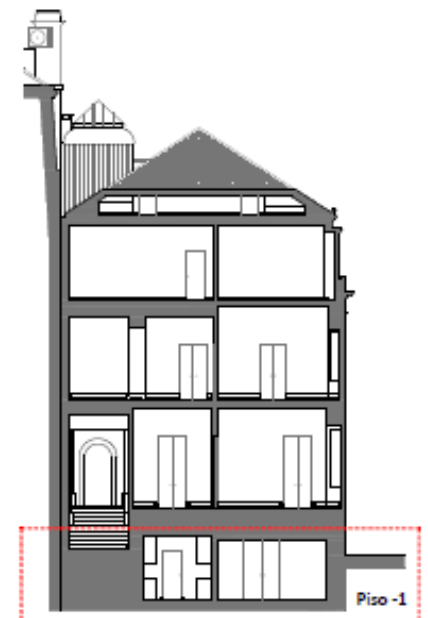
Conteúdo de um Relatório de Inspeção



F.i	F. - Fotografia i - nº da fotografia	Ci.j	i - nº. do piso j - nº. do compartimento
	PAP - parede de alvenaria de calcário		PDAP - parede divisória de alvenaria de calcário
	PDTS - parede divisória de tabique simples		PDAT - parede divisória de alvenaria de tijolo
	PAT - parede de alvenaria de tijolo		PDTD - parede divisória de tabique duplo
	PFAT - parede de forra de aglomerado de madeira e gesso		PFG - parede de forra de gesso

Legenda

- C-1.01 - Sala 1
- C-1.02 - Instalação sanitária 1
- C-1.03 - Instalação sanitária 2
- C-1.04 - Sala 2
- C-1.05 - Arrumo 1
- C-1.06 - Arrumo 2
- C-1.07 - Hall principal
- C-1.08 - Hall 1
- C-1.09 - Escadas
- C-1.10 - Elevador
- C-1.11 - Arrumo 3
- C-1.12 - Sala 3
- C-1.13 - Instalação sanitária 3
- C-1.14 - Casa das máquinas da piscina



7. ENSAIOS *IN SITU* DE AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS E DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS

7.1 INTRODUÇÃO

Os ensaios *in situ* são fundamentais para caracterizar com maior exatidão os componentes construtivos de um edifício antigo, as características mecânicas e o estado de conservação de alguns elementos construtivos. Foram realizados os seguintes ensaios:

- Macacos planos;
- Determinação da integridade das estruturas de madeira com o equipamento Resistograph®;

Foi possível determinar:

- A capacidade resistente das paredes – informação relevante para ponderação sobre eventuais alterações de funções do edifício e também de alterações neste;
- O estado de conservação das madeiras usadas nas vigas de pavimento e noutros elementos estruturais – informação importante para a intervenção de reabilitação e ponderação sobre a capacidade de carga da estrutura de pavimentos;

De seguida apresentam-se os procedimentos e normas adotadas, bem como os resultados obtidos e as principais conclusões.



7.2 ENSAIOS COM MACACOS PLANOS

7.2.1 INTRODUÇÃO

Foram executados dois ensaios simples seguidos de dois ensaios duplos numa parede e num nêmo do edifício.

Os ensaios foram realizados numa parede do piso -1, denominado de Ponto 1, e onde foram realizados o ensaio simples S1 e o ensaio duplo (E1), e num nêmo do piso 0, ponto de ensaio Ponto 2, onde se realizaram o ensaio simples S2 e duplo E2. Os locais de ensaio encontram-se assinalados nas plantas da Figura 25.

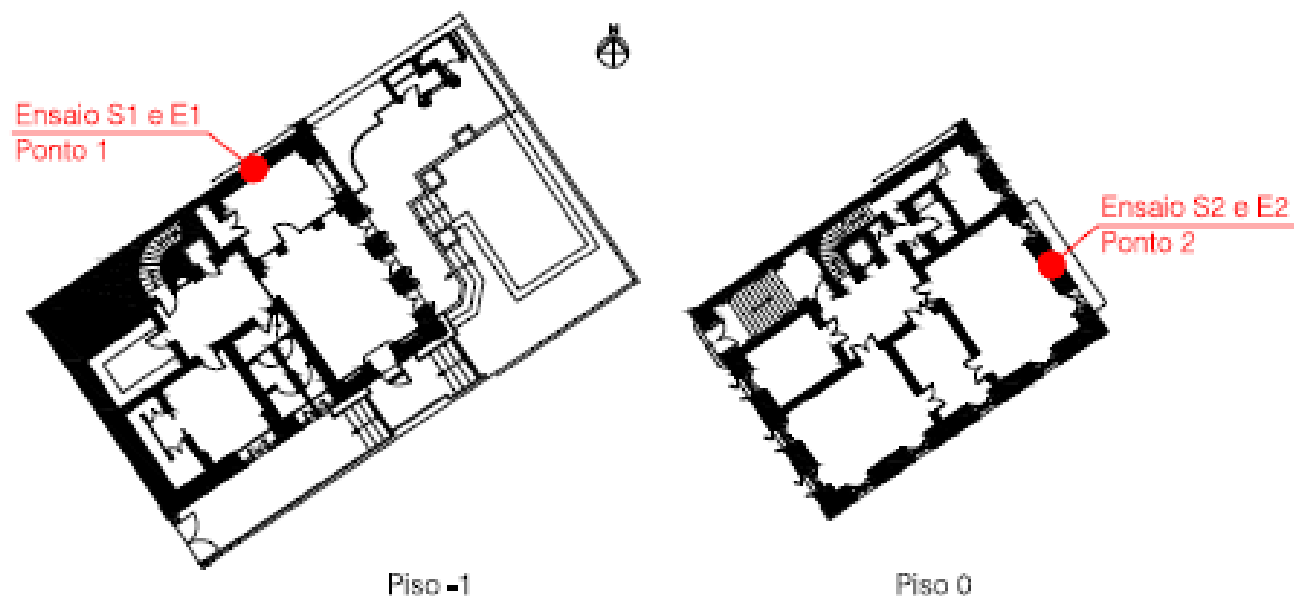


Figura 25 – Pontos de ensaio sobre as plantas do edifício.

Após os ensaios os macacos planos foram retirados das paredes, tendo sido necessário retirar alguma da alvenaria envolvente ao macaco preso na parede.

De seguida apresenta-se uma breve descrição dos procedimentos de ensaio.



7.2.2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO

O ensaio com macacos planos permite determinar o estado de tensão e as características de deformabilidade de paredes de alvenaria, solos ou outros elementos. Os ensaios podem ser de dois tipos: simples ou cíclicos (duplos). O ensaio simples permite determinar a tensão instalada no elemento a ensaiar, enquanto o cíclico permite avaliar o comportamento mecânico, nomeadamente, a resistência à compressão e módulo de elasticidade. Estes dois ensaios complementam-se e, usualmente, o ensaio simples é seguido do ensaio cíclico. Os ensaios realizados foram executados de acordo com as especificações constantes na norma ASTM C1197 – 91 [6].

Os macacos planos são almofadas metálicas de aço inox, ver Figura 26 a, que permitem, com a introdução de óleo hidráulico no seu interior, criar um sistema pressurizado que pode ser monitorizado através de um transdutor de pressão. Através da colocação de transdutores de deslocamento podem ser aferidas as deformações sofridas pelo elemento ensaiado.

O sistema de ensaio de macacos planos é composto por: (i) macacos planos, (ii) um conjunto hidráulico composto por uma bomba manual, um conjunto de mangueiras, um manómetro e um transdutor de pressões, (iii) transdutores de deslocamento e (iv) um sistema de aquisição de dados. Na Figura 26b é possível observar o sistema de aquisição de dados. É ainda necessária uma máquina de corte, para efetuar os rasgos necessários com as dimensões do macaco; diversa ferramenta para instalar e auxiliar o correto funcionamento do equipamento de ensaio; e equipamento de segurança. De forma a estimar a área de contacto entre o macaco plano e a parede, é necessário papel químico devidamente cortado com a forma e dimensões em planta do macaco plano a utilizar no ensaio.



a)



b)

Figura 26 – Macacos planos: a) macaco plano semicircular, b) sistema de aquisição.

O procedimento de ensaio, para o ensaio simples seguido do ensaio cíclico, consiste em:

- Marcação dos rasgos a efetuar e colocação dos pontos de fixação dos transdutores de deslocamento;
- Registo das distâncias iniciais (gauge length) entre os pontos de fixação com os transdutores de deslocamento;



Conteúdo de um Relatório de Inspeção



a)



b)



c)



d)

Figura 30 – Ensaio duplo E1: a) início do ensaio; b) após o ensaio; c) dano macaco superior; d) dano macaco inferior.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

7.2.3 ENSAIO DE MACACOS PLANOS

Previamente aos ensaios foi necessário preparar as paredes, com a abertura de janelas, de modo a se poder observar a alvenaria a ensaiar e as deformações impostas durante os ensaios. No Ponto 1 foi necessário retirar parte da parede de gesso cartonado, tendo-se observado que a parede se encontrava chapiscada com uma argamassa de cimento de pouca espessura. No Ponto 2 retirou-se o reboco existente no local, com cerca de 3 cm de espessura.

A abertura dos rasgos foi efetuada de modo a preservar a integridade dos elementos a ensaiar, conforme descrito na referência normativa ASTM C1197 – 91 [6]. O disco de corte utilizado possui um diâmetro de 40 cm e os macacos planos utilizados apresentam 35 cm de largura por 25 cm de profundidade. De modo a uniformizar os ensaios efetuados, e de acordo com a referência normativa ASTM C1197 – 91 [6], as distâncias médias utilizadas entre rasgos, pontos de fixação dos transdutores e alturas ao solo dos rasgos, são dados na Figura 27. Os traços a vermelho representam a posição dos macacos planos inseridos na parede.

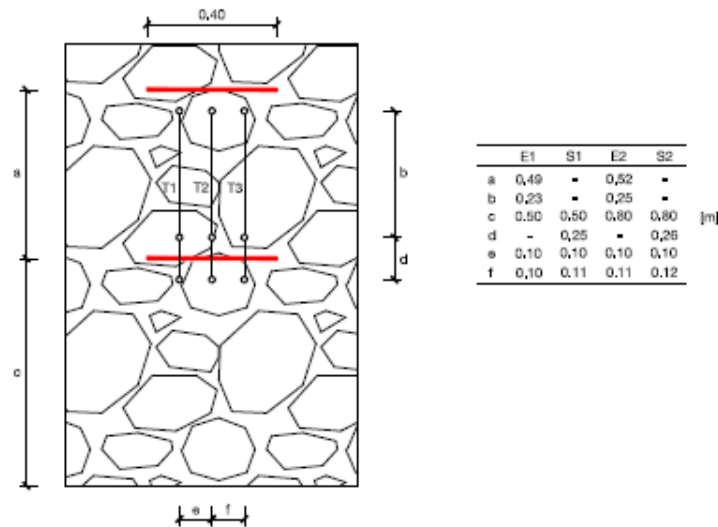


Figura 27 – Distâncias médias usadas nos ensaios de macacos planos simples e duplo.

Os ensaios duplos foram realizados em ciclos de carga e descarga, com patamares de carga de 0,5 a 1 MPa aproximadamente. Uma vez que a bomba hidráulica é manual, a precisão de pressão induzida ao sistema é aproximada e depende da experiência do operador. A curva obtida para a extensão é referida à média dos deslocamentos registados pelos 3 transdutores de deslocamento utilizados em cada ensaio.

Os locais de ensaio são caracterizados por alvenaria ordinária, constituída por pedra calcária, tijolo e argamassas de areia e cal.



Conteúdo de um Relatório de Inspeção

7.2.3.4 Ensaio duplo E2

Na Figura 34 é apresentada a curva tensão versus extensão para o ensaio cíclico E2. Para este ensaio foi atingida uma tensão máxima de 0,474 MPa a que equivale uma extensão máxima de 0,00453 mm/mm.

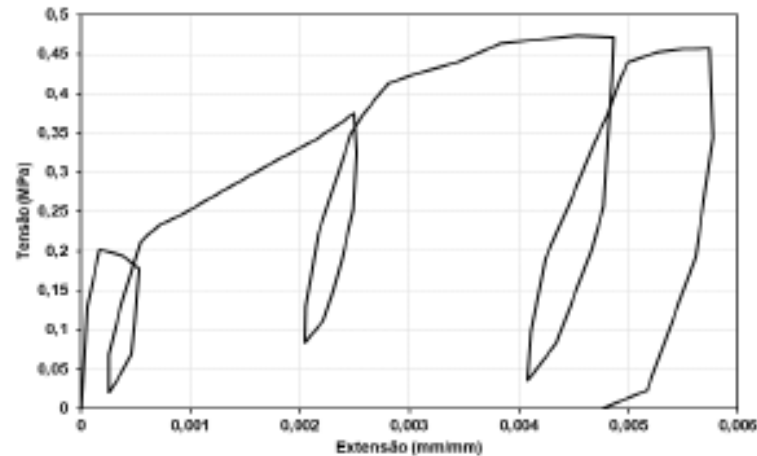


Figura 34 – Diagrama tensão-extensão para o ensaio duplo E2.

Verificou-se um ganho de força contínuo por parte da parede até se atingir a tensão de 0,474 MPa no final do terceiro ciclo de carga. No final do terceiro ciclo de carga verifica-se a tendência da parede para atingir um patamar horizontal, indicando a capacidade máxima da parede. Após este ciclo verificou-se a abertura de uma fissura na parede, tendo-se realizado o quarto ciclo com a precaução de verificar se surgiam fissuras novas e se a fissura inicial se prolongava. Verificou-se um prolongamento e abertura desta, tendo-se concluído o ensaio quando se verificou que não existia um ganho de força.

De igual forma que para o ensaio S1 foram repostos os níveis de óleo na bomba hidráulica, para este ensaio tal ocorreu no final do 2º ciclo de carga. Tendo sido utilizado o macaco do ensaio simples S2, que ficou dentro da parede, após o 1º ciclo já não houve uma reposição da tensão zero no patamar de descarga deste ciclo.

Na Figura 30 apresentam-se imagens do ensaio duplo E2.



7.2.4 RESUMO E CONCLUSÕES DOS ENSAIOS

Na tabela seguinte, Tabela 2, é apresentado um resumo dos resultados dos ensaios duplos. Na tabela constam os valores de (i) k_a e k_m , para os ensaios duplo, (ii) a tensão máxima (σ_{max}) e (iii) respetiva extensão máxima média ($\epsilon_{max,med}$), isto é, o valor médio das extensões medidas pelos 3 transdutores de deslocamento, e (iv) os valores para os módulos de elasticidade de acordo com a Figura 36.

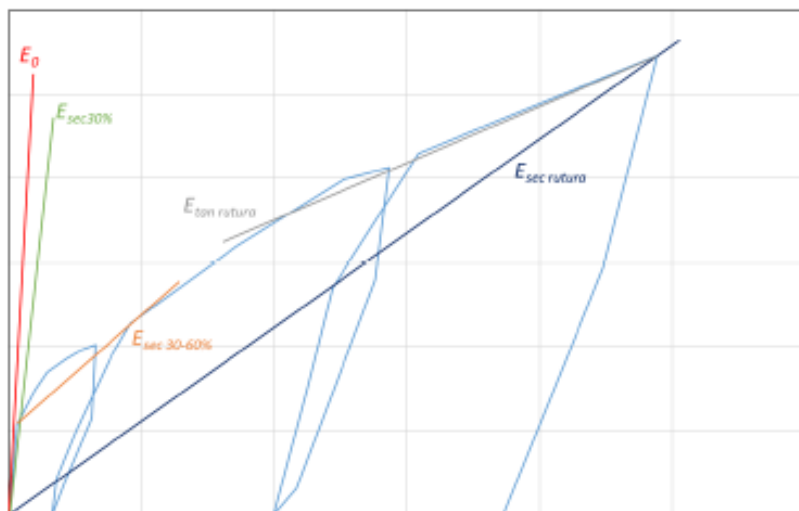


Figura 36- Módulos de elasticidade.

Tabela 2 – Tabela resumo com os valores obtidos no ensaio duplo E1.

Ponto de Ensaio	Km	Ensaio Simples		Ensaio Duplo								
		σ_0		σ_{max}	$\epsilon_{max,med}$	E_0	$E_{sec\ 30\%}$	$E_{sec\ 30-60\%}$	$E_{sec\ ruptura}$	$E_{sem\ ruptura}$	$1000\sigma_{Tuf}$	
		k_a	(MPa)	k_a	(MPa)	(mm/mm)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
Ponto 1	0.85	0.70	0.606	0.655	0.414	0.00098	17493	3757	891	425	337	414
Ponto 2		0.85	0.031	0.802	0.474	0.00453	2528	2528	109	105	48	474
Média	0.85	0.774	0.318	0.729	0.44	0.00275	10010	3142	500	265	193	444
STDEV	0.000	0.106	0.406	0.104	0.042	0.00251	10582	869	552	225	204	42
COV (%)	0%	14%	128%	14%	10%	91%	106%	28%	110%	85%	106%	10%



7.3 AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE MADEIRA COM A UTILIZAÇÃO DO RESISTOGRAPH®

7.3.1 INTRODUÇÃO

Pretende-se neste capítulo, fazer uma avaliação da integridade dos elementos estruturais de madeira através do uso do equipamento Resistograph®. Este levantamento foi conduzido nos vários elementos de madeira existentes no edifício, incluindo cobertura e pavimentos. Os resultados obtidos servirão como ferramenta na decisão de reutilizar, reforçar e/ou substituir as peças existentes.

O Resistograph®, Figura 38, é um instrumento que relaciona a energia despendida pela penetração de uma agulha a velocidade constante com a resistência da madeira à perfuração, e permite estimar determinadas características da madeira, avaliar o estado de conservação dos elementos estruturais (zonas que apresentam degradações, podridões ou vazios internos) e definir secções residuais. O facto de realizar perfurações sem qualquer influência na resistência mecânica da peça faz com que seja um instrumento bastante utilizado na inspeção de estruturas de madeira.



Figura 38 – Uso do equipamento Resistograph®



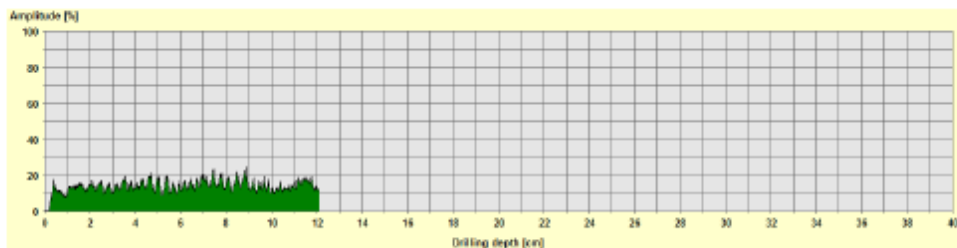
7.3.2 RESULTADOS DOS ENSAIOS

De seguida apresentam-se fichas referentes aos ensaios efetuados, com identificação dos elementos ensaiados e dos registos obtidos com o Resistograph®. Do registo fazem parte o gráfico da amplitude e um comentário sobre o estado de conservação dos elementos.

ENSAIOS REGISTOGRAPH® - Sond. 1

EDIFÍCIO – Edifício nº 6 e 8 da Rua Rodrigo da Fonseca	LOCAL – Cobertura	ELEMENTO ESTRUTURAL: Vara de secção transversal 7,5x12 cm
---	--------------------------	--

ESTADO DE CONSERVAÇÃO: A madeira apresenta boa resistência e em bom estado de conservação.

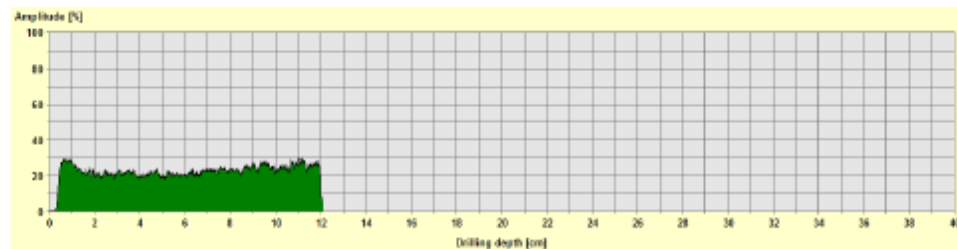


Nota:

ENSAIOS REGISTOGRAPH® - Sond. 2

EDIFÍCIO – Edifício nº 6 e 8 da Rua Rodrigo da Fonseca	LOCAL – Cobertura	ELEMENTO ESTRUTURAL: Vara de secção transversal 7,5x12 cm
---	--------------------------	--

ESTADO DE CONSERVAÇÃO: A madeira apresenta muito boa resistência e um excelente estado de conservação.



