



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea

Virgínia Manta
Paula França
José Alberto Gonçalves



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea

SUMÁRIO

- Motivação
- Justificação da execução da Planta
- Como conseguiram?
- Características
- Georreferenciação das folhas
- Estudo para ortorrectificação das fotografias
- Utilização no trabalho actualmente
- Conclusão



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- Planta topográfica à escala 1:1.000, terminada em 1934 e executada com base num voo de 1932,
- Dois álbuns com provas directas das fotografias que lhe deram origem,

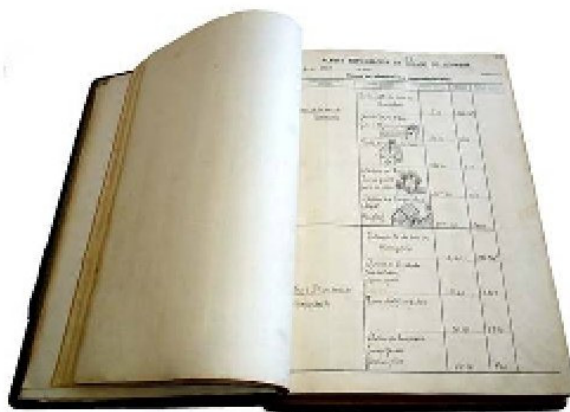


PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- Um relatório técnico de execução, o qual inclui todos os pontos de apoio,



- As fotografias usadas no trabalho de campo, com as respectivas anotações.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



“[...] é o primeiro trabalho no género que se faz em Portugal, não sendo fácil encontrar no estrangeiro outros que o suplantem [...]”



José Baptista Lopes

Seria crível tal afirmação?

Quem era Baptista Lopes?

Porquê Coimbra, se existiam outras cidades com maior relevo a nível nacional?



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- A população da cidade de Coimbra nas décadas de 1920/30 aumentou significativamente recuperando após a fase de recessão da I Guerra Mundial e da epidemia da pneumónica.
- A prioridade do Município é a melhoria das condições de vida dos seus habitantes, quer na Alta da cidade, quer na zona da Baixa.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Zona do Arnado
(na "Baixa" de Coimbra)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea

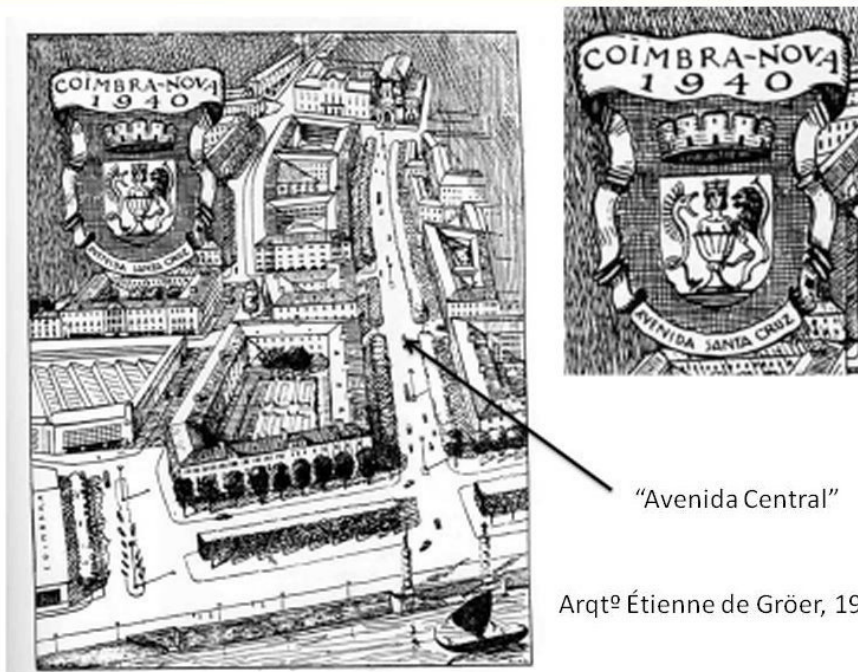


Praça 8 de Maio
(junto à Câmara Municipal e Igreja de Santa Cruz)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



“Avenida Central”

Arqtº Étienne de Gröer, 1940



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea

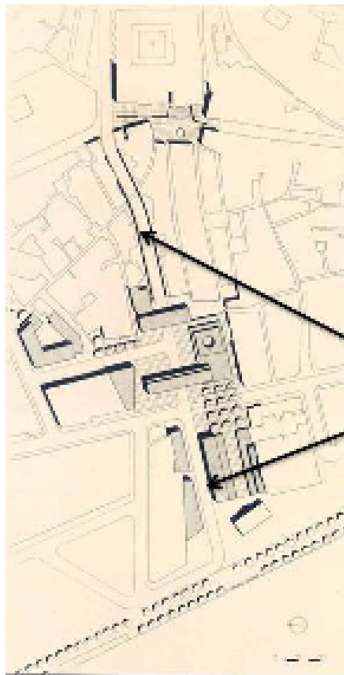


“Avenida Central”

Arqtº Alberto Pessoa, 1956



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



“Avenida Central”

Arqtº Fernando Távora, 1992



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



“Avenida Central”



Situação em 2011



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Demolições na “Alta” para construção da “Cidade Universitária”



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- À época, o Município de Coimbra possuía apenas a Planta Topográfica levantada e desenhada pelos irmãos Goullard, em 1873/74, à escala 1:500.
- O Vereador das Obras, João Rodrigues de Moura Marques, vê-se compelido, em 19 de Abril de 1923: “a contratar um engenheiro para elaborar uma planta dos novos arruamentos da parte Baixa, decalcada sobre a planta já existente para a mesma zona”.
- No âmbito do planeamento e desenvolvimento urbanístico é constituída uma Comissão de Estética para dar pareceres sobre projectos de reconstrução, construção ou modificação de imóveis, na cidade, nas zonas consideradas de maior valor e protecção, auxiliando a vereação. Os seus vogais são arquitectos, engenheiros e historiadores de arte.

Foi esta Comissão que explicitamente afirmou que [...] “**é indispensável, para o desenvolvimento e aformoseamento da cidade, o levantamento da sua planta, devidamente cotada**” [...] (10 Julho de 1930)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- 9 de Julho de 1931 - abre-se concurso para levantamento da planta topográfica da cidade **pelos processos da fotografia aérea**.
- Incluía-se nas condições uma alínea:

“a este concurso só podem concorrer empresas nacionais”



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- 27 de Agosto de 1931 – O Executivo Municipal toma conhecimento das propostas recebidas para execução da Planta da Cidade pelo processo de **fotogrametria aérea**.
- São três concorrentes:
 - 1- Companhia Geral de Construções,
 - 2- Jaime Henrique de Sá Viana Couceiro e José Baptista Lopes,
 - 3- Sociedade Portuguesa de Levantamentos Aéreos, Lda (SPLAL).



