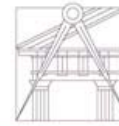


Projecto ArchC_3D (FCT:PTDC/AUR/66476/2006)



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

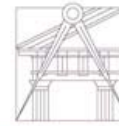
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

LEVANTAMENTO ARQUITECTÓNICO

Princípios e alguns exemplos



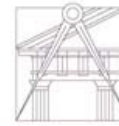




Um levantamento arquitectónico é:

- “um acto cultural com implicações técnicas”, isto é, depende da bagagem cultural de quem a executa.
- sempre uma consequência do seu tempo, das teorias da arquitectura vigentes e das tecnologias existentes.
- “(...) medição, clarificação geométrica, conhecimento histórico, mas é sobretudo uma operação de leitura, de discretização da forma arquitectónica e transcrição gráfica das qualidades formais da mesma” (Docci e Maestri, 2004)
- em certo sentido, um processo inverso ao do Projecto de Arquitectura, pois parte-se do edifício construído para a sua representação gráfica, enquanto que no Projecto se parte da representação gráfica para construir.





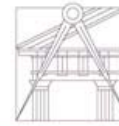
Regista-se:

- porque das mais variadas formas, a sociedade se confronta com o existente;
- porque o registo (levantamento) é suporte do planeamento de acções sobre o existente;
- porque o registo (levantamento) como meio de perpetuar a memória de uma situação actual para as gerações vindouras, por isso deve ser conduzido com ética e escrúpulos.

“In all works of preservation, restoration or excavation, there should always be precise documentation in the form of analytical and critical reports, illustrated with drawings and photographs. Every stage of the work of clearing, consolidation, rearrangement and integration, as well as technical and formal features identified during the course of work, should be included. This record should be placed in the archives of a public institution and made available to research workers. It is recommended that the report should be published.”

(Carta de Veneza, artigo 16, 1964)

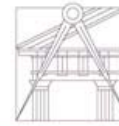




Os fins do Levantamento e registo podem orientar-se para:

- **conservação, restauro e reabilitação**
- **análise estratigráfica e arqueológica**
- **análise histórico arquitectónica**
- **análise formal**
- **divulgação e visualização**
- **inventário e catalogação de bens arquitectónicos**
(ver por exemplo a Carta de Risco – DGEMN / IRHU)
- **produção de cartografia**
- **disputas jurídicas**
- **avaliação imobiliária**
- **fins didácticos**



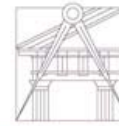


Modelos de Levantamento:

Referência essencial: Cesare Feiffer (ver bibliografia)

- **Icónico**
- **Distributivo**
- **Construtivo**
 - a estrutura externa
 - a estrutura interna principal
 - a estrutura interna secundária
 - a estrutura decorativa
- **Estado de conservação (inspecção e diagnóstico)**
 - a descrição da degradação
 - as causas intrínsecas
 - as causas extrínsecas





Métodos e técnicas de levantamento:

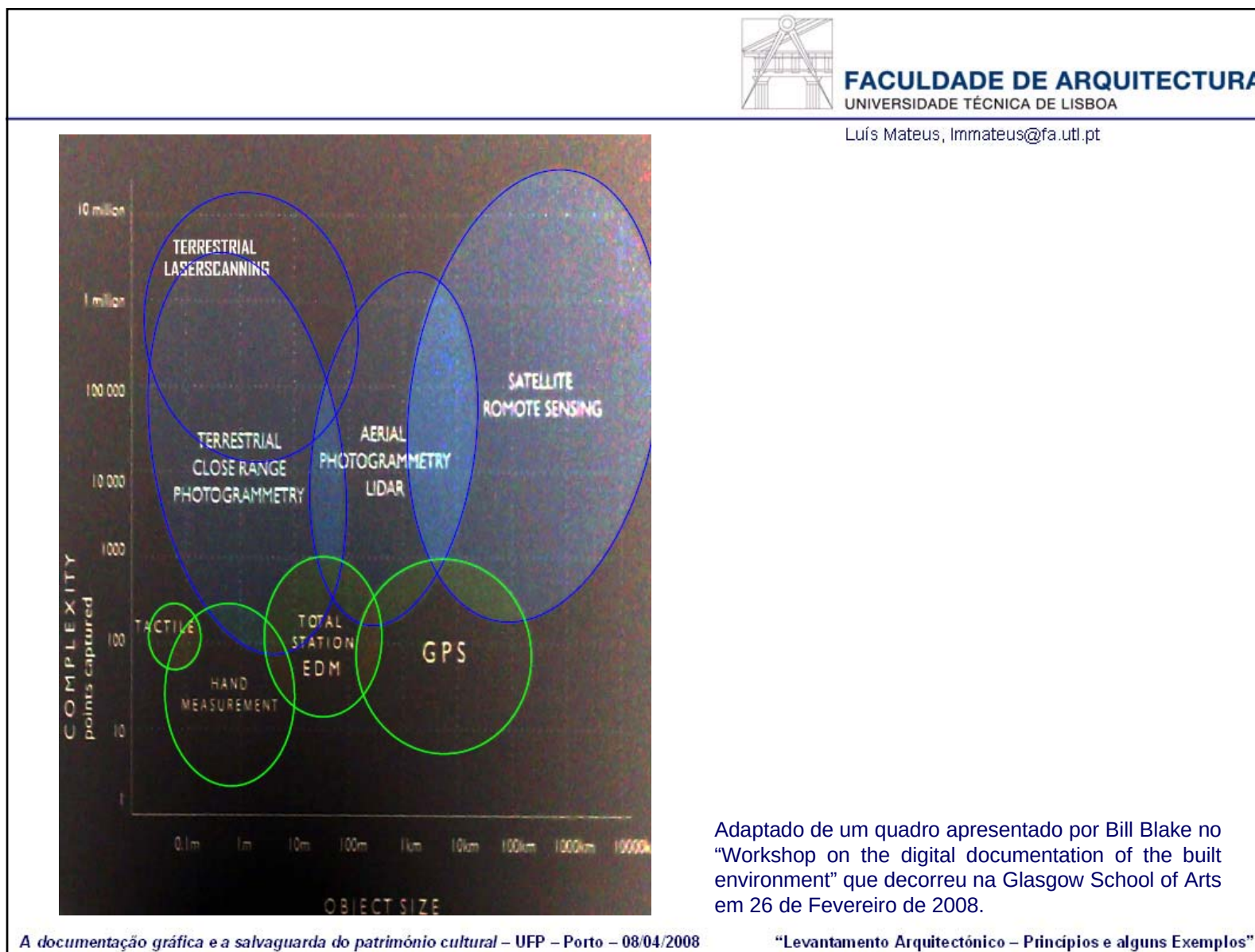
- **Directos**

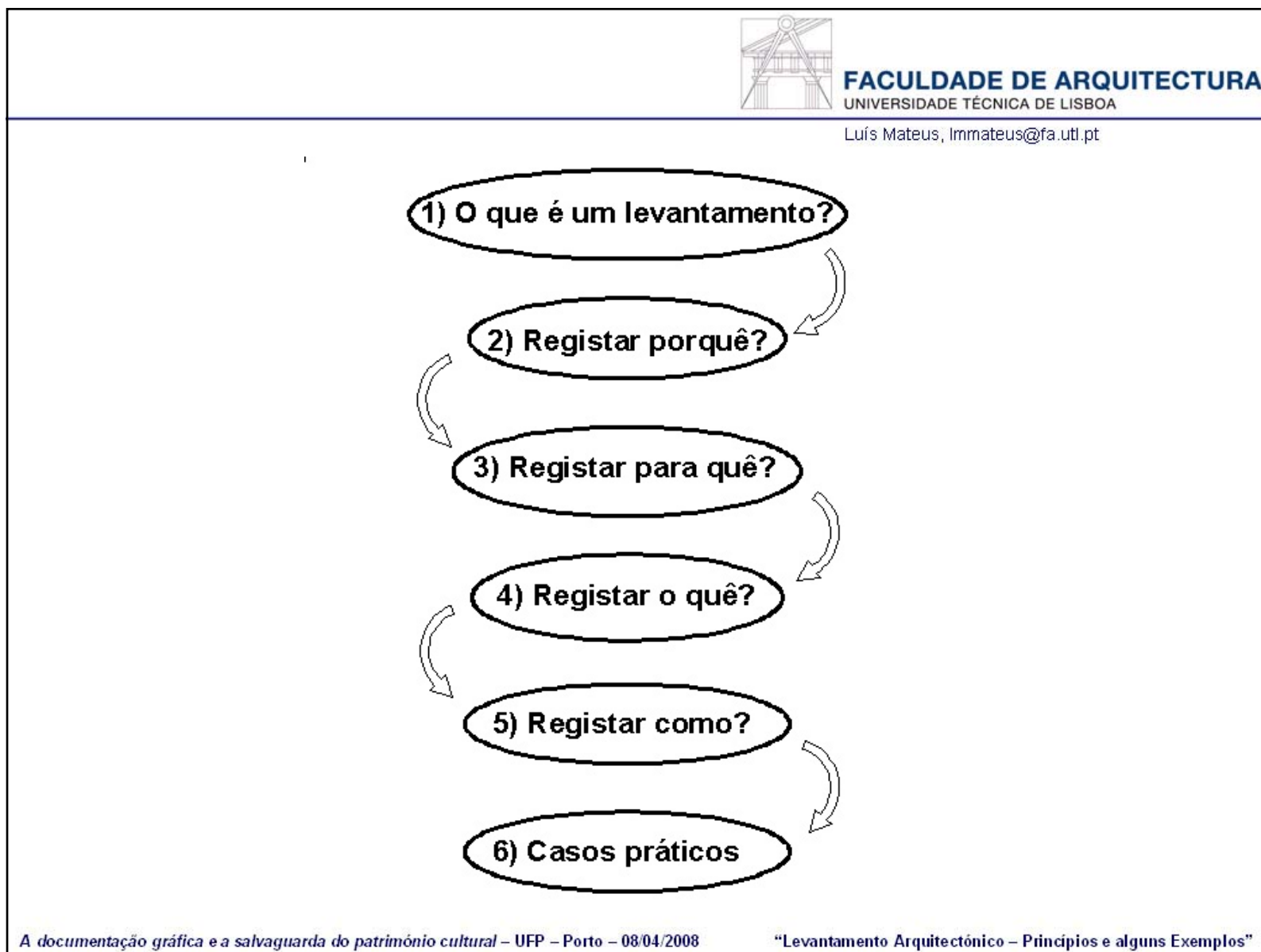
- cada ponto do objecto a registar é criteriosamente seleccionado e registado no acto de recolha de informação
- na prática selecciona-se e regista-se um número relativamente pequeno de pontos do objecto

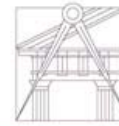
- **Indirectos**

- no acto de recolha de informação é seleccionada uma zona mais ou menos ampla e a recolha e registo dos pontos é indiferenciada
- na prática recolhe-se e regista-se uma quantidade de pontos que seria impraticável recolher pelos métodos directos

Projecto ArchC_3D (FCT:PTDC/AUR/66476/2006)







Caso prático 1: Sala central do Edifício do balneário das PS

- Descrição do edifício: interior da sala central e entrada do edifício do balneário das Pedras Salgadas
- Entidade contratante e data: n.d. 2008
- Execução do levantamento fotográfico: Luís Mateus
- Objectivo do levantamento: Produção de imagens rectificadas para auxílio no mapeamento de patologias sobre o levantamento gráfico existente fornecido pelo atelier de arquitectura.
- Sistemas e tecnologias utilizados: máquina fotográfica SLR Digital – Olympus E-500, *software* Hugin para produção de panorâmicas, *software* Perspective Rectifier para rectificação de imagem, *software* AutoCad para restituição.
- Total de fotografias: 38
- Tempo total de modelação e restituição de informação: n.d.



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 1: Sala central do Edifício do balneário das PS





FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

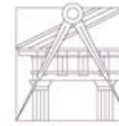
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 1: Sala central do Edifício do balneário das PS



A documentação gráfica e a salvaguarda do património cultural – UFP – Porto – 08/04/2008

“Levantamento Arquitectónico – Princípios e alguns Exemplos”



Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia

- Descrição do edifício: Igreja do sec. XVI
- Entidade contratante e data: (trabalho académico inserido no Projecto de Investigação FCT: **PTDC/AUR/66476/2006** coordenado pelo professor José Aguiar - FAUTL) – 2007
- Execução do levantamento: Luís Mateus
- Objectivo do levantamento: Verificar o rigor obtido no levantamento com a aplicação de *software* fotogramétrico desenvolvido para o software AutoCAD
- Sistemas e tecnologias utilizados: máquina fotográfica SLR Digital – Olympus E-500 e AutoCAD; para a verificação dos resultados foi utilizado o sistema *laserscanning* 3D de diferença de fase Z+F – IMAGER 5006.
- Total de fotografias: 9 para a fachada e 10 para o perímetro; 5 estações de *laserscanning* 3D
- Tempo total de modelação e restituição de informação: 15 dias



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

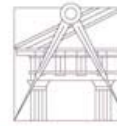
Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia





Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia





FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

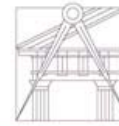
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia



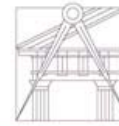
A documentação gráfica e a salvaguarda do património cultural – UFP – Porto – 08/04/2008

“Levantamento Arquitectónico – Princípios e alguns Exemplos”

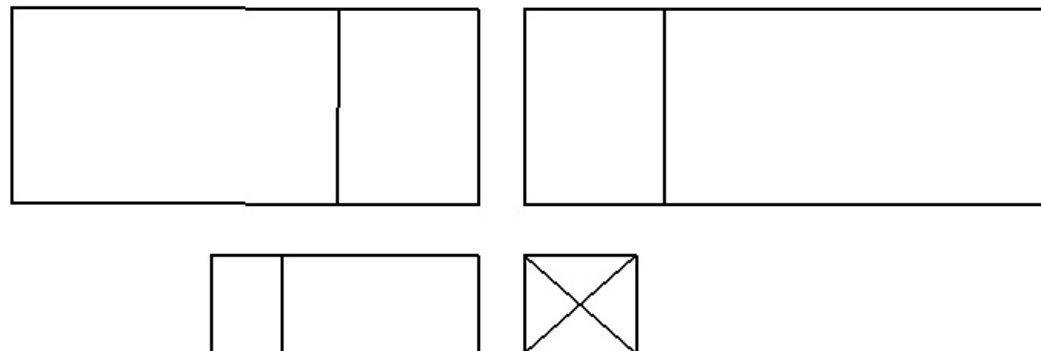


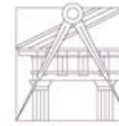
Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia



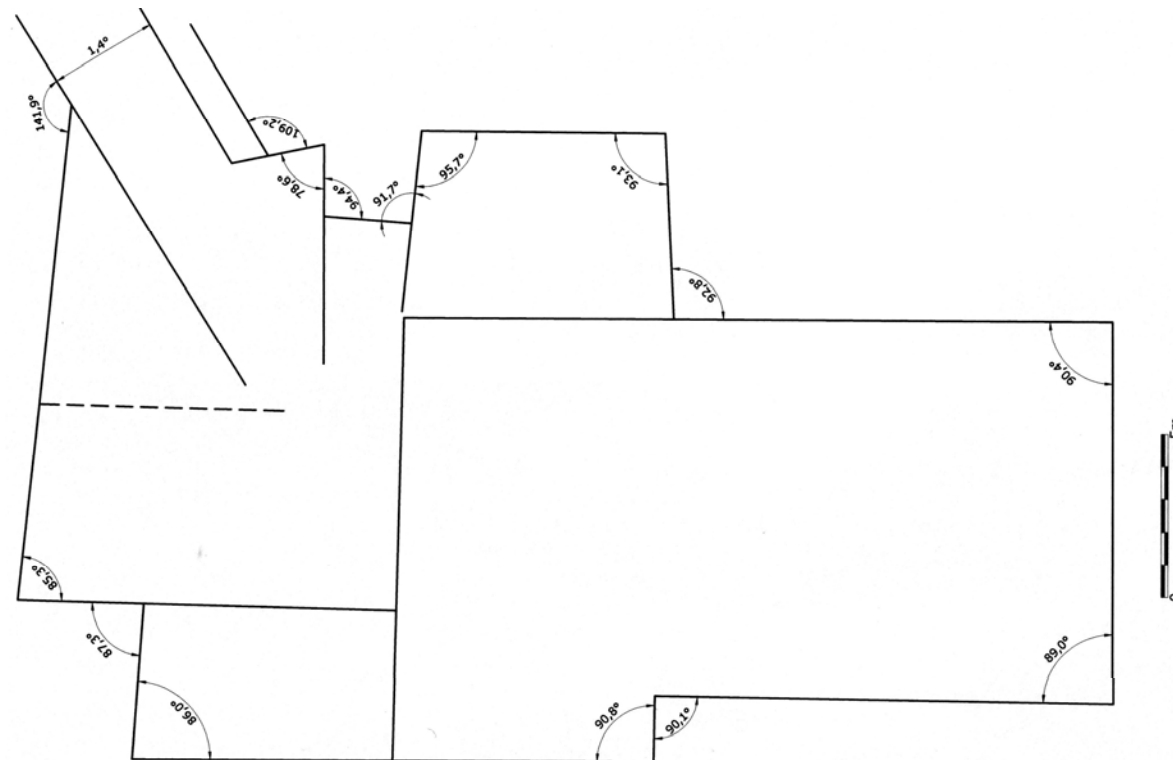


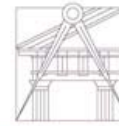
Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia





Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia

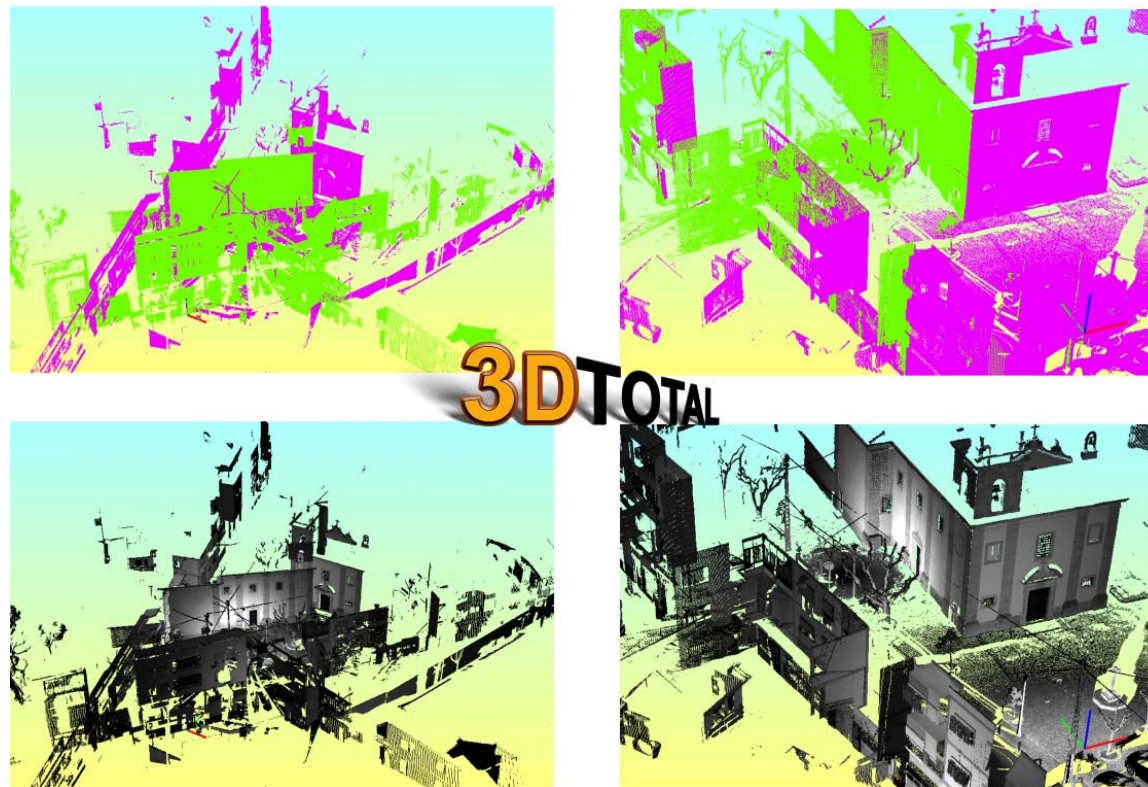




FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

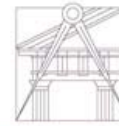
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia



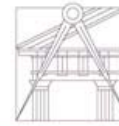
A documentação gráfica e a salvaguarda do património cultural – UFP – Porto – 08/04/2008

“Levantamento Arquitectónico – Princípios e alguns Exemplos”



Caso prático 2: Igreja matriz de Sta Iria de Azóia





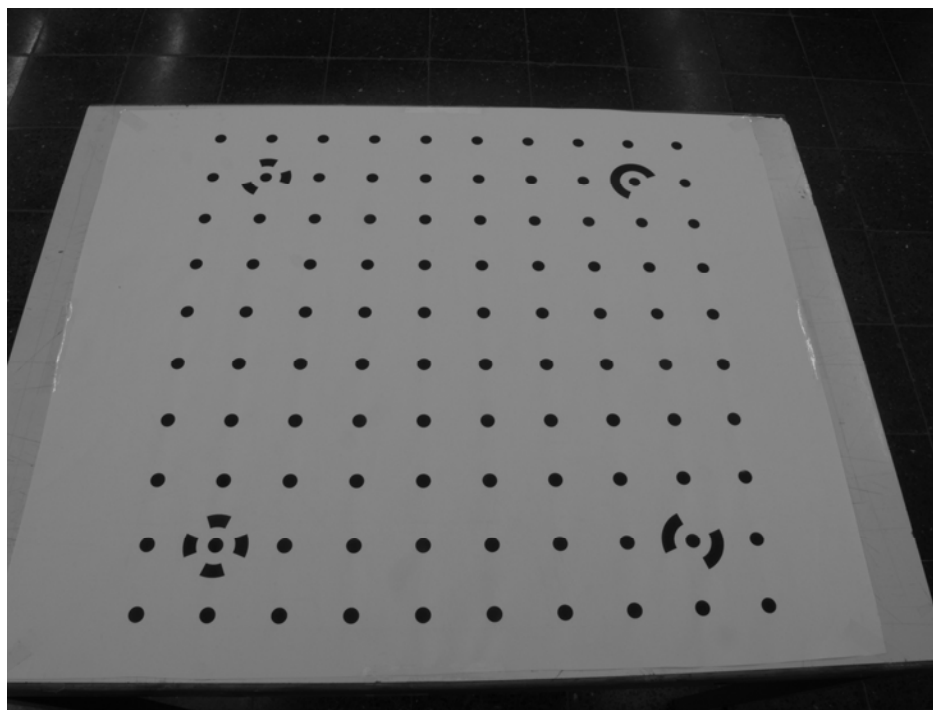
Caso prático 3: OAL

- Descrição do edifício: interior da cúpula central do Observatório Astronómico da Ajuda (raio aproximado=4,47m)
- Entidade contratante e data: (trabalho académico) – 2007/2008
- Execução do levantamento: Luís Mateus
- Objectivo do levantamento: Comparar um levantamento existente produzido por “meios clássicos” com um levantamento fotogramétrico com o propósito de verificar a adequação deste último aos objectivos do estudo a realizar.
- Sistemas e tecnologias utilizados: *software* fotogramétrico *Photomodeler* (software) e uma máquina fotográfica SLR Digital – Olympus E-500 calibrada.
- Total de fotografias: 33
- Tempo total de modelação e restituição de informação: 1 mês