Nota:

Conteúdo de um Relatório de Inspeção



7.3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram realizadas sondagens com o Resistograph® em vários elementos de madeira de todos os pisos. Através da análise dos resultados pode-se afirmar o seguinte:

- As varas e a viga da cumeeira que foram inspecionadas apresentam um excelente estado de conservação, para além de se poder afirmar que a madeira é de excelente qualidade.
- Os elementos estruturais que realizam o pavimento do piso 3 são também de excelente qualidade, verificando-se que o soalho apresenta características mecânicas inferiores às das vigas.
- Os elementos estruturais que realizam o pavimento do piso 2 são de boa e muito boa qualidade. No compartimento C2.01 verificou-se que o soalho apresenta valores mais baixos que os das vigas com exceção da Sond. 06. As vigas ensaiadas apresentam em média 18 cm de altura. Nos compartimentos C2.09 e C2.10, o soalho e as vigas apresentam classes de resistência bastante semelhantes, sendo possível observar que as vigas têm em média 18 cm de altura e o soalho apresenta uma espessura sempre superior a 2 cm. No compartimento C2.07 e C08 o soalho apresenta valores de resistência inferiores às vigas, sendo em ambos os casos boa resistência. É visível alguma degradação no final das vigas e em algumas situações pontuais a meio. Em média as vigas apresentam entre 18 cm de altura.
- Os elementos estruturais que realizam o pavimento do piso 1 são de boa e muito boa qualidade. Da análise dos resultados dos ensaios aos elementos do compartimento C1.10 verificou-se que o soalho apresenta 2,3 cm de altura e a viga em média 22 cm de altura. No compartimento C1.01 verificou-se que a madeira do soalho apresenta menor resistência que a das vigas. A altura das vigas é cerca de 22 cm. No compartimento C1.08 e C1.09 o soalho apresenta valores de resistência inferiores aos das vigas, sendo possível aferir as vigas têm em média 21 e 19,5 cm de altura, respetivamente. Sobre a madeira do compartimento C1.06 pode afirmar-se que o soalho apresenta menor resistência face à viga analisada.
- Os elementos estruturais que realizam o pavimento do piso 0 são de boa e muito boa qualidade. No compartimento C0.09, C0.11, C0.12 e C0.13 verificou-se que o soalho apresenta menor resistência que as vigas ensaiadas. Em média as vigas apresentam cerca de 22 cm de altura.

Através da análise de todos os resultados é possível afirmar que no geral todos os elementos poderão de reutilizados, apresentando boa resistência e bom estado de conservação, salvo exceções. Será sempre necessário realizar a verificação de todos os elementos, proceder à sua limpeza e aplicação de fungicida. No caso das referidas exceções, será necessário proceder ao seu reforço e/ou substituição, consoante o grau de deterioração. Para tal será necessário proceder-se pontualmente a uma análise de forma a verificar o estado de cada um dos elementos deteriorados.



8. MATERIAIS DE REVESTIMENTO

8.1. INTRODUÇÃO

Depois de definidos e avaliado o estado de conservação dos materiais estruturais, identificam-se agora os materiais de revestimento.

8.1.1 PAVIMENTOS

Ao longo de todo o edifício foi possível identificar diversos materiais de revestimento do pavimento, variáveis consoante o piso e as utilizações destes. No piso -1 a maioria dos compartimentos tem o pavimento revestido com mosaico cerâmico de cor clara, enquanto a cozinha/espço destinado a refeições apresenta tijoleira branca e um dos compartimentos é revestido a alcatifa. No piso 0, piso 1 e piso 2 verificou-se que os compartimentos eram revestidos por soalho de madeira e mosaico cerâmico. No piso 3, que terá sofrido bastantes alterações, apresenta parte do pavimento revestido por soalho flutuante e no compartimento C3.04, as instalações sanitárias são revestidas a mosaico cerâmico.

8.1.2 TETOS

A generalidade dos tetos do edifício apresentam um acabamento em estuque, surgindo em alguns compartimentos reboco, madeira e placas de gesso cartonado.

8.1.3 PAREDES

As paredes do edifício são revestidas de reboco pintado, salvo algumas exceções como instalações sanitárias e cozinha onde surgem azulejos. Importa referir que em algumas das salas surgem paredes revestidas com estuque decorativo.

8.1.4 LAMBRIS/RODAPÉS

Os rodapés do edifício variam consoante a utilização dos compartimentos, sendo essencialmente realizados em mosaico cerâmico semelhante ao aplicado no pavimento, madeira pintada e também em argamassa pintada, fundamentalmente nas escadas de acesso entre pisos.

De seguida serão apresentados os mapas de materiais de cada um dos pisos dos edifícios.





F.1 - Mosaico branco 32x32cm²
Rodapé em calcário cor bege



F.2 - Mosaico branco 32x32cm²
Rodapé em calcário cor bege



F.3 - Mosaico branco 32x32cm²
Rodapé em calcário cor bege



F.4 - Mosaico branco 32x32cm²
Rodapé em calcário cor bege



F.5 - Alcatifa
Rodapé em madeira



F.6 - Tijoleira branco 20x20cm²



F.7 - Mosaico branco



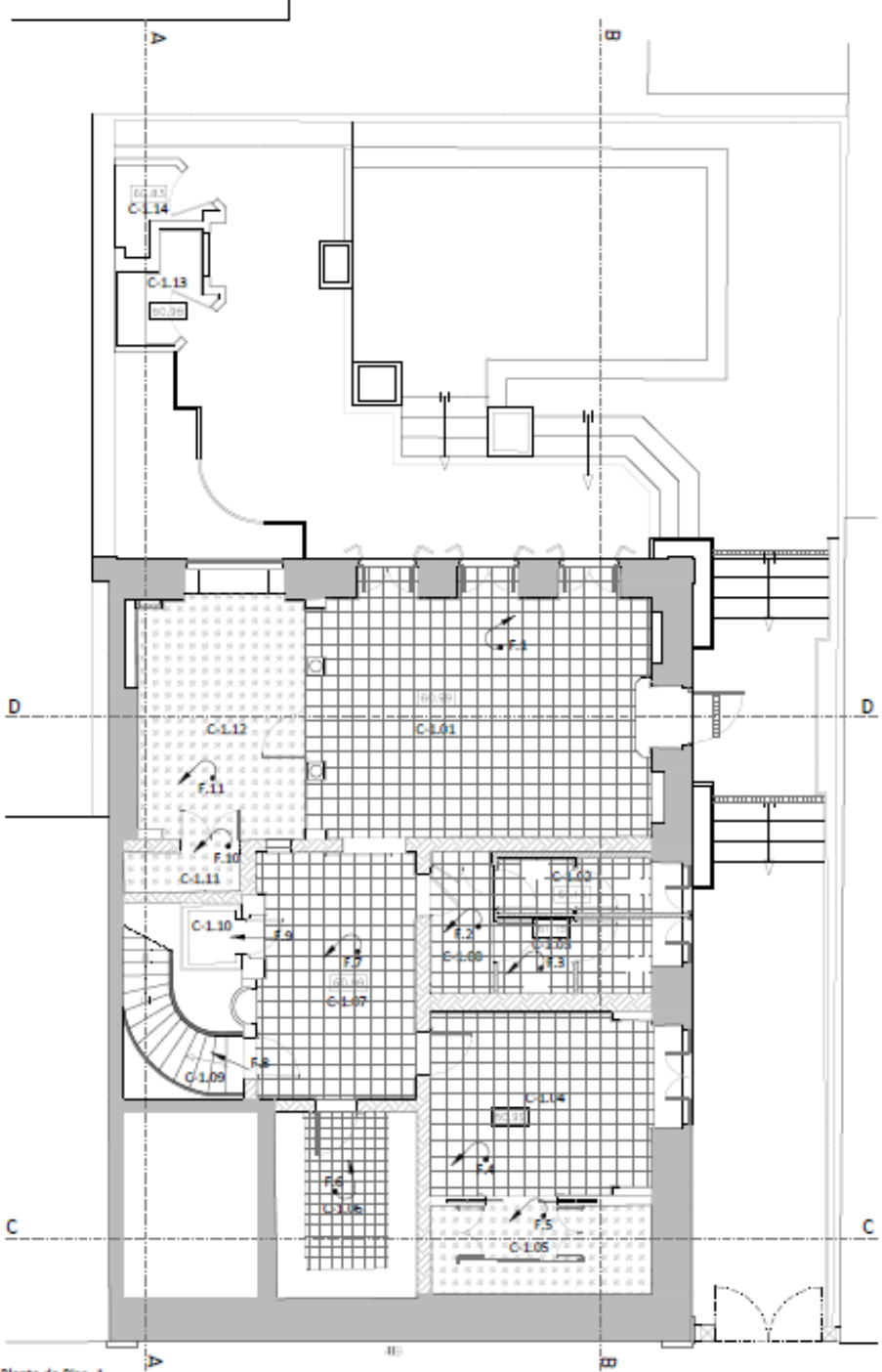
F.8 - Madeira forrada com alcatifa



F.9 - Caixa do elevador chapa de aço inox e piso com forra de borracha



F.10 - Alcatifa
Rodapé em madeira



Planta do Piso -1



8.2. TABELAS SÍNTESE

Conteúdo de um Relatório de Inspeção

Apresentam-se nas páginas seguintes tabelas com a síntese dos materiais de revestimento identificados.

8.2.1 PISO -1

Comp.	Pavimento	Teto	Paredes	Lambrês/Rodapés
C-1.01	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.02	Mosalco cerâmico	Reboco pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.03	Mosalco cerâmico	Reboco pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.04	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.05	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.06	Tijoleira branca	Estuque pintado de branco	Azulejo branco	Não tem.
C-1.07	Mosalco cerâmico	Placas de gesso cartonado	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.08	Mosalco cerâmico	Reboco pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C-1.09	Alcatifa	Reboco pintado de branco	Reboco pintado de creme	Argamassa pintada de creme
C-1.10	Caixa de elevador			
C-1.11	Alcatifa	Reboco pintado de creme	Reboco pintado de creme	Madeira
C-1.12	Alcatifa	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico

8.2.2 PISO 0

Comp.	Pavimento	Teto	Paredes	Lambrês/Rodapés
C0.01	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C0.02	Alcatifa	Reboco pintado de branco	Reboco pintado de creme	Argamassa pintada de creme
C0.03	Caixa de elevador			
C0.04	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C0.05	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C0.06	Mosalco cerâmico	Estuque pintado de branco	Reboco pintado de creme	Mosalco cerâmico
C0.07	Mosalco cerâmico e madeira	Estuque pintado de branco e madeira	Placas de pedra calcária	Mosalco cerâmico



9. ANOMALIAS

9.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se fornecer os resultados obtidos através da inspeção visual do edifício e do levantamento das anomalias existentes. Primeiramente foi necessário estabelecer uma definição adequada para as diferentes anomalias, recorrendo a pesquisa bibliográfica de modo a conhecer as anomalias que incidem sobre diferentes materiais, especialmente pedra, madeira, estuque, entre outros. Contudo, a falta de nomenclaturas específicas para as anomalias dos diferentes materiais dificultou a pesquisa, sendo necessário fazer a seleção de vários documentos, de modo a obter informação mais completa e vasta possível. Entre os documentos analisados mais relevantes destaca-se o livro do Laboratório Nacional de Engenharia Civil: *Materiais Pétreos e Similares, Terminologia das formas de alteração e degradação* [9] e a sebenta da cadeira de Patologia de Materiais da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: *Patologias dos materiais, Patologia da Pedra*, da autoria dos Professores Madalena Teles e Artindo Begonha [10].

Através da confrontação e comparação com as anomalias existentes no edifício foi possível definir uma terminologia específica adequada a cada anomalia e a sua respetiva representação gráfica. Nas peças desenhadas, em Autocad, associou-se uma trama a cada anomalia tendo como referência a terminologia usada pelo LNEC. Deste modo é possível apresentar a informação sobre as anomalias existentes em todo o edifício de forma mais simples e perceptível.

Nos pontos seguintes descrevem-se as anomalias encontradas, agrupadas por compartimentos e alçados, apresentando-se no final uma descrição das suas possíveis causas.



9.2 ANOMALIAS DOS COMPARTIMENTOS

O resultado da inspeção são apresentados sob a forma desenhada e escrita. Para cada compartimento, e depois de rebatidas as paredes de modo a transmitir o máximo de informação possível, representam-se de forma gráfica as anomalias verificadas, apresentando-se a respetiva descrição numa tabela. Como complemento, foram acrescentadas fotografias consideradas mais relevantes.

Depois de uma primeira análise parcial, em que os espaços foram abordados separadamente, foi feita uma análise global do edifício avaliando as anomalias e o seu inter-relacionamento. Foi assim possível chegar a algumas conclusões acerca do estado de conservação do edifício e dos problemas que este apresenta. Será feita, em seguida, uma breve descrição das diversas anomalias encontradas, após a qual a informação relativa ao edifício será apresentada de forma mais detalhada através de gráficos, tabelas e fotografias. As anomalias encontradas, e que se apresentam indexadas à trama tipo definida, foram as seguintes:



- Fissura forte



- Fissura

Ao longo de todo o edifício foram identificadas várias fissuras, de maior e menor dimensão. Face às restantes importa salientar as fissuras identificadas no pavimento do compartimento C-1.01, de abertura considerável (Figura 39 à esquerda) e em todas as paredes do compartimento C0.08 (Figura 39 à direita), as quais terão possivelmente como causa as alterações feitas no piso -1 onde uma parede foi substituída por perfis metálicos e devido do facto de as paredes interiores do compartimento C0.08 estarem assentes em cima da laje de teto do piso -1, portanto sem continuidade em altura.



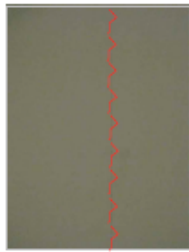
Figura 39 – Fissuras identificadas nos compartimentos C-1.01 e C0.08, respetivamente.

Também se identificaram diversas fissuras nos tetos em estuque, em zonas de cumhal, nas caixas de escadas, ligação entre arcos das portas e ombreiras de algumas janelas.





F.1



F.2



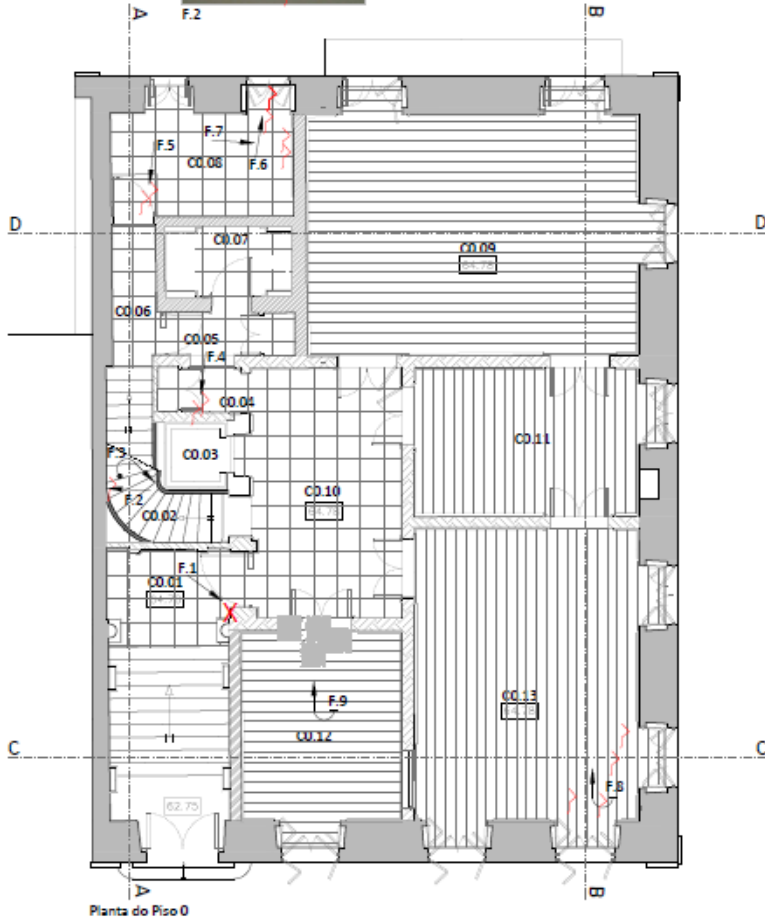
F.3



F.4



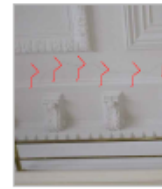
F.5



F.6



F.7



F.8



F.9

Assinatura Técnica

Art./Eng. Pinhal Costa

Des. João Leão

Tipo de obra: Edifício

Escala: 1:100

Folha: 02/05

Fissura Forte	Humidade	Empolamento	Destacamento Estuque/Reboco	vista de frente
Fissura	Sujidade	Destacamento Tinta	F.i F. - Fotografia i - nº da fotografia	vista para o chão
Peça partida Falta de material	Humidade mais Sujidade	Degradação Madeira	C.i.j i - nº. do piso j - nº. do compartimento	vista para o tecto



9.4 CAUSAS

Neste capítulo procura-se explicar as causas que deram origem às anomalias identificadas. Em primeiro lugar foi necessário conjugar toda a informação recolhida até ao momento, nomeadamente o conhecimento completo dos materiais que compõem o edifício e dos esquemas estruturais, assim como das anomalias existentes, o que permitiu estabelecer uma correlação entre os elementos construtivos e os fenómenos observados, auxiliando na avaliação das anomalias e do seu inter-relacionamento. Na medida em que várias anomalias podem ter tido origem na mesma causa, procurar-se-á fazer em seguida uma abordagem do tipo causa-efeito, relacionando as diferentes causas com as anomalias por elas provocadas.

Apresentam-se e discutem-se seguidamente algumas das possíveis causas para as anomalias detetadas:

- Falta de ventilação, de uso e de manutenção

Estas são as causas mais comuns para a maioria das anomalias verificadas nos edifícios. A falta de uso determina a falta de manutenção dos edifícios o que em poucos anos dá origem a anomalias relacionadas com sujidade, humidade, empoamentos, destacamento de revestimentos, degradação de madeira e outros materiais. Embora tenha sido apenas em 2013 que este edifício deixou de ser usado já são evidentes alguns sinais de abandono, como a existência de pontos de entrada de água que causaram alguns danos.

- Envelhecimento dos materiais/relaxação

Os materiais constituintes do edifício vão progressivamente perdendo as suas características iniciais, destacando-se os elementos de madeira, quer dos pavimentos quer da cobertura, as telhas, os rebocos e os materiais de isolamento e impermeabilização.

- Ação dos agentes atmosféricos/poluição

A ação dos agentes atmosféricos é sempre responsável por acelerar o estado de degradação dos materiais, especialmente das fachadas. No caso deste edifício são evidentes estes sinais em todas as fachadas, particularmente nas varandas, beirais e peitoris das janelas onde são visíveis escorrências que causam o escurecimento da pedra.

- Entrada de água pela cobertura (telhado)

As anomalias mais graves identificadas devem-se sobretudo à entrada de água pela cobertura (telhado), através de vários pontos. Durante a inspeção ao edifício foi possível verificar que o último piso, piso 3, é o que se encontra em pior estado de conservação, sendo afetado diretamente pela entrada de água, através das claraboias existentes. Os elementos de madeira da cobertura, teto e soalho do pavimento, em zonas localizadas e identificadas no mapa de anomalias, encontram-se apodrecidos, sendo que rebocos e pinturas das paredes também se encontram danificados (ver Figura 41, Figura 42 e Figura 44).



10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tirando partido da inspeção efetuada, dos elementos recolhidos e das conclusões extraídas da análise desses elementos, nomeadamente das anomalias, das suas possíveis causas, estrutura do edifício e dos seus materiais constituintes, informação que consta dos capítulos anteriores, apresentam-se as principais conclusões, que poderão servir de apoio na tomada de decisão sobre o projeto de reabilitação em curso.

Importa referir que não foram identificadas anomalias graves no edifício, nomeadamente em termos estruturais, apresentando um estado de conservação bastante razoável, carecendo somente de alguns trabalhos de reparação e melhoria.