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- 29 de Outubro de 1931 - O Engenheiro-Chefe da Repartição de Obras, José Celestino Regala, informa acerca das propostas.
- 14 de Janeiro de 1932 - Depreende-se da deliberação do Executivo que o concurso para o levantamento aerofotogramétrico da cidade terá sido anulado, ordenando-se o estudo de novas bases para outro procedimento.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- Fevereiro de 1932 - A acta regista e aprova as bases para o novo concurso para o levantamento da planta da cidade de Coimbra, por contrato com um **técnico fazendo o serviço sob a direcção da Repartição de Obras.**
- “A Câmara Municipal de Coimbra contrata um técnico especializado em levantamentos topográficos, com as seguintes obrigações: [...]”
 - execução do levantamento e cálculos e desenhos de poligonação e triangulação fundamentais para o levantamento da cidade
 - o técnico deverá responsabilizar-se pelo levantamento fotogramétrico e detalhes da planta
 - o trabalho a executar dentro de um prazo máximo de dois anos a contar da data do contrato
 - o técnico contratado recebe mensalmente de vencimento 3.000\$00, mas obriga-se a trabalhar todos os dias úteis durante 8h no campo e, ou 6h no gabinete [...]



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



A Câmara fornecerá:

- a) aparelhos que ficam sendo propriedade da Câmara e pelos quais o técnico se responsabilize,
- b) um auxiliar,
- c) pessoal trabalhador indispensável,
- d) elementos e trabalhos para sinalização,
- e) material de fotografia para o serviço fotográfico de fotografia aérea **excepto o serviço de avião**, que será contratado pelo técnico, pago pela Câmara, dentro dos limites do orçamento e bem assim o fotógrafo e trabalho de restituição [...].



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Estimativa:

Eng ^o (2 anos a 36.000\$00)	72.000\$00
Auxiliar(2 anos a 6.000\$00)	12.000\$00
Pessoal Jornaleiro	6.000\$00
Avião (10h de voo a 1.500\$00)	15.000\$00
Fotógrafo (10h de voo a 150\$00)	1.500\$00
Chapas fotográficas, etc	1.500\$00
Restituição e papel	10.000\$00
Desenhador e material de desenho ...	25.000\$00
Signalização	20.000\$00
Aparelhos	22.000\$00
Total:	185.000\$00”



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



17 de Março de 1932:

“Deliberou-se adquirir ao Instituto Pasteur de Lisboa um teodolito Universal “Zeiss” (III) 400 gr, munido dos instrumentos auxiliares para poligonia de precisão, pelo preço de 3282 RM”.



AHMC / Vereações, nº 139, 1932, Março, 17



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Quem era o Engenheiro Geógrafo José Baptista Lopes?

- Natural de Elvas;

- Foi aluno da licenciatura em Ciências Matemáticas, da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, que concluiu no ano lectivo de 1925/1926; sabe-se também que tirou o curso de Engenharia Geográfica;

- De 1928 a 1929 esteve numa missão na Guiné, como Técnico das Missões de Delimitação de Fronteiras, tendo escrito um livro intitulado: “*Missão de rectificação das fronteiras da Guiné: campanha de 1928-1929 – em legítima defesa*”, o qual foi publicado pela Gráfica da Lousã em 1930;

- Em 1931 determinou um *Azimute de Precisão*, em colaboração com o Eng^o Geógrafo José António Madeira, para o Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra;

- Em 1934, elaborou um trabalho, em co-autoria com José António Madeira, designado “*Notas para a História das Longitudes em Portugal*”;

- Em Novembro de 1937, foi remetido à Secretaria-Geral da Presidência do Conselho de Ministros, Gabinete do Presidente, um relatório elaborado pelos Engenheiros José Baptista Lopes e José António Madeira, sobre “*Subsídios para o Estudo do Problema do Cadastro da Propriedade Imobiliária em Portugal*”.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- Junho e Julho de 1932 - *A cidade foi fotografada pelos Exmos Srs. Comandante Jaime Henrique de Sá Viana Couceiro, Capitão Tenente de Marinha e lente da Escola Naval e pelo Engenheiro Agrónomo Frederico Lehmann Taveira, técnicos fotogramétricos aéreos da Divisão de Agrimensura do Ministério da Agricultura, (sic)*

- *Foi utilizada uma câmara fotográfica de 0,50 m de distância focal, instalada num avião Junkers S.P.E.L.A. [Sociedade Portuguesa de Levantamentos Aéreos, Lda] pilotado pelo Exmº Sr. Capitão-aviador Pais Ramos. (sic)*



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



O Major Celestino Pais Ramos, (1895-1940), foi oficial da Arma de Aeronáutica, piloto aviador de elevado mérito.

Executou, entre outras, a viagem aérea Lisboa-Lourenço Marques, em avião Vickers, empresa de alto significado patriótico.

(Cardoso, Edgar)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Mas para executar esta empresa arrojada tiveram que ser ultrapassadas algumas dificuldades de que nos fala o relatório:

- *Para carga e nova carga dos magazins fotográficos, houve que utilizar o campo de aviação da Louzã, para o que foi necessário beneficiá-lo convenientemente. Não tendo condições de aterragem para aviões de grande porte, à segunda descolagem e com destino ao campo de aviação da Granja do Marquês, houve sério risco duma enorme catástrofe que a perícia e serenidade do piloto evitou. (sic)*



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



[...] A estas causas há a juntar a acção perniciosa do rapazio e a malvadez de adultos, derrubando os sinais de triangulação, roubando-lhes até as espias, tudo consequências inevitáveis em trabalhos deste género dentro de cidades.

Para que o quadro de contrariedades ficasse completo até um louco interveio pertinazmente como função perturbadora dos serviços. Vagabundeando nos Barreiros de Santa Clara, por trez vezes destruiu o marco P.T. 19, durante as medições, arremessando-o para o fundo dos vales próximos. [...] (sic)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



*Não foi sem obstáculos e sérias dificuldades e resistências que esta empresa foi levada a bom termo. Assim, quando em princípios de Novembro de 1932 se pretendeu utilizar o **foto-restituído Roussilhe** da Divisão de Agrimensura, ao abrigo da autorização concedida à Câmara por despacho ministerial de 12/5/932, surgiram embargos ao início da restituição cuja remoção se arrastou até fins de Fevereiro de 1933. [...] (sic)*

O ministro da Agricultura que fez o despacho invocado é Henrique Linhares de Lima. Houve uma remodelação do Ministério da Agricultura e este despacho teve de ser posteriormente ratificado pelo Subsecretário de Estado da Agricultura, José Capelo Franco Frazão

(Rosas, F e Brito, J. M. Brandão)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Em 21 de Dezembro de 1934, saiu o Decreto-Lei n.º 24.802, que estipula a obrigatoriedade das câmaras municipais realizarem “Levantamentos de Plantas topográficas em escalas apropriadas das zonas urbanas de maior interesse”.

As plantas eram essenciais para a elaboração dos planos de urbanização a realizar por iniciativa municipal.

A partir do momento que a informação topográfica estivesse disponível, os planos de urbanização teriam de estar concluídos no prazo de três anos.

Neste diploma estabelece-se que os levantamentos topográficos serão feitos na escala 1/500 com curvas de nível equidistantes de um metro [...] e “Em casos especiais mediante autorização do governo poderá adoptar-se a escala: 1/1000”.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



A 28 de Março de 1935 :

“Comunicou-se oficialmente ao Ministro das Obras Públicas que a Câmara mandou, para cumprimento do Decreto n.º 24 802, elaborar o plano de urbanização da cidade; e resolveu solicitar do Governo, por intermédio daquele Ministério, que o projecto seja elaborado na escala 1/1000 e não de 1/500 como preceitua a referida lei”.

