

Precipitação forte na região Lisboa

7 e 8/12/2022

No final do dia 7 de dezembro ocorreram inundações repentinas em diversas zonas da área metropolitana de Lisboa, resultado de forte precipitação associada a uma linha organizada de trovoadas.

Ao início da manhã do dia 6 de dezembro, o IPMA emitiu avisos amarelo de precipitação para diversos distritos da zona sul, com o início entre as 12:00 e as 18:00 do dia 7 de dezembro.

Ao início da tarde de dia 6, os avisos foram revistos, tendo-se acrescentado avisos amarelos de precipitação para o restante território, incluindo Lisboa, e elevado para laranja os avisos de precipitação de Faro, Beja e Évora.

Na manhã do dia 7, cerca das 9h30, após nova avaliação da situação meteorológica, foram elevados para laranja os avisos de precipitação de Lisboa, Leiria e Santarém. Às 22h 26 do dia 7 de dezembro, face à informação obtida por observações de superfície, imagens de satélite, imagens de radar e detetores de descargas elétricas, foi decidido elevar o aviso de precipitação para vermelho no distrito de Lisboa.

Enquadramento sinóptico

No dia 7 de dezembro de 2022, o estado do tempo em Portugal Continental foi condicionado pela presença de uma depressão centrada a leste dos Açores, a qual induzia um fluxo de sudoeste sobre Portugal Continental e que tinha associada linhas de instabilidade que deram origem a precipitação forte e trovoadas em várias zonas da região Centro.

Informação superfície (Estações Meteorológicas)

A quantidade de precipitação ocorrida na região de Lisboa.

- O valor máximo em **10 minutos** foi registado na estação da Tapada da Ajuda, 17.1 mm, seguido do valor de 13.4mm na estação Instituto Geofísico.
- Acumulado **horário**, os valores máximos também foram registados nas duas estações referidas, com valor de 47.8 mm na Tapada da Ajuda (22:40-23:40) e 44.5 mm no Instituto Geofísico (21:50-22:50).
- Acumulado em **3 horas** o valor mais elevado foi obtido entre o período 21:10 e as 00:10 na estação Instituto Geofísico, 64.4 mm e, na estação da Tapada da Ajuda com 63.8 mm no mesmo período.
- Em **6 horas** também foram estas duas estações nas quais se registaram os valores mais elevados, 77mm (estação da Tapada da Ajuda) e 74.7mm (estação Instituto Geofísico).

Em relação ao valor diário, 9h às 9h, **foi registado um novo máximo para o mês de dezembro** para as estações:

- Instituto Geofísico (**83.3 mm**), sendo que o anterior máximo era de 61.1 mm registado 7/12/2012.
- Gago Coutinho (**78.9 mm**), sendo que o anterior máximo era de 67.4 mm registado 7/12/2012.
- Na estação de Almada P. da Rainha também foi obtido um novo máximo com valor de **51.4 mm**, sendo que o anterior valor era de 38.4 mm.

Em termos comparativos em relação ao valor normal climatológico para o mês de dezembro, o acumulado entre as 16:00 do dia 7 e as 3:00 do dia 8 resulta em:

- Instituto Geofísico, 67% do valor da média climatológica (121.8mm)
- Gago Coutinho, 60% do valor da média climatológica (127.3mm)
- Tapada da Ajuda, 74% do valor da média climatológica (113.3mm)

No que respeita ao valor dos **extremos absolutos de precipitação diária, 9h às 9h**, nas estações de Lisboa o valor não foi atingindo, mantendo-se o valor de:

- 143.7 mm registado em 18/2/2008 na estação da Gago Coutinho
- 122.5 mm registado em 18/2/2008 na estação da Tapada da Ajuda
- 118.4 mm registado em 18/2/2008 na estação do Instituto Geofísico

Informação superfície (Estações Meteorológicas)

Tabela 1. Valores máximos precipitação (mm) em 10 min., 1h, 3h, 6h e 12h ocorridos no dia 7 e 8 dezembro 2022

Estação Meteorológica	10 min		1 h		3 h		6 h		12 h	
	Prec (mm)	hora	Prec (mm)	Dia_hora	Prec (mm)	Dia_hora	Prec (mm)	Dia_hora	Prec (mm)	Dia_hora
Lisboa/Tapada *	17.1	7_22:10	47.8	7_22:40	63.8	8_00:10	77.0	8_00:10	83.9	8_03:50
Lisboa/I.G.	13.4	7_22:10	44.5	7_22:50	64.4	8_00:10	74.7	8_00:20	81.7	8_02:40
Lisboa/G.C	12.3	7_22:10	41.5	7_22:50	56.4	8_00:20	67.0	7_23:20	76.9	8_02:40
Lisboa/relógio	12.2	7_22:10	39.8	7_22:50	52.2	8_00:20	61.6	7_23:20	70.8	8_02:40
Castro Marim	16.0	7_23:40	45.4	8_00:10	48.3	8_00:00	58.5	8_03:40	65.0	8_03:40
Arruda dos Vinhos	5.7	7_22:00	27.1	7_22:40	41.7	7_23:20	53.6	7_23:40	61.7	8_02:50
Lisboa/Liceu Francês	12.0	7_22:10	34.4	7_22:40	45.4	8_00:10	54.6	8_00:20	60.0	8_03:30
Almada P. Rainha	7.8	7_21:40	22.2	7_23:10	41.0	8_00:00	47.6	8_00:00	50.5	8_04:00

