

Geodesia, Território e Sociedade: Homenagem ao Engenheiro Sousa Afonso

A utilização das infraestruturas geodésicas pelos municípios

Virgínia Manta, *Eng^a Geógrafa*
Chefe de Divisão



CÂMARA MUNICIPAL
DE
COIMBRA

Rede geodésica

- ▶ Conjunto de pontos distribuídos de forma homogénea sobre uma determinada porção da superfície terrestre, formando uma malha triangular, e cujas posições relativas e coordenadas geodésicas são conhecidas com grande exatidão.

In Glossário - SNIG

Coimbra



CIM Região Centro



319 Km² - área aproximada

143 396 - população residente total, CENSOS 2011

18 freguesias

Pop. flutuante: 220.000

(perto de 30 mil estudantes e cerca de 45 a 48 mil entradas diárias de população residente em concelhos periféricos) *

* - http://www.ces.uc.pt/cessummerschool//index.php?id=10114&pag=10116&id_lingua=1

Divisão de Cadastro, Solos, Património Imobiliário e Informação Geográfica

- a) **Criar e gerir a infraestrutura de informação geográfica do Município;**
- b) Garantir a adequação, validação e interoperabilidade da infraestrutura de informação geográfica municipal com as infraestruturas nacionais sejam de âmbito público ou privado, mantendo os parâmetros oficiais de cartografia temática de suporte à infraestrutura, em harmonia com as infraestruturas de dados espaciais portuguesa e internacional;
- c) Assegurar a articulação da infraestrutura de informação geográfica municipal com as estações permanentes de geoposicionamento;
- d) Acompanhar e instruir os processos de expropriação;
- e) Promover a execução e a atualização da cartografia e do cadastro do território municipal;

- f) Promover as operações imobiliárias do Município e diligenciar pelas respetivas avaliações;
- g) Gerir e assegurar o registo predial do património imobiliário municipal;
- h) Proceder ao levantamento e inventário dos imóveis do domínio público e privado municipal;
- i) Efetuar levantamentos topográficos ou prestar apoio de topografia;
- j) Organizar os processos no âmbito da toponímia e numeração de polícia;
- k) Preparar os processos destinados à elaboração de escrituras.

- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Planta Topográfica de Coimbra de 1845, Isidoro Baptista

Não nos parece que tenha sido definido um datum local.

Não tem altimetria nem pontos cotados.



- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Planta Topográfica de Coimbra de 1873/1874, Francisque e Cèsar Goullard

Creemos que estes trabalhos se apoiavam numa rede geodésica local concebida para o efeito.

Na planta não consta altimetria nem pontos cotados.



- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Planta Topográfica de Coimbra de 1934, José Baptista Lopes

Foi definido um datum local.

Na planta não consta altimetria, mas tem alguns pontos cotados.



Chapa de bronze, localizada na Torre da Universidade de Coimbra, onde se encontra materializado o ponto central.

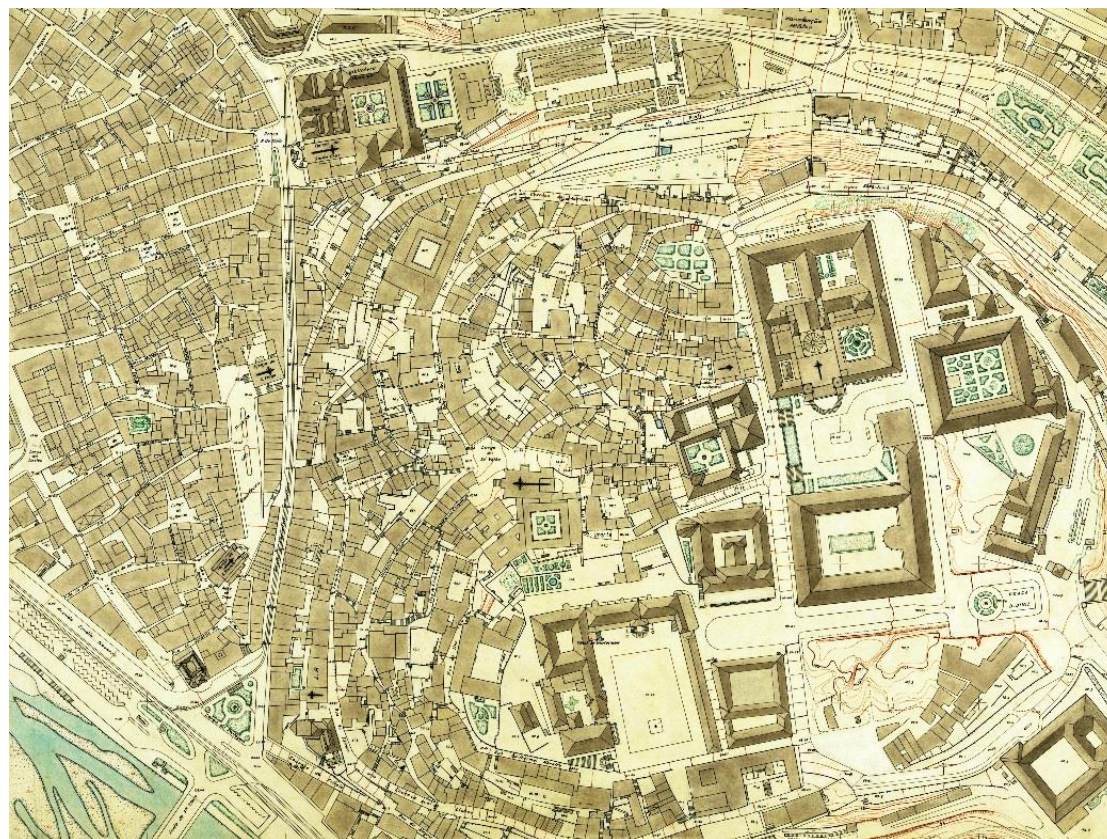


- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Planta Topográfica de Coimbra de 1960, João Marques Ascensão

Datum local.