À data a Câmara Municipal de Coimbra possuía todo o levantamento já executado por José Baptista Lopes e a sua equipa, concluído em 28/05/1934, e também um Plano de Urbanização executado pelo Arqtº Luís Benavente.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- *Para a triangulação completa da área a levantar foram adoptados trinta e cinco pontos, sendo em três destes feitas estações excêntricas (sic)*
- *Para Ponto Central do sistema e de coordenadas (0,0) foi escolhido S.W. da Torre da Universidade, materializado com uma chapa de bronze incrustada na sua plataforma superior (sic)*



Chapa de bronze (Ponto Central) –
ainda se encontra incrustada na
Torre da UC



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Foi necessário fazer o transporte do azimute astronómico do círculo meridiano do Observatório Astronómico da Universidade de Coimbra, instalado a poucas dezenas de metros do P. Central, e por intermédio da Mira do Jardim, foi deduzido o azimute da direcção P. Central-P. A. Base, e, consequentemente, o de todas as direcções.

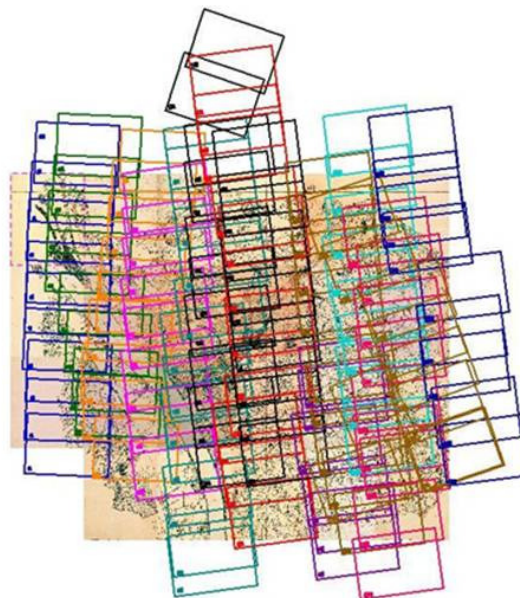


PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



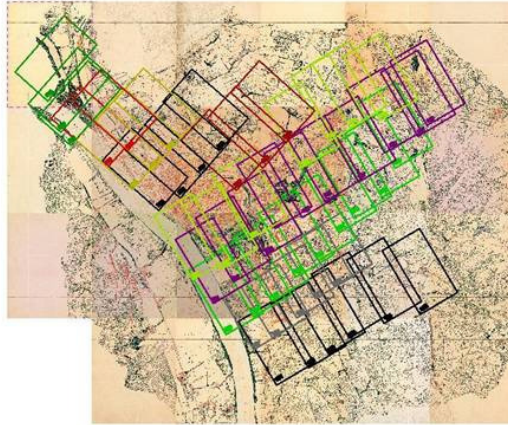
Foram tiradas 216 fotografias directas à altitude média de vôo de 800 e 1000 metros. (sic)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



A revelagem das fotografias da 1ª série acusou a existência de falhas e redução na percentagem de sobreposição de fotografias o que determinou um novo voo de cobertura dessas zonas, em Julho, não tendo então aterrado o avião. (sic)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Foto-restituídor Roussilhe

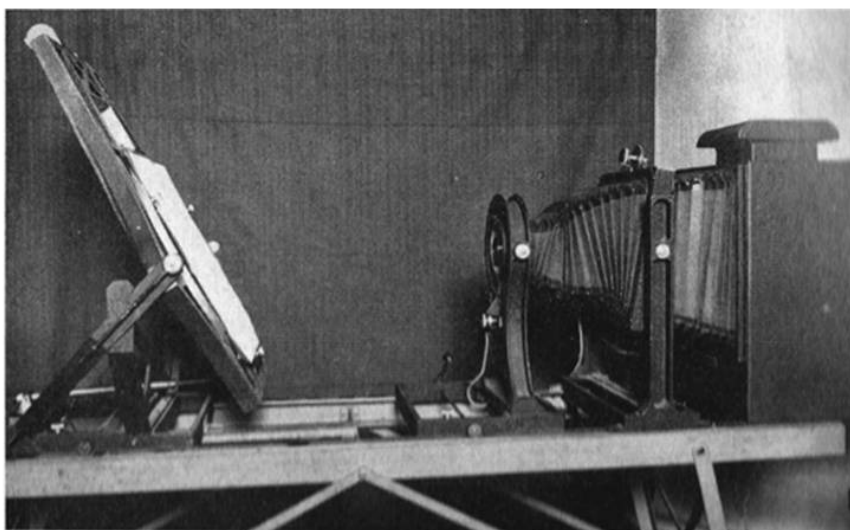
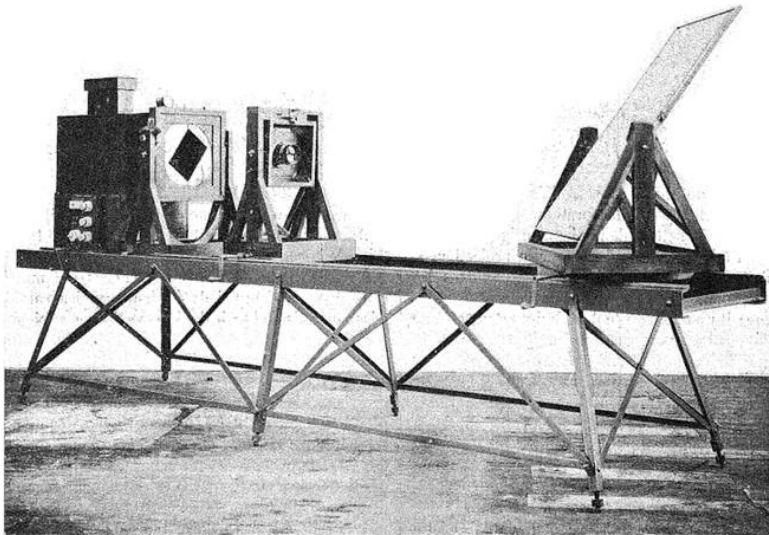


Foto-restituidor Roussilhe



- *Como era de prever, ao findar em 18 de Março do corrente ano de 1934 o praso de dois anos para entrega da planta topográfica de Coimbra, encontrava-se retardada de 30 dias a sua conclusão. (sic)*
- *O levantamento topográfico da cidade de Coimbra utilizando a **fotogrametria aérea** foi concluído em Maio de 1934. (sic)*

“É o primeiro trabalho no género que se faz em Portugal, não sendo fácil encontrar no estrangeiro outros que o suplantem. Isto poderá, dentro de certos limites, constituir motivo de satisfação para a Câmara Municipal de Coimbra e de legítimo orgulho para os meus colaboradores Exmos Srs. Comandante Jaime Couceiro e Engenheiro Frederico Taveira que sobre si tomaram o encargo dos serviços de restituição e orientação dos serviços de desenho cuja concepção lhes pertence”. (sic)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Características da Planta Topográfica de 1934

A planta da cidade encontra-se repartida por 24 folhas de cartão com as dimensões de 1,15m x 0,90m x 0,0025m, tendo de desenho útil 1m x 0,80m