Como referido no capítulo de análise dos resultados das sondagens do Resistograph®, a generalidade dos elementos encontra-se em bom estado de conservação e ostenta boa resistência, sendo somente necessário proceder-se a verificações em situações pontuais onde a madeira foi afetada pela ação da água, com eventuais intervenções de reforço, mas que serão sempre muito pontuais. No entanto será fundamental proceder-se à verificação, limpeza e aplicação de fungicida em todos os elementos de madeira, especialmente de alguns soalhos que apresentam algum dano visível.

Na cobertura recomenda-se a revisão completa do telhado, especialmente repensar sobre a necessidade da existência da claraboia de maiores dimensões que alimenta o vão de escadas/caixa de elevador, através da qual se verifica a entrada de água, provocando danos nas paredes, tetos e pavimentos. As paredes do piso 3, que desempenham funções estruturais pois estão apoio às varas, deverão ser revistas, na medida em que todas as paredes se encontram bastante fissuradas.

Todas as fissuras identificadas no edifício devidas à incompatibilidade entre materiais deverão ser retificadas antes de se proceder à reparação dos revestimentos, evitando que voltem posteriormente a aparecer. Após realizadas todas as reparações de fissuras deverá ser realizada a reparação completa de todos os revestimentos, sendo fundamental a utilização de materiais e técnicas construtivas adequadas de reparação, devidamente compatíveis com o existente.

Os pavimentos revestidos com mosaicos cerâmicos, assentes sobre estrutura de madeira, deverão ser alterados, uma vez que esta estrutura de apoio conduz à fissuração progressiva destes elementos de revestimento, não apresentando rigidez suficiente. No que concerne a carpintarias, a maioria dos caixilhos encontra-se em bom estado, podendo ser reutilizados, sendo apenas necessário alguns tratamentos pontuais de recuperação. Destaca-se a porta principal do edifício que terá de ser recuperada.

Em termos exteriores, todos os elementos salientes (nomeadamente varandas, cornijas e peitoris das janelas) existentes na fachada deverão ser devidamente intervencionados de modo a assegurar a sua durabilidade, procedendo-se à sua limpeza com materiais e meios adequados.

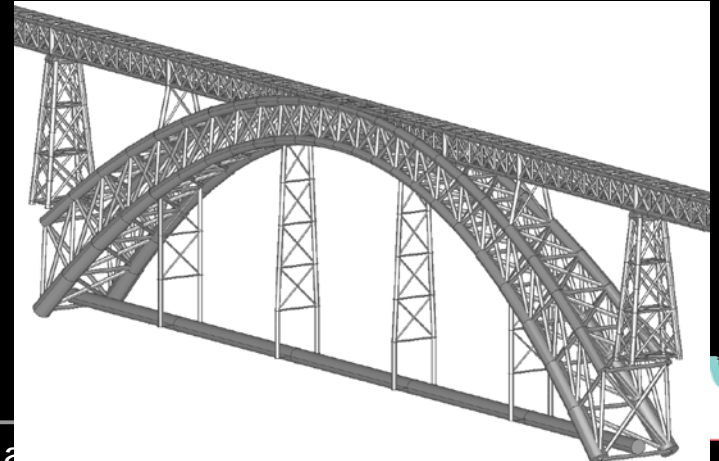
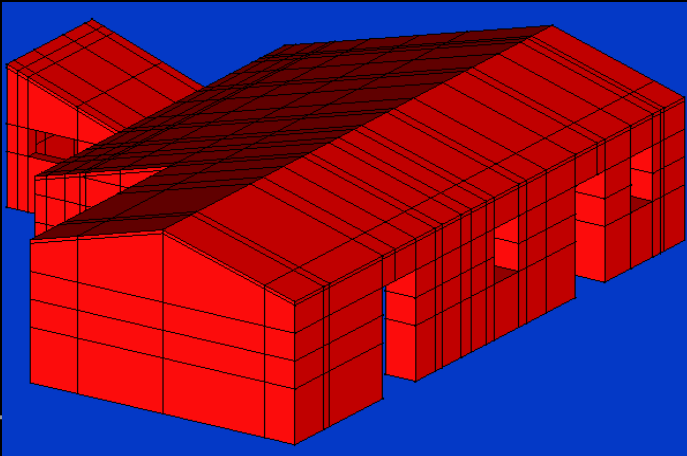
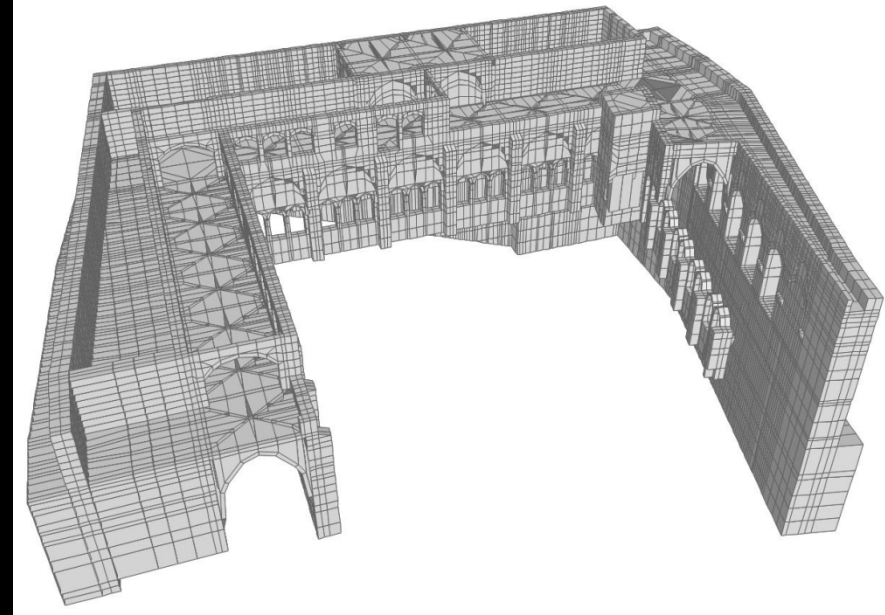
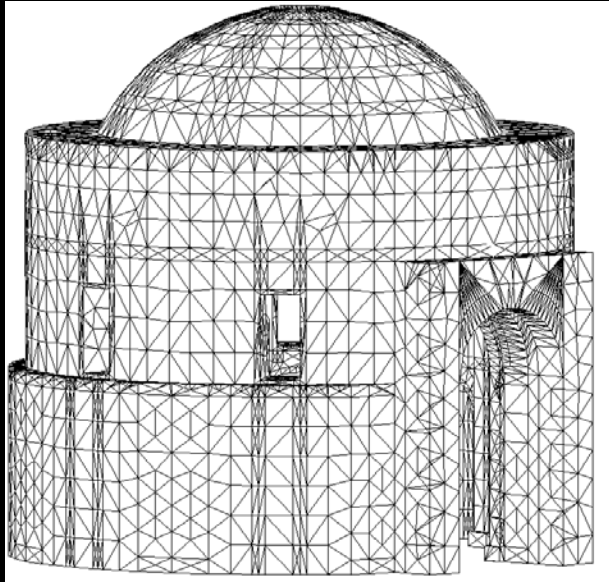


- Projeto de Execução



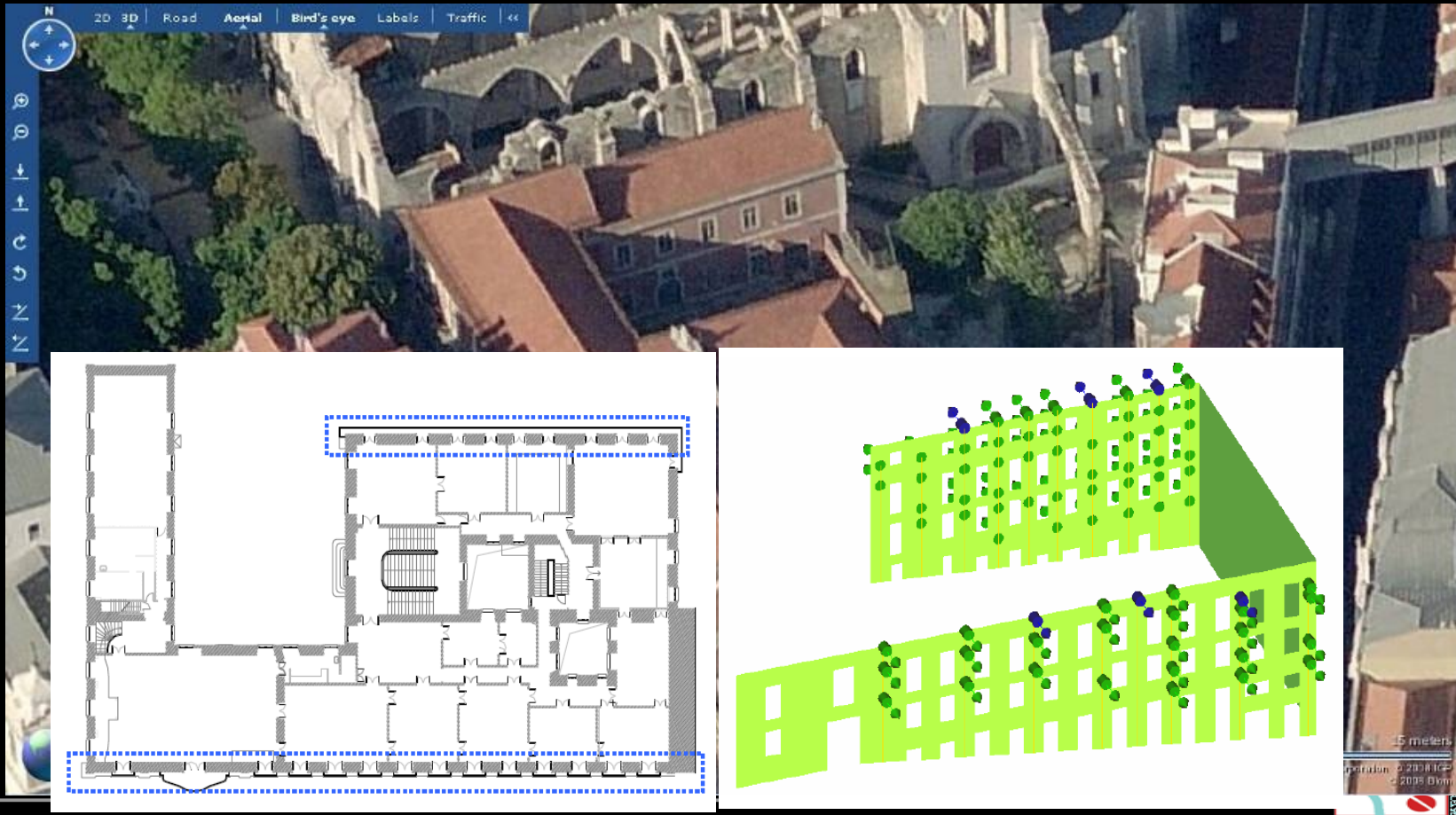
PROCEDIMENTOS

MODELAÇÃO NUMÉRICA



PROCEDIMENTOS

CALIBRAÇÃO DOS MODELOS NUMÉRICOS

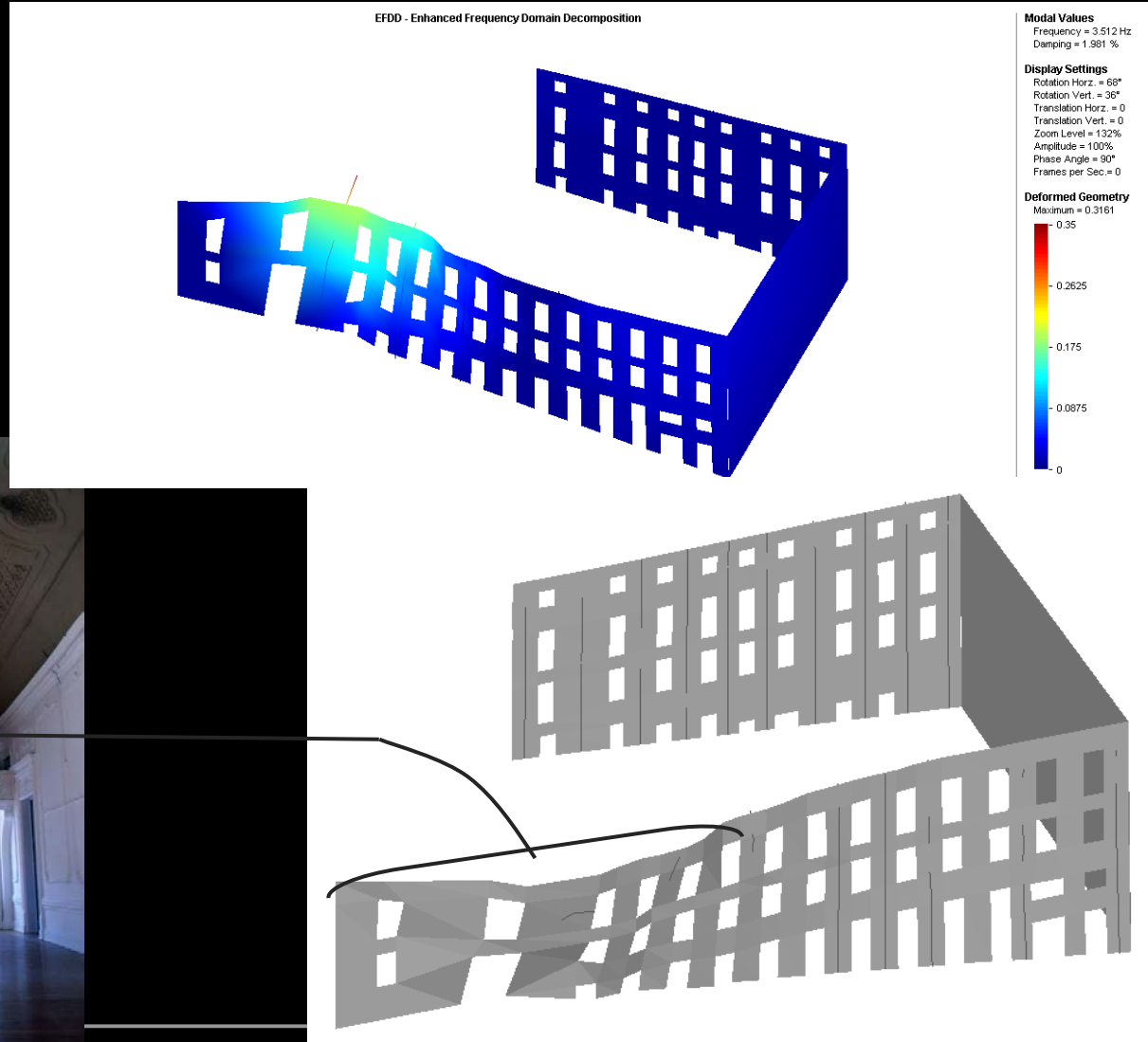


PROCEDIMENTOS

CALIBRAÇÃO DOS MODELOS NUMÉRICOS

1º Modo

F1 (3.51Hz)

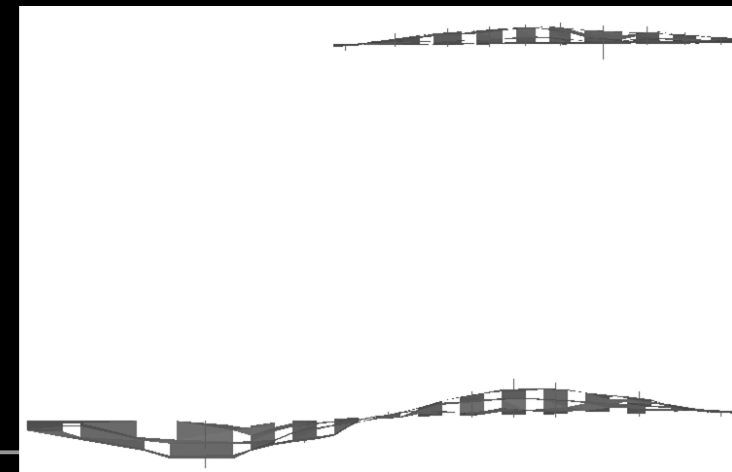
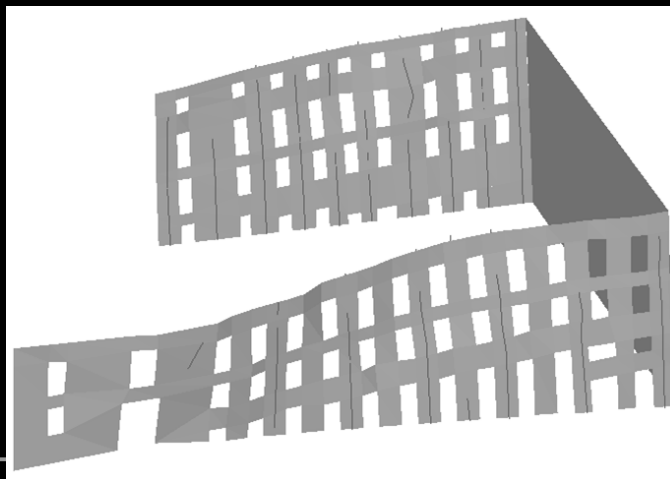
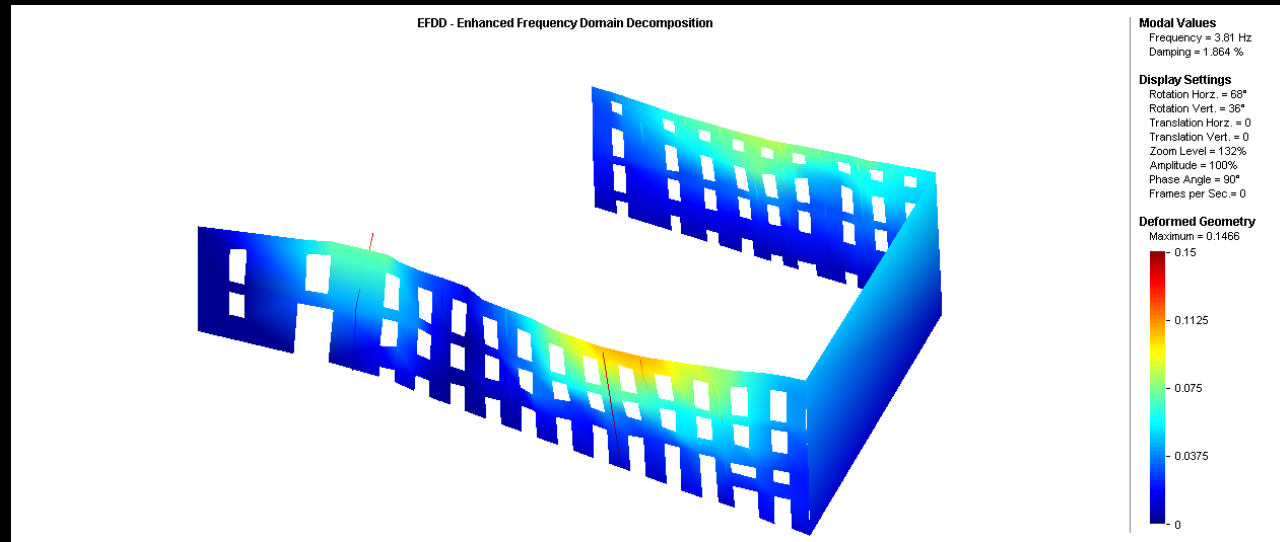


