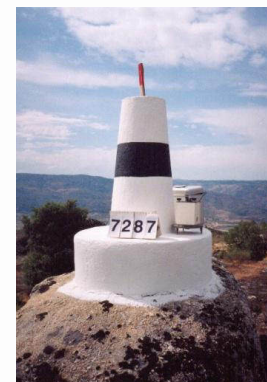


Direção-Geral do Território

Infraestrutura Geodésica Nacional



Helena Ribeiro
(hribeiro@dgterritorio.pt)
Ana Bernardes
Ana Medeiro
Manuela Vasconcelos



Lisboa, 28 de fevereiro de 2019.

Divisão de Geodesia - Atribuições

Responsável pelo Estabelecimento e Manutenção dos Referenciais Geodésicos Nacionais

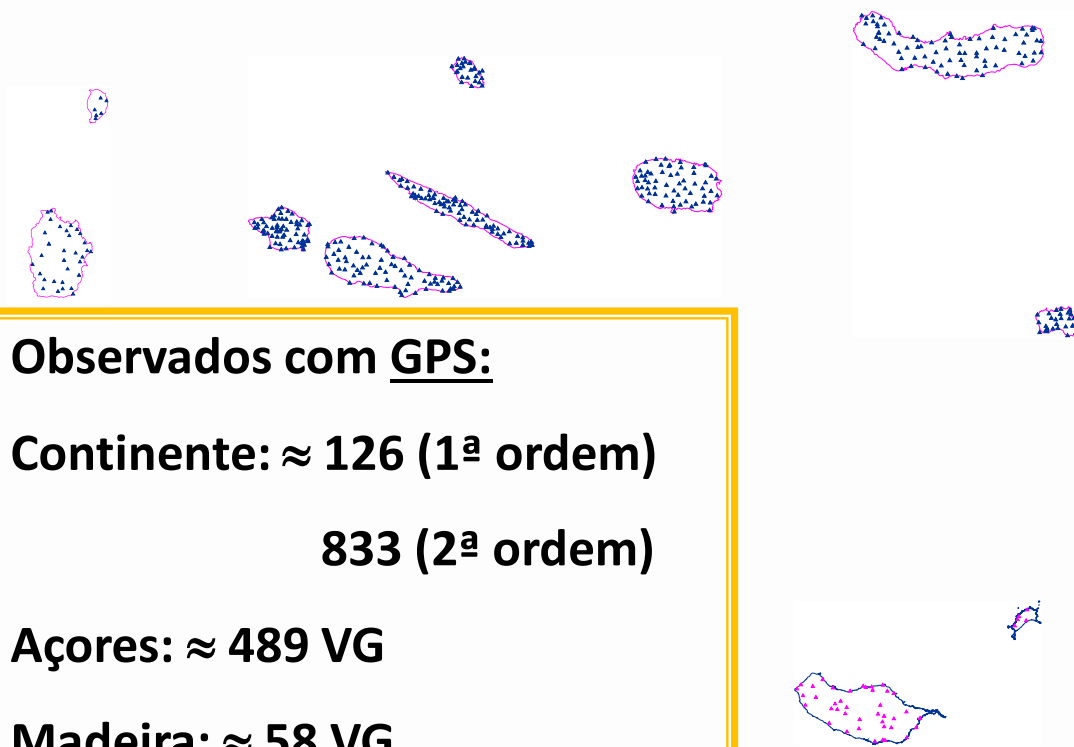
- **Rede Geodésica Nacional**
- **ReNEP - Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS**
- **Marégrafos de Cascais e Lagos**
- **Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão**
- **Rede Nacional de Gravimetria**

Rede Geodésica Nacional

Continente: ≈ 7973 VG

Açores: ≈ 523 VG

Madeira: ≈ 108 VG



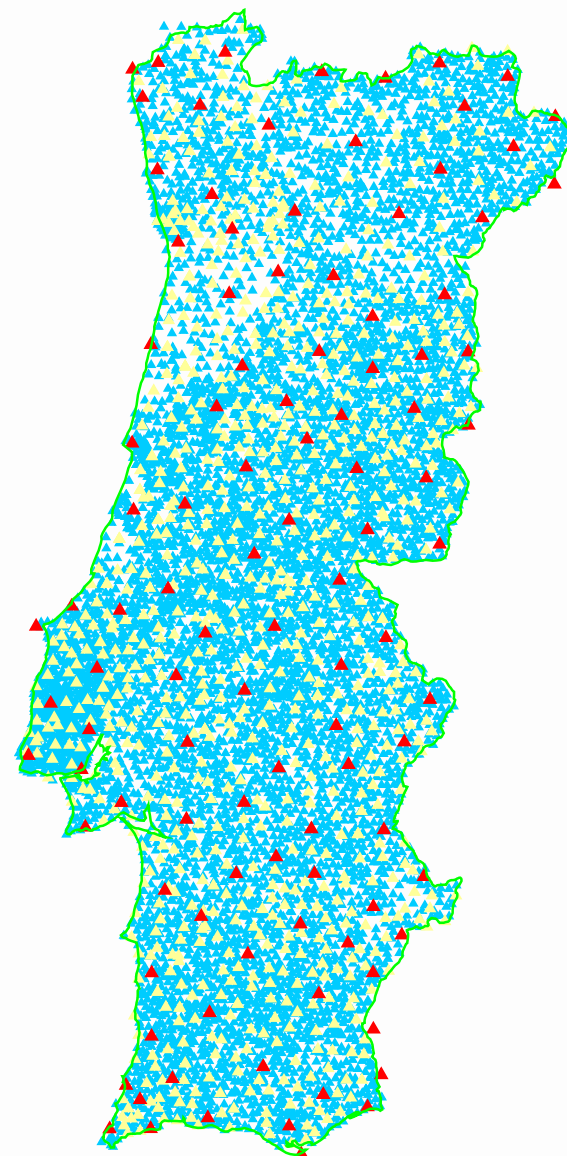
Observados com GPS:

Continente: ≈ 126 (1ª ordem)

833 (2ª ordem)