Na figura 1, encontra-se representada a evolução dos valores horários de precipitação acumulada entre as 11UTC do dia 7 e as 2UTC do dia 8 de dezembro registados em algumas das estações meteorológicas da região da Grande Lisboa. Na representação gráfica observa-se o aumento significativo do acumulado de precipitação em praticamente todas as estações entre as 22 UTC e as 23 UTC do dia 7, refletindo os valores acima de 40mm por hora registado nas estações de Lisboa Gago Coutinho, Instituto Geofísico e Tapada da Ajuda.

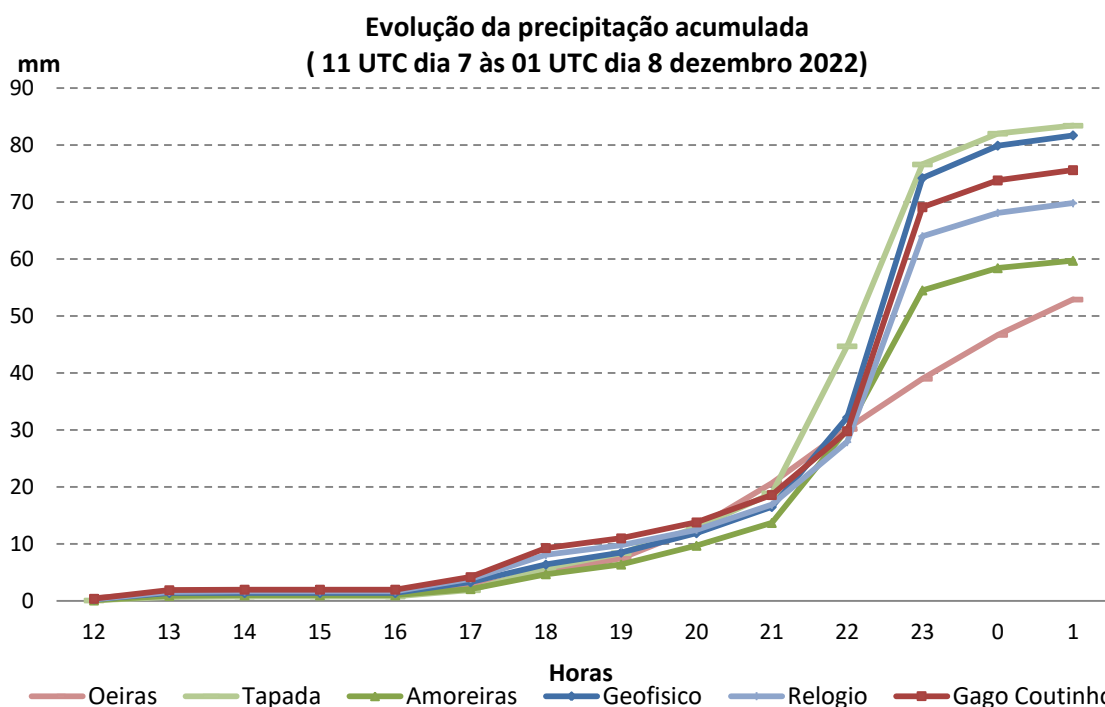


Figura 1. Gráfico com evolução do valor acumulado de precipitação horária entre as 12 UTC do dia 7 e as 1 UTC do dia 8 dezembro 2022.

Informação deteção remota (Rede Radares Meteorológicos)

Num período anterior ao da maior concentração de chuva, já vinha sendo observada precipitação sobre a área metropolitana de Lisboa. O campo da refletividade observado em níveis baixos pelo radar de Coruche evidenciava valores que, por vezes, se situavam em 40-45 dBZ, correspondentes a intensidade de precipitação moderada, como se verificou no período 19:00 -20:50 UTC (PPZ_1920).

Na circulação da massa de ar quente, húmido e instável que afetava a região, começou a organizar-se atividade convectiva em associação à presença de uma linha de instabilidade que, entretanto, se estabelecia a oeste da cidade de Lisboa de modo a que, pelas 21 UTC, começava a afetar a região entre Cascais e a zona ocidental da capital (PPZ_2100).