PROCEDIMENTOS

CALIBRAÇÃO DOS MODELOS NUMÉRICOS

2º Modo

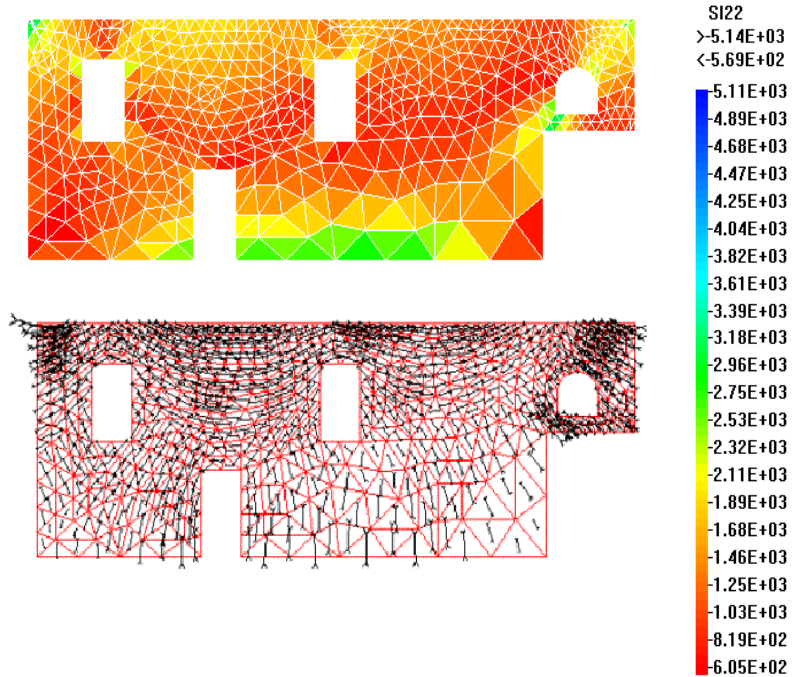
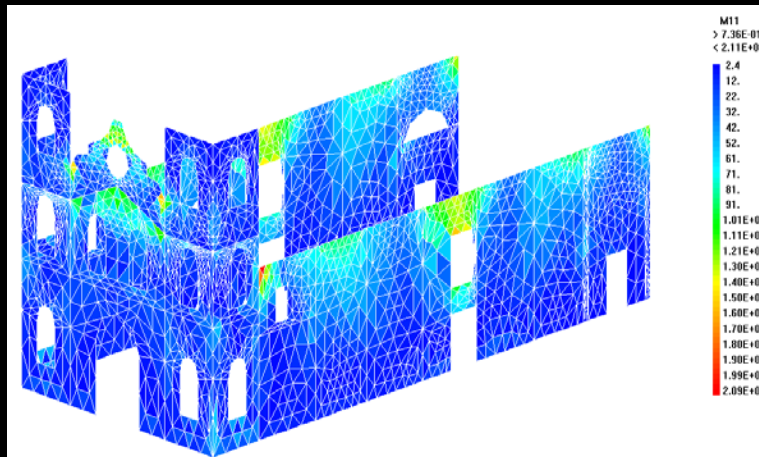
F2 (3.81Hz)



PROCEDIMENTOS

Análise Estrutural

Resposta Sísmica – Tensões Principais máximas



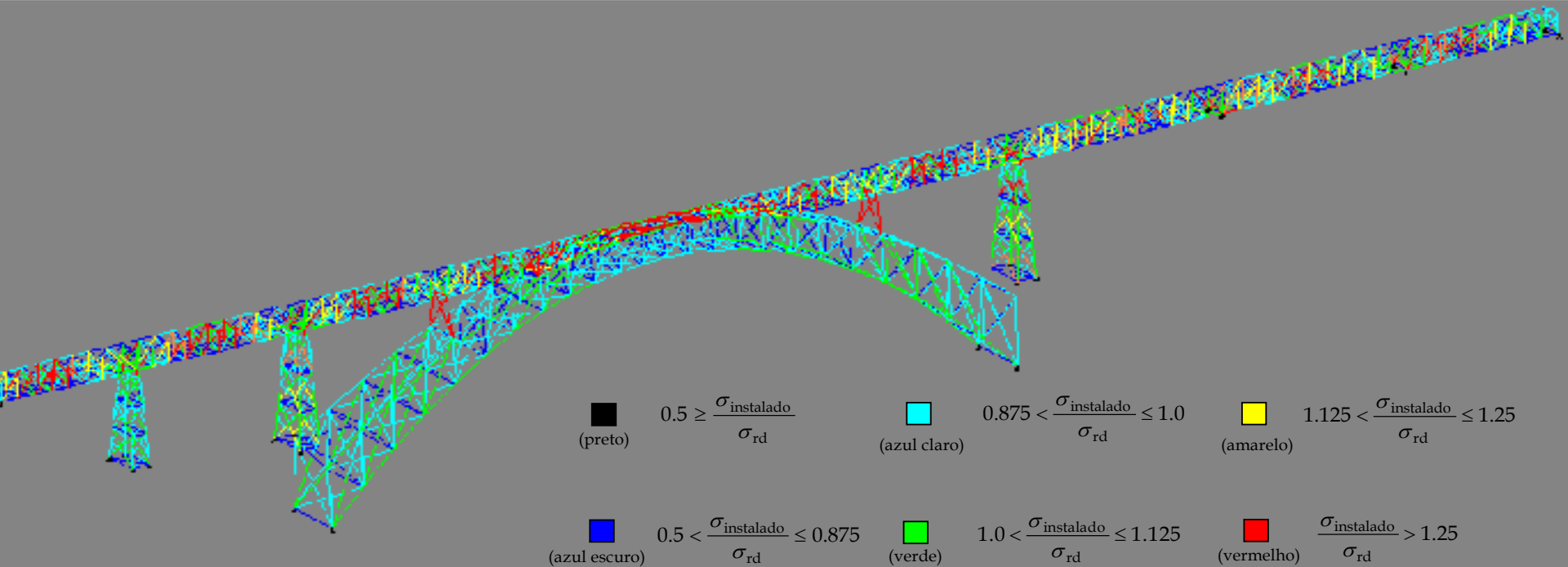
Momentos flectores

Parede lateral direita	σ^+	6.12	Ligação à torre
	σ^-	5.14	Ligação



PROCEDIMENTOS

VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA



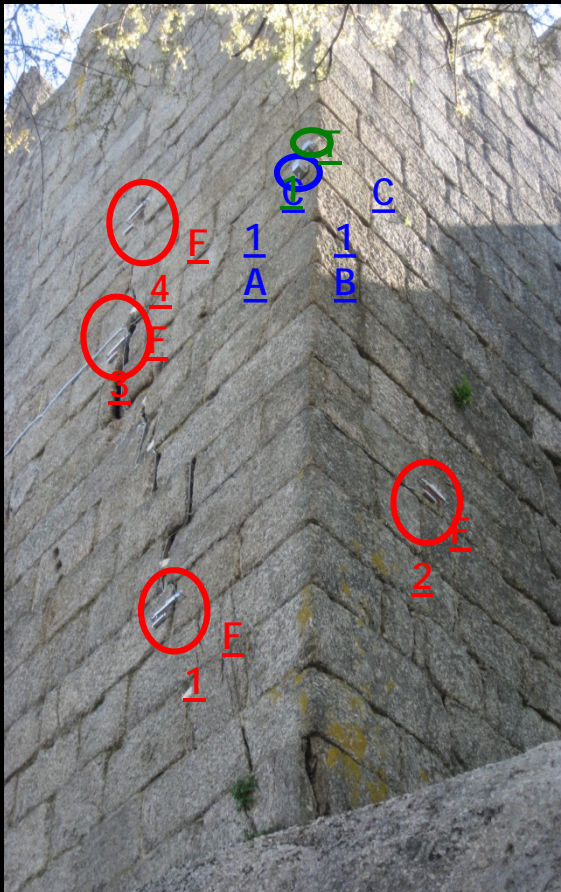
PROCEDIMENTOS

REFORÇO



MONITORIZAÇÃO ESTRUTURAL

Estabilização das fundações de uma Torre do Castelo de Guimarães



Casa Belos Ares, Porto 2014/2015

Esta casa burguesa portuense do tipo iluminista/liberal encontrava-se num estado de conservação razoável . Foi possível recuperar e integrar inúmeros valores existentes (compartimentação, vãos, sistema construtivo, revestimentos, ...), corrigindo anomalias e más intervenções realizadas ao longo do tempo. A intervenção mais (ou menos) visível é a reposição do revestimento em ardósia no tardoz.

Arquitetura: Nuno Valentim, Maria Ana Sousa Coutinho

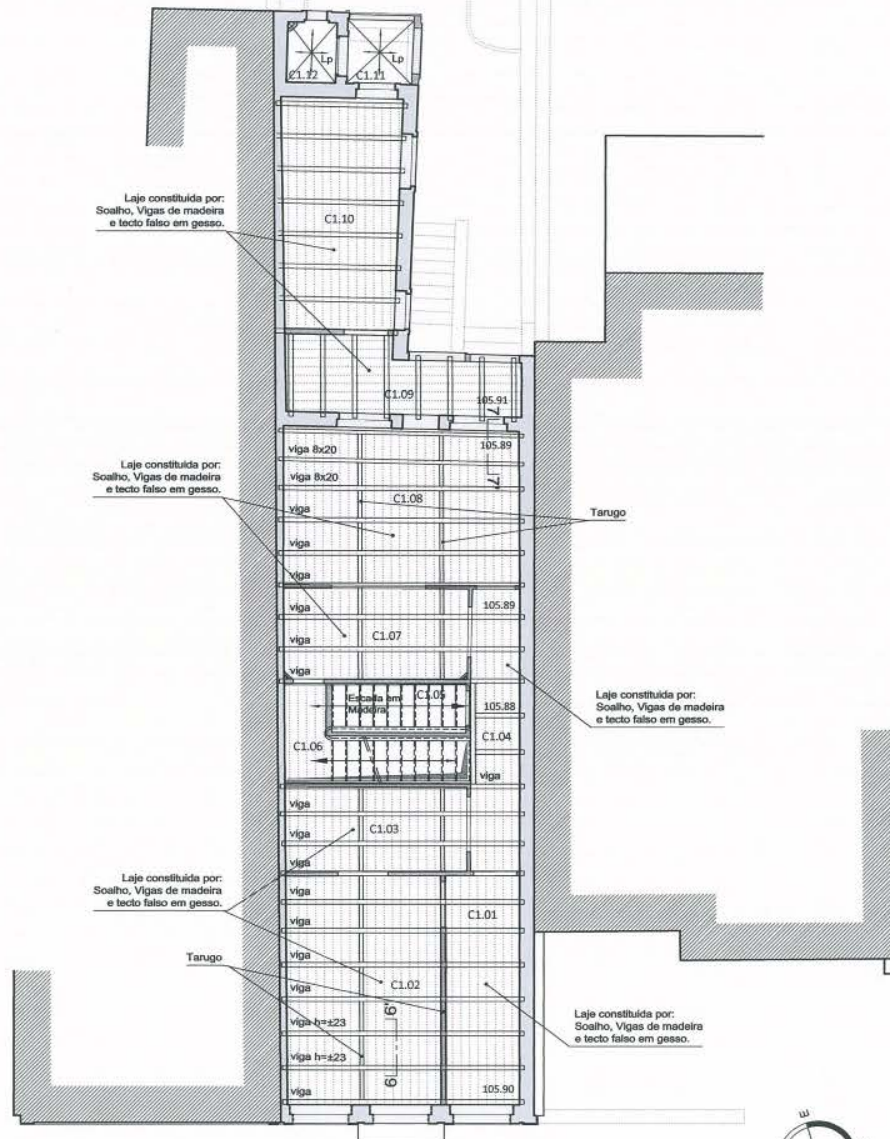
Especialidades: Aníbal Costa, Rossana Pereira, Alexandre Martins, Rui Miguel Portela, Luís Graça





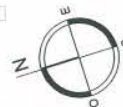






Planta Estrutural do Piso 2
(Tecto do 1º andar)

Esc. 1:100

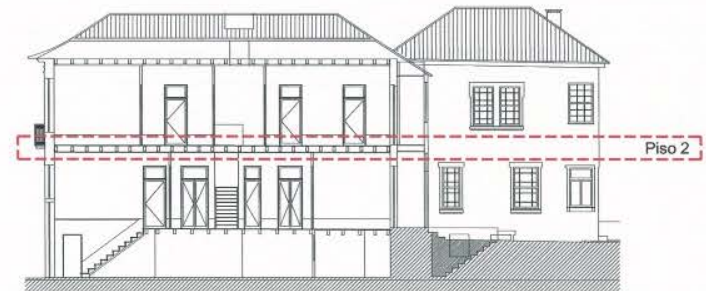



Legenda de Materiais:

-  - Alvenaria de Granito
-  - Soalho de Madeira
-  - Vigas de Madeira
-  - Laje em Betão
-  - Parede de Madeira
-  - Parede de Tabique
-  - Parede de Tijolo

Legenda de Compartimentos
no Piso 1 (1º andar):

- C1.01 - Hall.2
- C1.02 - Sala.1
- C1.03 - Sala.2
- C1.04 - Hall.3
- C1.05 - Wc.2
- C1.06 - Despensa
- C1.07 - Sala.3
- C1.08 - Sala.4
- C1.09 - Hall.4
- C1.10 - Cozinha
- C1.11 - Pátio
- C1.12 - Wc.3



Assinatura_Técnico	Requerente:	 Gabinete de Estudos e Projetos de Engenharia Civil do Tróia, Lda. Engenharia e Arquitectura <small>Rua Augusto de Castro Almeida, 12 - 8º Esq. - 8900-202 Tróia - Portugal T +351 252 489 889 • F +351 252 489 889 • M +351 954 488 368 • geral@gepectrofa.pt</small>
Arq./Eng:	Eng. João Paulo Soares	
Des:	Rua Belos Ares, nº 134	
	Porto	
Tipo de Obra: Moradia		Especialidade: Estruturas
Fase: Estudo Prévio - Diagnóstico		
Escalas	1:100	Nr. Processo: 02-2398/BA-EE
Fecha	02/06	Substituído: Situação Estrutural Existente
		Planta Estrutural do Piso 2
		(Tecto do 1º andar)
		Data: Setembro 2013

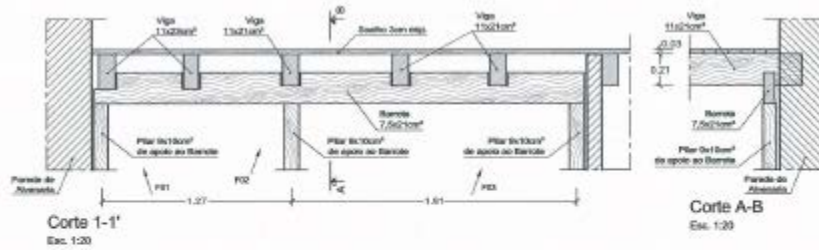


Foto - F01



Foto - F02



Foto - F03

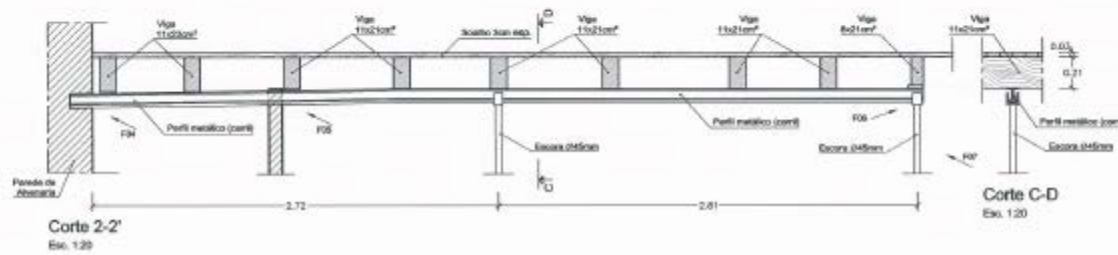


Foto - F04



Foto - F05



Foto - F06



Foto - F07

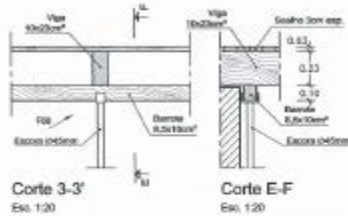


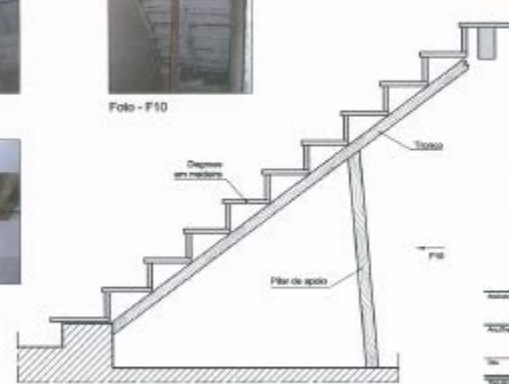
Foto - F08



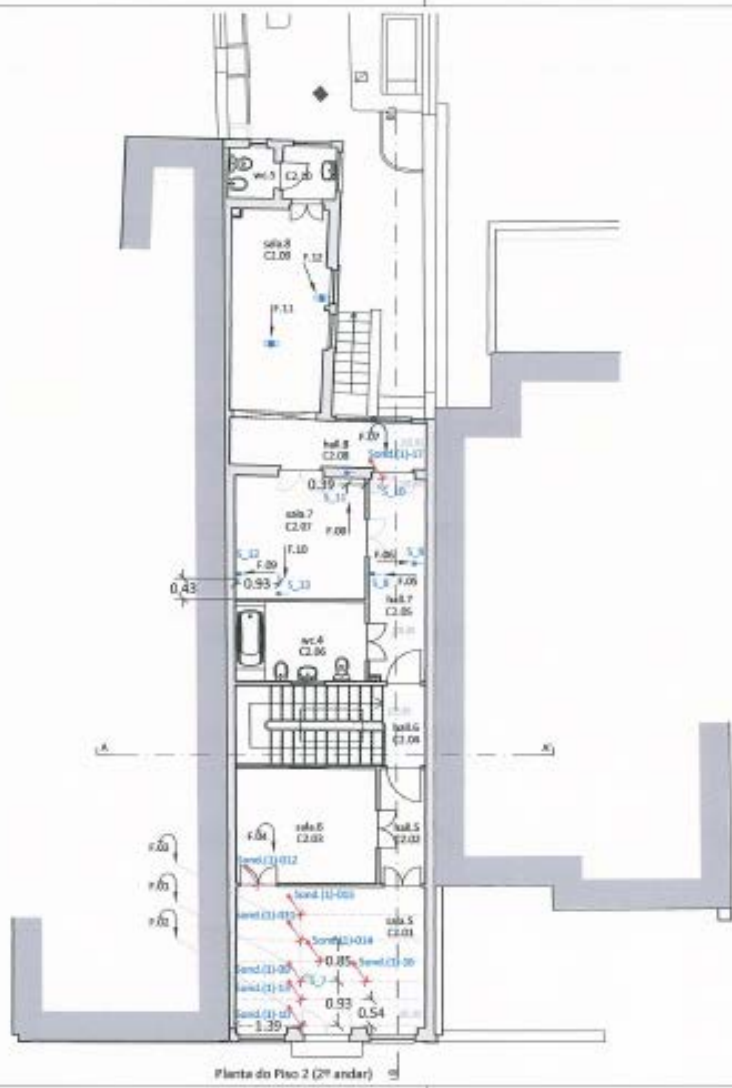
Foto - F09



Foto - F08



Assessoria, Saneamento	Projeto	gp gepectrofa Engenharia e Arquitetura Rua Belos Aires, nº 134 Porto	gp gepectrofa Engenharia e Arquitetura Rua Belos Aires, nº 134, Porto
Atividade	Moradia Estruturas Estado Prévio - Diagnóstico		
Localidade	Eng. João Paulo Soares Rua Belos Aires, nº 134 Porto	Nº Projeto: 05-2986/BA-EE Data: Setembro 2010	Nº Projeto: 05-2986/BA-EE Data: Setembro 2010
Objetivo	Situação Estrutural Existente Pormenores relativos à Planta Estrutural do Piso 1	Data: Setembro 2010	Data: Setembro 2010



F.01 Possibilita a visualização do piso no compartimento C2.01 na sondagem Sond.1(1)-09 com a Resistograph com sondagem 5, 7 renovação de peça de madeira com 3cm de espessura.



F.02 Possibilita a visualização do piso no compartimento C2.03 na sondagem Sond.1(1)-18 com a Resistograph.



F.03 Possibilita a visualização do piso no compartimento C2.01 na sondagem Sond.1(1)-11 com a Resistograph.



F.04 Possibilita a visualização do piso no compartimento C2.01 na sondagem Sond.1(1)-12.

- Legenda do Piso 2 (2º andar)
- C2.01 - Sala 5
 - C2.02 - Hall 5
 - C2.03 - Sala 6
 - C2.04 - Hall 6 e retro de escada
 - C2.05 - Hall 7
 - C2.06 - Wc 4
 - C2.07 - Sala 7
 - C2.08 - Hall 8
 - C2.09 - Sala 8
 - C2.10 - Wc 5



F.05 Possibilita a visualização do sondagem S.8 furação da parede de tijolo com recobrimento de 1,5cm no compartimento C2.05.



F.06 Possibilita a visualização do sondagem S.9 furação da parede de granito com recobrimento de 2,5cm no compartimento C2.05.



F.07 Possibilita a visualização do piso no compartimento C2.05 na sondagem Sond.1(1)-17 com a Resistograph com sondagem 5, 32 renovação de peça de madeira com 3cm de espessura.