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea

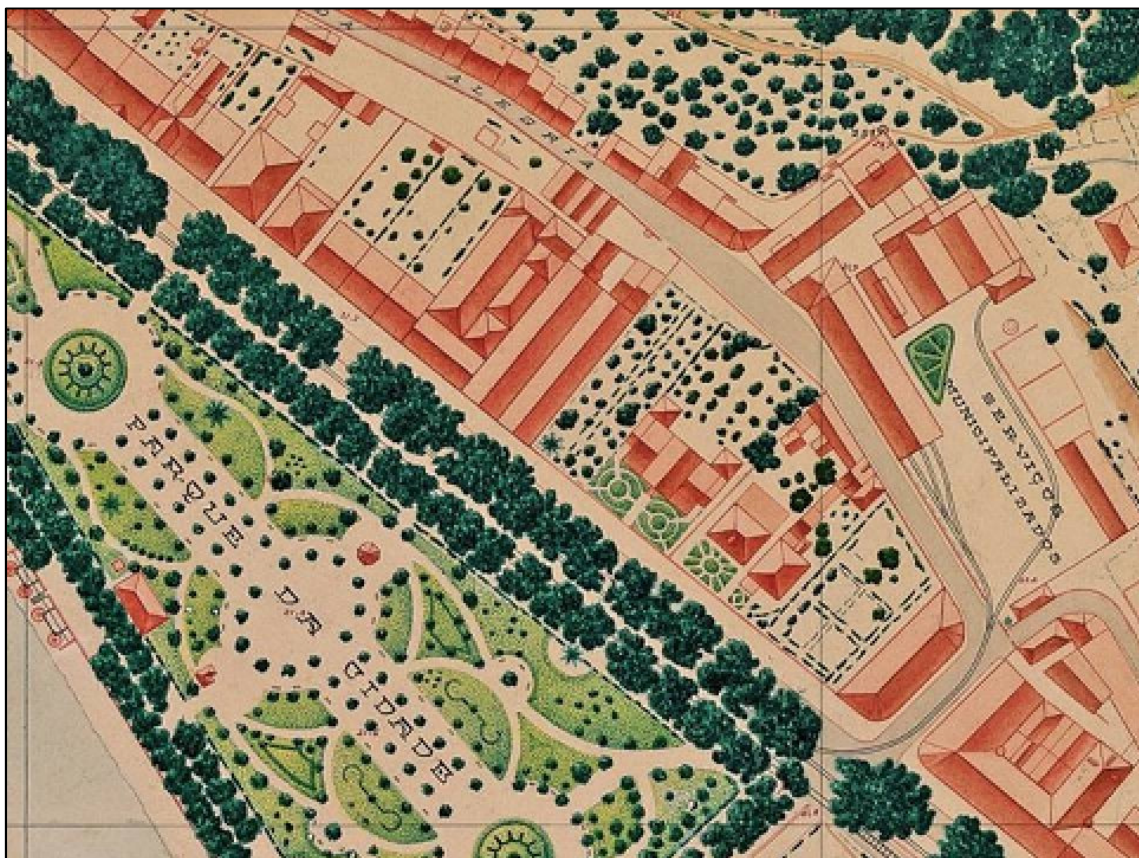


PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea

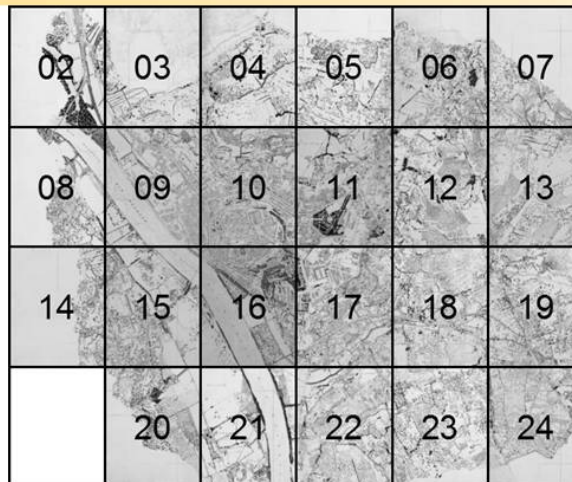


ESCALA - 1:1.000

*SERVIÇOS DE CAMPO, direcção de José Batista Lopes
SERVIÇOS FOTOGRÁFICOS, " de Jaime Couceiro e Frederico Taveira*



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- Cada folha tem a cobertura de 800 m por 1000 m, com uma grelha de 200 m.

- Ficam assim definidos um total de 30 pontos da grelha que podem ser utilizados para a georreferenciação.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



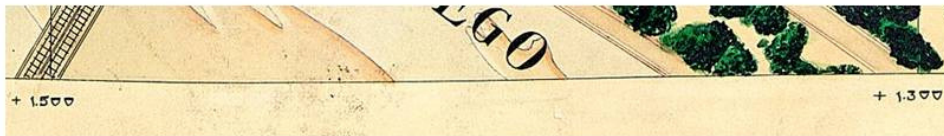
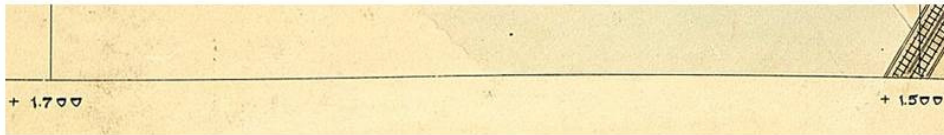
- As 25 folhas da cartografia foram digitalizadas por um processo fotográfico, no Instituto Geográfico do Exército, utilizando uma câmara SINAR P2, que tem uma resolução máxima de 5440 por 4080 pixels.
- As condições de obtenção das imagens correspondem a uma resolução de 240 pontos por polegada, ou seja aproximadamente 20 cm no terreno nesta escala.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



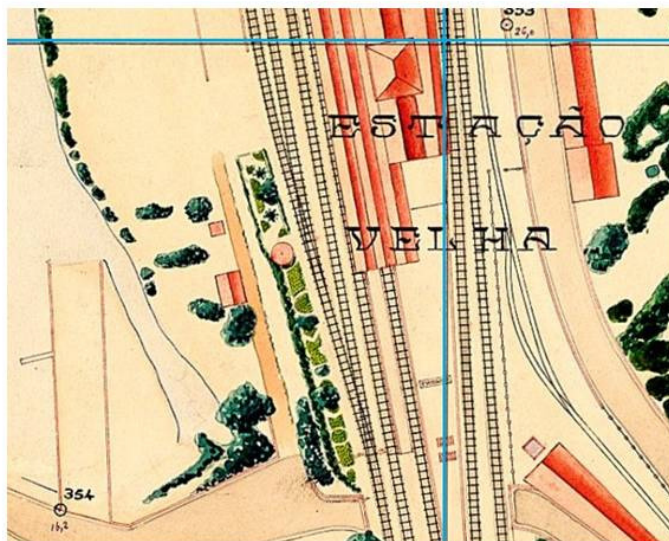
Deformações resultantes do processo de fotografia



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



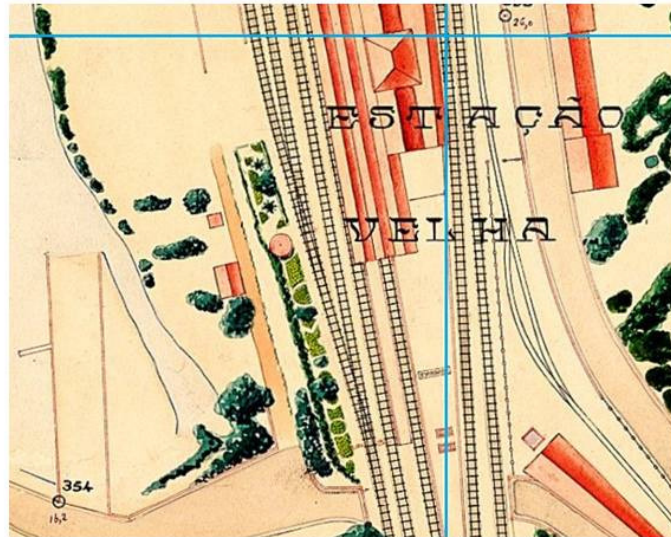
Folhas georreferenciadas no sistema local com os 4 cantos da folha