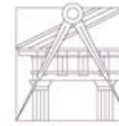


Caso prático 3: OAL

Focal Length
Value: 14.442208 mm
Deviation: Focal: 0.001 mm
Xp - principal point x
Value: 8.826455 mm
Deviation: Xp: 0.002 mm
Yp - principal point y
Value: 6.542933 mm
Deviation: Yp: 0.002 mm
Fw - format width
Value: 17.743933 mm
Deviation: Fw: 5.2e-004 mm
K1 - radial distortion 1
Value: 6.699e-004
Deviation: K1: 1.4e-006
K2 - radial distortion 2
Value: -1.409e-006
Deviation: K2: 1.4e-008
K3 - radial distortion 3
Value: 0.000e+000
P1 - decentering distortion 1
Value: 6.937e-006
Deviation: P1: 2.1e-006
P2 - decentering distortion 2
Value: -4.126e-005
Deviation: P2: 2.2e-006



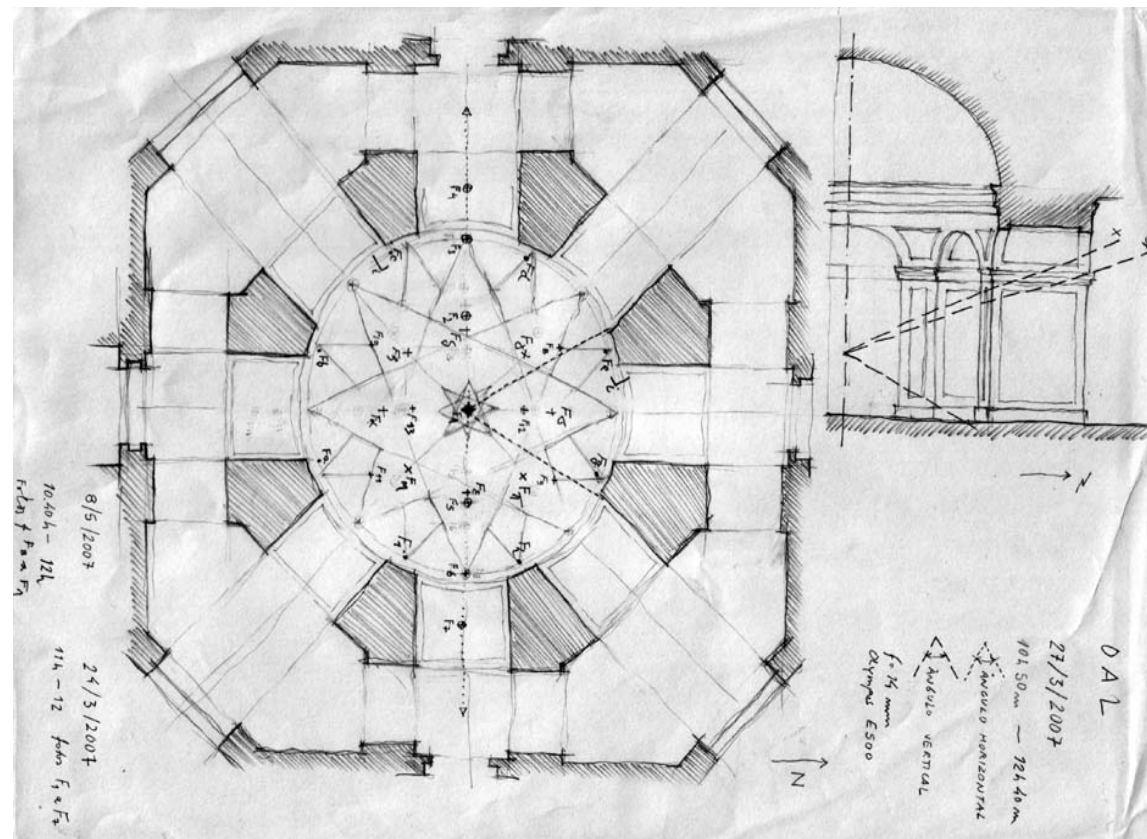
Projecto ArchC_3D (FCT:PTDC/AUR/66476/2006)



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, lmateus@fa.utl.pt

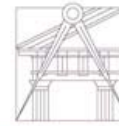
Caso práctico 3: OAL



A documentação gráfica e a salvaguarda do património cultural – UFP – Porto – 08/04/2008

“Levantamento Arquitectónico – Princípios e alguns Exemplos”

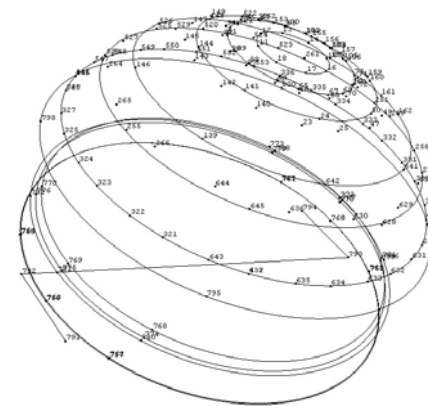
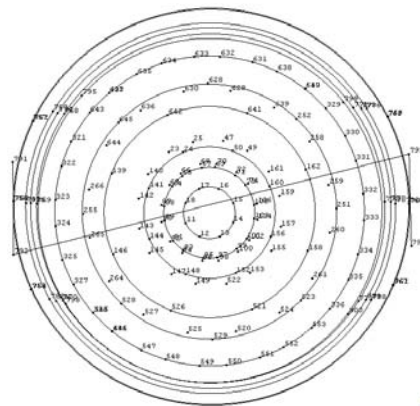
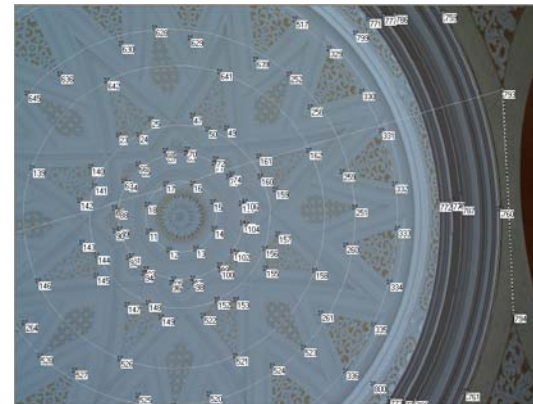
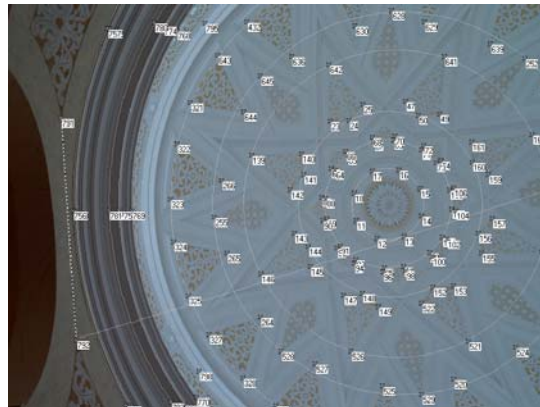
Projecto ArchC_3D (FCT:PTDC/AUR/66476/2006)