F.08 Possibilita a visualização do sondagem S.11 furação da parede de granito com recobrimento de 2,5cm no compartimento C2.05.



F.09 Possibilita a visualização do sondagem S.12 furação da parede de granito com recobrimento de 2,5cm no compartimento C2.07.



F.10 Possibilita a visualização do sondagem S.13 furação da parede de tijolo com recobrimento de 2,5cm no compartimento C2.07.



F.11 Possibilita a visualização do arco do vão em madeira no compartimento C2.05.

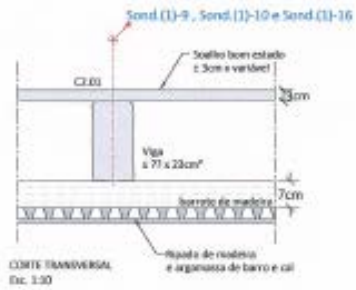
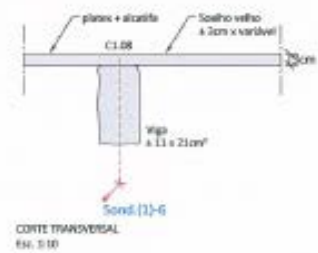
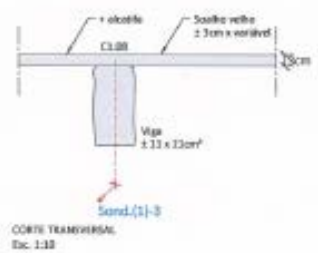
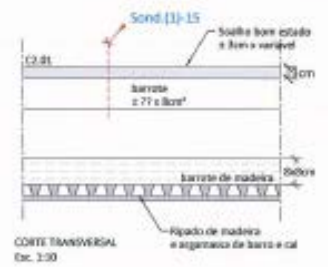
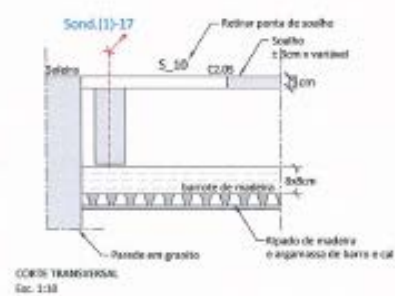
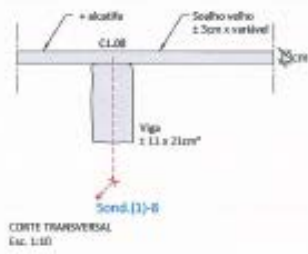
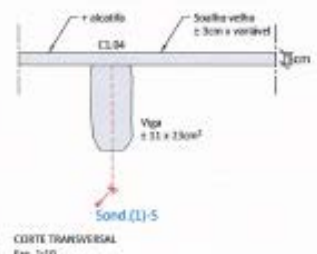
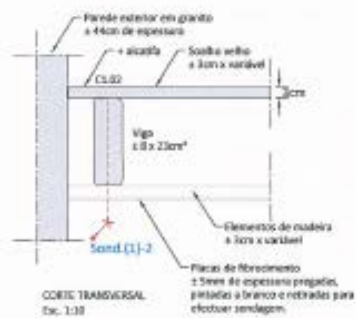
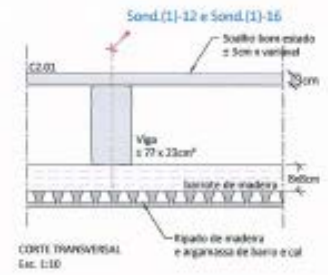
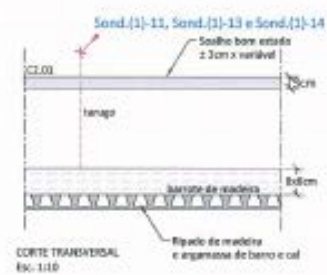
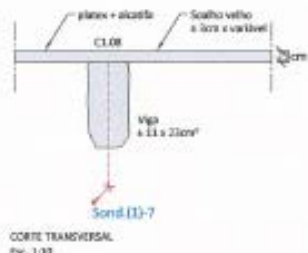
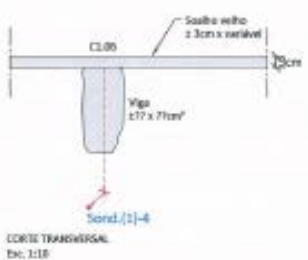
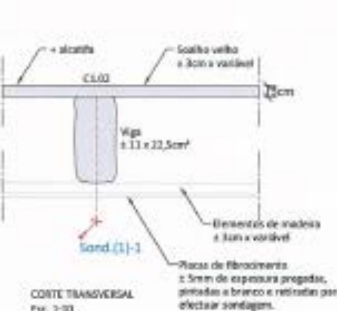


F.12 Possibilita a visualização da parede de granito no compartimento C2.05.

	vista de frente		vista para o chão		vista para o tecto
	Tirante/Perfil de ferro		Sondagem com recurso a instrumentos de prospecção		F - Fotografia
	Sond.1(1) - nr da sondagem		C1 - nr do piso		Intervenção da sondagem com Resistograph
	Parede (furo) ou renovação de material da parede		Tecto (banco/alçapão/retirar tecto falso)		Observação directa
	Pavimento (remoção tábuas/cerâmicas/alcatifas)				



Autoridade, Unidade		Responsável		 Engenharia e Restauro Estrutura de Madeira e Projeto de Esqueleto Estrutural de Toldos, Telas, etc.
Moradia		Mapa de Sondagens		
Estatuto		Estatuto Prévio - Diagnóstico I		
Escala		Escala		
Data		Data		
Número		Número		
Data		Data		
Estatuto		Estatuto		
Data		Data		



Intervenção de sondagens com Resistograph.

Projeto / Cliente	Eng. João Paulo Soares Rua Belos Ares nº 134 Porto	<p>gpepectrofa Sociedade de Engenharia e Tecnologia de Engenharia Civil de Têxteis, Lda.</p> <p>Engenharia e Arquitetura Sociedade de Engenharia e Tecnologia de Engenharia Civil de Têxteis, Lda.</p>
Objeto	Morada	
Localização	Mapa de Sondagens	Estado Prévio - Diagnóstico I
Projeto	05/05	Ar. Projeto: 05-23/08-M/S
Realizado	Pormenores das sondagens com o Resistograph	Realizado: setembro 2013

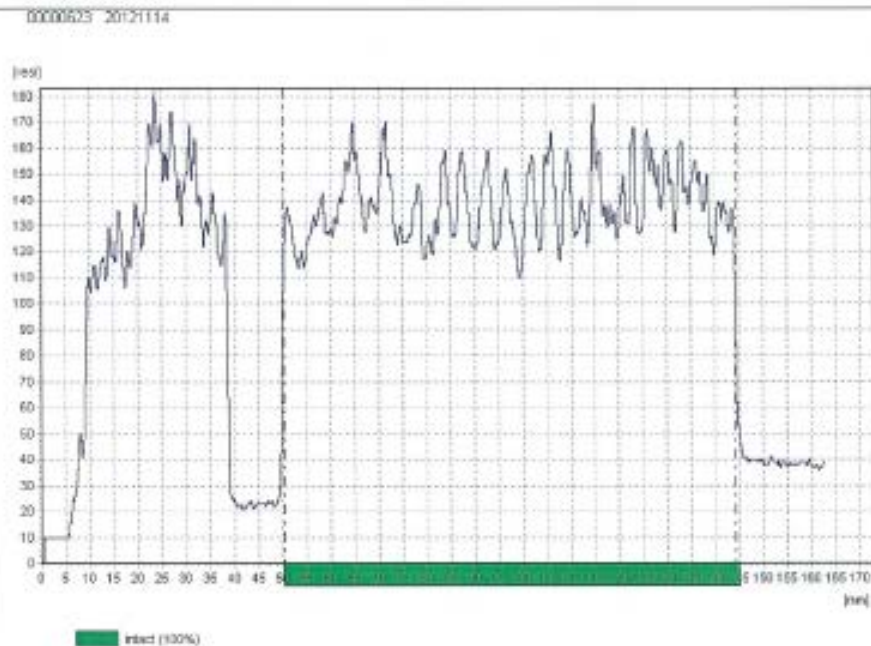


ENSAIOS REGISTOGRAPH® - Sond.(1) 15

EDIFÍCIO – Edifício da Rua Bons Ares	LOCAL – Pavimento piso 2 (2º andar) – Sala 5 – C2.01	ELEMENTO ESTRUTURAL: Tarugo. Secção transversal: 8x9,5cm ²
--	---	--

ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Inexistência de degradação da madeira.

REGISTOS OBTIDOS COM O RESISTOGRAPH®



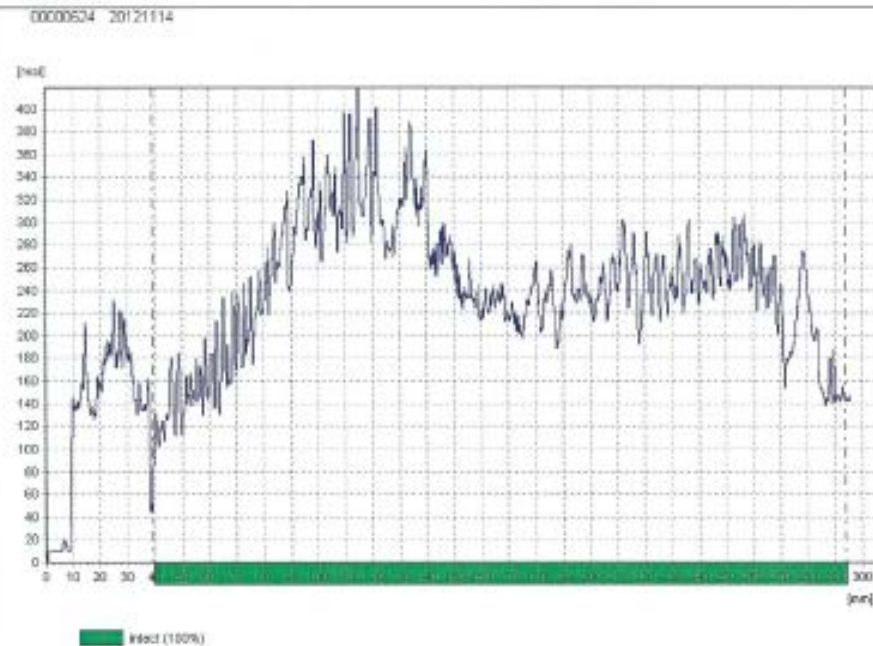
NOTAS: A avaliação dos elementos estruturais de madeira deve ser feita na zona do registo delimitada pelas linhas verticais à traço-ponto.

ENSAIOS REGISTOGRAPH® - Sond.(1) 16

EDIFÍCIO – Edifício da Rua Bons Ares	LOCAL – Pavimento piso 2 (2º andar) – Sala 5 – C2.01	ELEMENTO ESTRUTURAL: Viga. Secção transversal: 11x25cm ²
--	---	---

ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Inexistência de degradação da madeira.

REGISTOS OBTIDOS COM O RESISTOGRAPH®



NOTAS: A avaliação dos elementos estruturais de madeira deve ser feita na zona do registo delimitado pelas linhas verticais à traço-ponto.





Foto.01

Foto.02

Foto.03

Foto.04

Foto.05



Foto.06

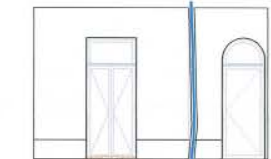
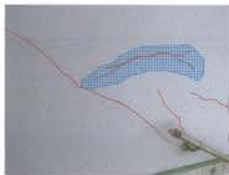
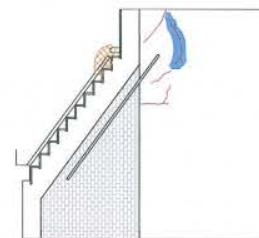
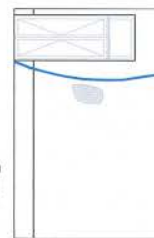
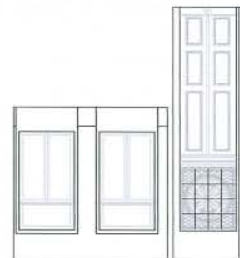
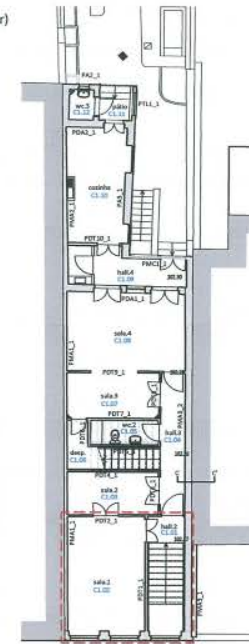
Foto.01
Foto.02
Foto.03

Foto.07



Legenda do Piso 1 (1º andar)

- C1.01 - Hall.2
- C1.02 - Sala.1
- C1.03 - Sala.2
- C1.04 - Hall.3
- C1.05 - Wc.2
- C1.06 - Despensa
- C1.07 - Sala.3
- C1.08 - Sala.4
- C1.09 - Hall.4
- C1.10 - Cozinha
- C1.11 - Pátio
- C1.12 - Wc.3

Legenda do Piso 1 (1º andar)
esc. 1:200

PATOLOGIAS C1.01 e C1.02

TECTO

Em estuque com moldura lateral e central em gesso pintado a branco com algumas fissuras nos compartimentos C1.01 e C1.02.

PAREDES

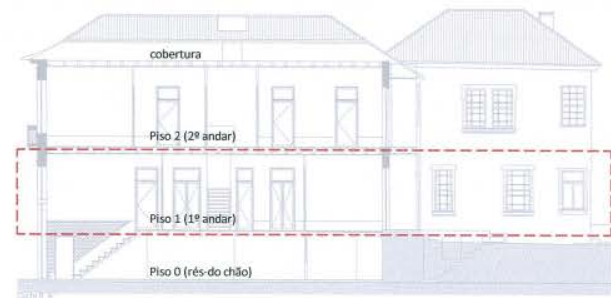
No compartimento C1.02 parede de granito revestida e pintada a branco a parede PDT1_1 deformada em forma de arco.
No compartimento C1.01 parede meira em granito com reboco empoldado e fissurado.

RODAPÉ / LAMBRIM

Compartimento C1.01 rodapé de madeira em razoável estado de conservação com 40cm.
No compartimento C1.02 rodapé em madeira com 40cm.

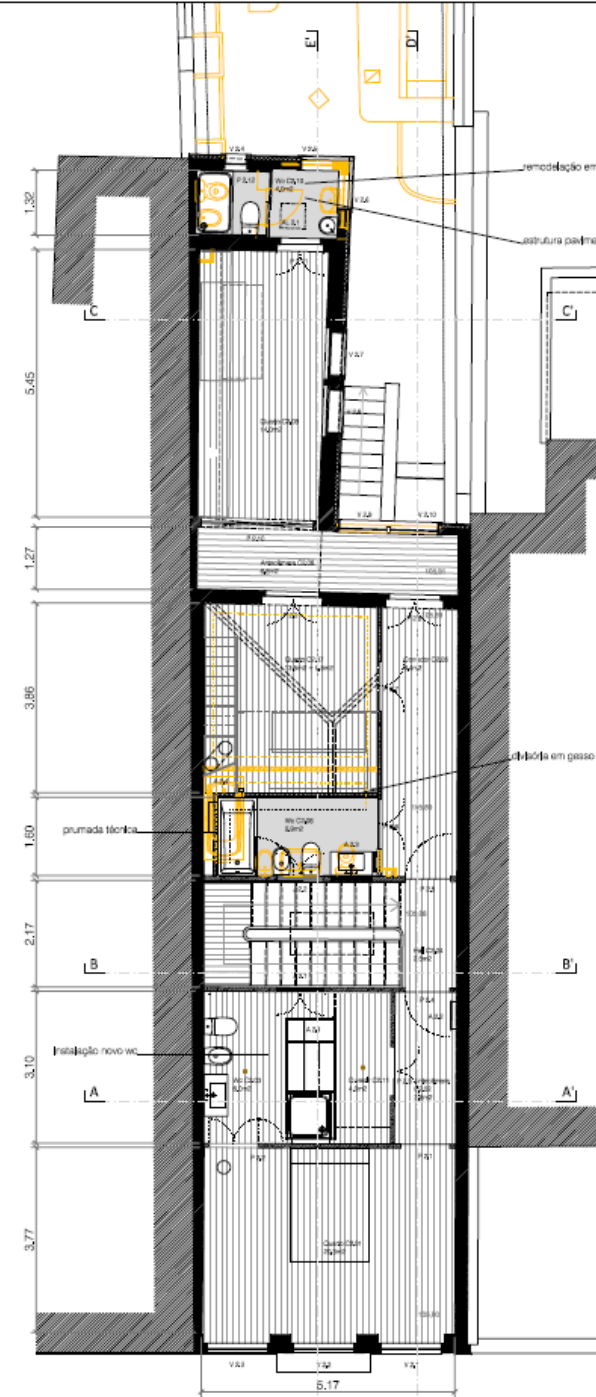
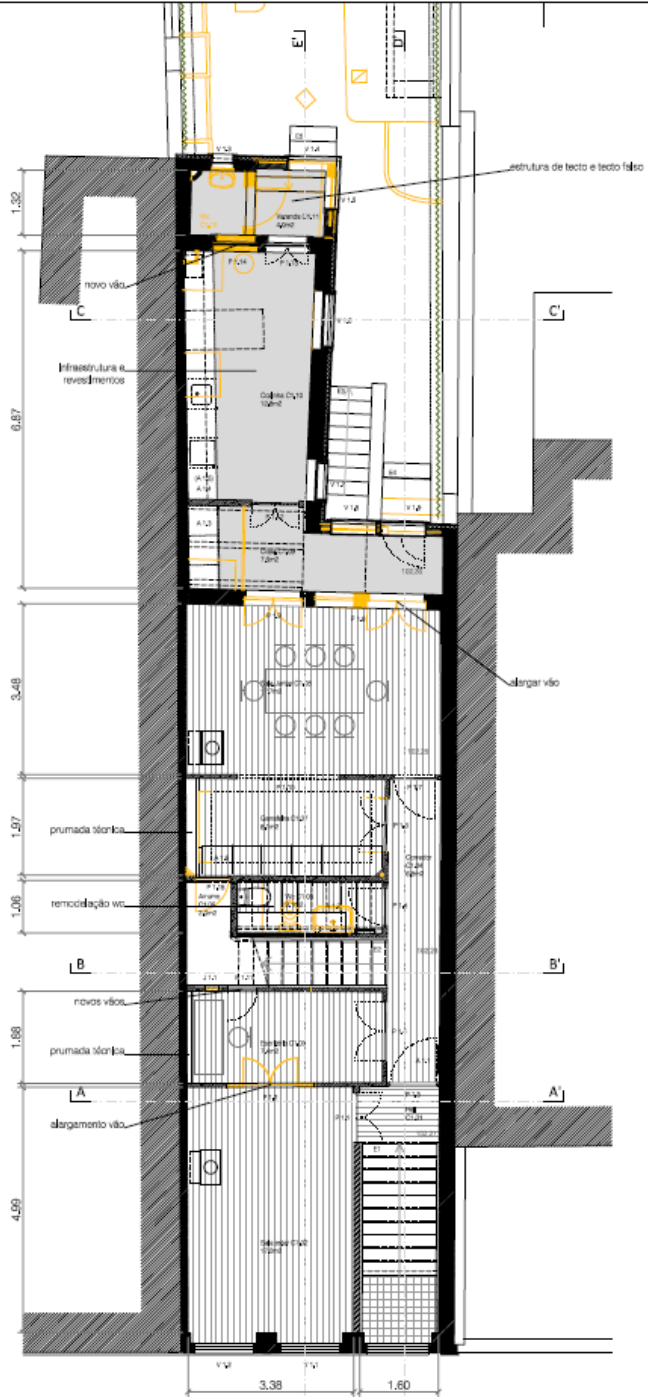
PAVIMENTO

No compartimento C1.01 e C1.02 em madeira revestida com alcatifa em mau estado de conservação.