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



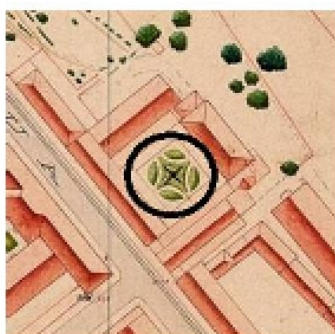
Folhas georreferenciadas com todos os pontos (splines)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Transformação do sistema local para o sistema de coordenadas da informação actual (datum 73) feita por transformação afim com pontos de controlo. Exemplo de pontos de controlo usados:



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



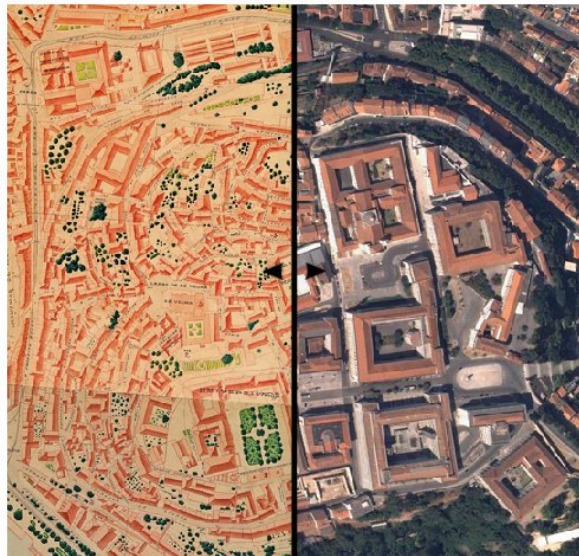
Ortofotos de 2010 e planta de 1934



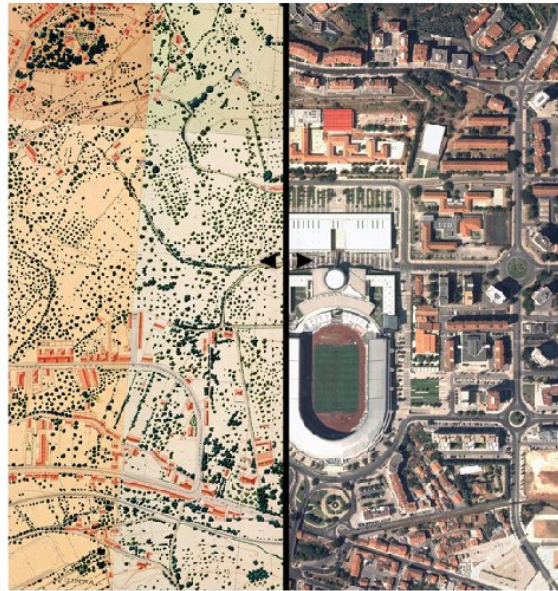
PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Ortofotos de 2010 e planta de 1934



Ortofotos de 2010 e planta de 1934



Ortorrectificação das fotografias aéreas de 1932

- Há algum interesse em dispor também das fotos como tema de informação georreferenciada.
- Muitos pormenores importantes poderão não estar representados na cartografia. Comparação com ortofotos actuais permite reconhecer aspectos relevantes da evolução da cidade.
- Estudou-se uma metodologia para ortorrectificação destas fotografias.
Antecipavam-se dificuldades devido ao seu estado e ao desconhecimento de informação necessária para o processamento pelas metodologias convencionais de produção de ortofotos.



Exemplo de uma das fotos



Metodologia utilizada

- Utilizou-se o método DLT (Direct Linear Transformation). Este método usa as equações de colinearidade com todos os elementos de orientação interna e externa englobados num conjunto de 11 parâmetros.

$$x = \frac{a_1X + a_2Y + a_3Z + a_4}{a_9X + a_{10}Y + a_{11}Z + 1} \quad y = \frac{a_5X + a_6Y + a_7Z + a_8}{a_9X + a_{10}Y + a_{11}Z + 1}$$

- O número mínimo de pontos de controlo para a determinação dos parâmetros de uma foto é de 6. É conveniente usar uma redundância relativamente grande e uma boa distribuição dos pontos.

$$\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i & Y_i & Z_i & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_iX_i & -x_iY_i & -x_iZ_i \\ 0 & 0 & 0 & 0 & X_i & Y_i & Z_i & 1 & -y_iX_i & -y_iY_i & -y_iZ_i \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_{11} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, n$$



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Obtenção de pontos de controlo

Utilização de ortofotos actuais mostrou-se muito difícil devido às alterações.

Foi utilizada a cartografia georreferenciada previamente e ajustada ao datum 73.

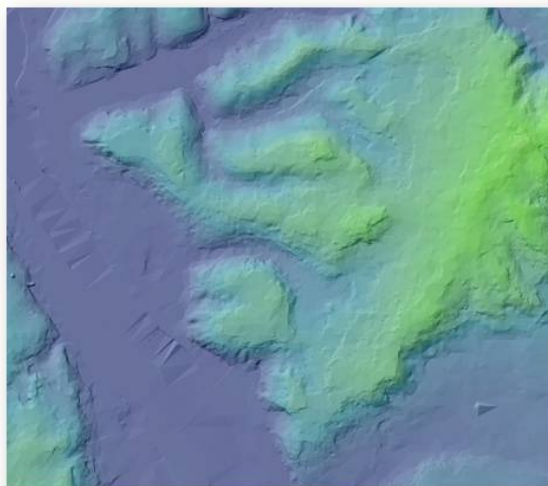


PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Obtenção de pontos de controlo

Altitudes obtidas a partir de um MDT da cartografia actual (escala 1:5000)



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
 Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Resultados de vários modelos testados
 Exemplo da foto nº 191

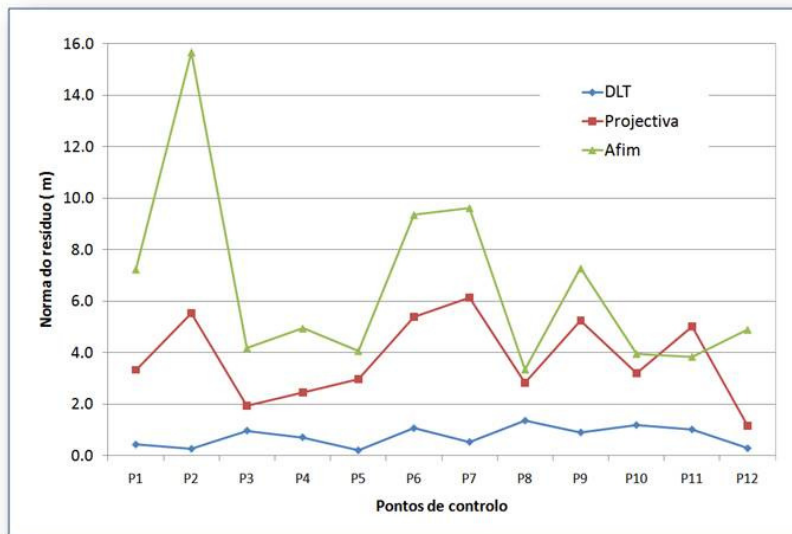
Ponto	DLT		Projectiva 2D		Afim	
	Rx (m)	Ry (m)	Rx (m)	Ry (m)	Rx (m)	Ry (m)
P1	0.0	-0.4	-1.2	3.1	-7.2	-0.6
P2	-0.1	0.2	4.0	-3.8	9.9	-12.2
P3	0.3	-0.9	1.5	1.2	3.7	1.9
P4	-0.1	0.7	0.4	2.4	3.0	3.9
P5	0.2	-0.1	0.0	-3.0	-0.9	4.0
P6	-0.3	1.0	-4.0	3.7	-4.2	8.4
P7	0.5	0.1	-6.1	0.5	-9.4	2.0
P8	-1.3	-0.3	-0.7	-2.8	-2.1	2.6
P9	0.5	-0.8	4.4	-2.8	-2.1	-7.0
P10	1.2	0.0	0.3	-3.2	2.8	2.8
P11	-0.7	0.8	2.5	4.3	2.9	-2.5
P12	-0.1	-0.3	-1.1	0.4	3.5	-3.4
EMQ	0.60	0.57	2.90	2.87	5.13	5.31