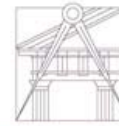


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

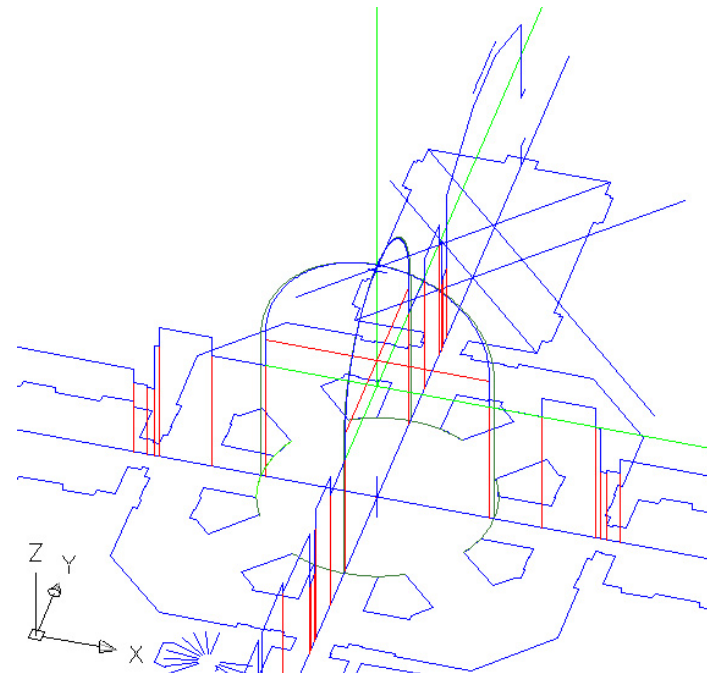
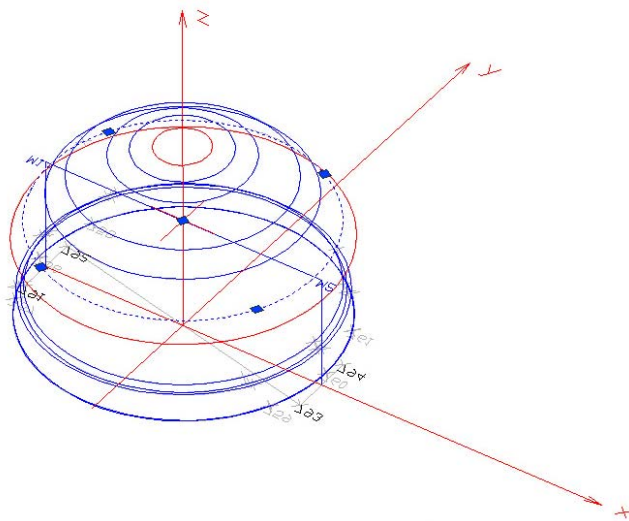
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 3: OAL



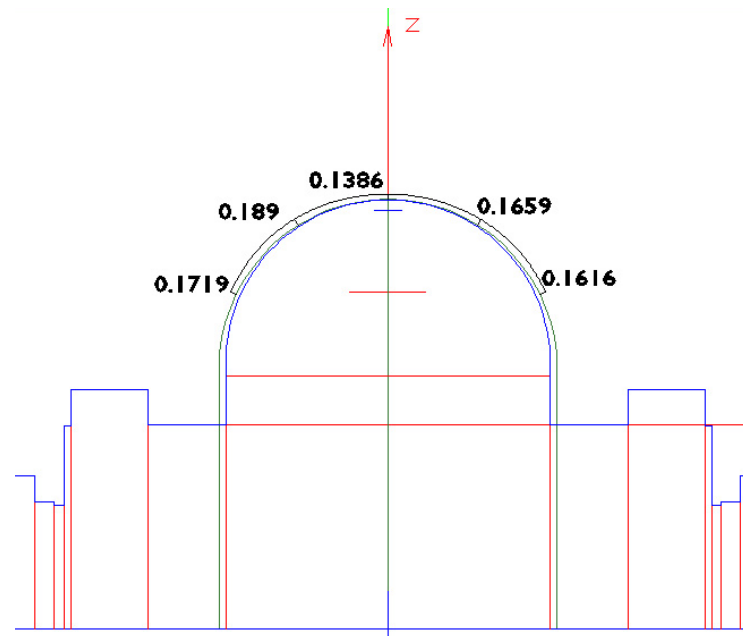
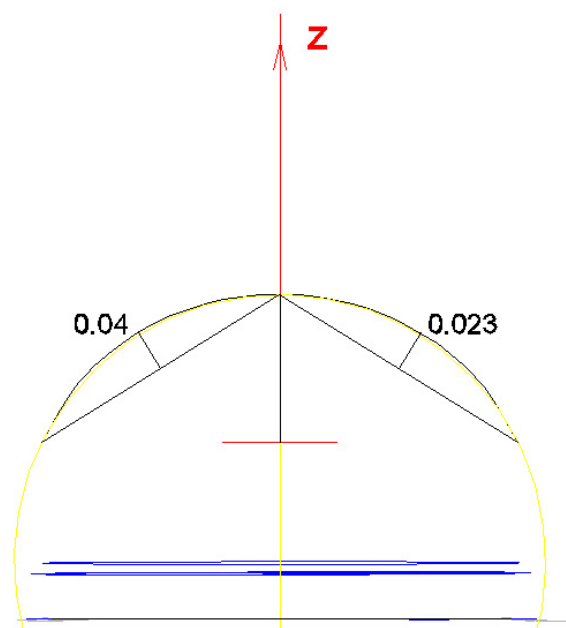


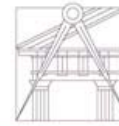
Caso prático 3: OAL





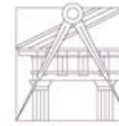
Caso prático 3: OAL





Caso prático 4: ruínas romanas de Freiria (Cascais)

- Descrição do edifício: Villa romana
- Entidade contratante e data: Associação Cultural de Cascais, a partir de 1985
- Execução do levantamento: FAUTL (coordenado pelo Professor Pedro Fialho de Sousa)
- Objectivo do levantamento: Produzir desenhos métricos (plantas, cortes e alçados) à escala 1/20 a fornecer à equipa coordenadora das escavações arqueológicas para análise estratigráfica; coordenaram as escavações os professores José da Encarnação e Guilherme Cardoso)
- Sistemas e tecnologias utilizados: Levantamento manual em papel milimétrico através de quadricula de 2mx2m materializada no terreno, apoiado por topografia clássica e GPS; restituição em CAD
- Tempo total de trabalho de campo: 2 a 3 semanas por ano
- Tempo total para restituição de informação 2D: 2 a 3 meses por campanha de escavações

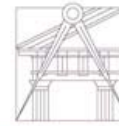


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 4: ruínas romanas de Freiria (Cascais)