Na planta tem altimetria e pontos cotados.



- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Planta Topográfica de Coimbra de 1978, TECAFO

Datum Lisboa.

A planta tem altimetria e pontos cotados.



- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Planta Topográfica de Coimbra de 1984, ARTOP

Datum Lisboa.

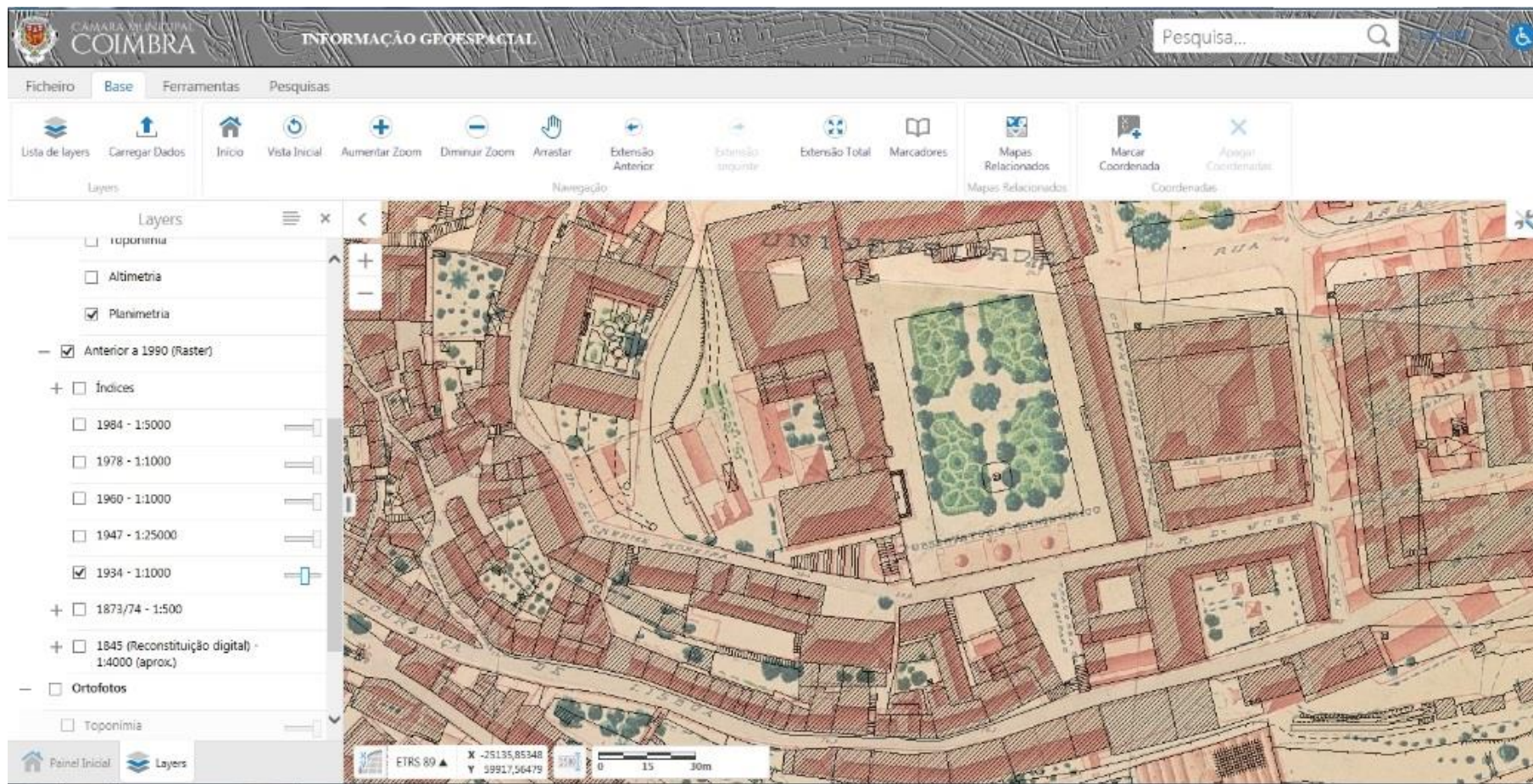
A planta tem altimetria e pontos cotados.



- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo
 - ▶ Em 2010 a Câmara Municipal tomou a decisão de adotar o sistema ETRS89/PT-TM06.
 - ▶ A informação geográfica foi transformada, recorrendo-se ao método das grelhas, disponibilizado pelo Prof. José Alberto Gonçalves, da UP, sendo possível sobrepor todas as plantas.