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
 Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Resultados de vários modelos testados
 Exemplo da foto nº 191



Resultados do modelo DLT para 11 fotos

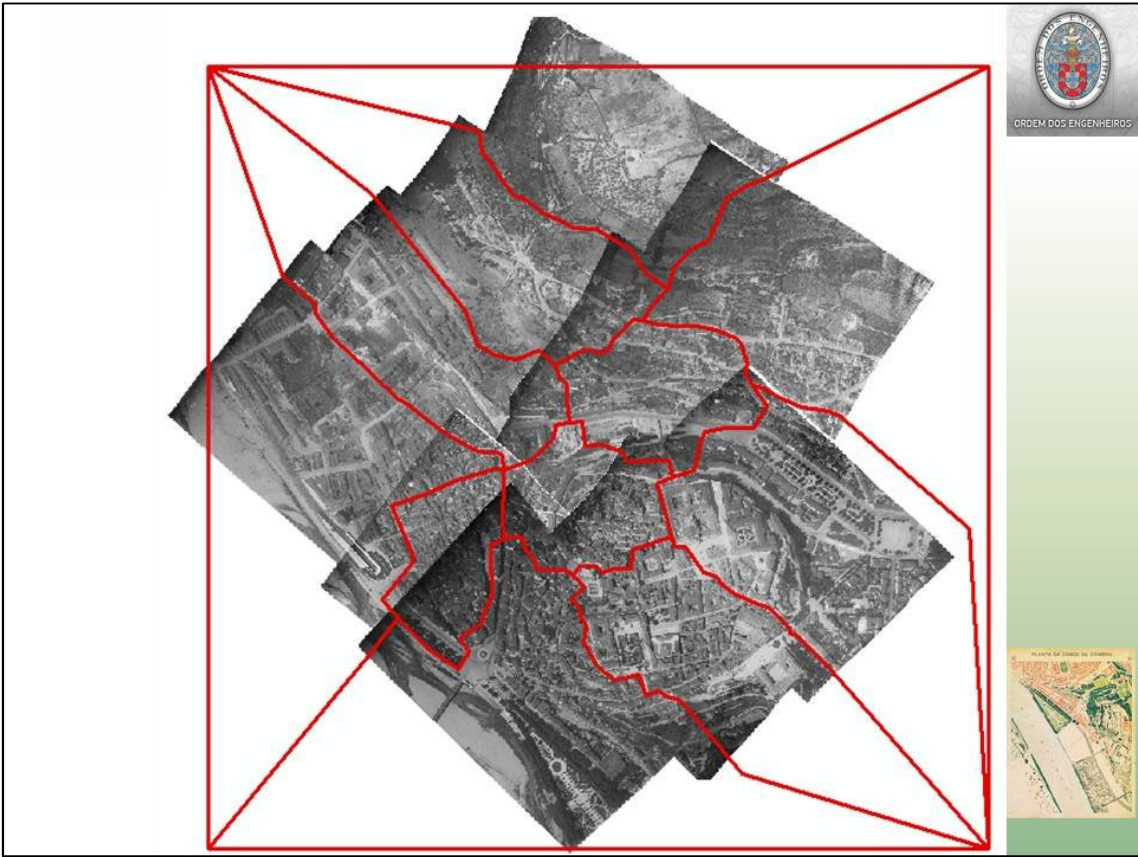
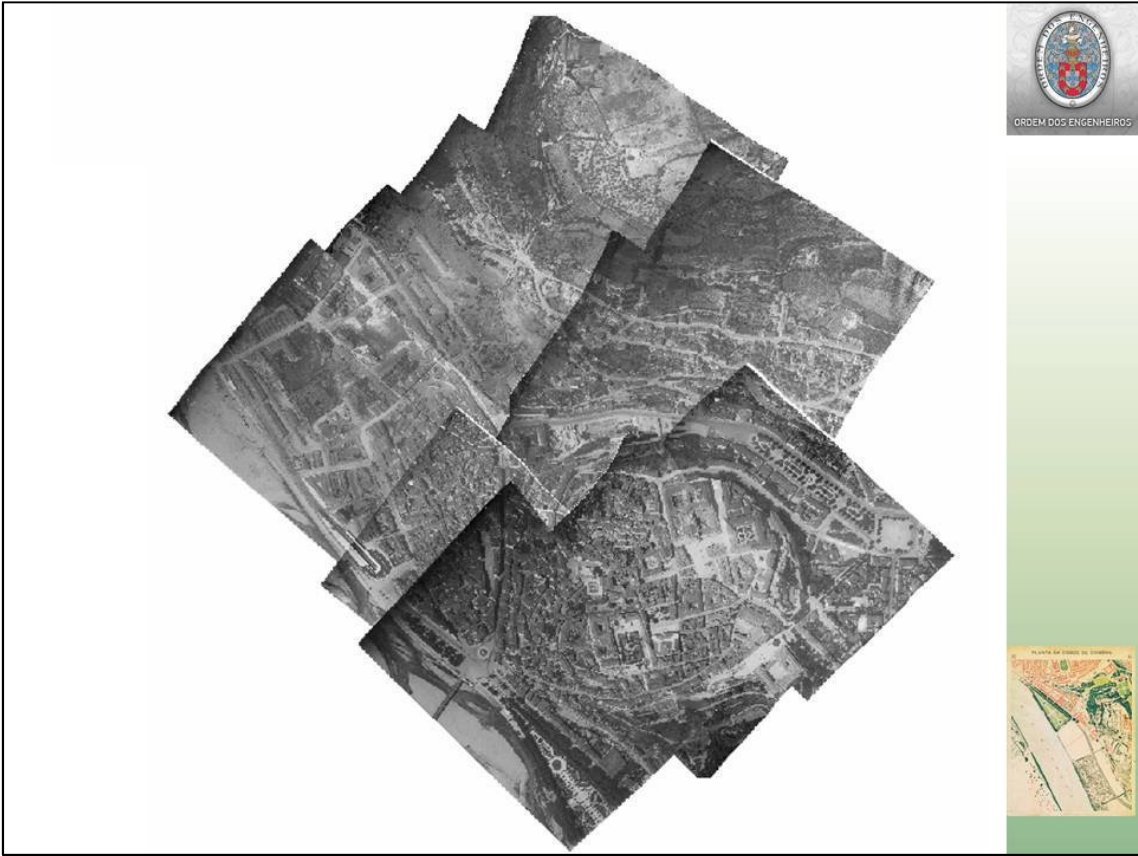
Foto	EMQ_x (m)	EMQ_y (m)
191	0.64	0.61
192	0.72	0.76
193	0.63	0.90
200	0.52	0.49
201	0.50	0.77
202	0.54	0.45
203	0.80	1.13
205	0.36	0.61
206	0.34	0.56
207	0.35	0.47
208	1.26	0.64