Açores: ≈ 489 VG

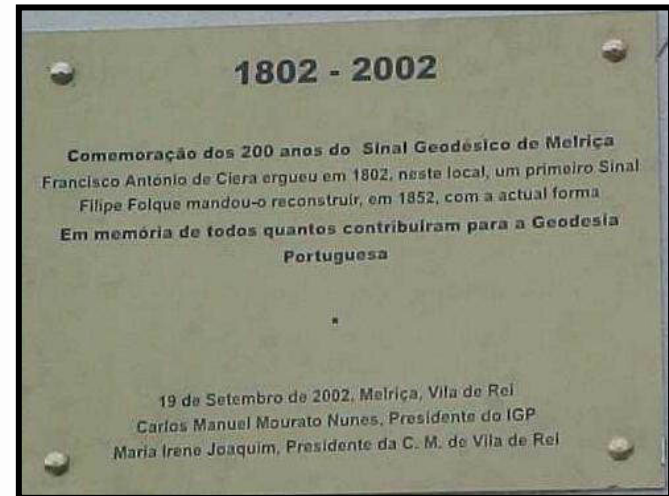
Madeira: ≈ 58 VG



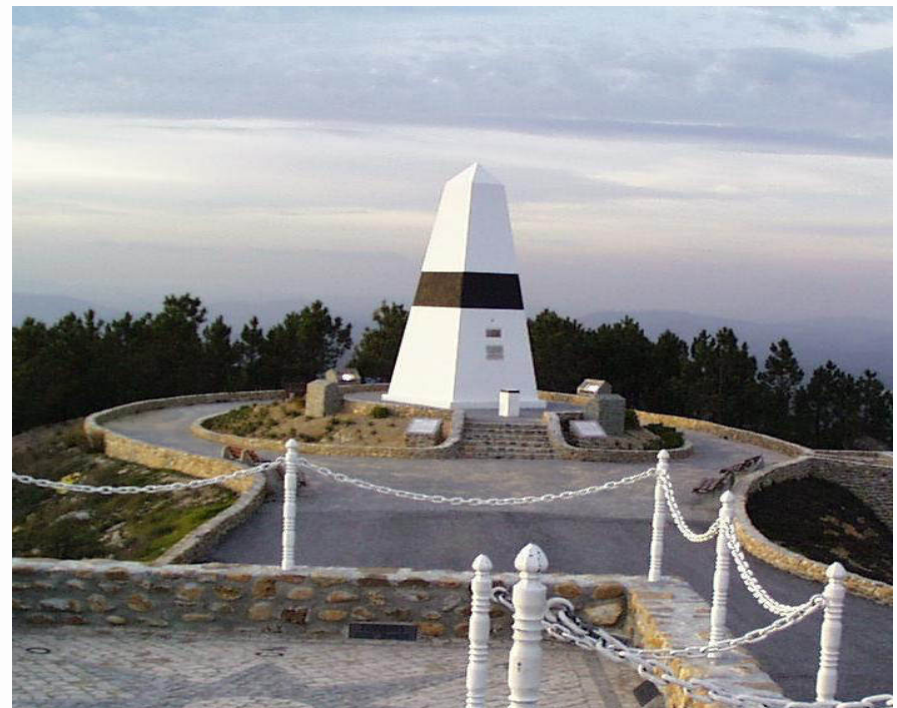
Rede Geodésica Nacional



Poldra

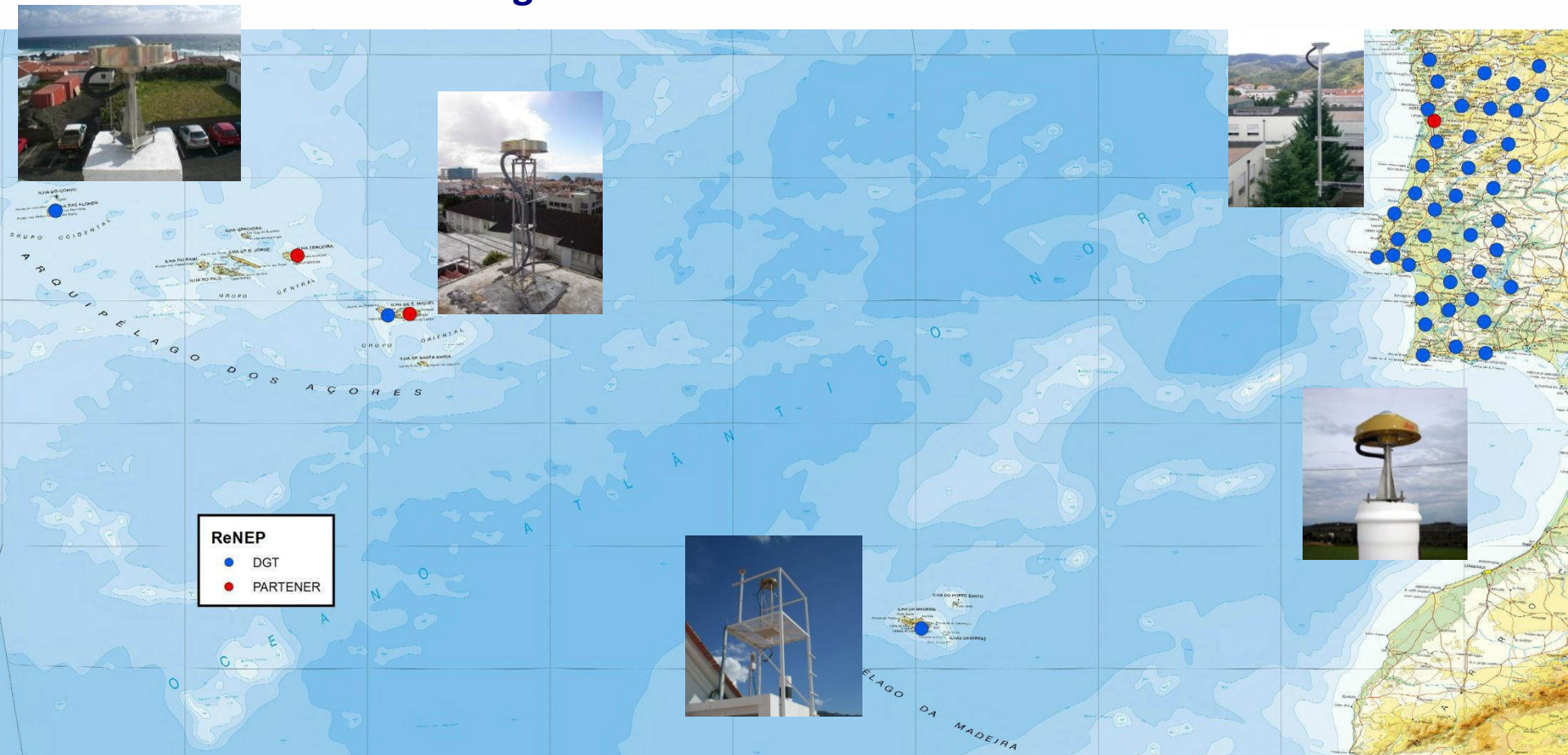


Grila Novo

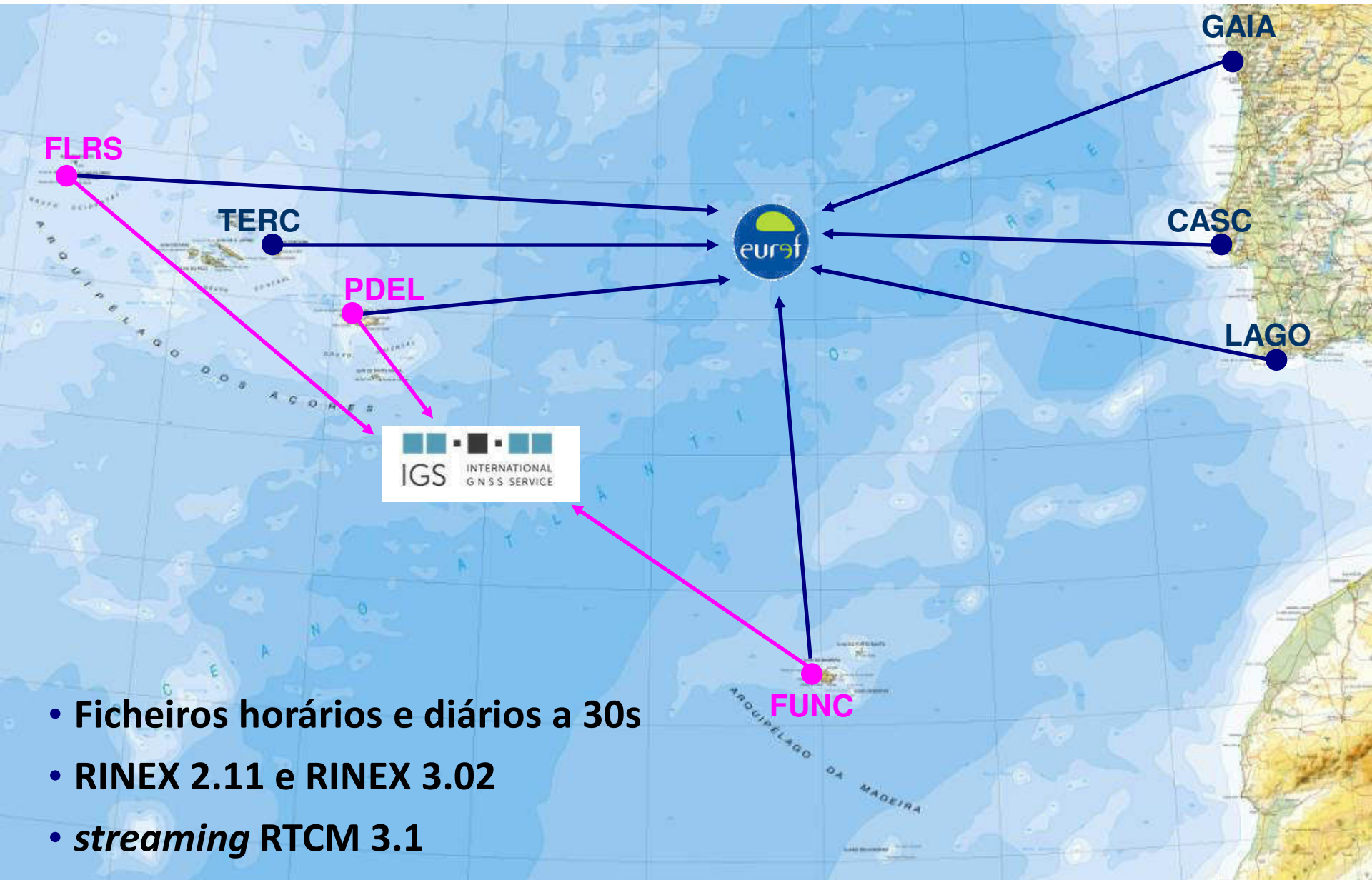


ReNEP – Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS

- 42 estações no Continente
- 4 na Região Autónoma dos Açores
- 1 na Região Autónoma da Madeira



ReNEP - Redes Internacionais



ReNEP – Produtos

➤ Pós-processamento:

- Ficheiros horários a 5s
- Outras taxas de recolha a pedido
- Formato RINEX 2.11