Esta linha de instabilidade caracterizou-se por uma propagação para es-nordeste, muito lenta e sofrendo ondulações. Por outro lado, uma análise *post-mortem* veio a confirmar que nesta linha de instabilidade, até aos níveis médios da troposfera, ocorriam processos de forte convergência entre ar transportado de sueste, sobre o território, e ar transportado de sudoeste, proveniente do Atlântico, situação relativamente comum neste tipo de perturbação.

No entanto, a lenta propagação para nordeste desta perturbação, a permanência deste mecanismo de convergência de humidade e a instabilidade, favoreceram a persistente formação e atividade de nuvens com desenvolvimento vertical (Cb, cumulonimbus) sobre a região, a que estiveram associadas trovoadas e um regime de precipitação forte. Durante o período de precipitação mais intensa foram observados valores de refletividade da ordem de 51.5 dBZ (PPZ_2200) sobre a área da cidade de Lisboa, correspondentes a precipitação forte, diretamente associados a nuvens com desenvolvimento vertical cujos topos excediam os 10000 m de altitude.

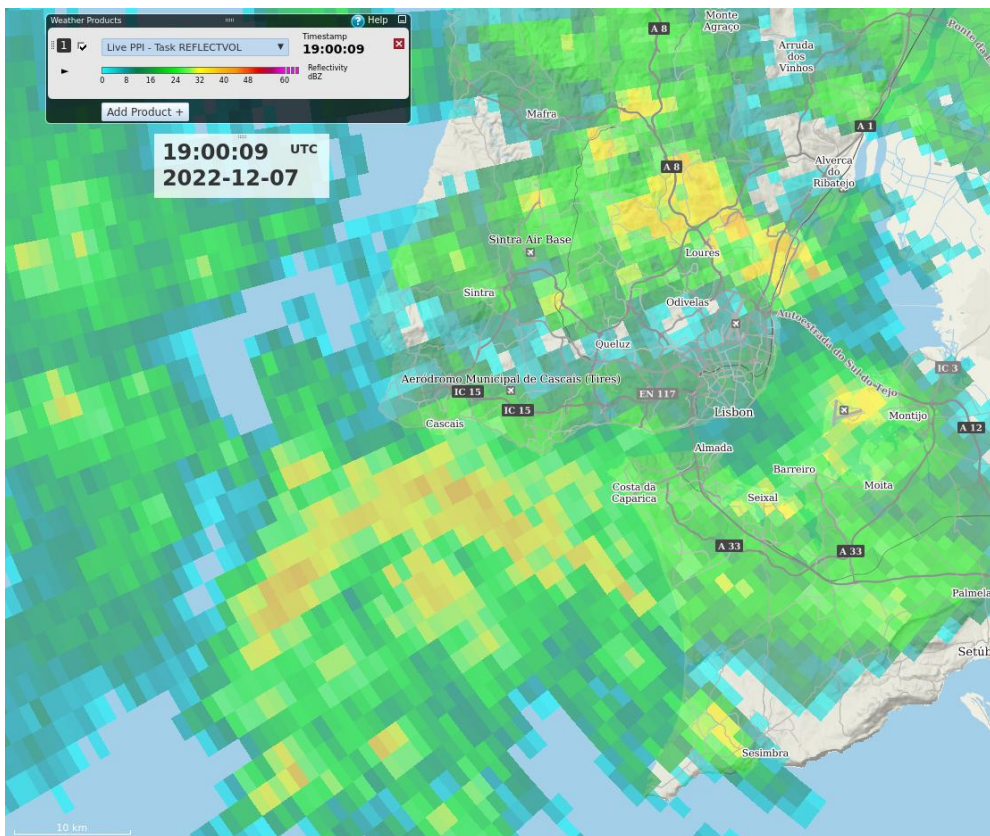


Figura 2. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 19:00 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