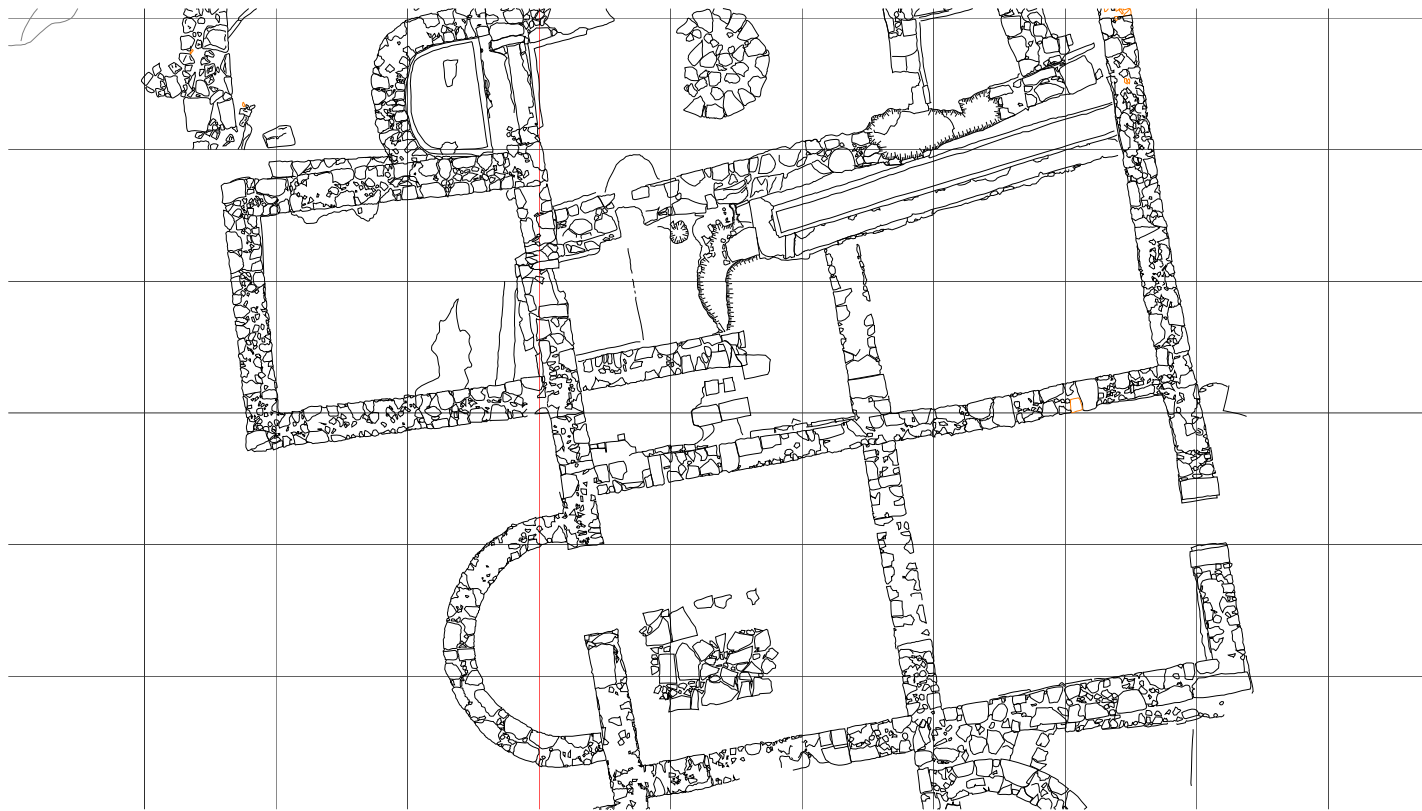


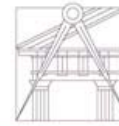


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 4: ruínas romanas de Freiria (Cascais)



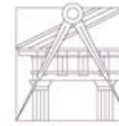


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 4: ruínas romanas de Freiria (Cascais)





Caso prático 5: Edifício de habitação em Lisboa

- Descrição do edifício: edifício do sec. XIX com 3 pisos, 200m² de implantação
- Entidade contratante e data: o dono de obra (agência imobiliária) – 2007
- Execução do levantamento: 3DTotal (<http://www.3dtotal.pt>)
- Objectivo do levantamento: produzir desenhos métricos (plantas, cortes e alçados) à escala 1/100 a fornecer ao atelier de arquitectura como base para a elaboração de projecto de reabilitação.
- Sistemas e tecnologias utilizados: Scanner de diferença de fase, Z+F – IMAGER 5006 (http://www.zf-laser.com/e_imager5006.html)
- Total de estações: 83
- Tempo total de scanning e “registo”: 1 dia + 3 dias
- Tempo total para restituição de informação 2D: 10 dias (85 horas)



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

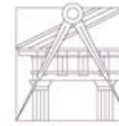
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação



A documentação gráfica e a salvaguarda do património cultural – UFP – Porto – 08/04/2008

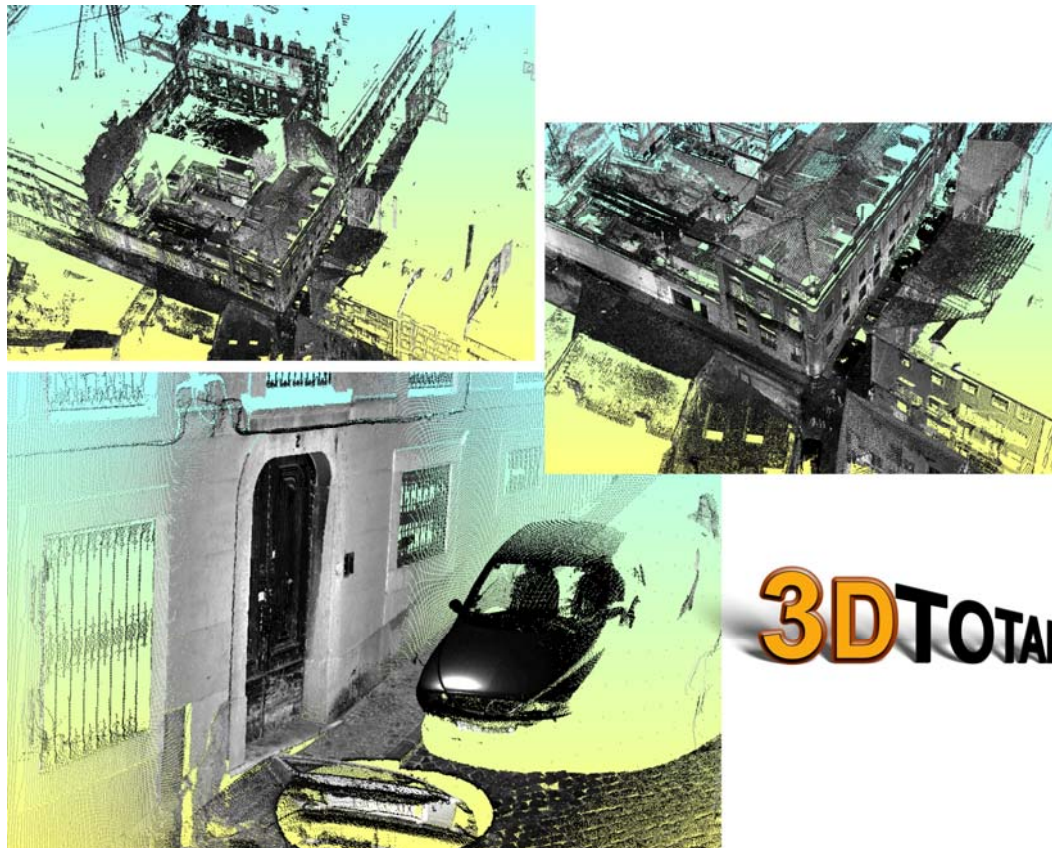
“Levantamento Arquitectónico – Princípios e alguns Exemplos”