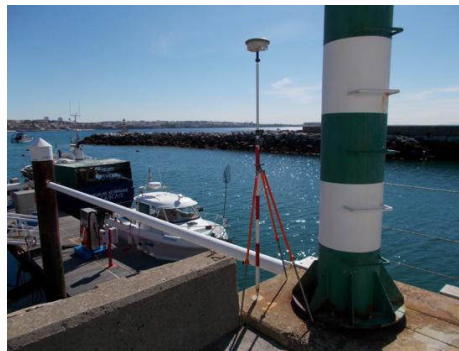
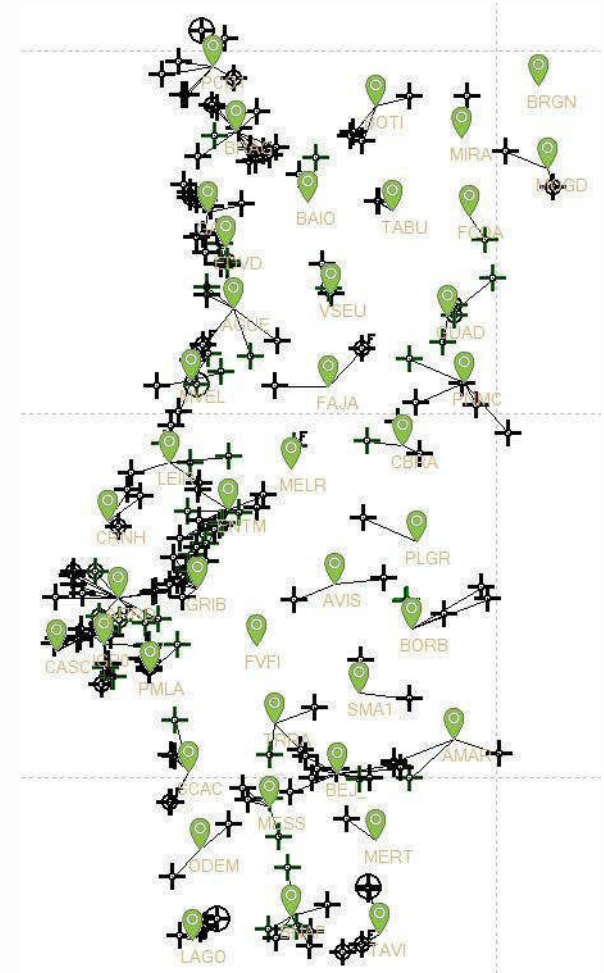
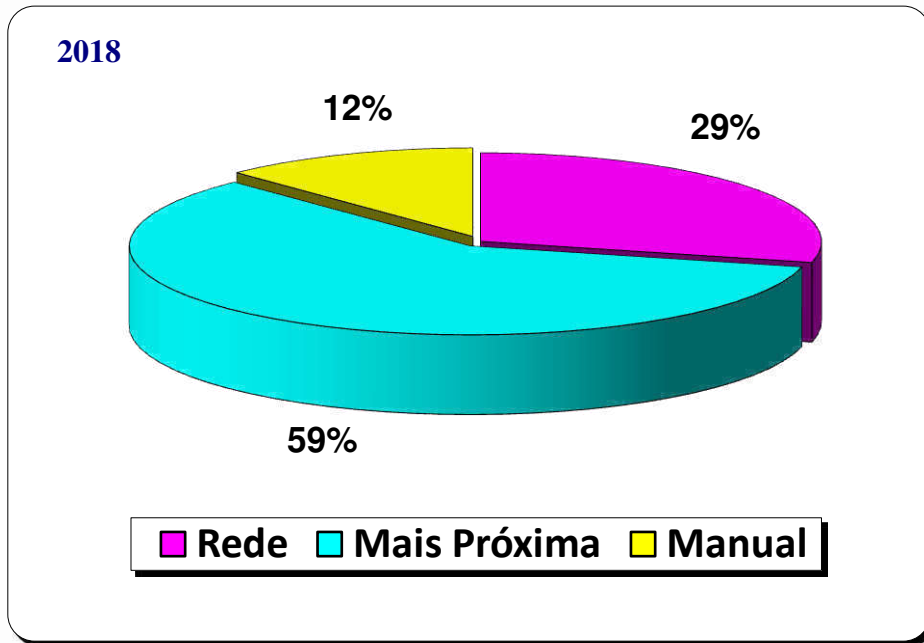
<ftp://ftp.dgterritorio.pt/>

➤ Tempo Real:

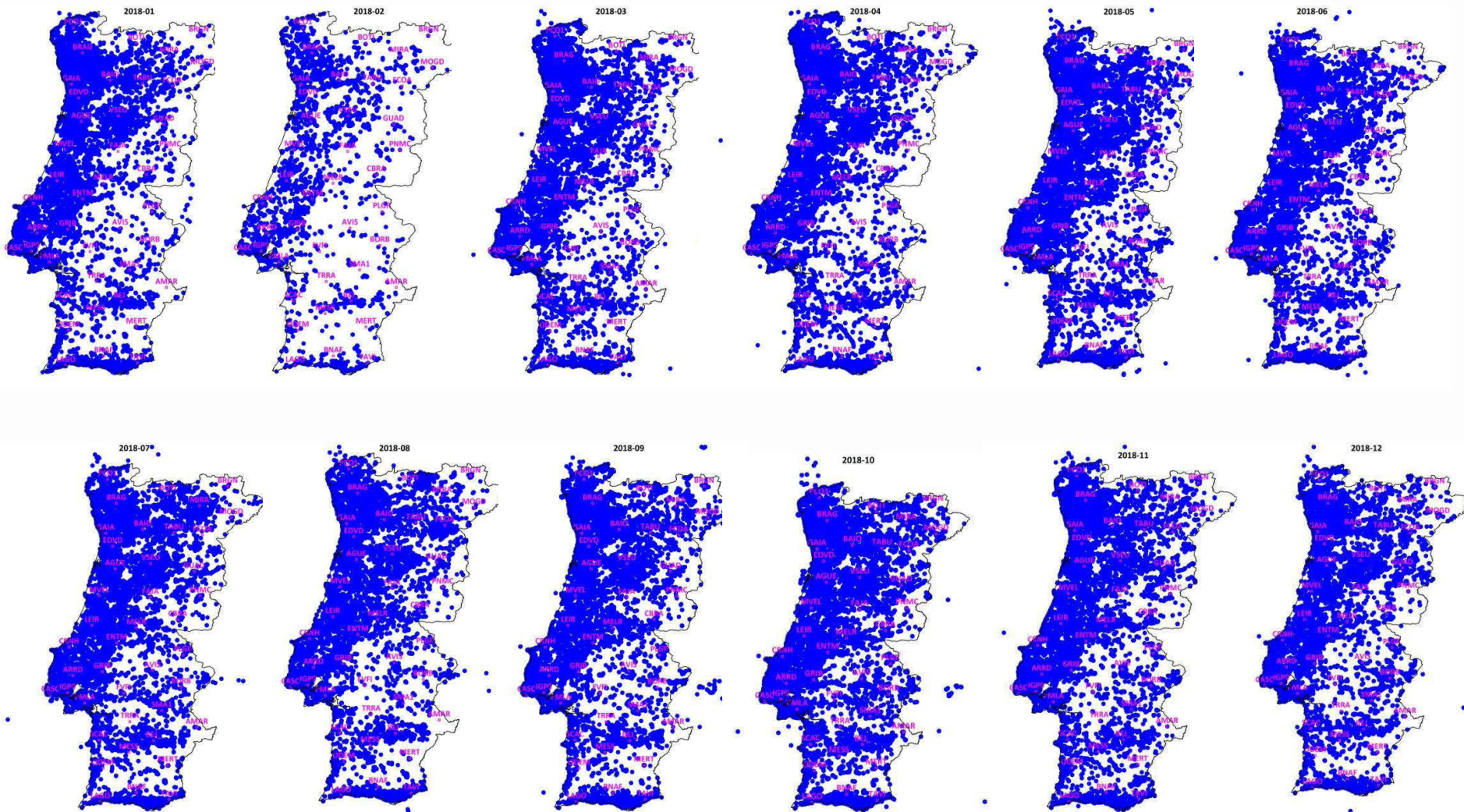
- Base única
- Estação mais próxima
- Rede
- Mensagens RTCM 3.1 (e 2.3)

ReNEP – Utilizadores

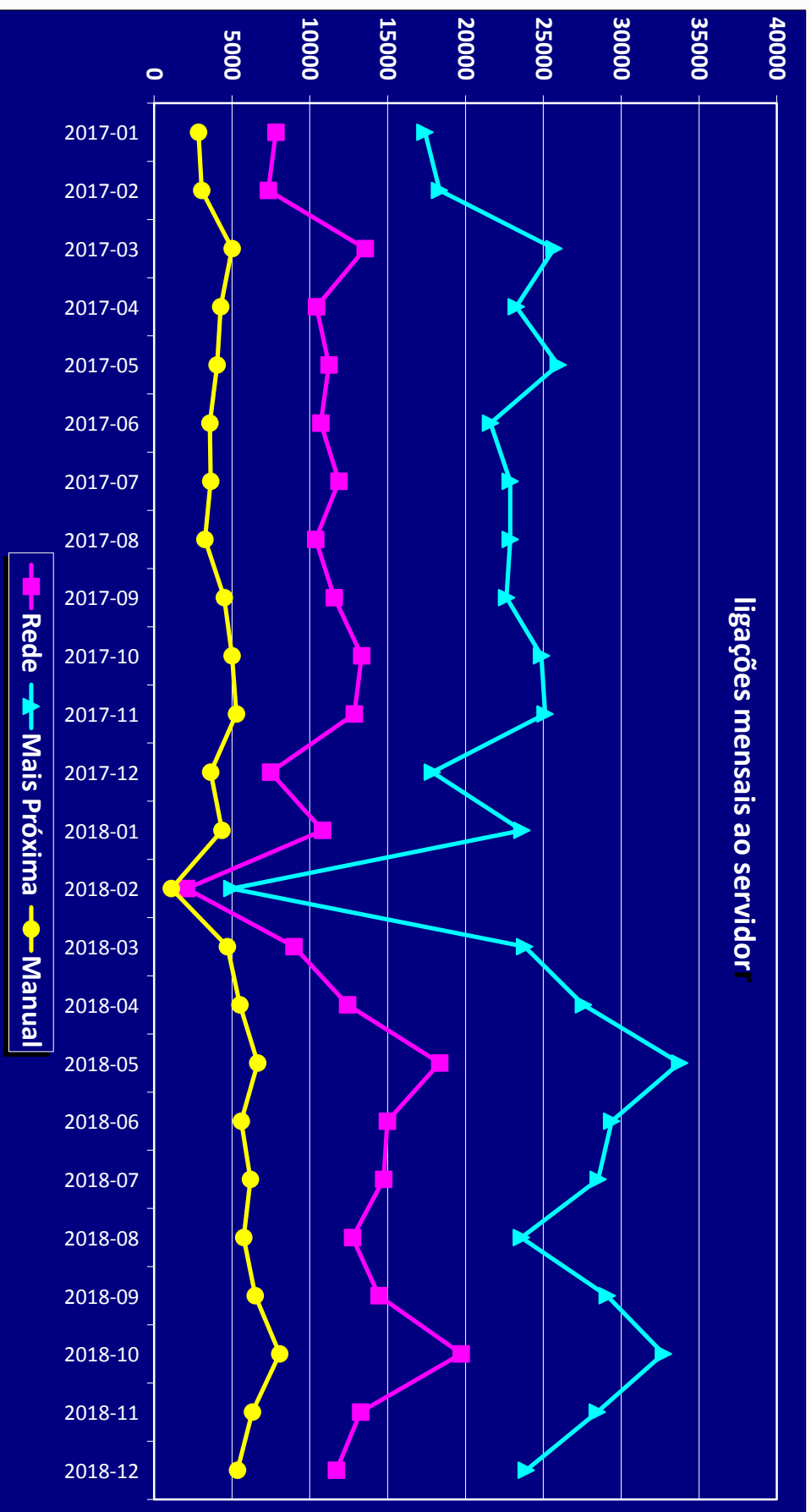
- Mais de 3 000 utilizadores registados para os serviços RTK
- Mais de 50 000 ligações mensais ao servidor



Utilização RTK - 2018



Ligações Mensais ao Servidor 2017 e 2018



Site da Rede Nacional de Estações Permanentes



Rede Nacional de Estações Permanentes GNSS

 [Início](#)

 [Estações](#)

[Notícias](#)

 [Ligações](#)

[Registo](#)



Bem-vindo à página da ReNEP

A ReNEP é um serviço público de geoposicionamento prestado pela Direção-Geral do Território (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](#).