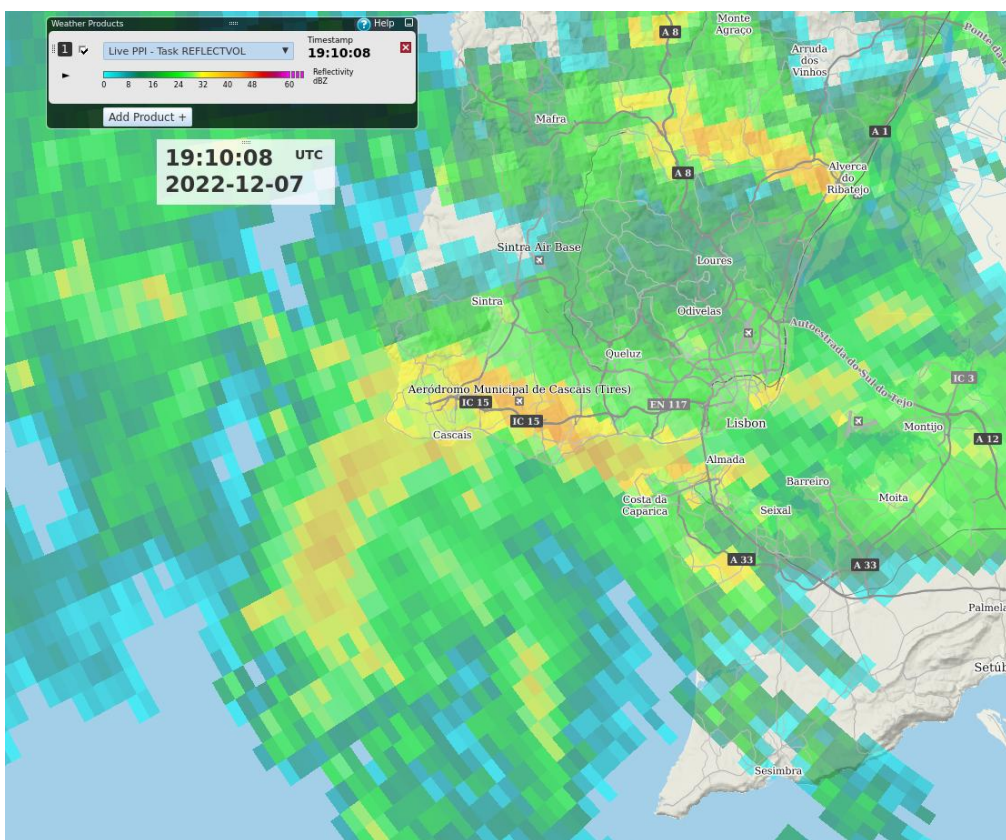


Figura 3. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 19:20 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

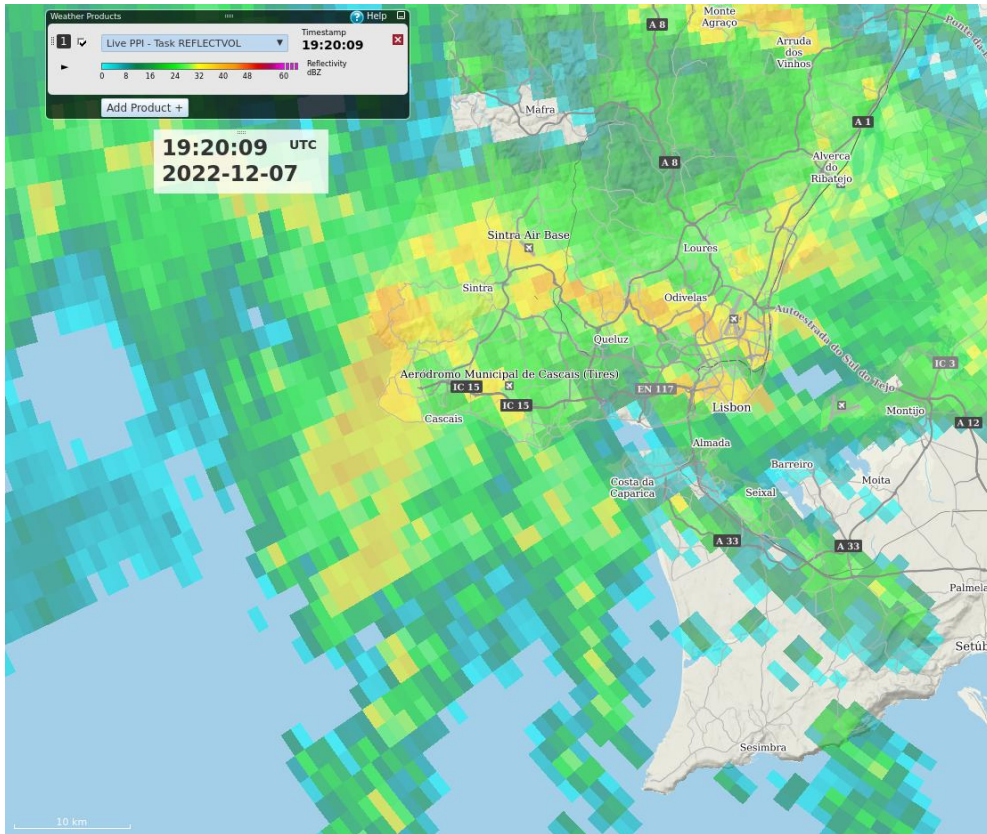


Figura 4. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 19:30 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