Fissura	Humidade mais Sujidade	Empoldamento	vista para o chão
Destacamento Tinta	Empeno em forma de arco	Sujidade	vista de frente
Degradação Madeira	Destacamento Estuque/Reboco	Humidade	vista para o tecto
Ausencia de material	Fissura Forte		P_{i,j} i - nº. da parede j - nº. do piso

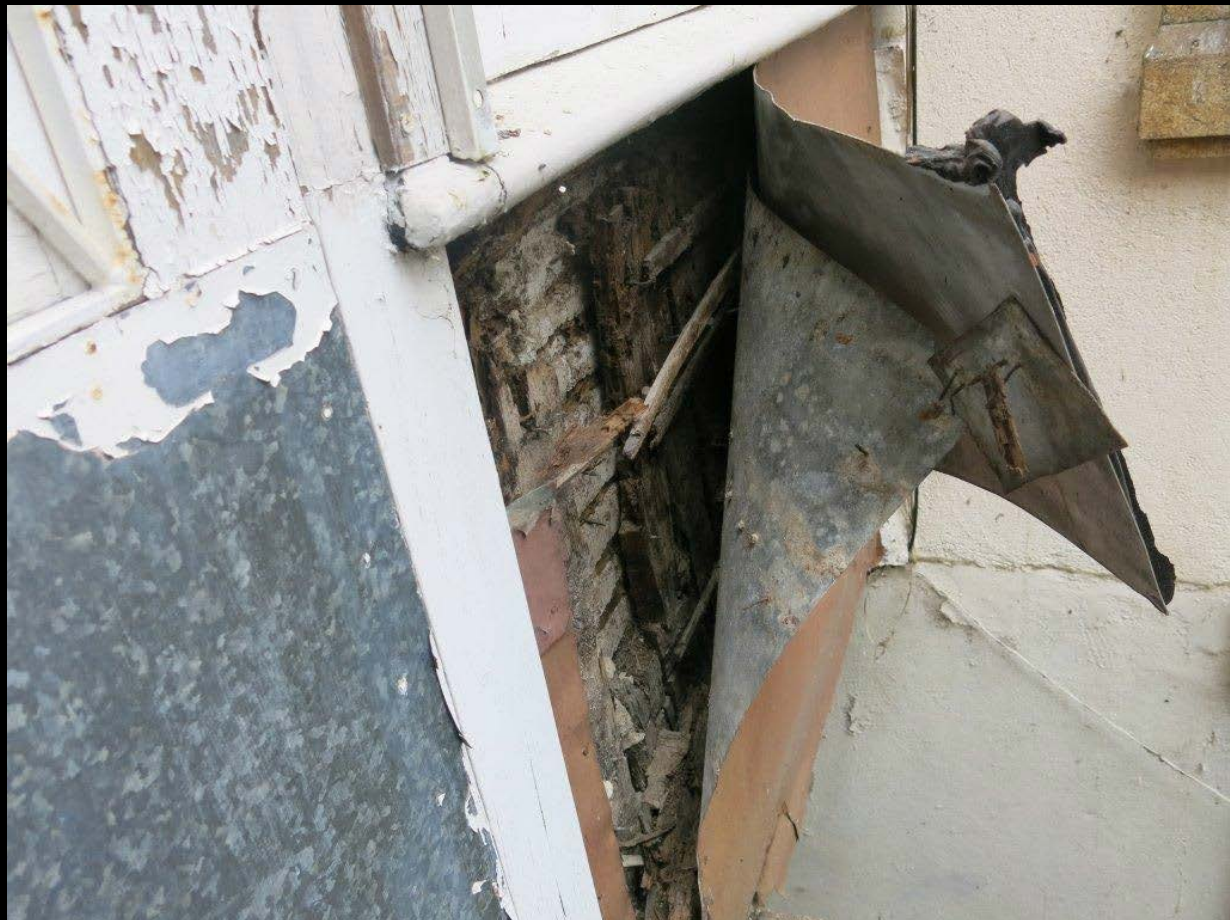
Assinatura_Técnico	Requerente:	 Gabinete de Estudos e Projetos de Engenharia Civil do Tróia, Lda. Engenharia e Arquitectura Rua Império do Estado Novo, 27 - 2º Esq. - 4705-035 Tróia - Portugal T +351 252 498 883 + F +351 252 426 888 + M +351 934 436 368 + gepectrofa@tróia.pt	
Arq./Eng.	Eng. João Paulo Soares Rua Belos Ares nº 134 Porto		
Des.	José Leão		
Tipo de Obra: Moradia		Especialidade: Mapa de Patologias	Fase: Estudo Prévio - Diagnóstico-1
Escala: 1:100	Folha: 05/12		Planta do Piso 1 (1º andar)
Nr. Processo: 05-2398-MP	Substitui:		Data: setembro 2013



PLANTA DA CAVE

PLANTA DO PISO 1

PLANTA DO PISO 2



























PATORREB2012 12 A 15 de abril











PATORREB2012 12 A 15 de abril













Casa na Rua Belos Ares

Valor final do custo da obra: 147 176,32€; Área total – 370m²; Preço por m² – 398€/m²

Valor por especialidade

I	TRABALHOS PREPARATÓRIOS	6.406,25 €	4,35%
II	ARQUITECTURA	96.812,20 €	65,78%
III	ESTABILIDADE	11.246,60 €	7,64%
IV	HIDRÁULICA	10.149,55 €	6,90%
V	INSTALAÇÕES AVAC	7.981,45 €	5,42%
VI	INSTALAÇÕES ELECTRICAS, DE TELECOMUNICAÇÕES E DE SEGURANÇA ACTIVA	14.580,27 €	9,91%
	TOTAL	147.176,32 €	100,00%



PATRIMÓNIO EM PORTUGAL

O património Português é muito grande e valioso. O número de edifícios classificados, em vias de classificação ou com valor patrimonial que a Direção Regional de Cultura do Norte (DRCN - <http://www.culturanorte.pt/>) gere é de cerca de 3 500 monumentos, sendo o número de bens imóveis classificados de cerca de 1 200 e destes estão afetos com uma especial responsabilidade 57 (ver <http://www.culturanorte.pt/pagina,121,128.aspx>), 17 dos quais abertos permanentemente ao público.



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Coordenação

Arq. Adalberto Dias

Relatório Prévio

Resenha Histórica - Gustavo Val Flores, Duarte Guerreiro

Diagnóstico e Estado de Conservação do Edificado

Arq. Adalberto Dias, Prof. Dr. Aníbal Costa

Património Integrado ,Conservação e Restauro - Arte Restauro

Projecto

Arquitectura, Equipamento e Museologia - Arq. Adalberto Dias,

Guião Científico da Exposição - Dr. Artur Goulart

Contenção e Estruturas - Prof. Dr. Aníbal Costa,

Paisagismo - Arq. Paisag. Pedro Santos

Equipamentos e Inst. de Águas e Saneamento - Eng. Rossana

Pereira

Equipamentos e Inst. Eléctricas - Eng. António Ferreira

Equipamentos e Inst. de Ventilação - Eng. Luís Graça

Construtora - STAP/ Monumenta



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

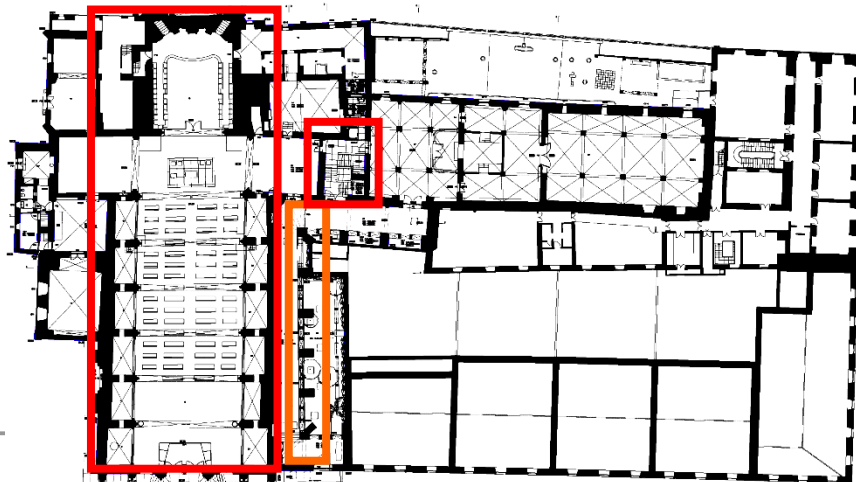


OPERAÇÕES

- Aumento da resistência do edificado à acção dos sismos,
- Substituição integral das coberturas existentes e seus sistemas de drenagem,
- Reposição da Tribuna Real sobre a Capela Mor,
- Requalificação da antiga ala das celas dos monges do convento para espaço museológico do espólio da Igreja/ Convento,
- Criação de um novo sistema de acessibilidade, por forma a separar circuitos de visita e percursos de culto e liturgia,
- Reformulação do acesso ao claustro e realização de uma cobertura sobre o seu percurso,

Em articulação com :

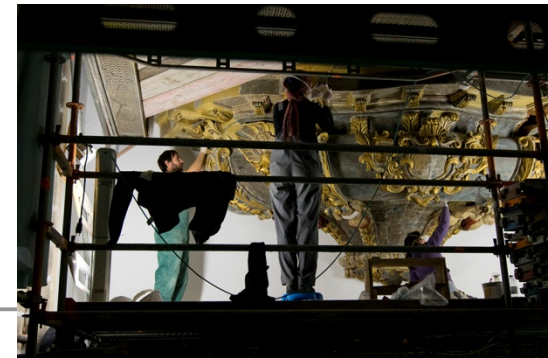
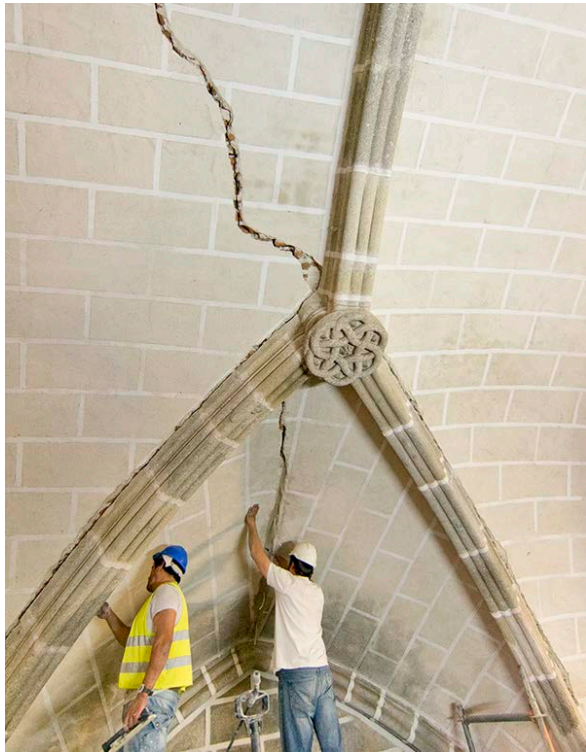
- Requalificação da galerias para espaço museológico,
- Criação de painel de azulejo à entrada da Capela dos Ossos,
- Conservação e restauro de todo o edificado, incluindo o seu património integrado,



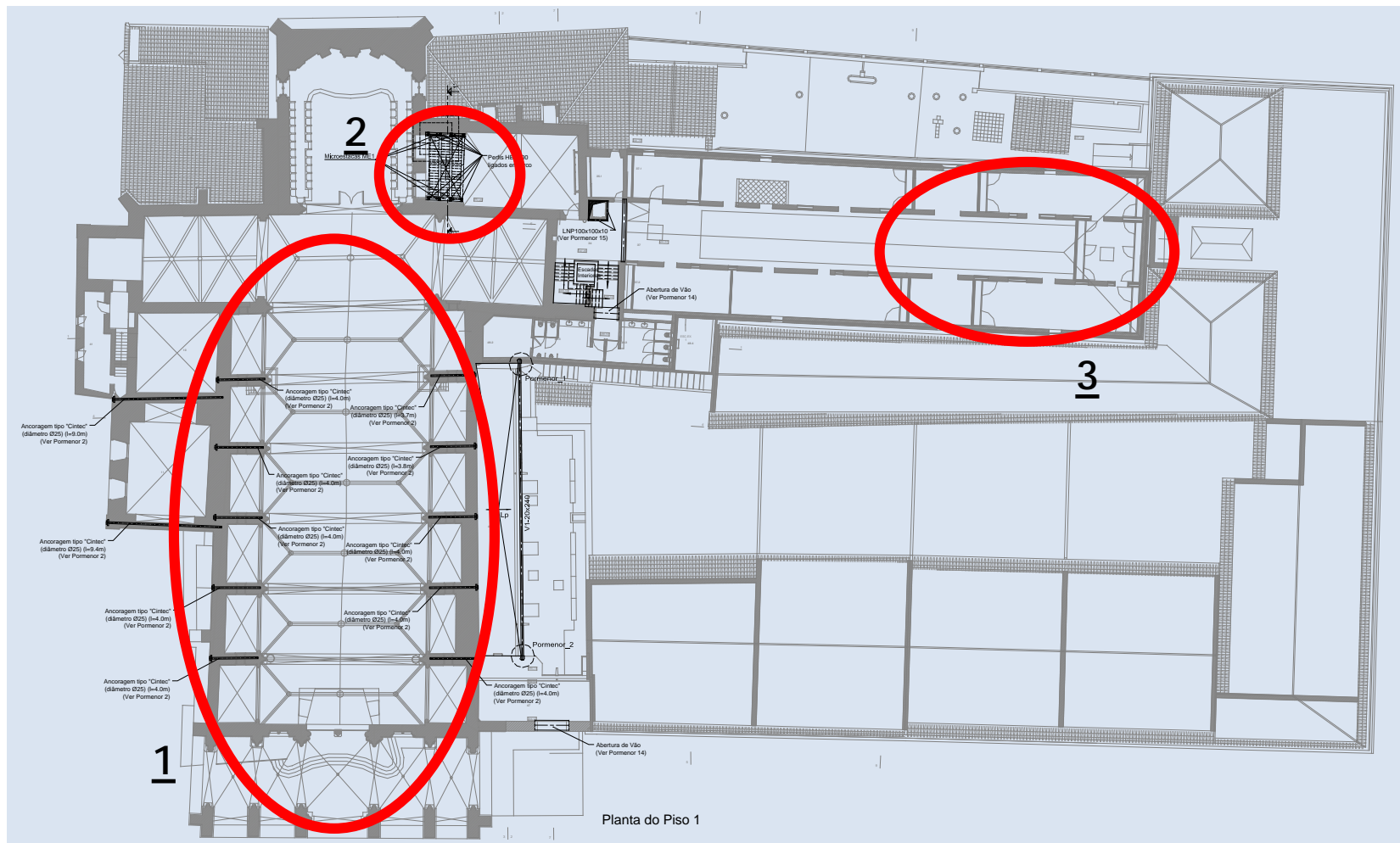
Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora



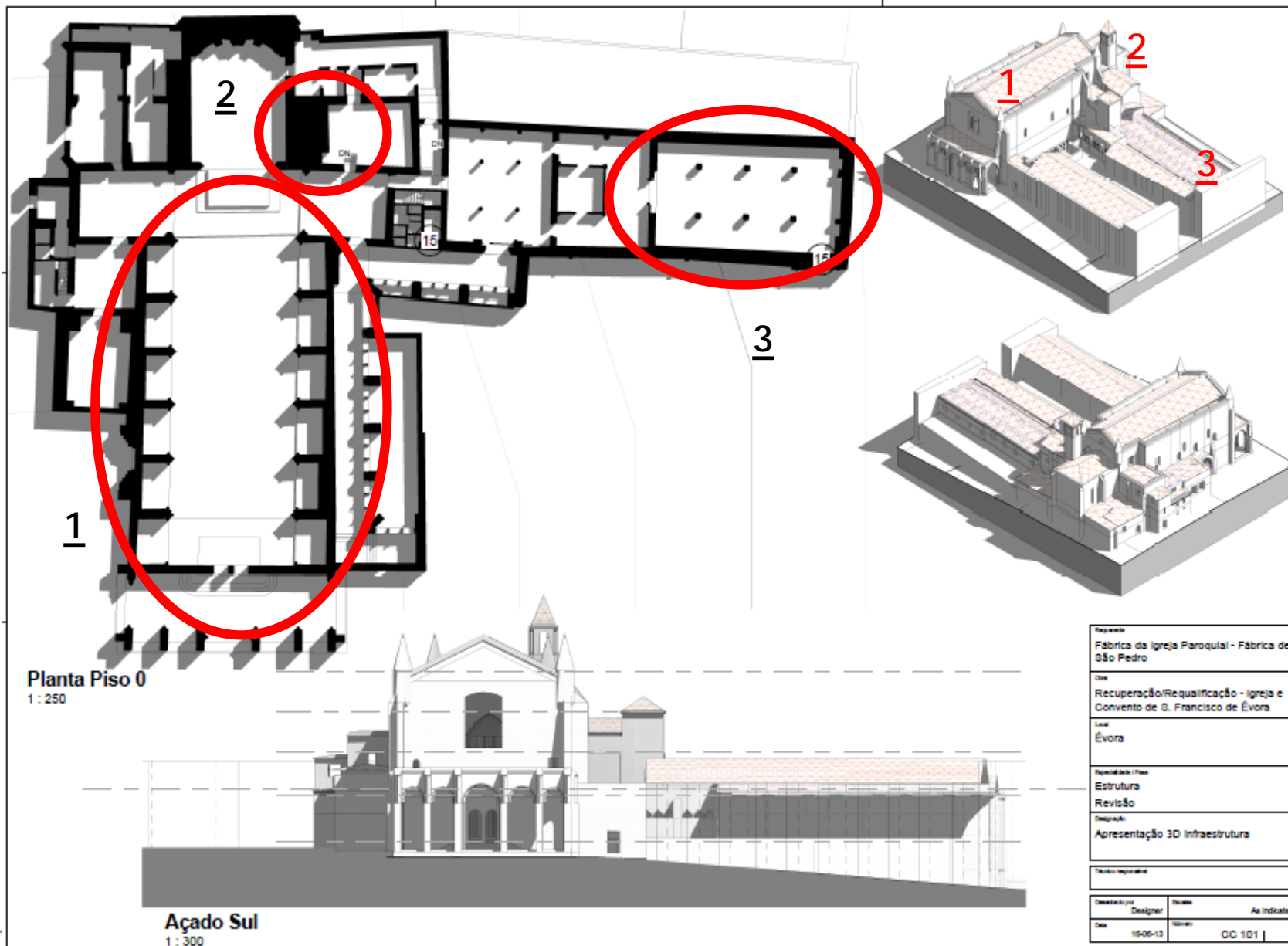
Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