Para ter acesso aos [produtos](#) disponibilizados pela DGT em tempo-real é necessário efetuar um [registo](#).

Notícias

[GUAD novamente](#)

[Operacional](#)

28/11/2018

[MVEL Operacional](#)

22/11/2018

[GUAD Inoperacional](#)

22/10/2018

[MVEL Inoperacional](#)

18/10/2018

[Melriça Operacional](#)

13/07/2018

([ver todas](#))

Direção-Geral do Território
Rua Artilharia 1, 107
1099-052 Lisboa, Portugal

renep@dgterritorio.pt
Telefone (+351) 21 381 96 00
Fax (+351) 21 381 96 99
www.dgterritorio.gov.pt



Marégrafos da DGT

Instalado em 1882, o Marégrafo de *Cascaes*, tinha como objetivo:

A definição do Datum Altimétrico para Portugal Continental.

❖ Cascais Helmert 1938

Média das observações do nível do mar em Cascais entre 1882 e 1938.



1882



Localização dos Marégrafos

1908



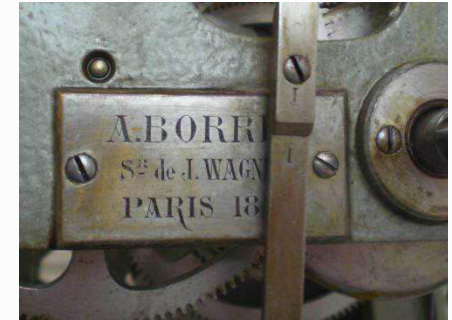
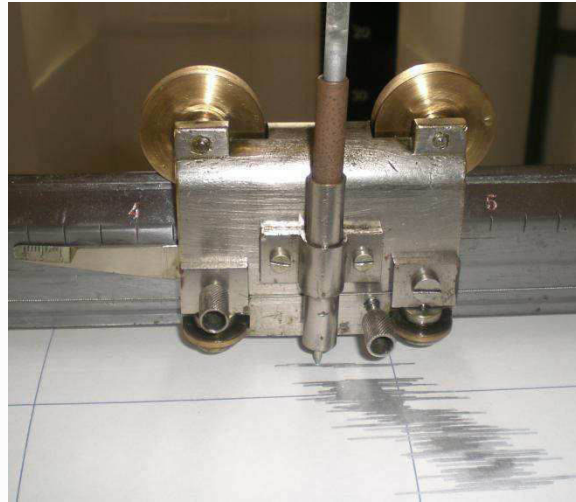
2003