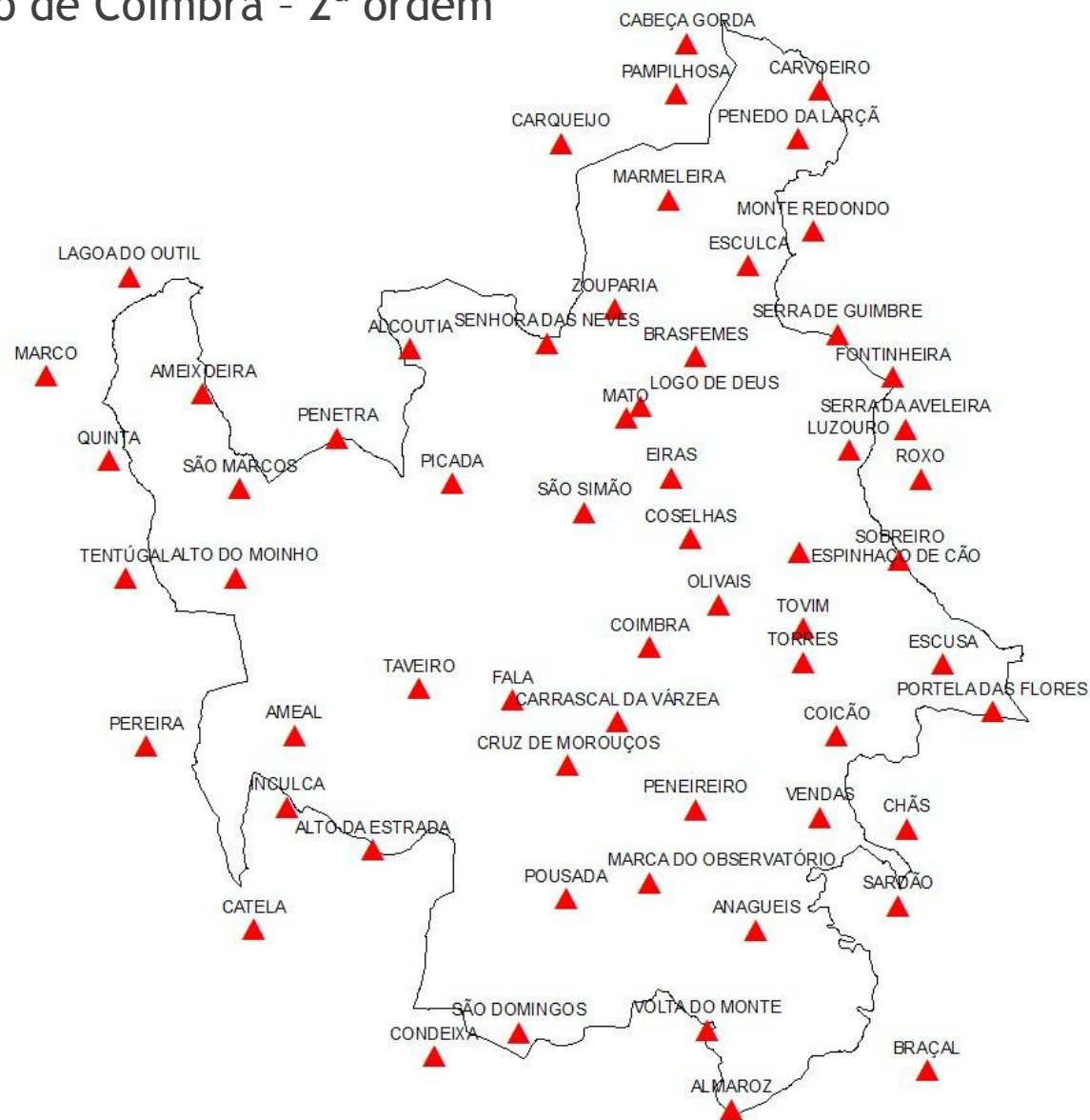
► A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Sobreposição de plantas topográficas no visualizador *Informação Geoespacial*, da CMC.



► A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Vértices geodésicos na região de Coimbra - 2ª ordem

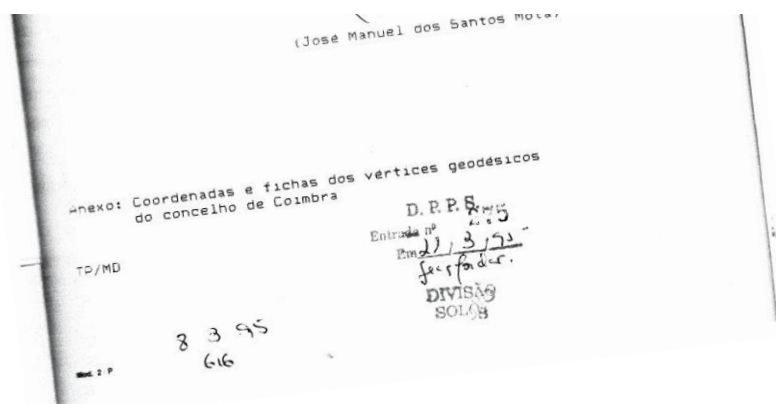


► A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo



No seguimento da colaboração havida entre a Câmara a que V. Exmº preside e este Instituto, na recuperação da Rede Geodésica Nacional, tenho o gosto de enviar os dados relativos à Rede na área do Vosso Concelho.

Mais informamos que qualquer eventual actualização e, ou revisão destes mesmos dados vos será atempadamente comunicada.



- ▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

ReNEP - Rede Nacional de Estações Permanentes

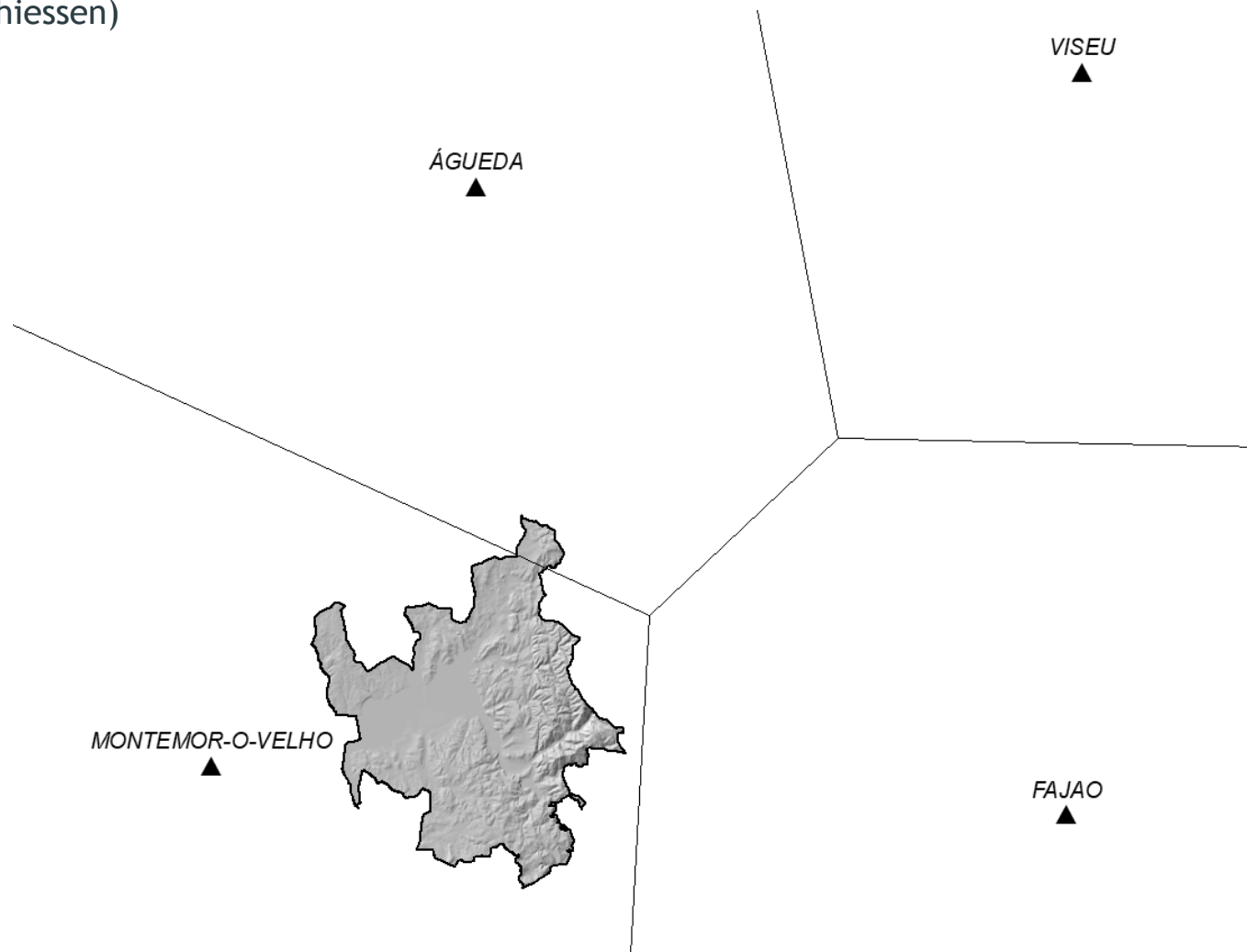
- ▶ A ReNEP é um serviço público de geoposicionamento prestado pela DGT que, no âmbito das suas atribuições de manutenção do Referencial Geodésico Nacional, disponibiliza aos utilizadores de equipamentos GPS dados que facultam a determinação de coordenadas geográficas com precisão melhor que 10 cm.

É constituída por Estações GPS/GNSS, de observação contínua, que difundem observações nos Sistemas de Referência ETRS89 (continente) e ITRF93 (regiões autónomas), para posicionamento em tempo-real, utilizando a técnica RTK, ou para pós-processamento com ficheiros RINEX.

In http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/redes_geodesicas/renep/

► A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Estações da ReNEP na região de Coimbra
(polígonos de Thiessen)



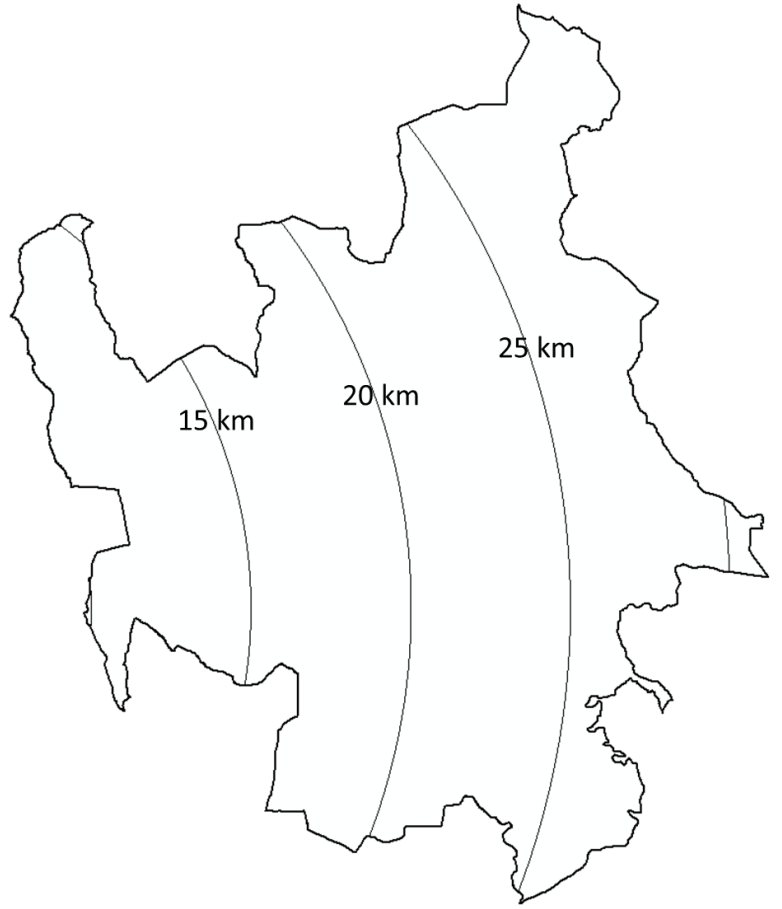
▶ **MONTEMOR O VELHO - MVEL**

Coordenadas:

Latitude	40° 10' 51.81892'' N	M	-46501.910 m
Longitude	8° 40' 44.79525'' W	P	+57081.054 m
Altitude elipsoidal	125.410 m	Altitude ortométrica	71.156 m