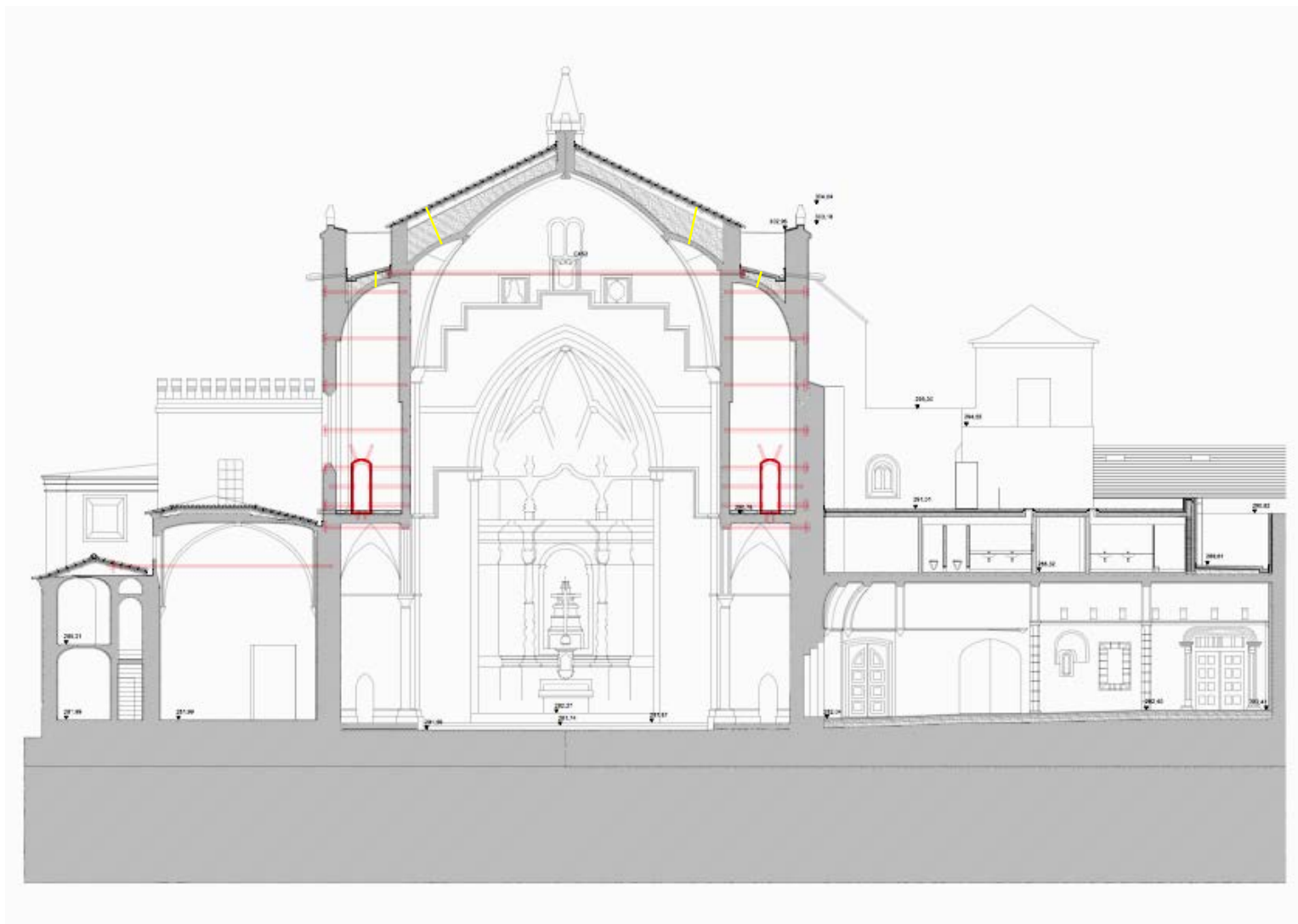


Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora





Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

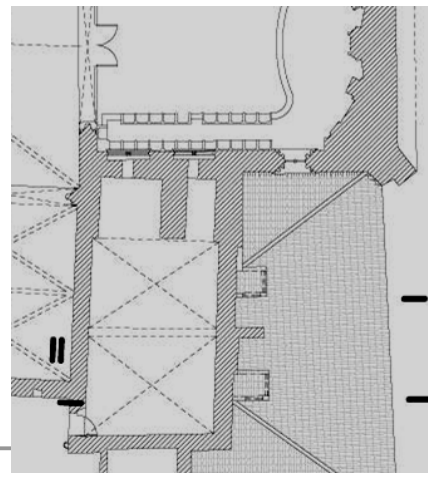


Consolidação Estrutural



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias



3.- Capela dos Ossos



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

1. NAVE DA IGREJA

REFORÇO ESTRUTURAL

ANÁLISE ESTRUTURAL DE ARCOS, ABÓBADAS E CÚPULAS
Contributo para o Estudo do Património Construído
António Manuel Candeias de Sousa Gago



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

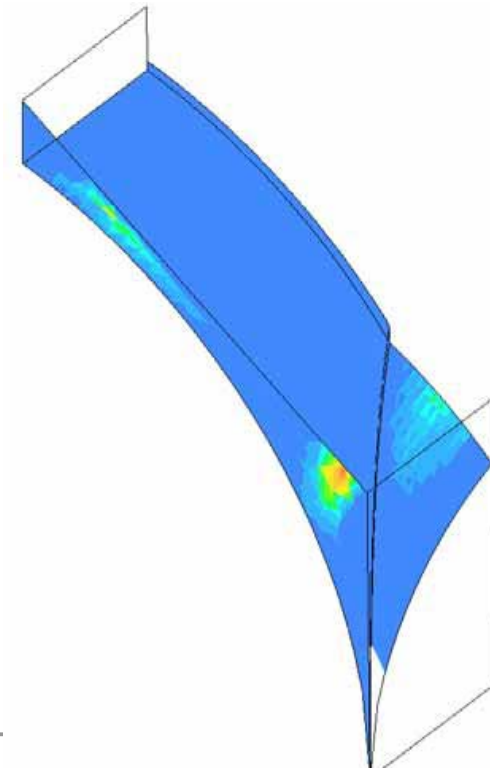
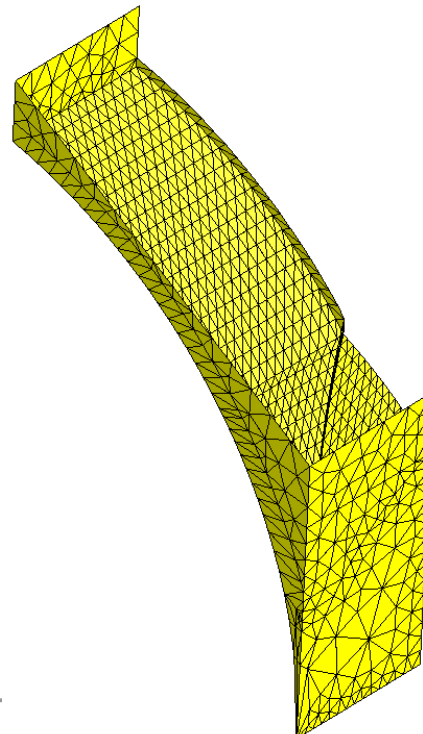
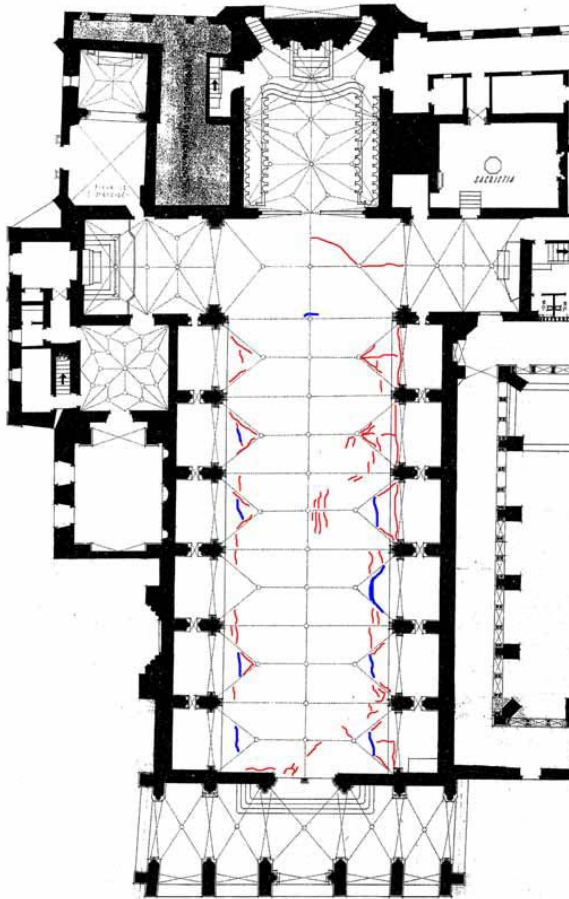
1. NAVE DA IGREJA

REFORÇO ESTRUTURAL



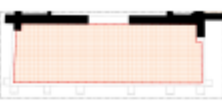






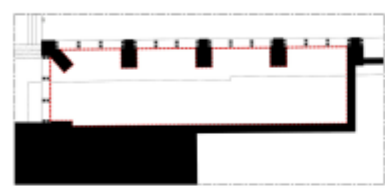
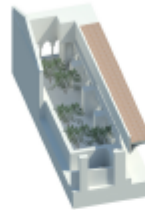

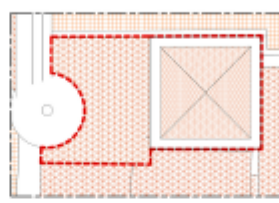
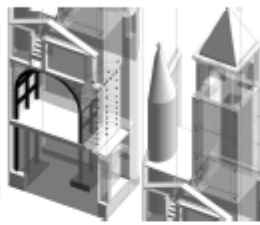

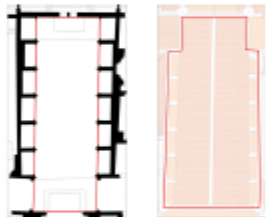



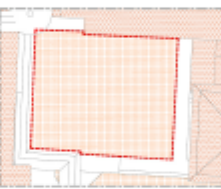





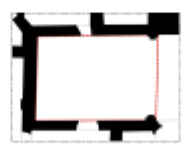
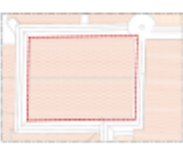


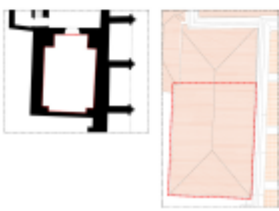

ANÁLISE ESTRUTURAL DE ARCOS, ABÓBADAS E CÚPULAS

Contributo para o Estudo do Património Construído

António Manuel Candeias de Sousa Gago



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

 GALILÉ Piso 0 Cobertura	 		 SALA DO CAPITULO Piso 0 Cobertura	 	
 JARDIM Piso 0			 TORRE SINEIRA Piso 0, 1, 2 Cobertura		
 NAVE Piso 0 Cobertura			 TRANSCETTO DO LADO DA EPISTOLA Piso 0 Cobertura	 	
 SACRISTIA, CORREDOR, SALA PASSOS Piso 0, 1, 2 Cobertura			 TRANSCETTO DO LADO DO EVANGELHO Piso 0 Cobertura	 	
 SALA ORDEM TERCEIRA Piso 0 Cobertura					

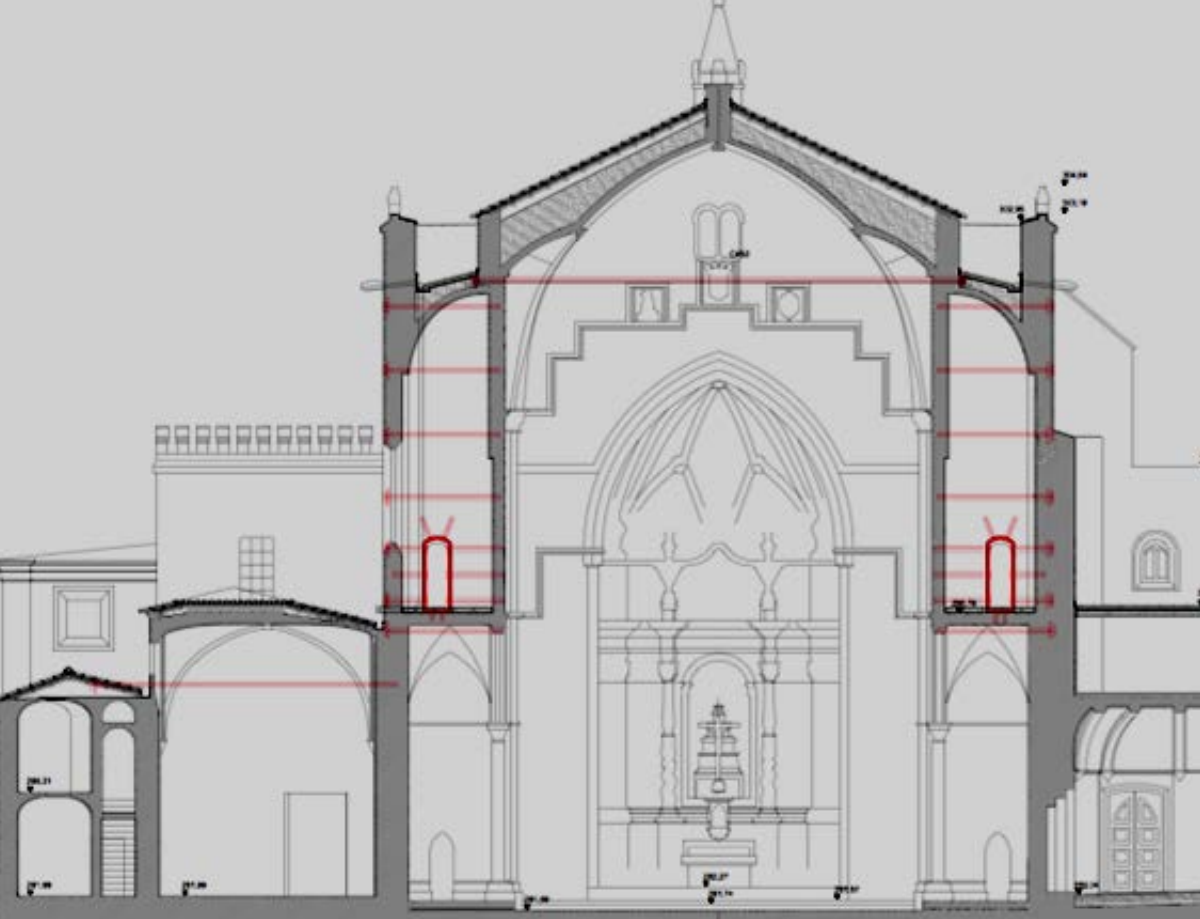
Referência		
Fábrica da Igreja Paroquial - Fábrica de São Pedro		
Obra		
Recuperação/Requalificação - Igreja e Convento de S. Francisco de Évora		
Local		
Évora		
Tipologia de Obra		
Estrutura		
Revisão		
Designação		
Espaços - 3D		
Interventores		
Coordenador	Designer	Arquiteto
Data	Área	CC 221
06-05-13		

Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

1. NAVE DA IGREJA

REFECHAMENTO DAS FENDAS





Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

1. NAVE DA IGREJA

REFORÇO ESTRUTURAL
PROJETO



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

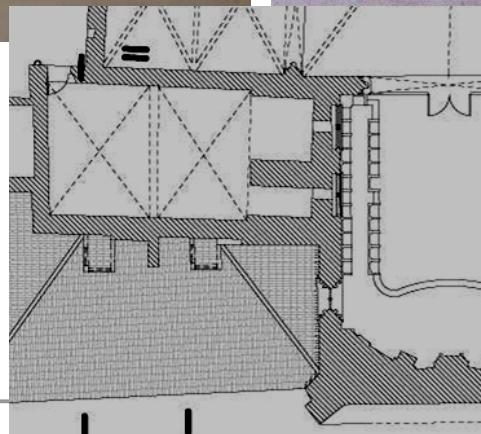
2.- Reposição das Tribunas Régias



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

Vista da Sala Régia do lado da Capela Mor



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

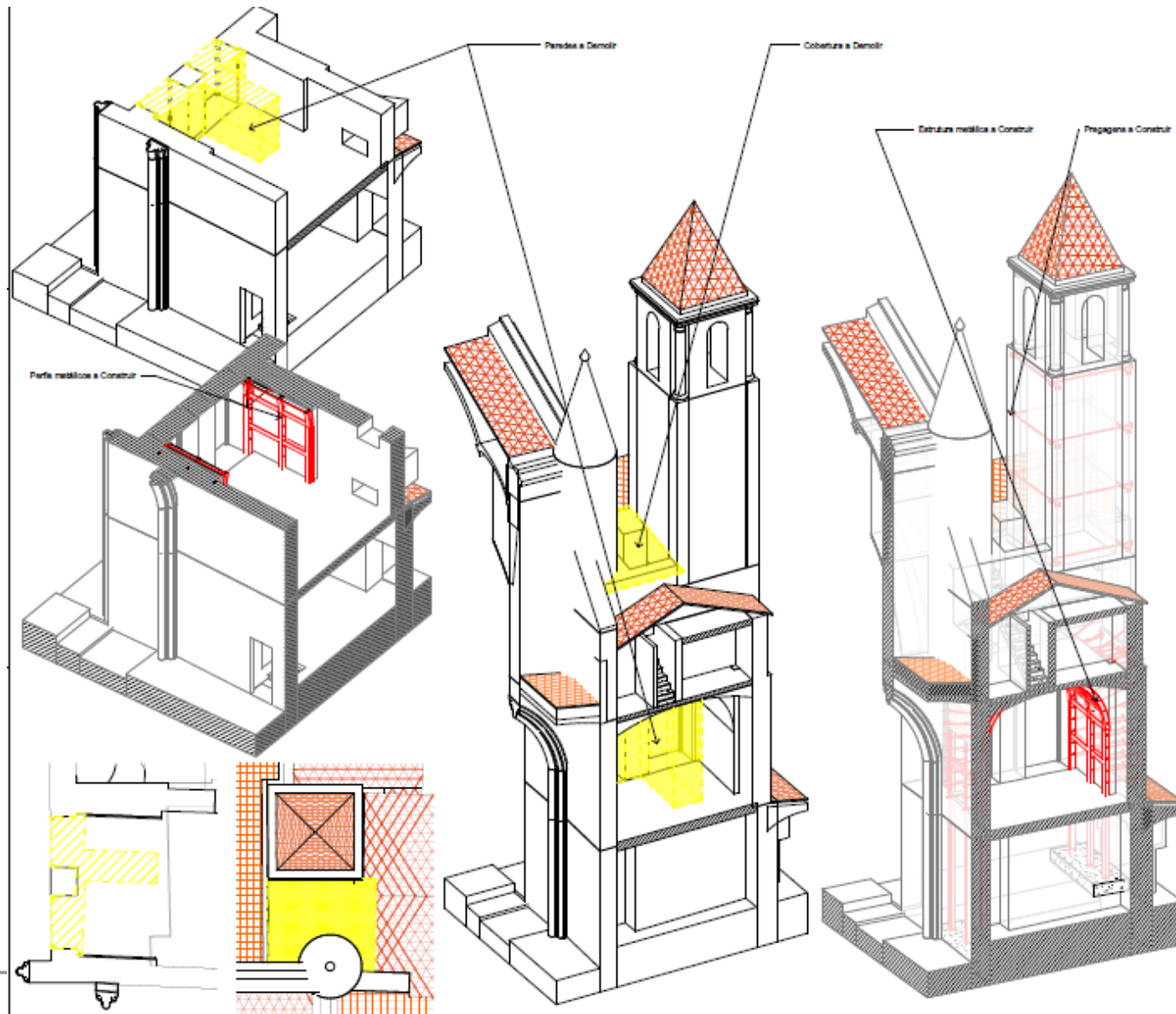
2.- Reposição das Tribunas Régias

Vista da Sala Régia do interior



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

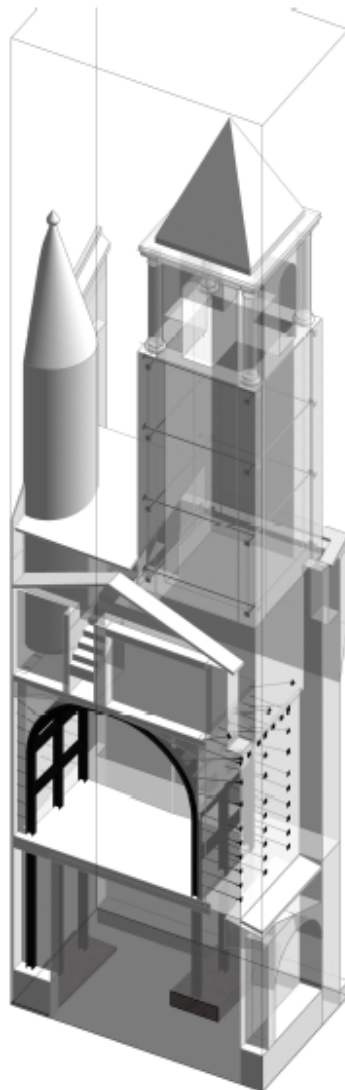


Tribunas a reconstituir/Passamento:	
Edificação:	
Medições no local:	
Requisito	
Fábrica da Igreja Paroquial - Fábrica de São Pedro	
Tipo	
Recuperação/Requalificação - Igreja e Convento de S. Francisco de Évora	
Local	
Évora	
Revisão / Fase	
Estrutura	
Existente - Perspetiva exterior	
Descrição	
Plano Demolições - Torre Cineira	
Desenhado por	Autista
Designer	1: 0
Data	30-09-13
Autista	CC 205