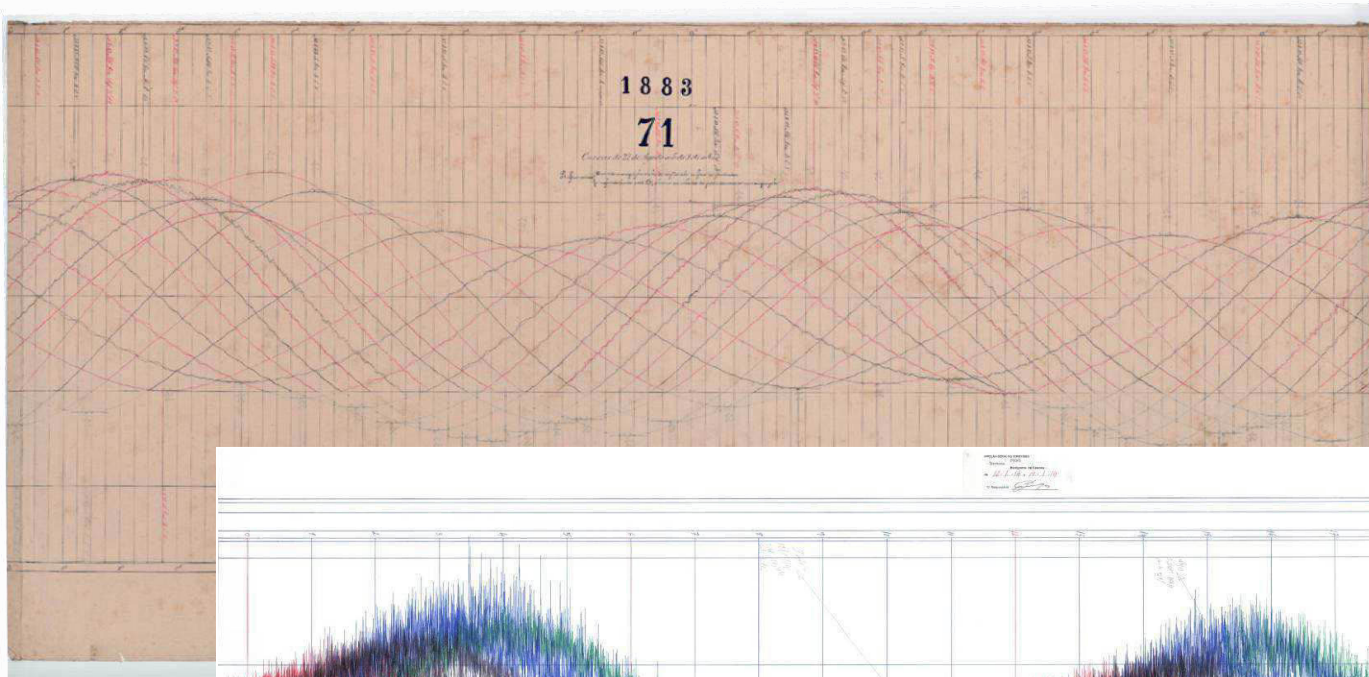
Cascais

Lagos

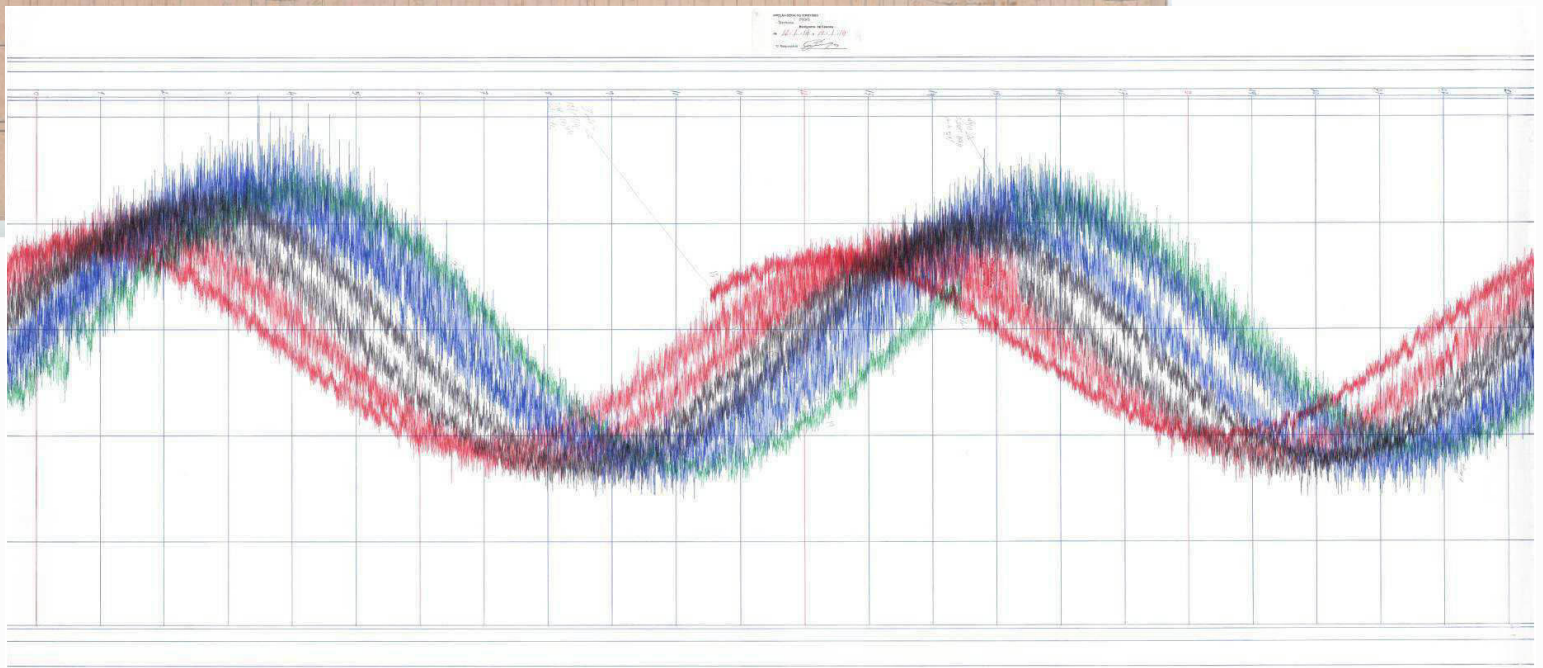
Marégrafo Analógico



Maregramas



Antigo

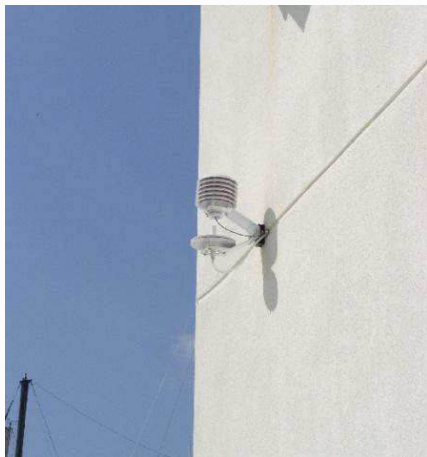


Atual

Marégrafos Acústicos

Cascais

Outubro de 2003



Lagos
Abril de 2004

Marégrafos – Ficheiros de Dados

```
Cascais-Sea-Level-05-03-17-23.raw - Notepad
File Edit Format View Help
***** DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO *****
***** SISTEMA DE MAREGRAFOS *****
-----
# CASCAIS:
# Approximate ETRS89 Coordinates of the Benchmark
# Latitude = N 38.69319444 deg
# Longitude = W 09.41530555 deg
#
# orthometric Height of the Benchmark
# H = 3.562 m
#
# ordnance Datum = 0.000 m
# chart Datum (Hydrographic Zero) = 2.080 m
#
# -----
# MESSAGE DESCRIPTION:
#
# GAUGE ID % TIMESTAMP (UTC) % SENSOR N.: value
# SENSOR 1 = Air Temperature (Celsius)
# SENSOR 2 = Air Pressure (mbar)
# SENSOR 3 = Water Temperature (Celsius)
# SENSOR 6 = Water Level (mm)
# SENSOR 7 = Water Level (mm) (raw data)
#
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:00 % 7: 148
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:05 % 7: 124
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:10 % 7: 172
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:15 % 7: 136
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:20 % 7: 160
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:25 % 7: 103
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:30 % 7: 133
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:35 % 7: 114
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:40 % 7: 104
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:45 % 7: 147
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:50 % 7: 113
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:00:55 % 7: 140
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:00 % 7: 136
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:05 % 7: 122
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:10 % 7: 82
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:15 % 7: 153
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:20 % 7: 85
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:25 % 7: 169
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:30 % 7: 138
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:35 % 7: 175
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:40 % 7: 132
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:45 % 7: 192
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:50 % 7: 50
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:01:55 % 7: 218
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:00 % 7: 103
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:05 % 7: 128
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:10 % 7: 193
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:15 % 7: 89
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:20 % 7: 200
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:25 % 7: 105
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:30 % 7: 160
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:35 % 7: 135
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:40 % 7: 182
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:45 % 7: 133
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:50 % 7: 195
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:02:55 % 7: 179
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:00 % 7: 176
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:05 % 7: 180
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:10 % 7: 205
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:15 % 7: 166
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:20 % 7: 159
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:25 % 7: 223
# "MAR_CAS" % 05-03-17 23:03:30 % 7: 185
```

Nível do mar
5 segundos
horários

```
Cascais-Sea-Level-05-03-17.aq - Notepad
File Edit Format View Help
***** DIREÇÃO-GERAL DO TERRITÓRIO *****
***** SISTEMA DE MAREGRAFOS *****
-----
# CASCAIS:
# Approximate ETRS89 Coordinates of the Benchmark
# Latitude = N 38.69319444 deg
# Longitude = W 09.41530555 deg
#
# orthometric Height of the Benchmark
# H = 3.562 m
#
# ordnance Datum = 0.000 m
# chart Datum (Hydrographic Zero) = 2.080 m
#
# -----
# MESSAGE DESCRIPTION:
#
# GAUGE ID % TIMESTAMP (UTC) % SENSOR N.: value
# SENSOR 1 = Air Temperature (Celsius)
# SENSOR 2 = Air Pressure (mbar)
# SENSOR 3 = Water Temperature (Celsius)
# SENSOR 6 = Water Level (mm)
# SENSOR 7 = Water Level (mm) (raw data)
#
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:01:33 % 6: -690
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:04:33 % 6: -670
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:07:33 % 6: -657
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:10:33 % 6: -738
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:13:33 % 6: -705
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:16:33 % 6: -694
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:19:33 % 6: -779
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:22:33 % 6: -773
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:25:33 % 6: -771
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:28:33 % 6: -788
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:31:33 % 6: -759
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:34:33 % 6: -782
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:37:33 % 6: -823
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:40:33 % 6: -788
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:43:33 % 6: -770
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:46:33 % 6: -813
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:49:33 % 6: -841
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:52:33 % 6: -821
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:55:33 % 6: -828
# "MAR_CAS" % 05-03-17 00:58:33 % 6: -833
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:01:33 % 6: -828
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:04:33 % 6: -823
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:07:33 % 6: -822
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:10:33 % 6: -813
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:13:33 % 6: -837
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:16:33 % 6: -828
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:19:33 % 6: -776
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:22:33 % 6: -829
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:25:33 % 6: -893
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:28:33 % 6: -840
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:31:33 % 6: -772
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:34:33 % 6: -767
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:37:33 % 6: -797
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:40:33 % 6: -802
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:43:33 % 6: -771
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:46:33 % 6: -790
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:49:33 % 6: -781
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:52:33 % 6: -743
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:55:33 % 6: -784
# "MAR_CAS" % 05-03-17 01:58:33 % 6: -786
# "MAR_CAS" % 05-03-17 02:01:33 % 6: -743
# "MAR_CAS" % 05-03-17 02:04:33 % 6: -722
# "MAR_CAS" % 05-03-17 02:07:33 % 6: -719
```

Nível do mar
3 minutos
diários

Novos Marégrafos de Cascais e Lagos

- Sensores de nível de tecnologia RADAR
- Software de registo e envio de dados em tempo-real, sem limitação de ligações
- Alimentação elétrica: painel solar
- Envio de dados: cartão SIM, 3G