Montemor-o-Velho
▲

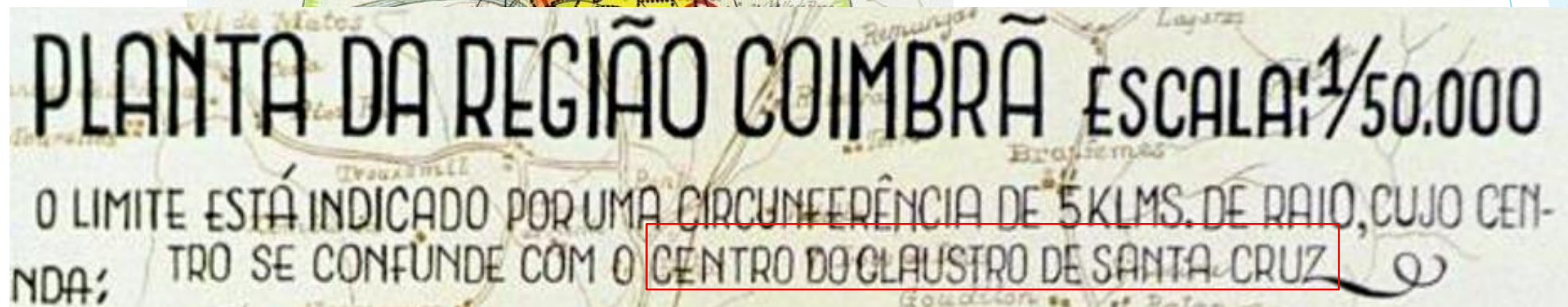


Mapa de distâncias à estação mais próxima - *MVEL*

▶ A utilização das infraestruturas geodésicas ao longo do tempo

Uma das principais vantagens para o Município de Coimbra de utilizar a ReNEP, para levantamentos RTK, é permitir que o Município de Coimbra “transforme” o seu equipamento GNSS, em dois recetores, base e *rover*, possibilitando a constituição de duas equipas (uma vez que se adquiriram duas cadernetas) e sem necessidade de ficar alguém a “guardar” a antena.

► Km 0



► Km 0



Design: FBA.
Ferrand, Bicker e Associados

► Km 0



► Km 0



“Inauguração” do marco do “Km 0”, no dia 4 de julho de 2010 (dia da Cidade)



Câmara é ponto de partida para medir distâncias a Coimbra

Marco "quilómetro zero" instalado junto à Praça 8 de Maio

«Km 0». O marco inaugurado ontem à tarde junto ao edifício da Câmara Municipal passa a constituir referência para determinar distâncias relativamente a Coimbra.

O marco coordenado, colocado no solo, servirá para «materializar» o ponto a partir do qual se devem medir todas as distâncias a Coimbra», anunciou o município.

Fica assim resolvida a questão de saber qual o ponto de Coim-

bra em que se deverá iniciar a medição, evitando a escolha nacional para sublinhar a estratégia concelhia de «reocentrar a cidade na zona histórica».

O marco "quilómetro zero" tem as coordenadas geográficas já inseridas no novo sistema de coordenadas (o ETRS 89-PT00). Este ponto, junto à Praça 8 de Maio, tem as seguintes coordenadas: latitude - 40° 12'40,26" N; longitude - 8° 25' 44,96" W. Encontra-se precisamente a uma altitude de 203 metros acima do nível do mar.

A inauguração do marco contou com a presença do vice-presidente da Câmara Municipal de Coimbra, João Paulo Barbosa de Melo.



A PARTIR deste local medem-se as distâncias de e para Coimbra

Centralidade parte daqui



O DIA DA CIDADE foi aproveitado para inaugurar o Quilómetro 0. O marco, colocado à porta da câmara, serve para materializar o ponto a partir do qual se devem medir todas as distâncias em Coimbra. Na sessão curta, que antecedeu a cerimónia do Dia da Cidade, o vice-presidente João Paulo Barbosa de Melo referiu que o ponto simboliza três centralidades da cidade. Desde logo, o facto do mesmo ter sido colocado junto ao poder da cidade. Depois, o facto da câmara querer vincar "que o centro da cidade está na Baixa". Por último, a centralidade da cidade que, com este marco, pretende ser também ela "o motor do crescimento do país". "Não se deve desalinhar o centro político do centro geográfico", frisou o autarca.

► Km 0



PLANIMETRIA

LON = $-8,429154131^\circ = 8^\circ 25' 44,9549''$ W

LAT = $40,211182630^\circ = 40^\circ 12' 40,2575''$ N

M = -25202,460 m

P = 60324,808 m

ALTIMETRIA

HAE = 75,281 m (altitude acima do elipsóide)

N = 55,024 m (ondul. do geóide estimada pelo modelo da DGT)

Hmsl = 20,257 m (altitude ortométrica)



► Km 0

Geral

De: [redacted]@GEO.PT
Enviado: terça-feira, 10 de Abril de 2012 10:26
Para: unioloseo@reciente
Assunto: Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2012.0
Exm^a Senhor

C. Adm.
N.º 2012.0
19-EL-12

10
Unidade
2012.04.10

A Direcção Geral do Território (DGT) informa V.Exa que se encontra disponível, desde 15.03.2012, no endereço <http://www.igeo.pt/caop.htm>, a nova versão da Carta Administrativa Oficial de Portugal, a CAOP 2012.0.

A CAOP 2012.0 corresponde a uma versão intermédia que visa apoiar os resultados definitivos dos Censos 2011.

Nesta versão registam-se atualizações decorrentes de rectificações de limites administrativos promovidas pelas autarquias, através do acordo expresso entre as partes envolvidas e atualizações com base nas descrições constantes dos diplomas legais de criação de freguesias. Como habitualmente, prevê-se a publicação de uma versão da CAOP em meados do corrente ano.

Aproveita-se a oportunidade para informar, uma vez mais, que a DGT encontra-se ao dispor para prestar apoio no âmbito dos trabalhos conducentes à definição dos limites administrativos, disponibilizando para o efeito informação e documentação relevante no já mencionado endereço.

10
PRAT
10 DSE
10 DCS

Com os melhores cumprimentos

O Director-Geral

Paulo V. D. Correia

- DSE
- DCS

[redacted]
20120420
Director Nacional de
Administração do Território

Directório Cadastro 2012
SGD nº 2012.04.10.19-EL-12

O IGP comunica que definiu um ponto central para todos os concelhos e freguesias.





CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA

Exm. Senhor
Diretor-Geral de Território
Prof. Doutor Paulo Correia
Rua Artilharia Um - Nº 107
1099-052 - LISBOA

Sua Referência: Sua Comunicação de: Nr Referência: Data:
Ofício n.º 18481 30/04/2012

Assunto: Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2012.0 * Informação associada

Exmº Senhor,

Através da Vossa mensagem de correio eletrónico de 10 de Abril, p.p., tomámos conhecimento da disponibilização da Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP 2012.0, bem como da informação associada.