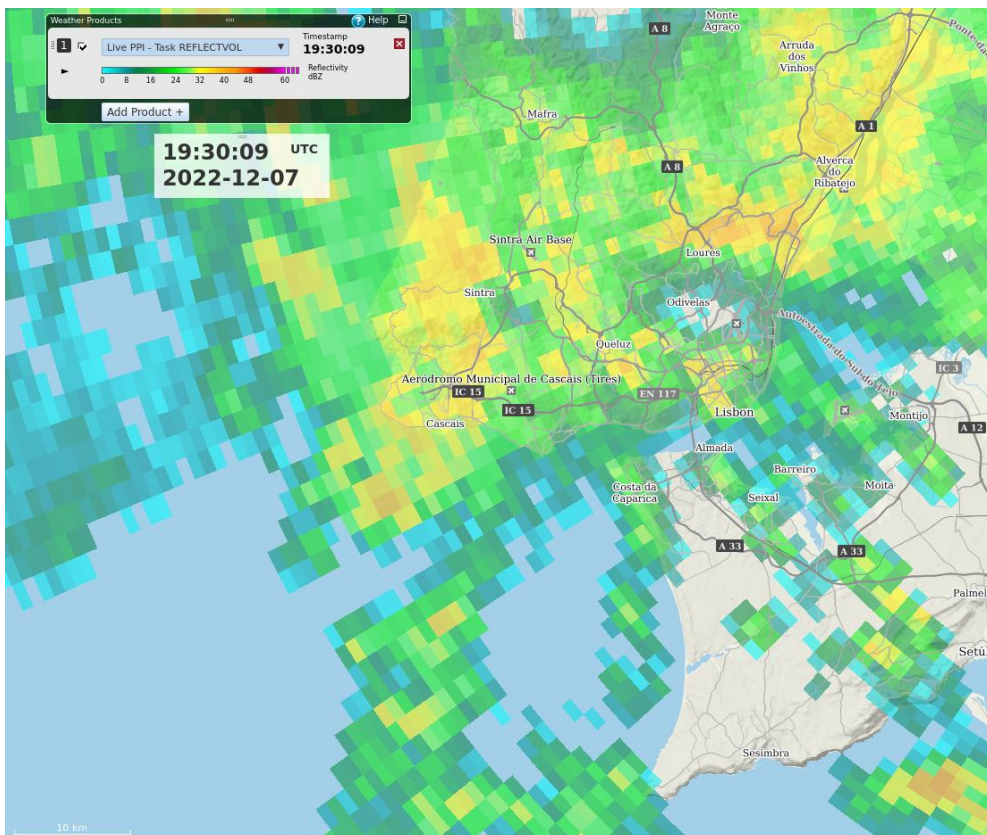


Figura 5. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 19:30 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

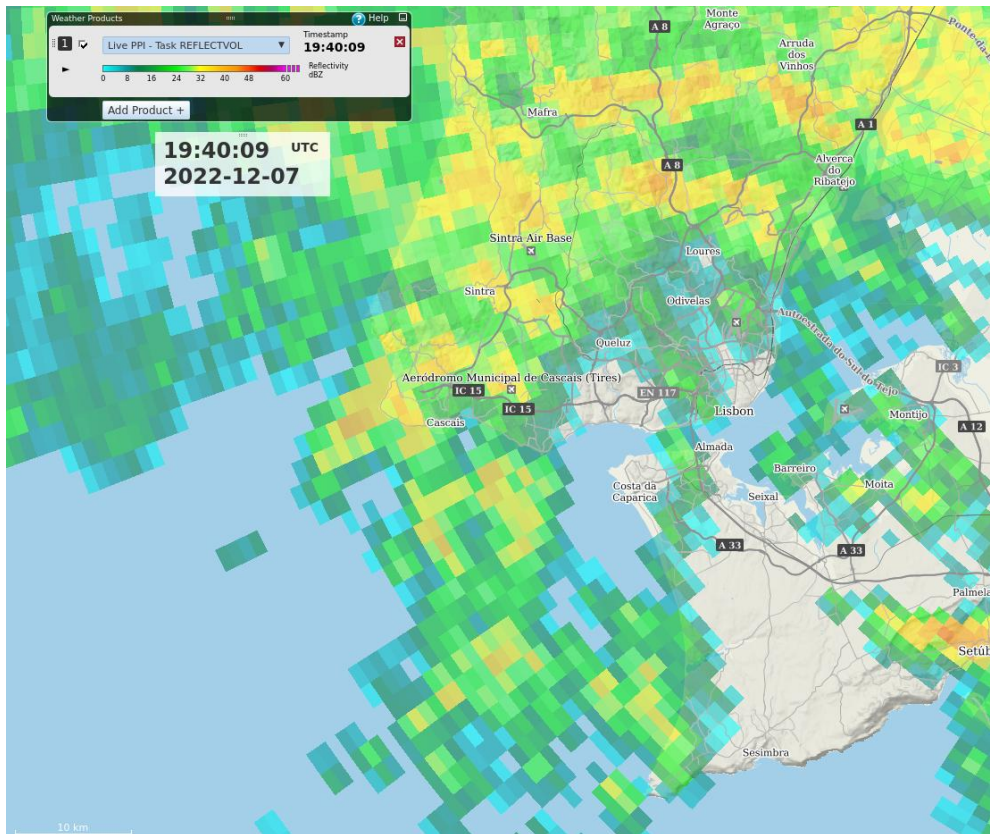


Figura 6. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 19:40 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