Instalação dos Novos Marégrafos

Lagos – 22 e 23 outubro 2018



Sensor Radar



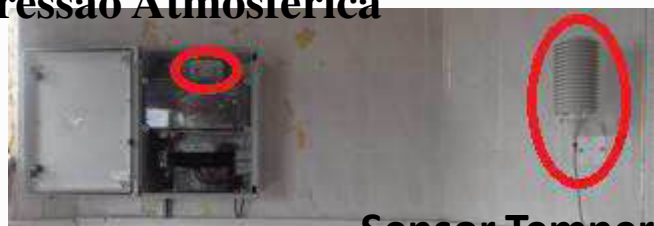
Painel Solar



Datalogger



Sensor Pressão Atmosférica



Sensor Temperatura Ar

Instalação dos Novos Marégrafos

Cascais – 24 outubro 2018

Sensor Radar



Datalogger



Sensor Temperatura Ar



Painel Solar



Sensor Pressão Atmosférica



Observações em Tempo-Real

```
Telnet 192.168.1.194

***** DIRECAO-GERAL DO TERRITORIO *****
***** SISTEMA DE MAREGRAFOS *****

CASCAIS:
Approximate ETRS89 Coordinates of the Benchmark
Latitude = N 38.69319444 deg
Longitude = W 09.41530555 deg

Orthometric Height of the Benchmark
H = 3.558 m

Ordnance Datum = 0.000 m
Chart Datum <Hydrographic Zero> = 2.000 m

-----
MESSAGE DESCRIPTION:
GAUGE ID % TIMESTAMP <UTC> % SENSOR N.: value
SENSOR 1 = Air Temperature <Celsius>
SENSOR 2 = Air Pressure <mbar>
SENSOR 3 = Water Temperature <Celsius>
SENSOR 6 = Water Level <mm>
SENSOR 7 = Water Level <mm> <raw data>
-----
MAR_CAS % 27-02-2019 15:31:45 % 7 -542.41
MAR_CAS % 27-02-2019 15:31:50 % 7 -543.66
MAR_CAS % 27-02-2019 15:31:55 % 7 -541.59
MAR_CAS % 27-02-2019 15:32:00 % 7 -514.85
MAR_CAS % 27-02-2019 15:32:05 % 7 -535.8
MAR_CAS % 27-02-2019 15:32:10 % 7 -513.11
MAR_CAS % 27-02-2019 15:32:15 % 7 -513.25
MAR_CAS % 27-02-2019 15:32:20 % 7 -511
MAR_CAS % 27-02-2019 15:36:10 % 7 -422.61
MAR_CAS % 27-02-2019 15:36:15 % 7 -414.79
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:15 % 7 -423.76
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:20 % 7 -399.96
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:25 % 7 -395.17
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:30 % 7 -405.85
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:35 % 7 -404.74
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:40 % 7 -386.28
MAR_CAS % 27-02-2019 15:38:45 % 7 -396.17
```

```
Telnet 192.168.1.194

***** DIRECAO-GERAL DO TERRITORIO *****
***** SISTEMA DE MAREGRAFOS *****

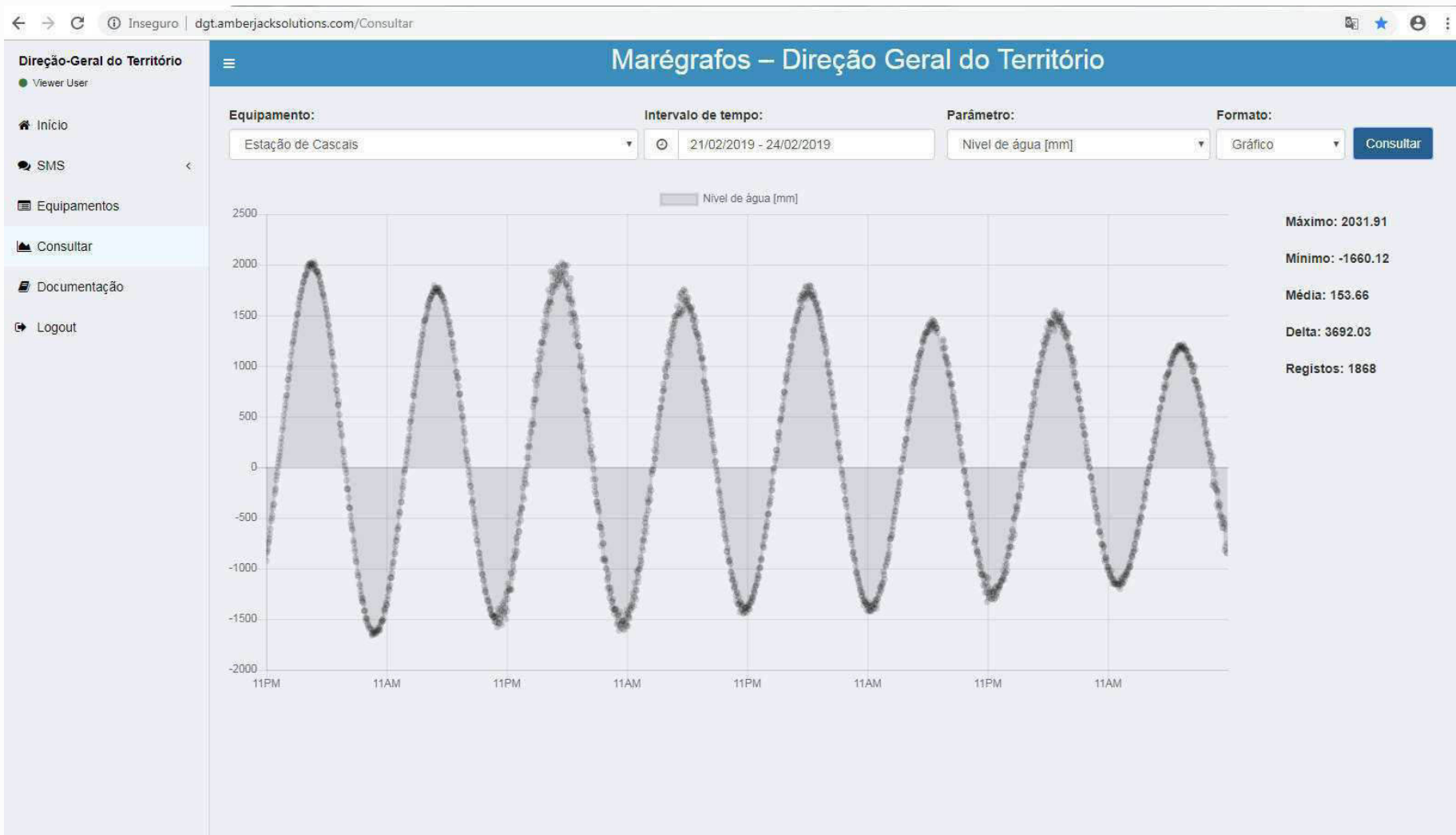
LAGOS:
Approximate ETRS89 Coordinates of the Benchmark
Latitude = N 37.09882555 deg
Longitude = W 08.66683777 deg

Orthometric Height of the Benchmark
H = 3.063 m

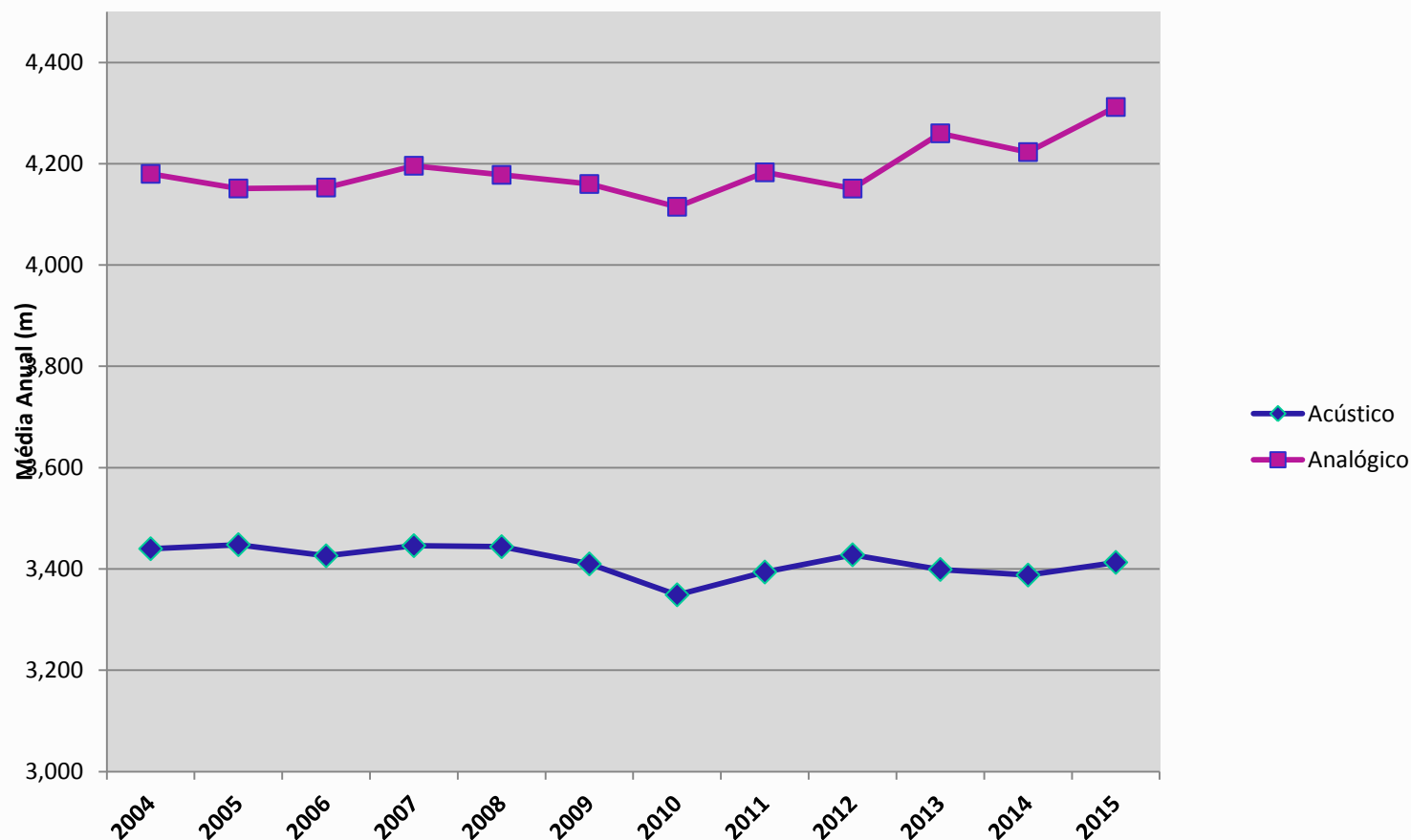
Ordnance Datum = 0.000 m
Chart Datum <Hydrographic Zero> = 2.000 m

-----
MESSAGE DESCRIPTION:
GAUGE ID % TIMESTAMP <UTC> % SENSOR N.: value
SENSOR 1 = Air Temperature <Celsius>
SENSOR 2 = Air Pressure <mbar>
SENSOR 3 = Water Temperature <Celsius>
SENSOR 6 = Water Level <mm>
SENSOR 7 = Water Level <mm> <raw data>
-----
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:10 % 7 -362.44
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:15 % 7 -361.66
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:20 % 7 -362.3
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:25 % 7 -362.3
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:30 % 7 -361.37
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:35 % 7 -363.17
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:40 % 7 -362.2
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:45 % 7 -363.39
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:50 % 7 -360.99
MAR_LAG % 27-02-2019 15:42:55 % 7 -362.28
MAR_LAG % 27-02-2019 15:43:00 % 7 -362.4
```