Por consulta do site dessa Direção e relativamente a esta última informação, foram disponibilizados ficheiros shapefile de pontos com a localização das sedes de município. No site também é dito que nos grandes centros urbanos e em municípios onde a sede do município corresponde a mais do que uma freguesia, o ponto correspondente à sede do município foi colocado no centro urbano principal do município. É dito também que [...] as distâncias entre as sedes de freguesia e as sedes de município, são as distâncias em linha reta entre as sedes de freguesia e as sedes de município para o Continente, Região Autónoma da Madeira e Região Autónoma dos Açores. [...]

O Município de Coimbra, confrontado com a dificuldade de definir o ponto correspondente à sede do Município, dada a polaridade entre a Câmara Municipal, a Igreja de Santa Cruz (panteão nacional e onde se encontram sepultadas as primeiras reis de Portugal), a Sé Catedral de Coimbra (Sé Nova) e Universidade de Coimbra, para não mencionar outras pontas locais, criou em 2010 uma equipa multidisciplinar que, após analisar os vários locais, propôs que o ponto central do Município fosse na Praça 8 de Maio, no espaço fronteiro ao edifício dos Paços do Concelho. Esse ponto foi materializado com um marco coordenado que denominámos de "Km 0" (vide documento anexo), aceite pelo Executivo Municipal.

Em face do exposto e de forma a não se criar mais ruído na informação geográfica, solicito que para ponto central do Município de Coimbra seja considerado o Marco Km 0, cujas coordenadas geográficas nele inscritas são as seguintes:

Latitude: 40° 12' 40,26" N

Longitude: 8° 25' 44,96" W

Alt.: 20,3 m

Considerando o assentamento da base de betão definitivo, as últimas leituras do marco obtidas com um equipamento GNSS Trimble R6, a 28/01/2012, no sistema ETRS89/PT-TM06, já em utilização neste Município, são as seguintes:

PLANIMETRIA

LON = -8.429154131° - 8° 25' 44,9549" W
LAT = 40.211182630° = 40° 12' 40,2575" N
M = -25202.460 m
F = 60324.808 m

ALTITUDE

HAE = 75.281 m (altitude acima do elipsóide)
N = 55.024 m (ondul. do geóide eslinada pelo modelo do IGP)
Hmsl= 20.257 m (altitude ortométrica)

Apresento os meus melhores cumprimentos.

O Diretor Municipal de Administração do Território,

(António José de Magalhães Cardoso, Excmº)

A CMC faz uma exposição ao IGP, informando que Coimbra já tem um ponto central.

Nr.
Cont.
Dist.
4/9

1 de 2

Nr.
Conf.
Dist.

2 de 2



► Km 0

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO DO TERRITÓRIO

INSTITUTO GEOGRÁFICO PORTUGUÊS

Divisão Serviços de Informação Cadastral

Exm^o Senhor
Diretor Municipal de Administração do Território
Câmara Municipal de Coimbra
Praça 8 de Maio
3000-300 Coimbra

Director Municipal da Administração do Território
Data: 09/06/2012 N.º RSP: 1406/DSIC/DAIC/2012 V.º R.ºP.º Ofício n.º 15481 de 00/04/2012

Assunto: Carta Administrativa Oficial de Portugal - Atualização das coordenadas respeitantes à sede do Município de Coimbra

91417
[Redacted]
DCS - ver em especial nº3
[Redacted] 2012.05.15

11:44:12 28/06

26849

Relativamente ao assunto em epígrafe, informamos V.Exa do seguinte:

1. Agradecemos a recepção dos elementos enviados por V.Exa que foram alvo de análise.
2. Com base na informação fornecida, o IGP irá considerar as coordenadas do novo ponto central do Município, materializado pelo marco denominado de "Km 0". Como tal e assim que possível, o Instituto procederá à alteração do ficheiro shapefile de pontos correspondente às sedes de município do Continente e à alteração do ficheiro XLS onde constam as distâncias entre as sedes dos municípios e as sedes das freguesias, ambos disponíveis para download na Página relativa à CAOP no site do IGP em www.igeo.pt/caop.htm.
3. Solicitamos a V.Exa que divulgue junto das freguesias do Município esta alteração nas coordenadas da sede do município e respectivas alterações nas distâncias entre a mesma e as sedes de freguesias.
4. Mais adiante V.Exa que este Instituto irá informar a Direção Geral das Autarquias Locais (DGAL) e a Associação Nacional de Freguesias (ANAFRE), relativamente à referida alteração.

Com os melhores cumprimentos,

O subscritor-Geral

Rui Amaro Alves

Divisão de Cadastro e Solos
SSD 26849/13 09/2012

O IGP comunicou à CMC que aceitou o ponto central que Coimbra tinha definido.

▶ RMA - Rede Municipal de Apoio Topográfico

- ▶ A Rede Municipal de Apoio Topográfico (RMA) concebida, implementada e monitorizada pela Câmara Municipal de Coimbra, com base na Rede Geodésica Nacional, pretende fornecer apoio topográfico para a elaboração, entre outros, de levantamentos topográficos georreferenciados.
- ▶ Esta rede de triangulação municipal foi obtida pelo adensamento de pontos a partir da triangulação da Rede Geodésica Nacional e permite uma georreferenciação absoluta dos elementos geográficos, assegurando a coerência espacial da informação geográfica produzida a vários níveis.



▶ RMAT - Rede Municipal de Apoio Topográfico

- ▶ As coordenadas dos pontos da rede principal planimétrica (RMAT - 1ª Ordem) terão um erro médio quadrático melhor que 3 cm.
- ▶ Os pontos RMAT - 1ª Ordem foram processados com 2 horas de observação para cada vértice da Rede Geodésica Nacional (mínimo dois vértices). Posteriormente estas observações foram processadas com as leituras obtidas as estações ReNEP mais próximas para verificação da consistência dos resultados obtidos.
- ▶ Sistema de referência:
 - ▶ Elipsóide: GRS80;
 - ▶ Projeção: Gauss;
 - ▶ Datum planimétrico: ETRS-89;
 - ▶ Datum altimétrico: Cascais.