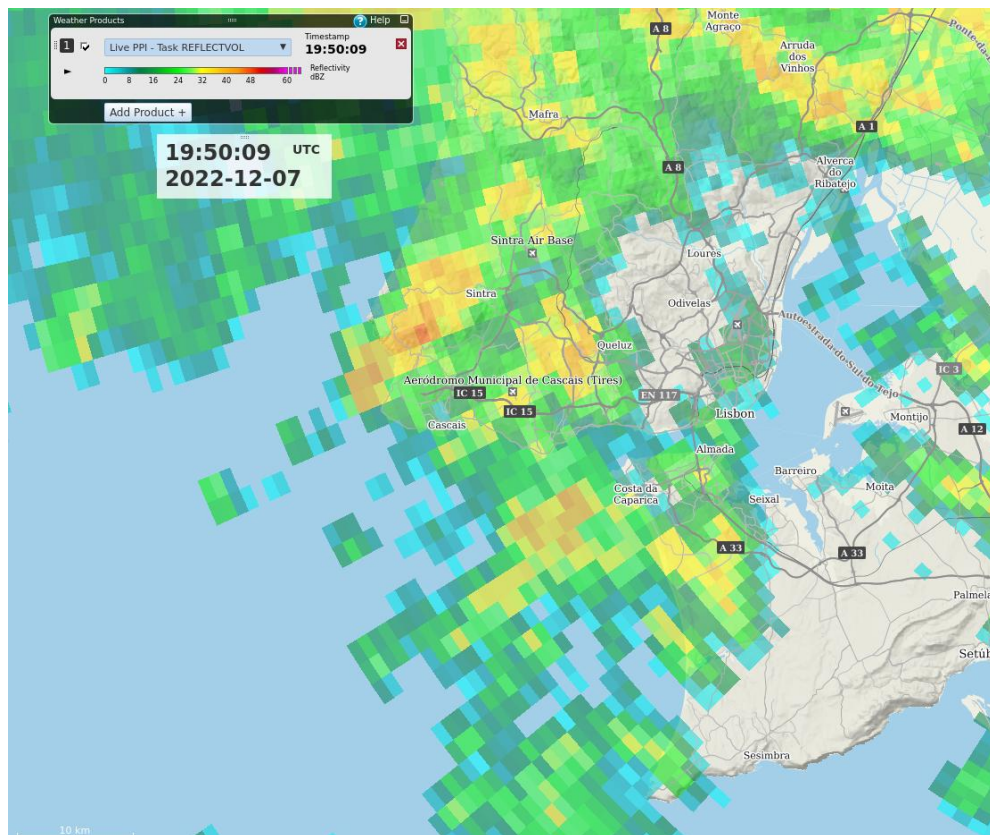


Figura 7. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 19:50 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