Plataforma Web

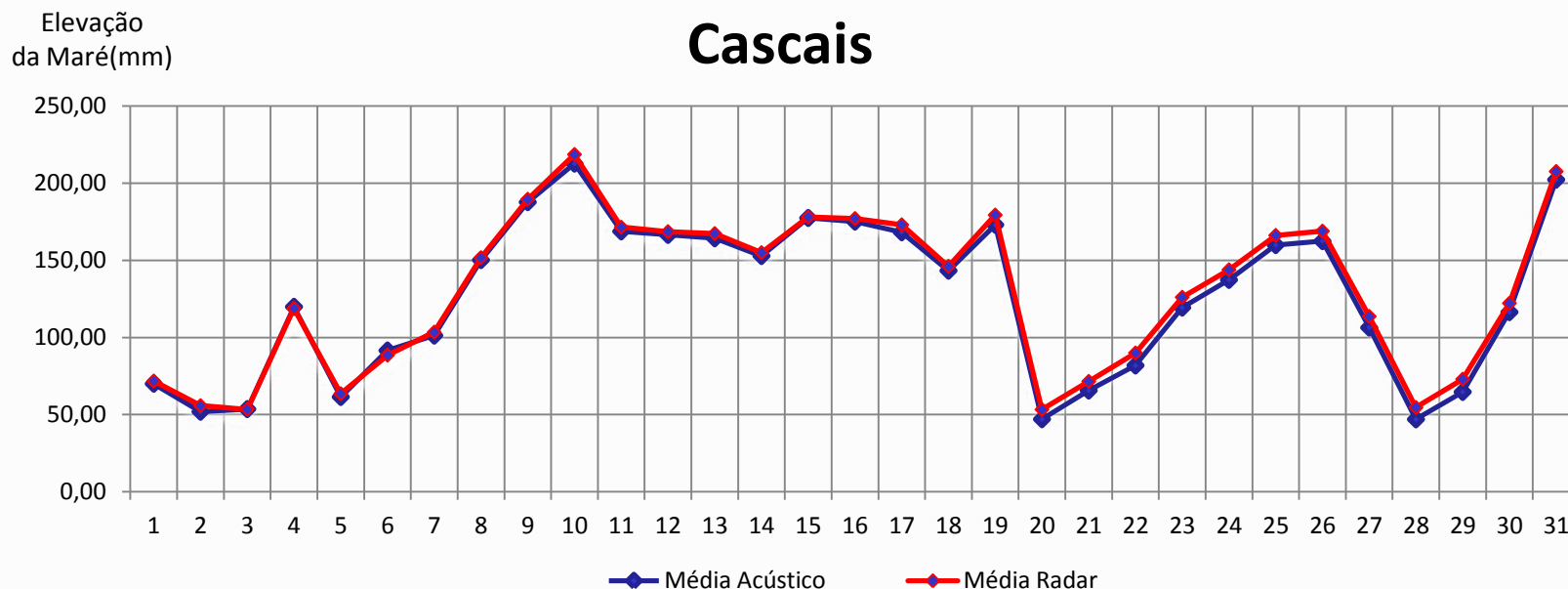


Médias Anuais dos Marégrafo Analógico e Acústico entre 2004 e 2015



Comparação dos Registos entre o Acústico e o Radar

Médias Diárias – Janeiro 2019



Máximo = 8.61 mm

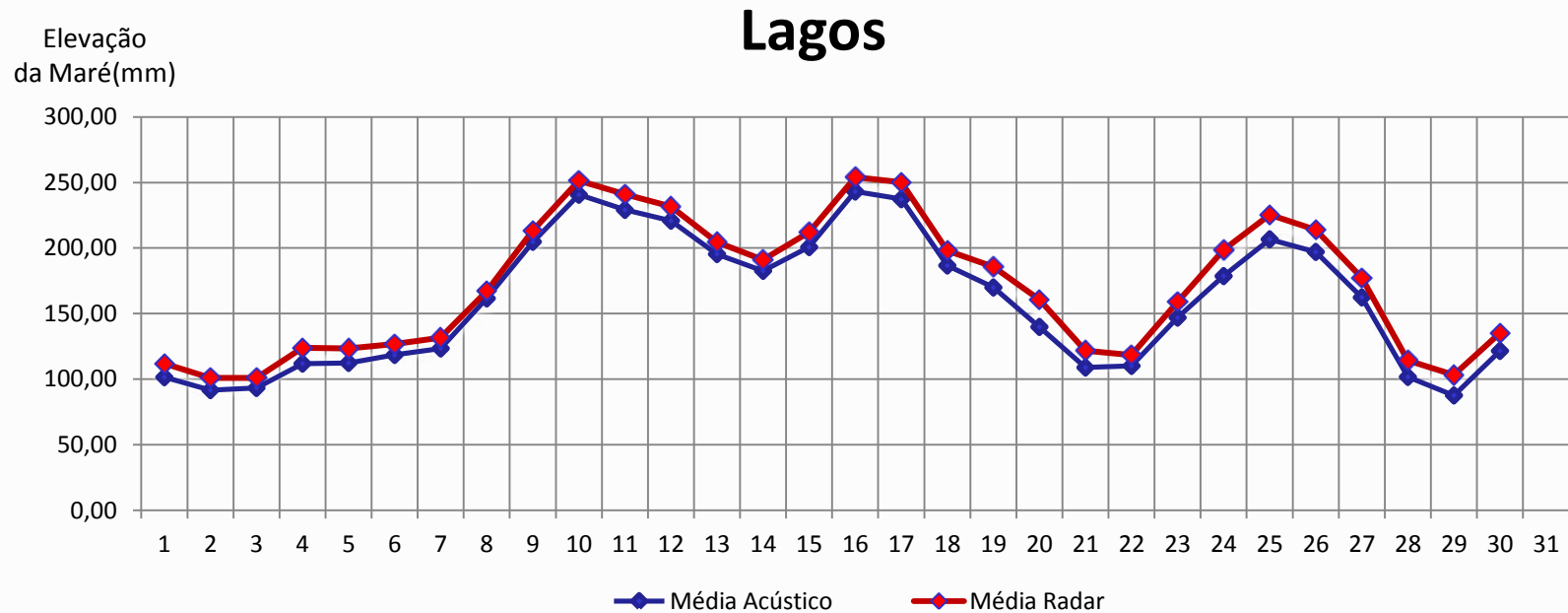
Média = 3.61 mm

Mínimo = -3.94 mm

Desvio Padrão = 3.10 mm

Comparação dos Registos entre o Acústico e o Radar

Médias Diárias – Janeiro 2019



Máximo = 20.80 mm

Média = 12.04 mm

Mínimo = 5.67 mm

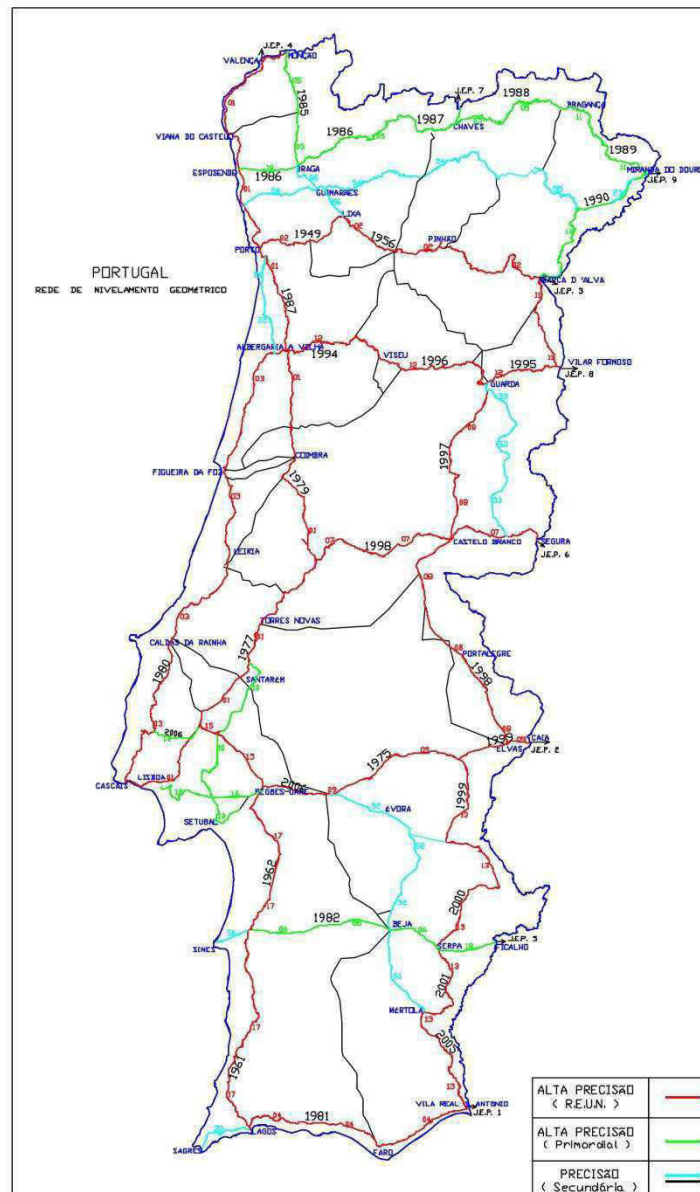
Desvio Padrão = 3.73 mm

Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão

≈ 4000 km

≈ 4500 marcas

20 linhas principais
9 linhas secundárias
7 derivações à fronteira
(obs: 1949 a 2006)