► RMA - Rede Municipal de Apoio Topográfico

Equipamento utilizado nas observações:

Equipamento	Marca/Modelo	Precisão (de acordo com o fabricante)	
Recetor GNSS, multifrequência	Topcon - GR3	Tempo real (RTK)	H: 10mm + 1ppm V: 15mm + 1ppm
		Pós-Processamento	H: +3.00mm + 0.5ppm V: +5.0mm + 0.5ppm

► RMA - Rede Municipal de Apoio Topográfico

Presidência da Câmara Municipal de Coimbra

De: CMC/IGP [redacted] .pt
Enviado: quarta-feira, 18 de Julho de 2012 16:59
Para: [redacted]@cm-coimbra.pt
Cc: [redacted]
Assunto: Apoios topográficos

Exmo(a) Senhor(a) Presidente,

Inerente a um conjunto de operações de ordenamento e planeamento territorial está a ser desenvolvida a possibilidade de disponibilizar e disponibilizar os elementos que compõem o território, designadamente as propriedades e os edifícios.

Atento à crescente importância que esta matéria vem adquirindo e de modo a minimizar os erros cartográficos, a Associação Nacional de Municípios Portugueses vem pelo presente sugerir a V. Exa. a disponibilização, no site desse Município, da informação relativa aos apoios topográficos que servem de base às operações locais de georeferenciação e levantamento topográfico.

do Município da Trofa através do endereço <http://www.mun.trofa.pt/Site/Interface/default.aspx?module=Article/Article&ID=253>.

Com as melhores cumprimentos.

O Secretário Geral
Artur Trindade


DCS

[redacted] 20120723
Director Municipal da
Administração do Território

40536 23 de Jul 2012

A Associação Nacional de Municípios Portugueses vem sugerir que seja disponibilizada no site do Município a informação relativa aos apoios topográficos.

▶ RMAAT - Rede Municipal de Apoio Topográfico

 <p>CÂMARA MUNICIPAL DE COIMBRA</p>	<p>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</p> <p>“INSTRUÇÕES PARA FORMATAÇÃO DE FICHEIROS PARA LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CARTOGRAFIA”</p>	<p>Referência: IT - 008</p> <p>Revisão: R 00</p> <p>Data: 2012-07-18</p>
--	---	---

DESCRIÇÃO:

1. As coordenadas a utilizar nos levantamentos topográficos ou na cartografia devem:
 - a) Ter como referência o ETRS89 — PT-TM06 (European Terrestrial Reference System 1989) e o Datum altimétrico Cascais;
 - b) Incluir informação altimétrica, nomeadamente curvas de nível, de acordo com a escala, e pontos cotados como complemento à informação das curvas de nível.

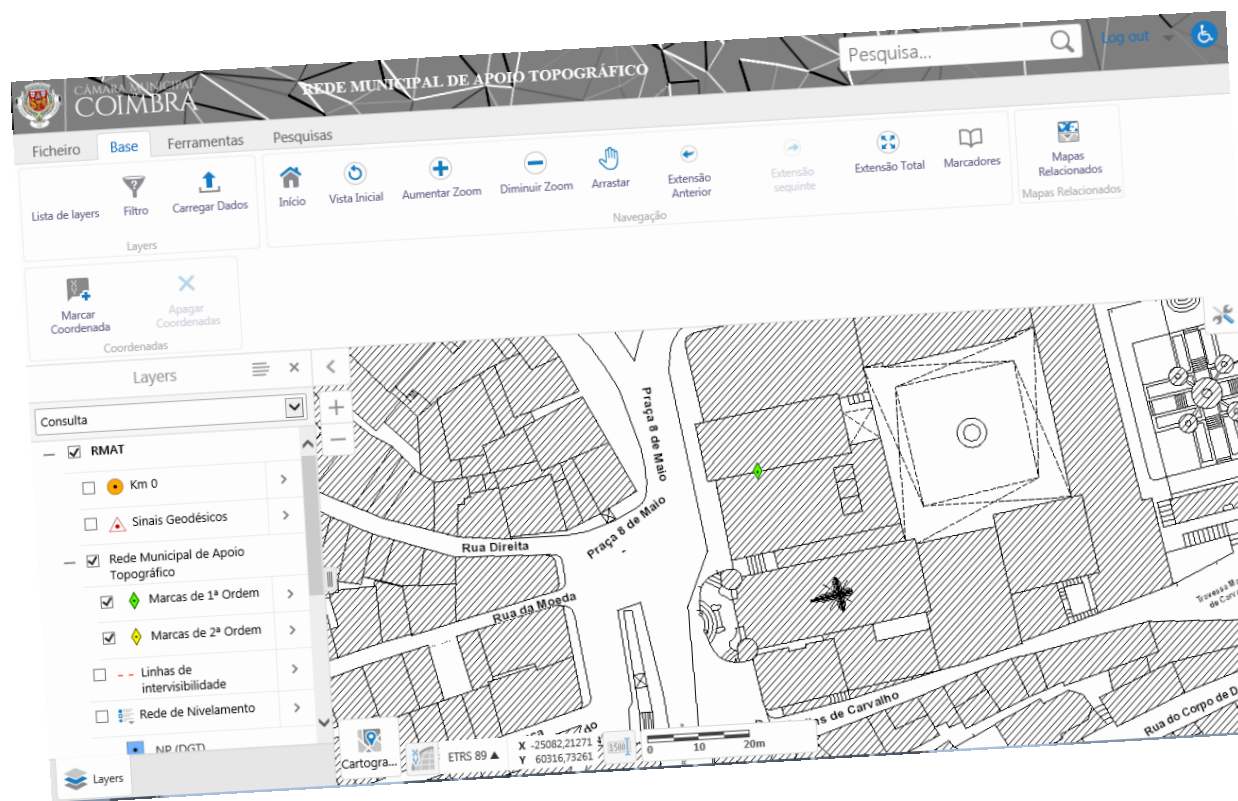
► RMAT - Rede Municipal de Apoio Topográfico



A rede está materializada com marcas de latão, com os dizeres “CMC” e “RMAT”.