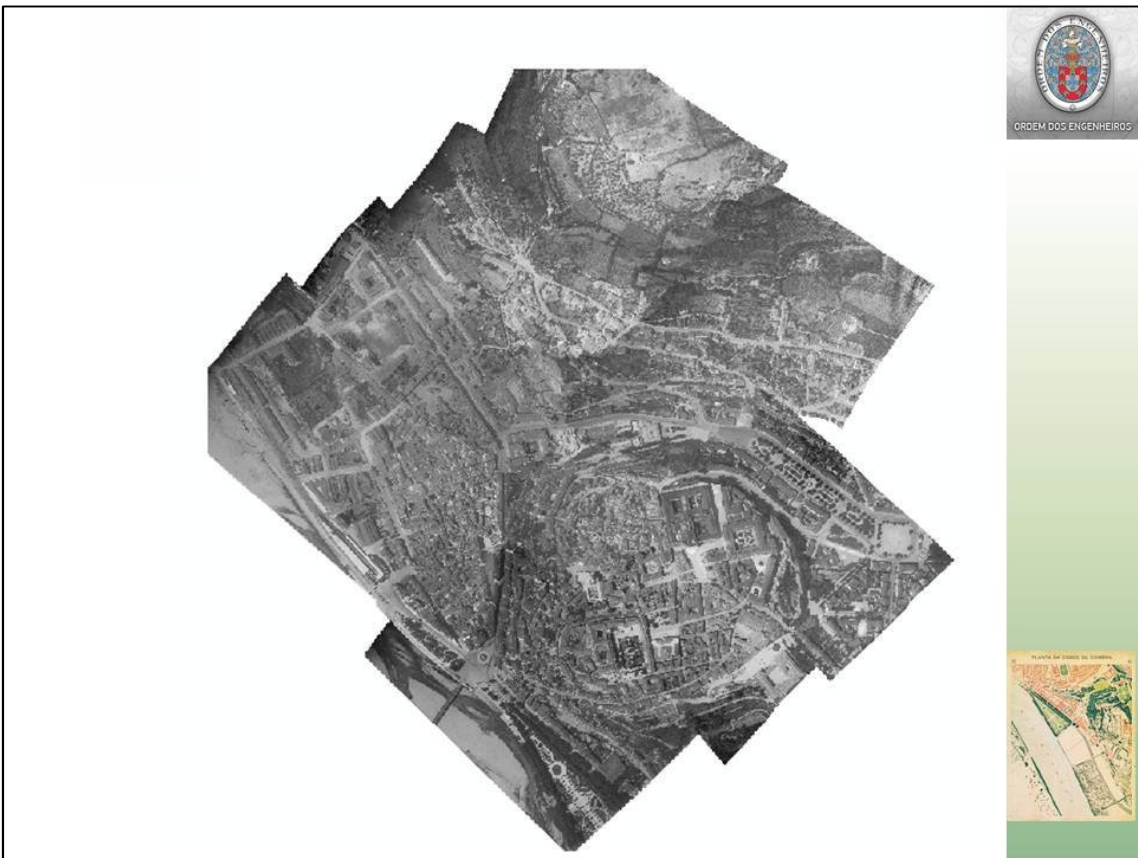
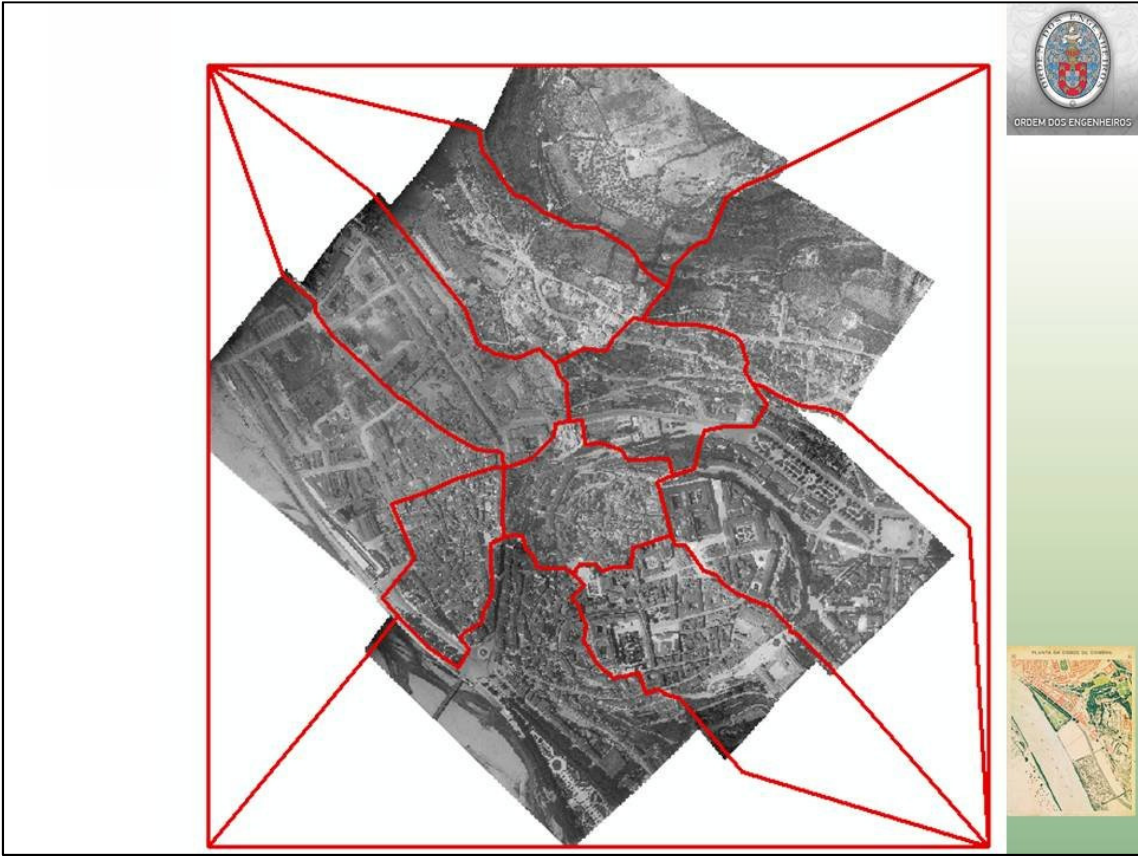