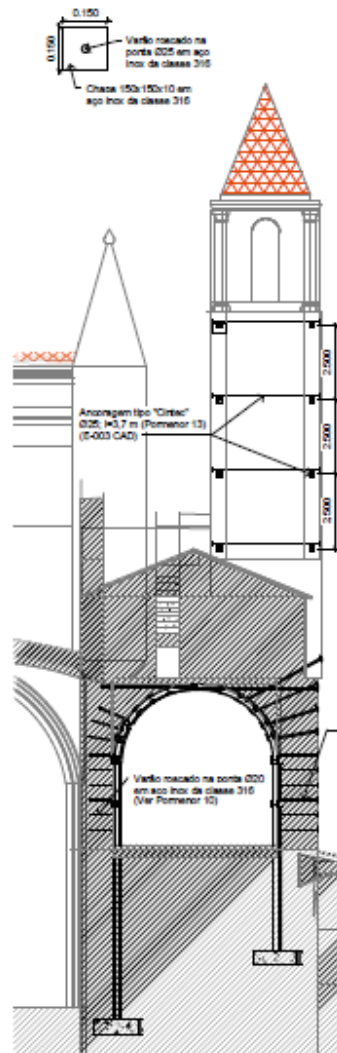


Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

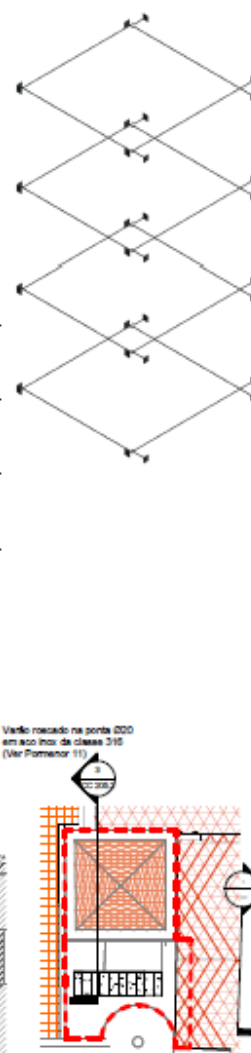
2.- Reposição das Tribunas Régias



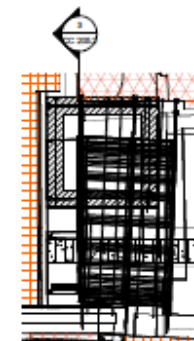
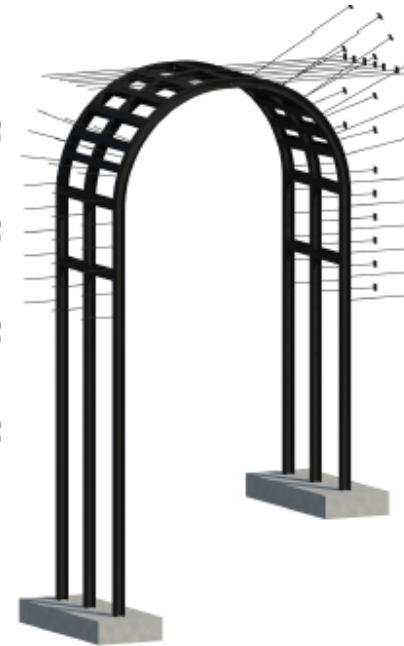
Pormenor 3D Torre Cineira



Corte 3 Torre Cineira



Cobertura Torre Cineira



Planta Torre Cineira



Trabalhos a realizar: Fosseamento:

Escalochamento:

Medições no local:

Referência:
Fábrica da Igreja Paroquial - Fábrica de São Pedro

Obj:
Recuperação/Requalificação - Igreja e Convento de S. Francisco de Évora

Lugar:
Évora

Representação / Tipo:
Estrutura

Existente - Perspetiva exterior

Designação:
Análise - Torre Cineira (1)

Desenhado por: Designer Escala: As Indicar



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

Obra



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

Obra



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

Obra



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

Obra



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias

Obra



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

2.- Reposição das Tribunas Régias



3.- Capela dos Ossos



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

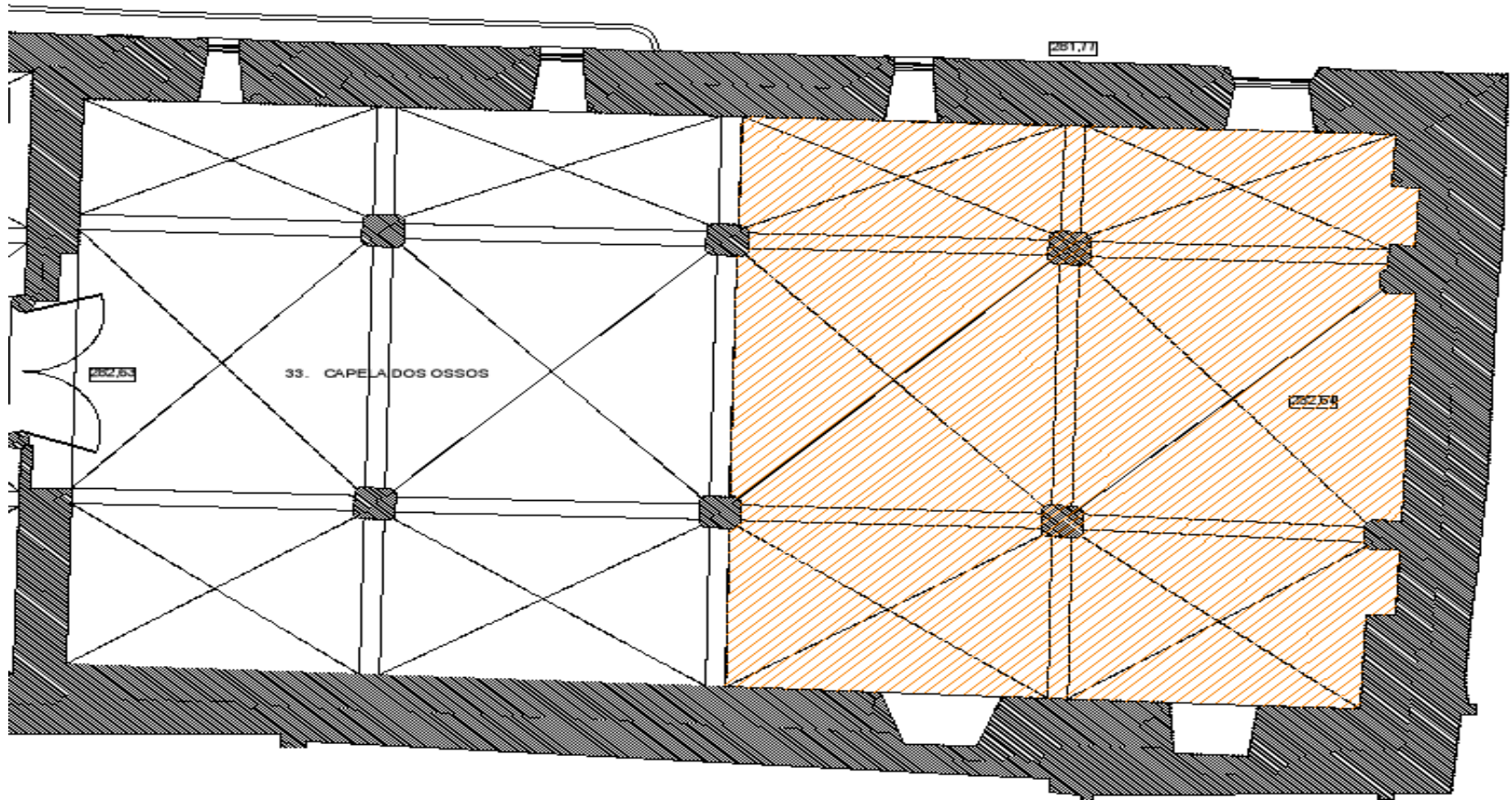
3.- Capela dos Ossos




Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

ENSAIO DE CARGA - ÁREA DE CARREGAMENTO



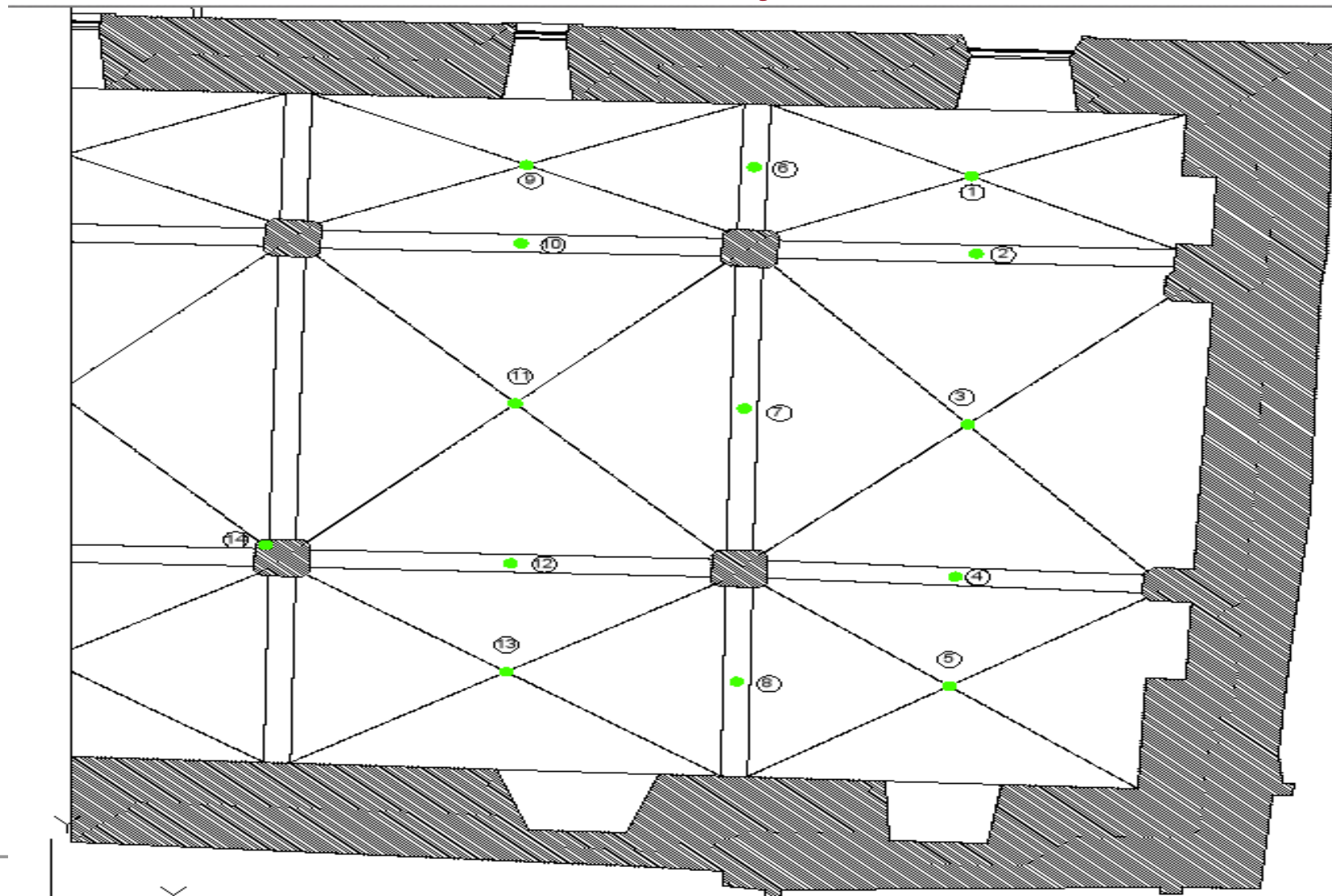
 zona objeto de ensaio de carga



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

MONITORIZAÇÃO



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

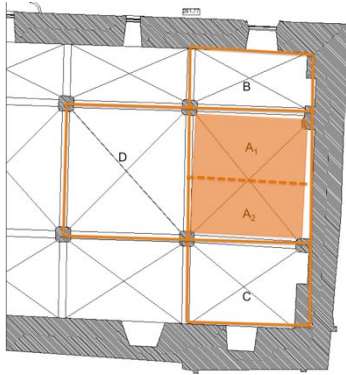
MONITORIZAÇÃO



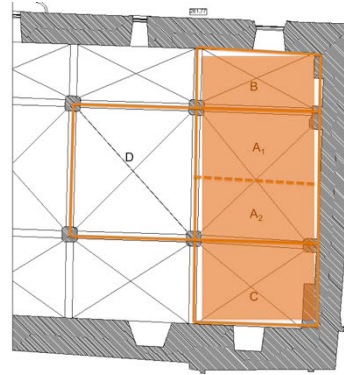
Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

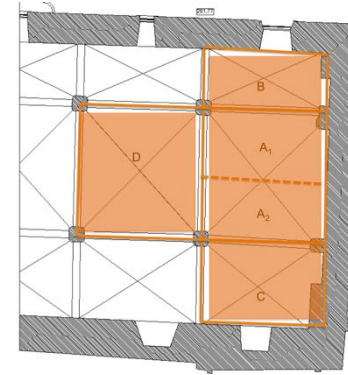
ENSAIO DE CARGA - RESUMO



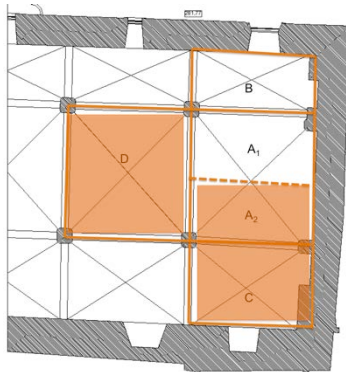
1ª fase de carga



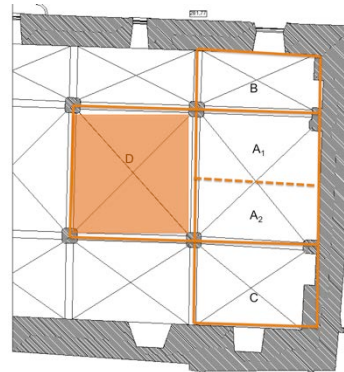
2ª fase de carga



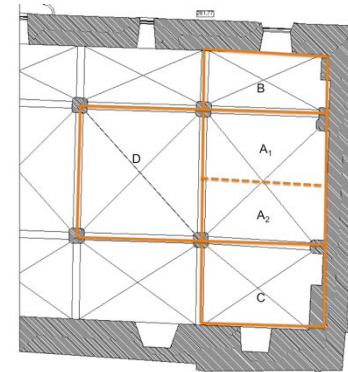
3ª fase de carga



1ª fase de descarga



2ª fase de descarga



3ª fase de descarga



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

ENSAIO DE CARGA - RESUMO



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

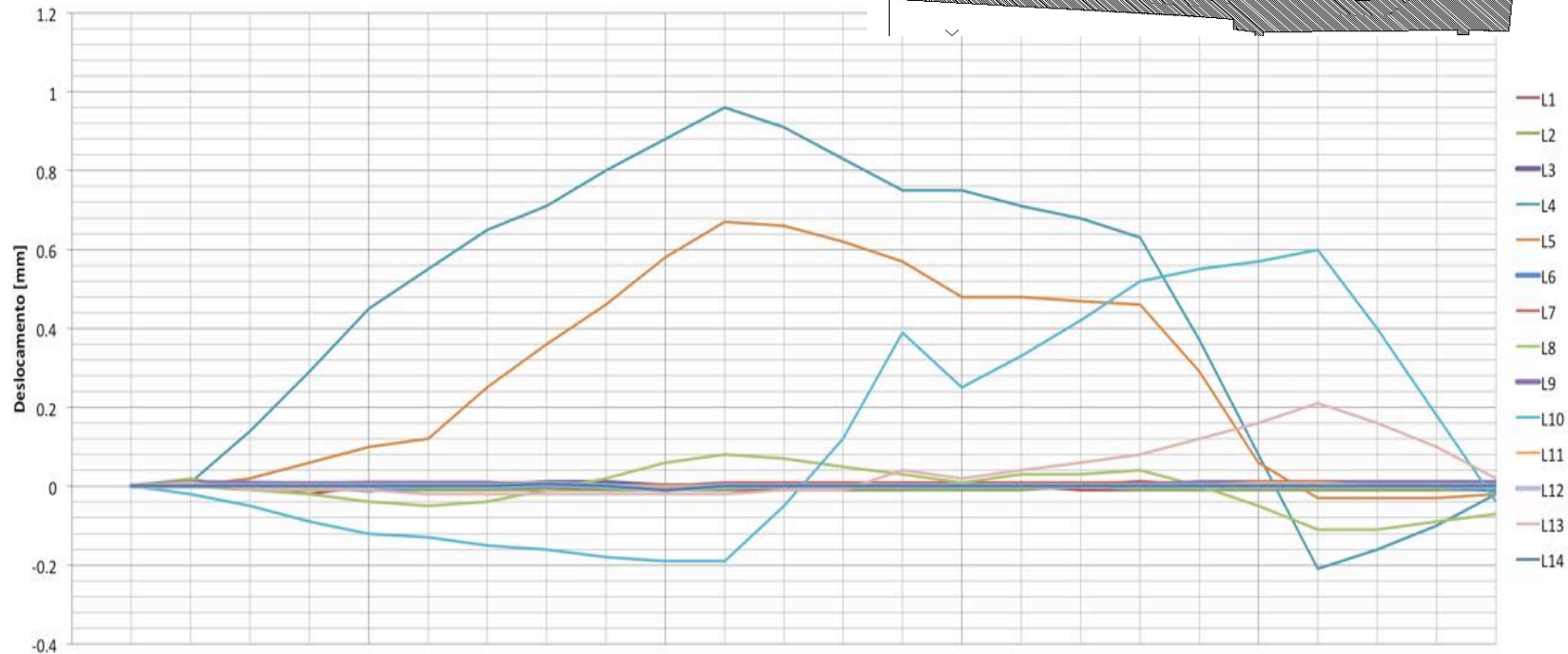
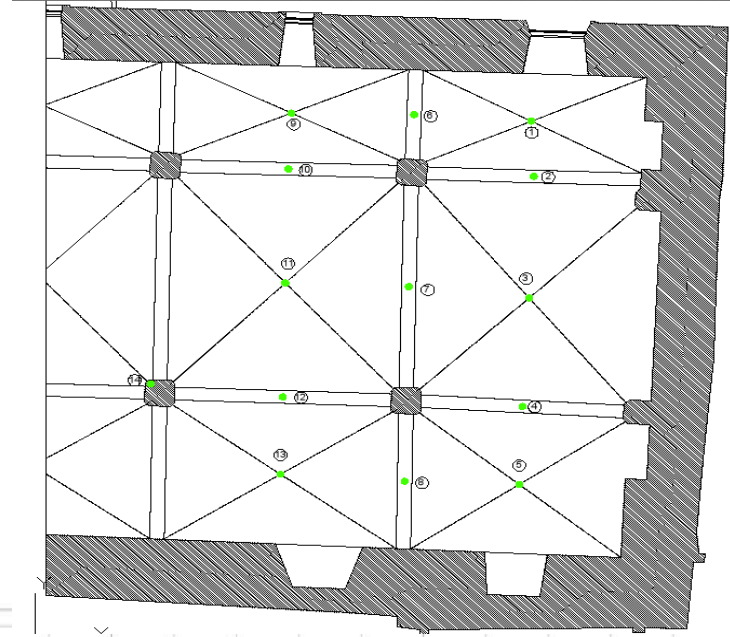
ENSAIO DE CARGA - RESUMO



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

3.- Capela dos Ossos

RESULTADOS



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Acesso à Capela dos Ossos



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Acesso à Capela dos Ossos



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

Acesso ao Museu



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

Museu



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

Museu



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

Sala Régia



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

Nave



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

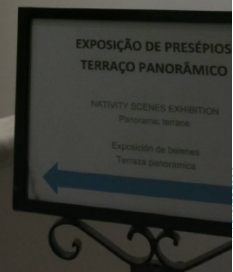
Galeria



Reabilitação da Igreja de São Francisco – Évora

Obra concluída

Acesso à Galeria



NOTAS FINAIS

O CUSTO DE UMA OBRA DE REABILITAÇÃO É SEMPRE MAIS BAIXO DO QUE O CUSTO DE UMA CONSTRUÇÃO NOVA

QUANDO SE FAZ “FACHADISMO” O CUSTO É NORMALMENTE MAIS ALTO

MAS ISSO NÃO É REABILITAÇÃO



NOTAS FINAIS

Procurou-se evidenciar a importância do conhecimento técnico nas intervenções no património.

Estas exigem um bom conhecimento dos materiais e dos sistemas construtivos e aí o Relatório de inspeção e Diagnóstico é indispensável.

A avaliação da segurança é fundamental para uma perceção clara do que deverá ser feito. Nesse sentido deve-se sempre desenvolver modelos numéricos e estes devem ser devidamente calibrados de forma adequada para se poder confiar nos resultados e a partir daí ser possível propor-se soluções técnicas adequadas, económicas e pouco intrusivas.



5⁰ Fórum Internacional sobre Patrimônio Arquitetônico

Brasil - Portugal (FIPA)

23, 24 e 25 de maio de 2018 Museu Histórico Nacional e Paço Imperial



OBRIGADO



Dúvidas - agc@ua.pt



PATORREB2012 12 A 15 de abril