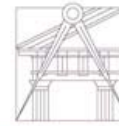


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

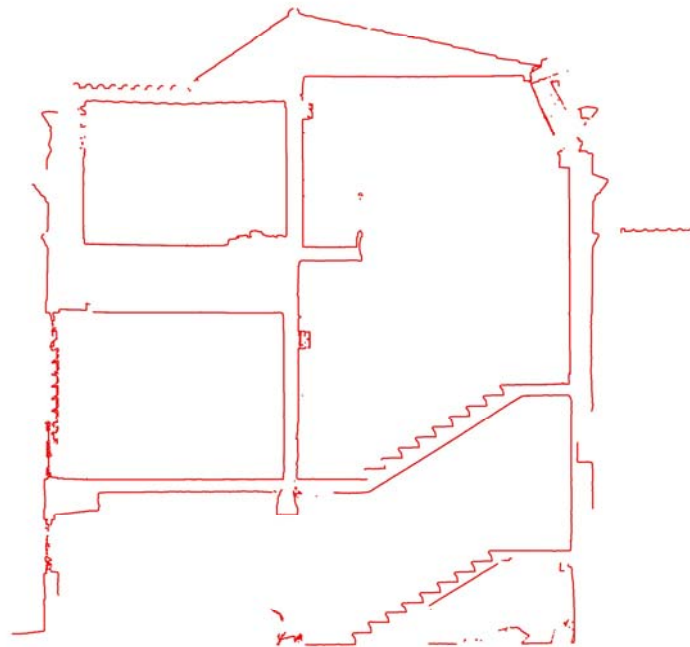
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

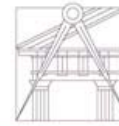
Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação



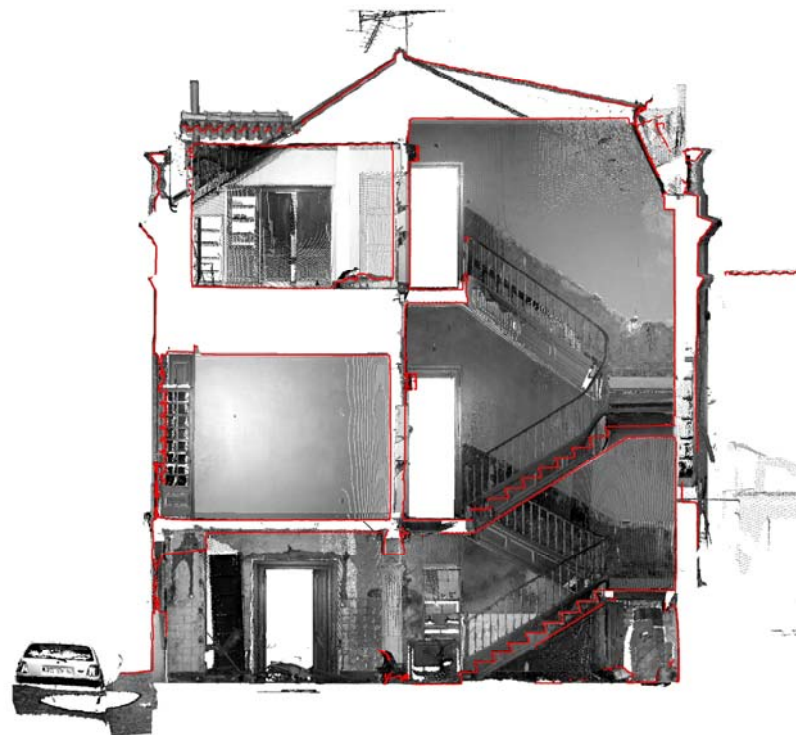


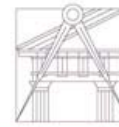
Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação



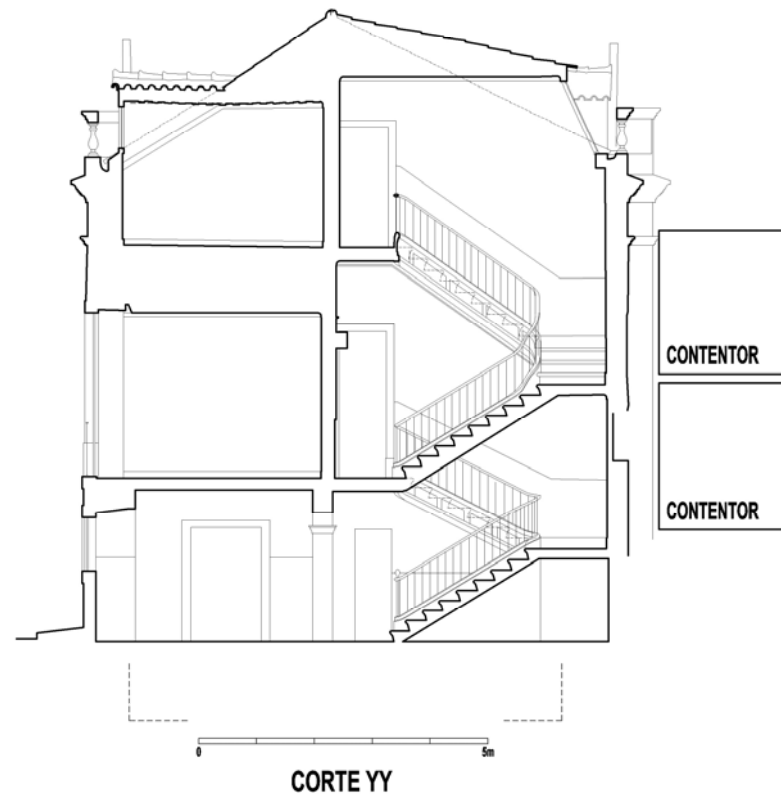


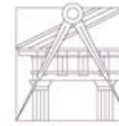
Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação





Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação

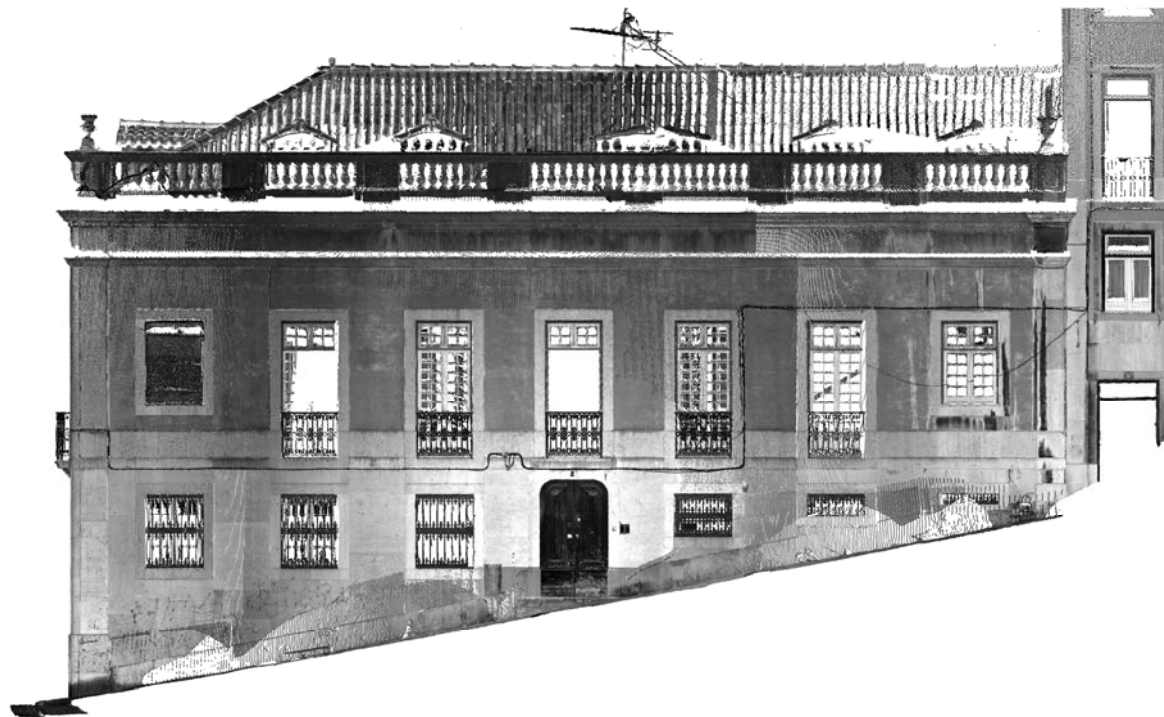




FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação



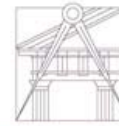


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

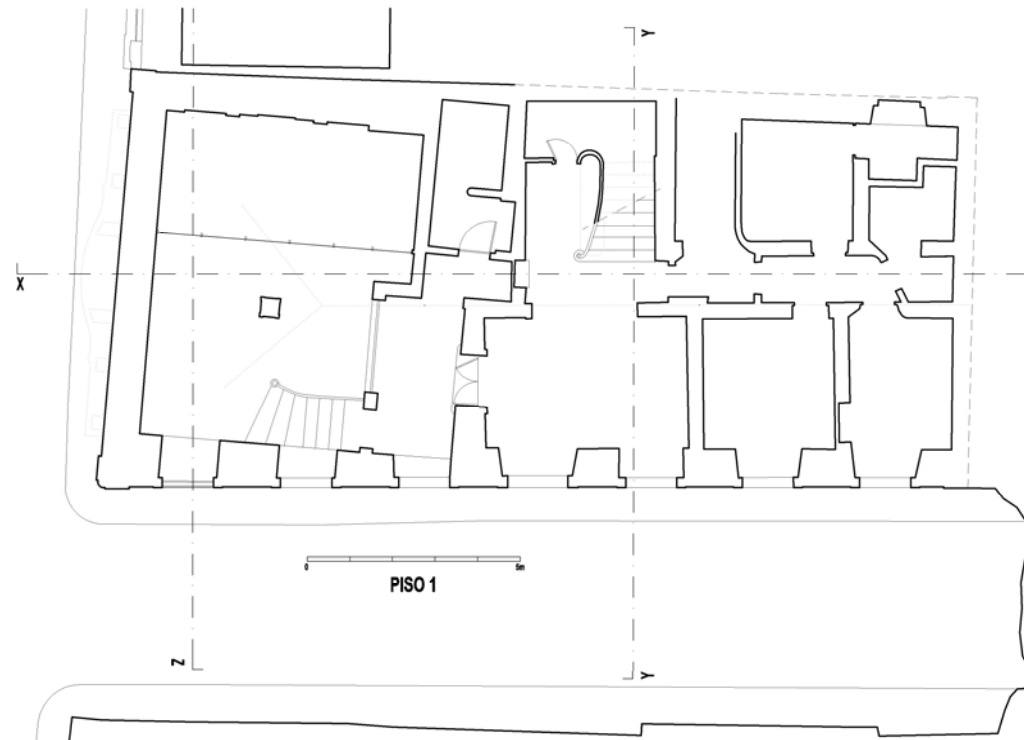
Luís Mateus, Immateus@fa.utl.pt

Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação



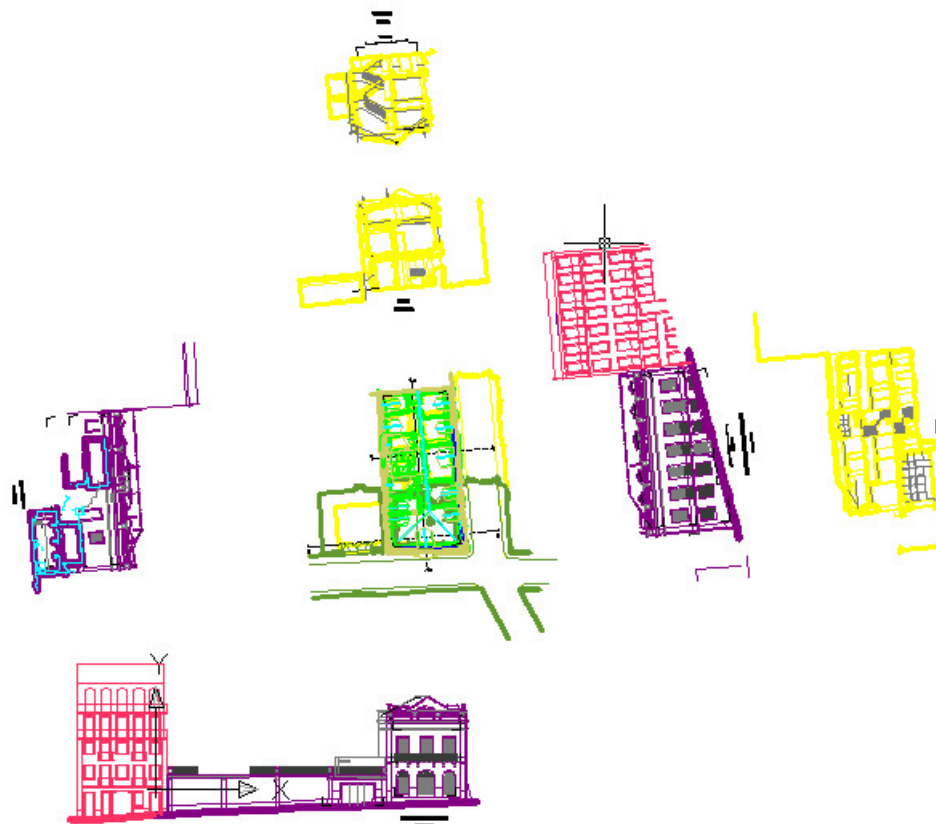


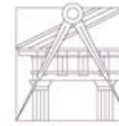
Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação





Caso prático 5: 3D Laserscanning de um edifício de habitação





Referências

AutoLISP Programmers Reference - Autocad release 12, Neuchatel: Autodesk BV, 1992. 251p. ISBN 2-88447-004-2

CRAMER, Johannes and BREITLING, Stefan – Architecture in existing fabric – 2007, ISBN: 9 783764 377526

ENGLISH HERITAGE METRIC SURVEY TEAM, Metric Survey Specifications for English Heritage, English Heritage – National Monuments Record Centre, Great Western Village, 2003, 111 p. ISBN 1-873-59257-4 (and addendums)

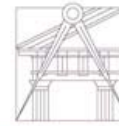
FEIFFER, Cesare – Il progetto di conservazione. Milão: Franco Angeli Libri s.r.l., 1989. 595p. ISBN 88-204-3055-X

LILLESAND, Thomas M. & Kiefer, Ralph W. 1994, Remote Sensing and Image Interpretation, 5ª edição, John Wiley & Sons, Nova Iorque, 2004. 752 p. ISBN 0-471-15227-7

MAESTRI, Diego; DOCCI, Mario – Manuale di rilevamento architettonico e urbano. 8ª edição. Roma: Editori Laterza, 2005. 343 p. ISBN 88-420-4341-9

MARINO, Luigi 1994, Il Rilievo per il Restauro – Ricognizioni-Misurazioni-Accertamenti-Restituzione-Elaborazione, 4ª edição, Hoepli, Milão

MIKHAIL, Edward M., Bethel, James S. & McGlone J. Chris 2001, Introduction to Modern Photogrammetry, John Wiley & Sons, Nova Iorque, 479 p. ISBN 0-471-30924-9



Referências (internet)

CIPA: International Committee for Documentation of Cultural Heritage

<http://cipa.icomos.org/>

DAVAP: Documentación, Análisis y Visualización Avanzada del Patrimonio (Universidad de Valladolid)

<http://www3.uva.es/davap/>

ISPRS, International Society for Photogrammetry and Remote Sensing , 2006, in:

<http://www.isprs.org/>

ICOMOS, *International Charters for Conservation and Restoration*, 2006, in:

<http://www.international.icomos.org/home.htm>

IPPAR, Instituto Português do Património Arquitectónico, 2006, in:

<http://www.ippar.pt>

DGEMN, Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, 2006, in:

<http://www.monumentos.pt>