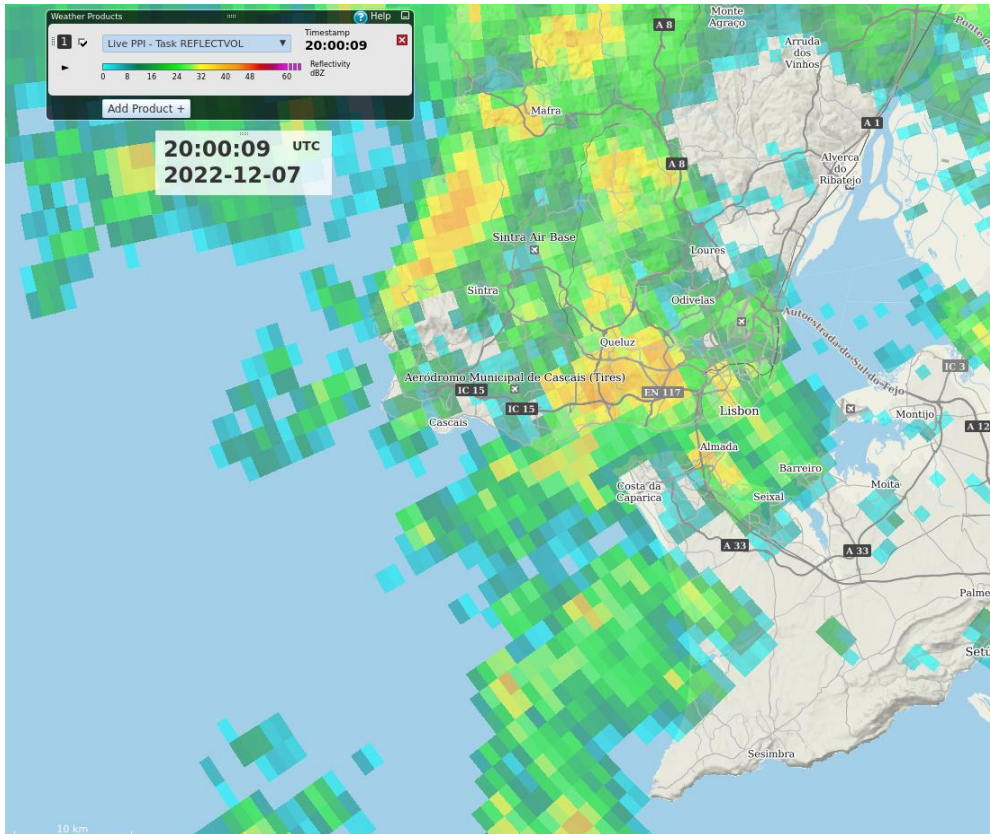


Figura 8. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 20:00 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

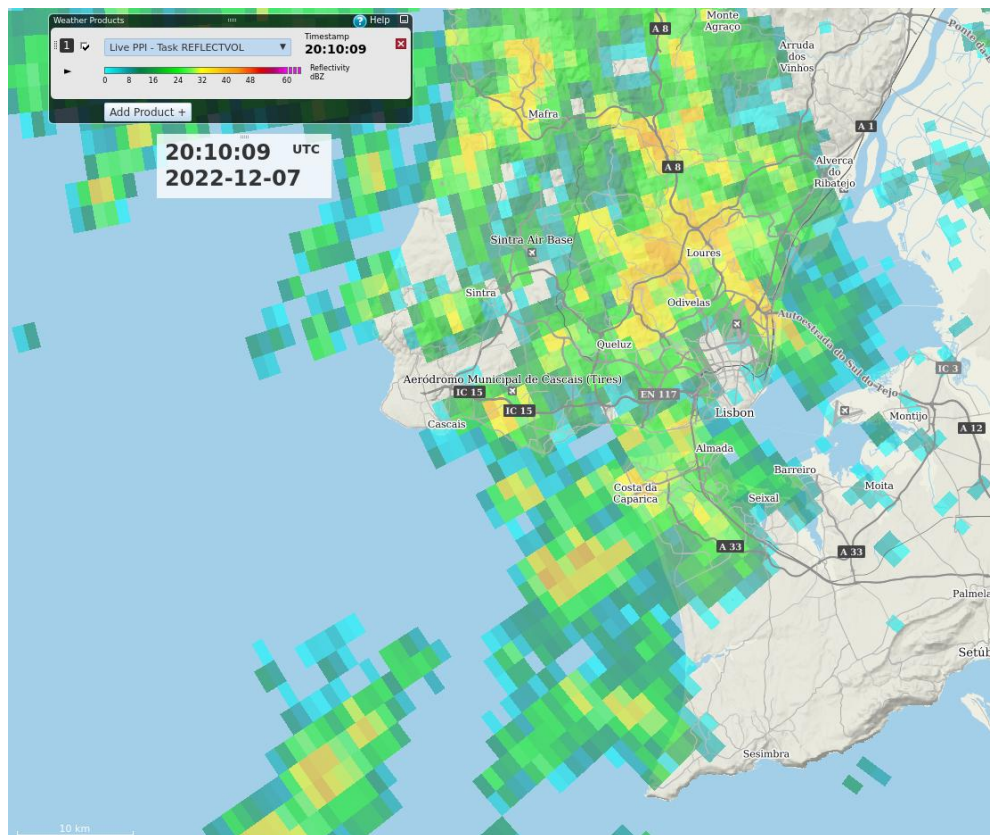


Figura 9. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 20:10 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