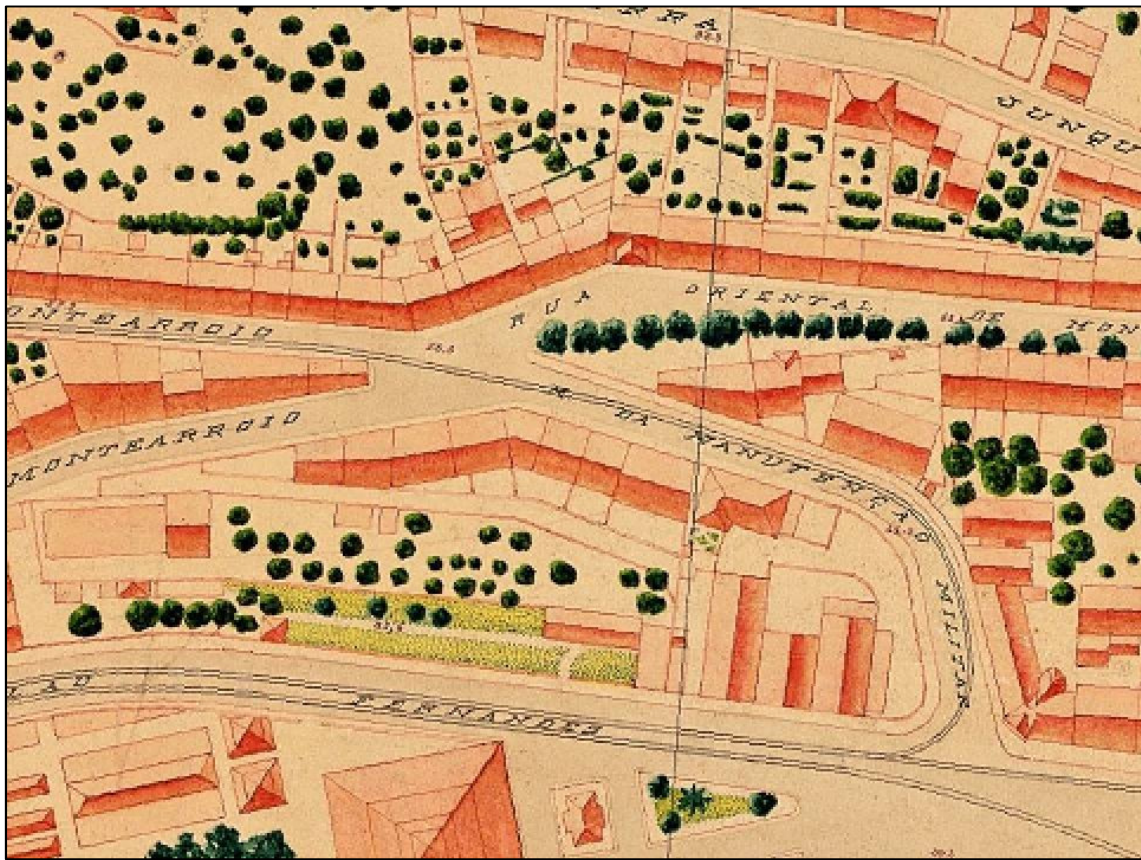
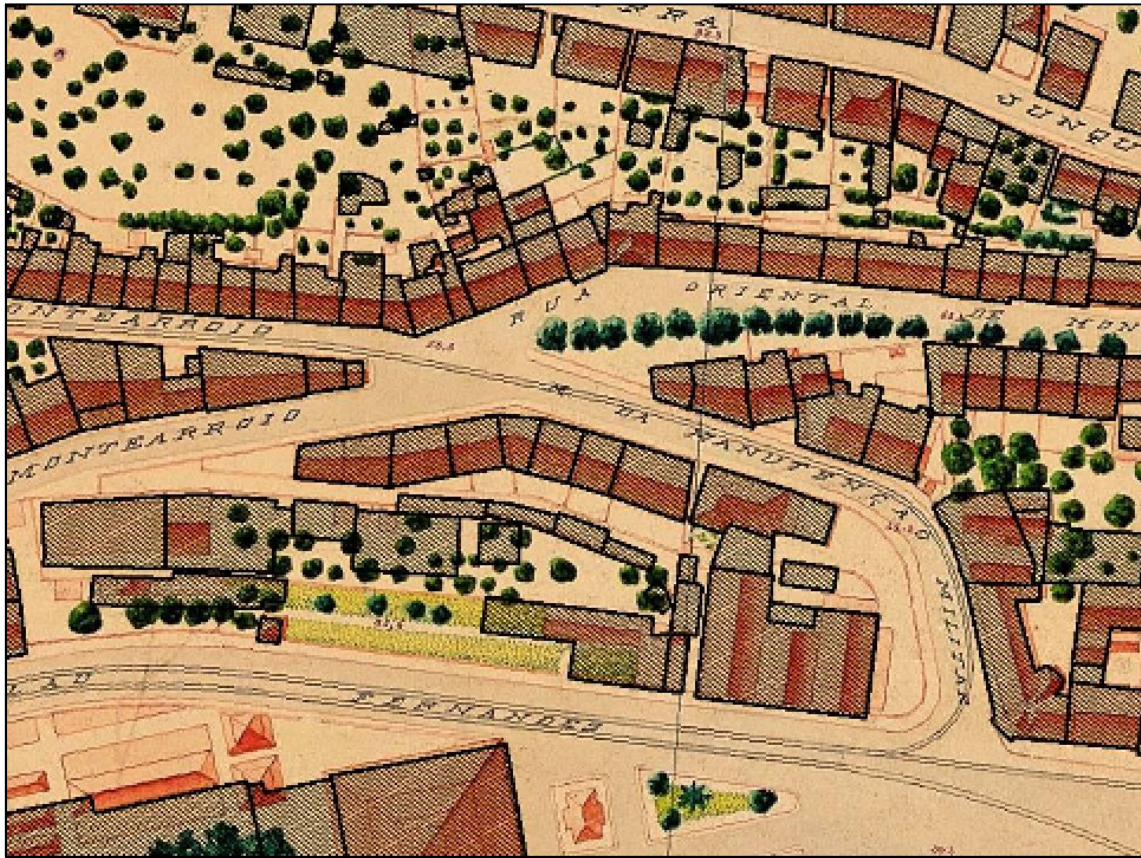
Ortorrectificação e montagem de mosaicos

- Cada foto é ortorrectificada independentemente (programa desenvolvido para o efeito, empregando o modelo DLT).
- As várias fotos serão usadas na construção de um mosaico.
- É necessário criar linhas de corte para definir a área a extrair de cada foto para a montagem de mosaicos.
Linhas de corte deverão ser criadas em locais de pouco relevo, ao nível do terreno e com poucos contrastes
- É também conveniente efectuar um balanceamento de cor, de forma a uniformizar as diferentes fotografias.











PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



- A esta distância é difícil apercebermo-nos do impacto que esta Planta Topográfica teve na época. Sabemos, no entanto, que era motivo de satisfação para a Câmara Municipal de Coimbra e de legítimo orgulho para a equipa que a executou. Sabemos também as adversidades e contratempos porque passaram.
- Na actualidade, atendendo à sua qualidade excelente e riqueza de pormenor, continua a ter interesse no trabalho desenvolvido na Câmara Municipal de Coimbra, sendo usada amiúde para fazer prova em processos litigiosos, sobretudo em questões cadastrais. É perfeitamente integrável com a informação geográfica actual.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934

Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



A execução desta planta topográfica foi certamente um trabalho notável na época e um marco no caminho da execução da moderna cartografia.



PLANTA TOPOGRÁFICA DA CIDADE DE COIMBRA – 1932/1934
Contributo para a história da cartografia obtida por fotografia aérea



Paula França

Arquivo Histórico Municipal de Coimbra

Virgínia Manta

Divisão de Informação Geográfica e Solos



José Alberto Gonçalves

Departamento de Geociências, Ambiente e
Ordenamento do Território