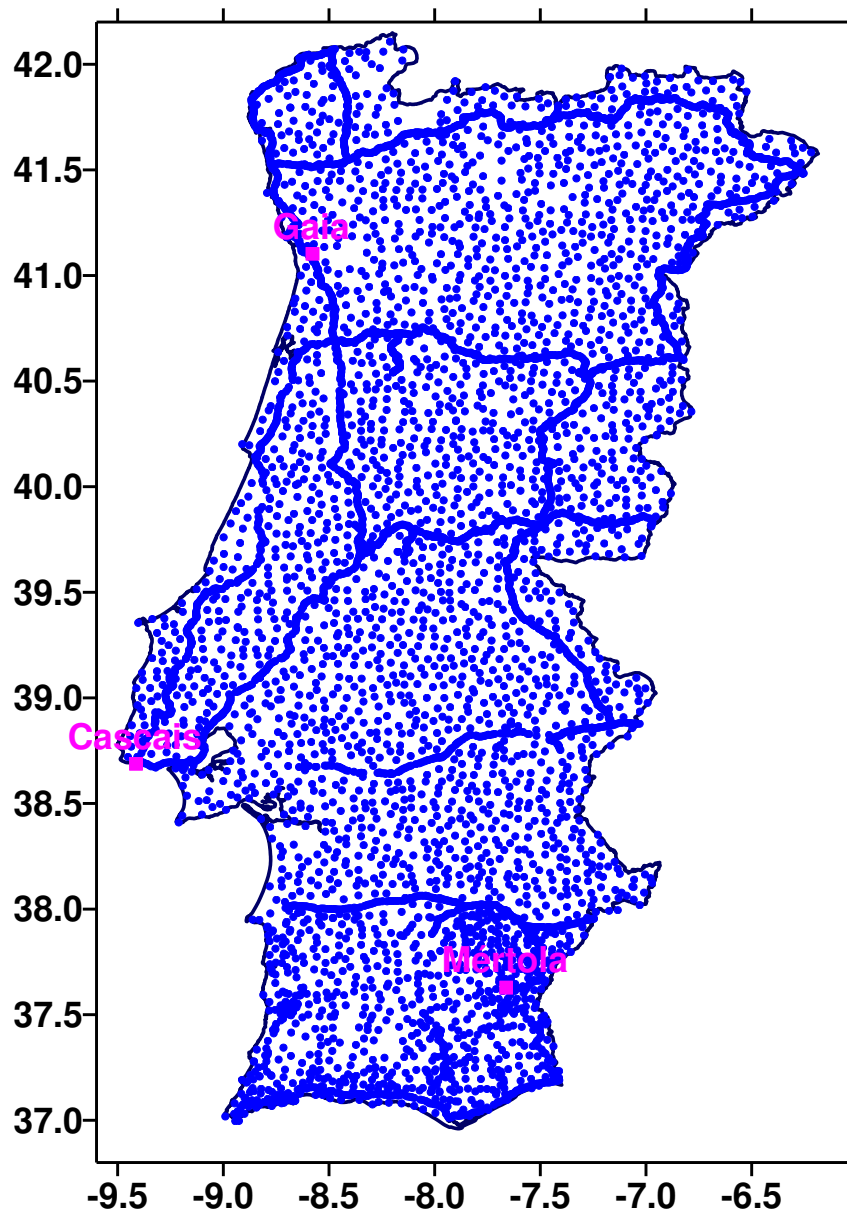


Rede Gravimétrica Nacional

Mais de 6500
Estações Relativas
(de 1983 a 2000)

≈ 1 ponto / 25km^2

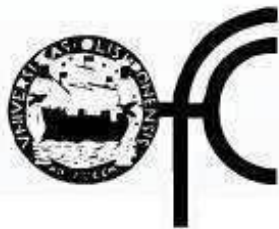
3 Estações Absolutas
(2003)



● Estações Relativas
■ Estações Absolutas

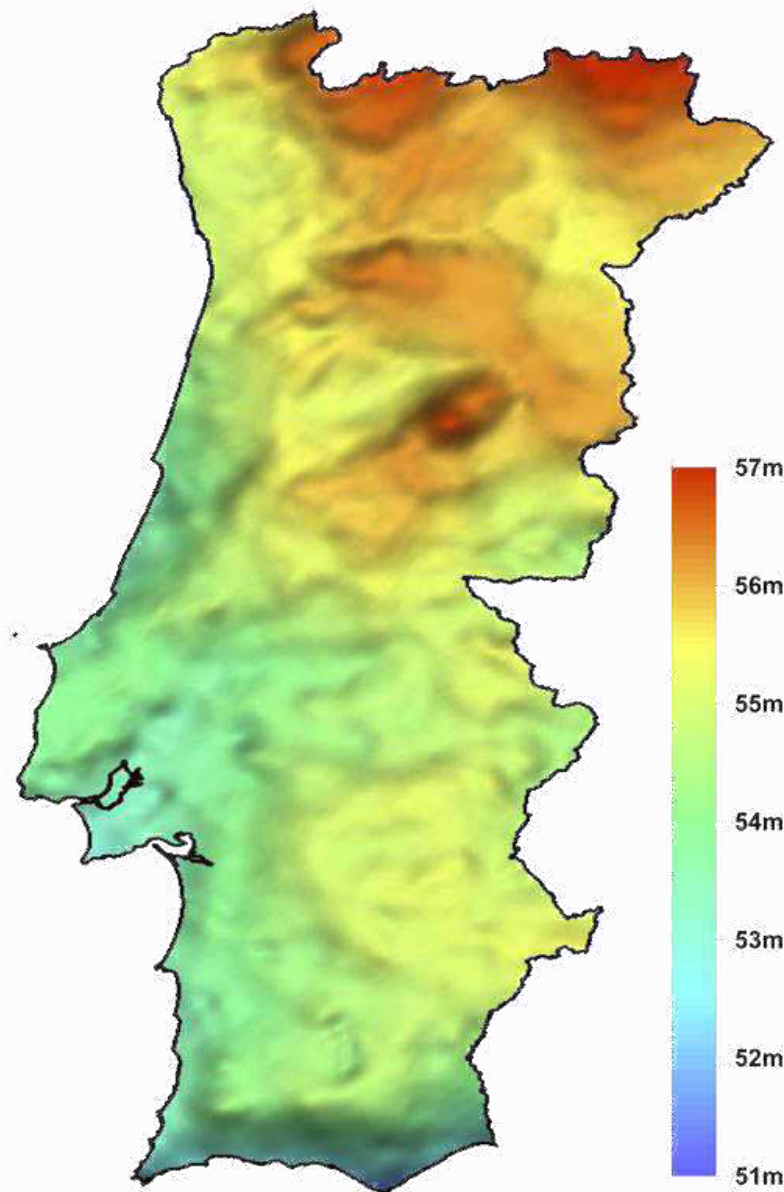


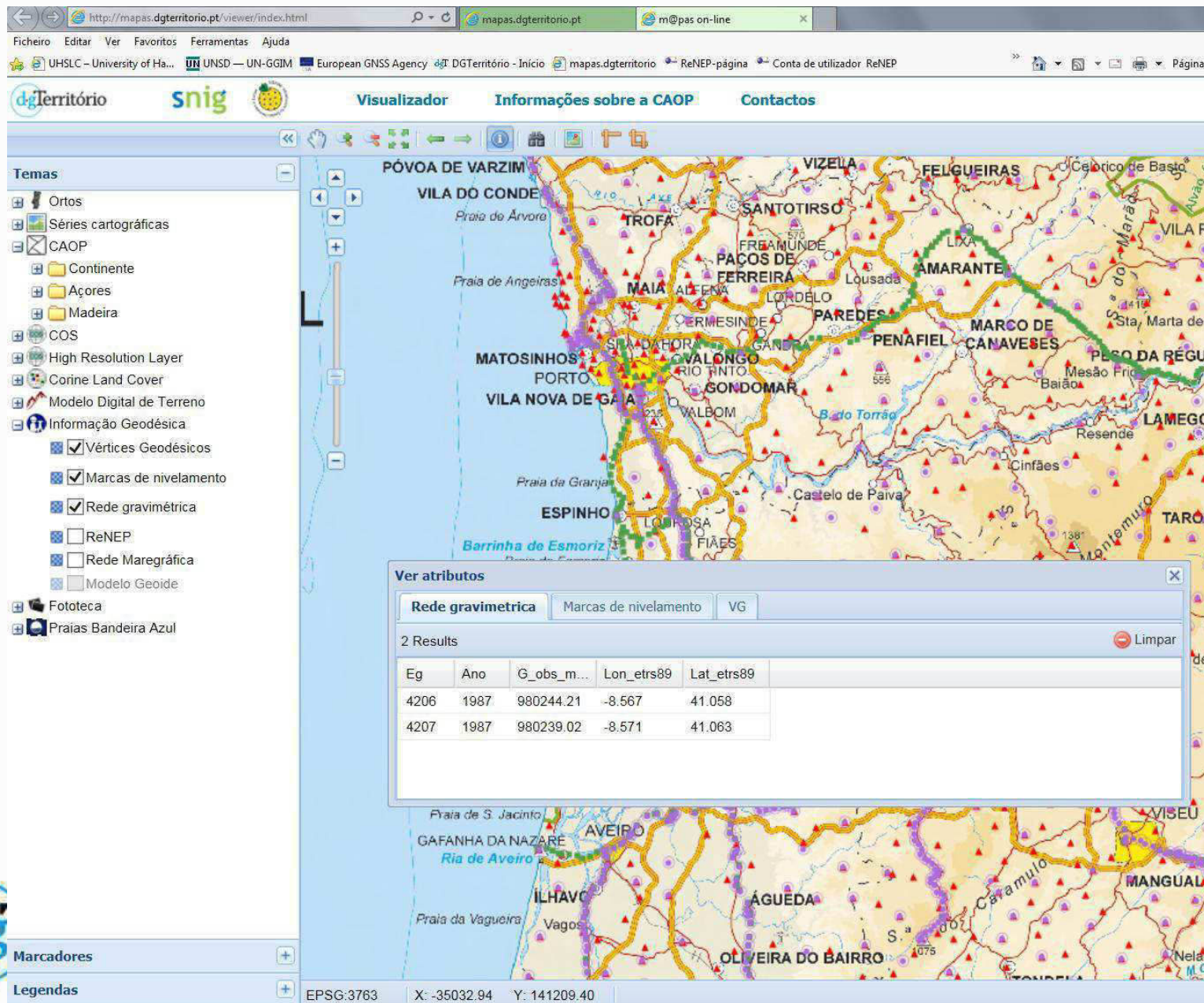
Modelo do Geóide – GeodPT08



O modelo **GeodPT08** foi construído com base no modelo de geoide gravimétrico ICAGM07 (Iberia-Canarias-Azores Geoid Model 2007) por ajuste às redes geodésica e de nivelamento do continente.

Neste ajuste foram utilizadas 137 marcas de nivelamento e 1020 vértices geodésicos.





Obrigada