▶ RMA - Rede Municipal de Apoio Topográfico 1ª Ordem



REDE MUNICIPAL DE APOIO TOPOGRÁFICO

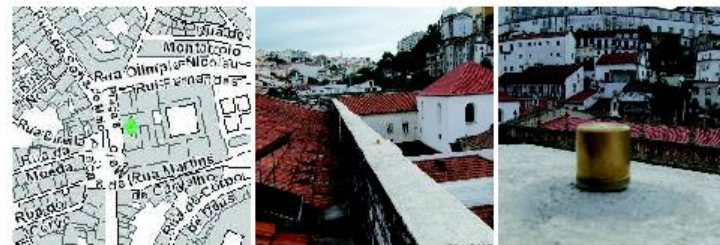
Identificação

Nome: 1CMC0001
M (m): -25179,889
P (m): 60322,45
Cota (m): 42,276

Informações

Localidade: Coimbra
Coordenadas para navegação (WGS84)
Latitude: N 40° 12' 40.18"
Longitude: W 8° 25' 44.00"
Data de coordenação: Outubro / 2012
Data da última verificação: Fevereiro / 2013
Visibilidade: Nenhum

Localização





Descrição

Parafuso cravado no muro sul do telhado do edifício dos Paços do Concelho junto ao alçapão de acesso.

Observações

PONTO INACESSÍVEL AO PÚBLICO



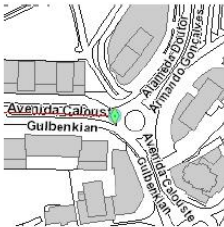
► RMA - Rede Municipal de Apoio Topográfico
2ª Ordem



REDE MUNICIPAL DE APOIO TOPOGRÁFICO

Identificação	Informações
Nome: 2CMC0065	Localidade: Sto. António dos Olivais
M (m): -23940,455	Coordenadas para navegação (WGS84)
P (m): 60679,493	Latitude: N 40° 12' 51.89"
Cota (m): 113,535	Longitude: W 8° 24' 51.64"
Datum Planimétrico: ETRS 89	Data de coordenação: Maio 2014
Datum Altimétrico: Cascais	Data da última verificação:
	Visibilidade: 2CMC0066

Localização



Descrição

Marca cravada no lancil norte do separador central da Avenida Calouste Gulbenkian, a aproximadamente 1,5m da confluência com a Praça Machado de Assis.

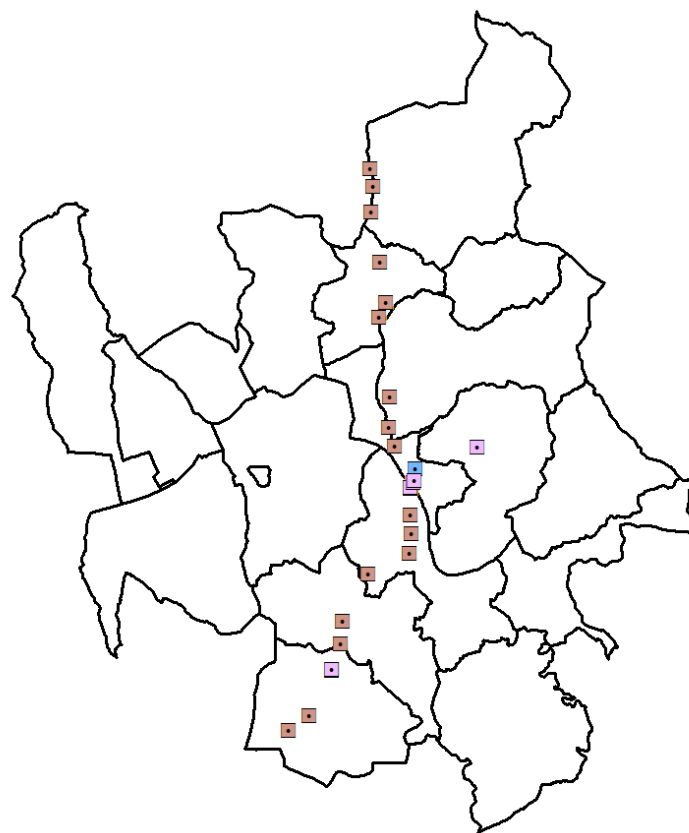
Observações

Câmara Municipal de Coimbra/DCSPIIG

Está-se a dar continuidade ao adensamento desta rede, dando-se prioridade a zonas densamente urbanizadas ou com novos empreendimentos urbanísticos previstos.

▶ RNGAP - Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão

Freguesias de Coimbra



RNGAP - Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão.



▶ RNGAP - Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão

CÂMARA MUNICIPAL COIMBRA REDE MUNICIPAL DE APOIO TOPOGRÁFICO

Pesquisa... Log out

Ficheiro Base Ferramentas Pesquisas

Lista de layers Filtro Carregar Dados

Layers

Início Vista Inicial Aumentar Zoom Diminuir Zoom Arrastar Extensão Anterior Extensão seguinte Extensão Total Marcadores

Navegação

Mapas Relacionados

Mapas Relacionados

Coordenadas

Coordenadas

Layers

Consulta

- Marcas de 2ª Ordem
- Linhas de intervisibilidade
- Rede de Nivelamento
 - NP (DGT)
 - R (DGT)
 - CMC
- Cartografia
- Toponímia
- Altimetria

Layers

Cartogra... ETRS 89 X -25352,80584 Y 59609,01149 0 10 20m

RNGAP - Localização correta das marcas (CMC - Trabalho em desenvolvimento)

RNGAP - Localização aproximada das marcas (DGT)

Obrigada!