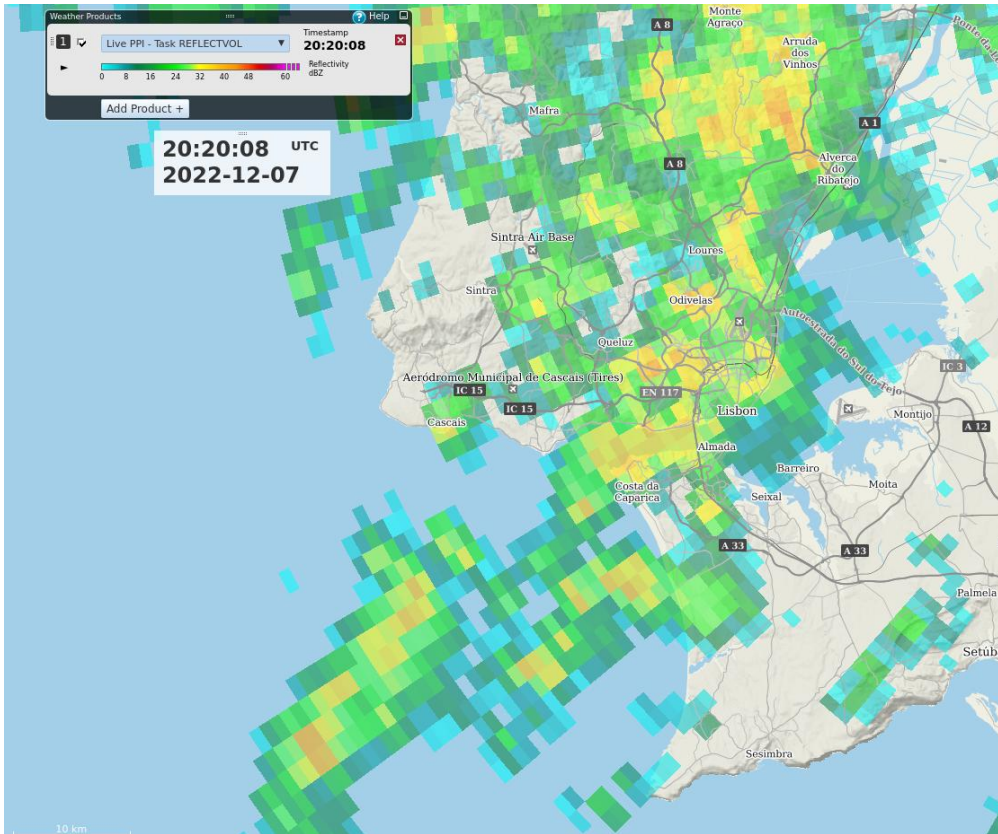


Figura 10. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0,9°, em dBZ) às 20:20 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

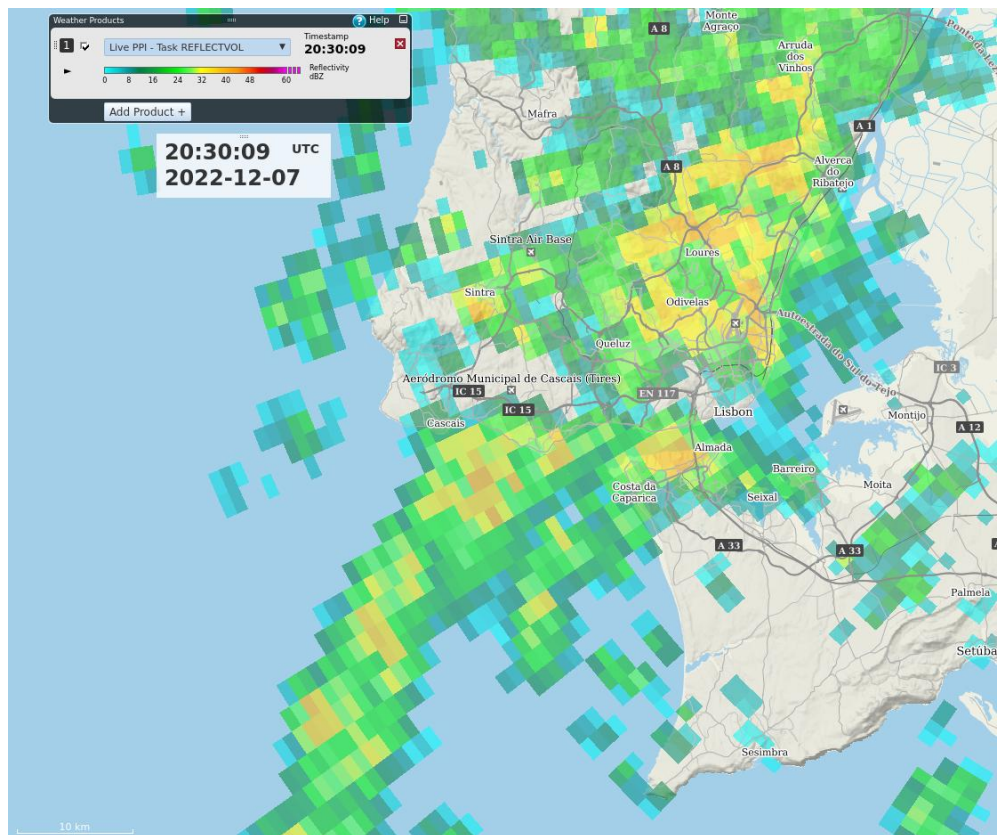


Figura 11. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0,9°, em dBZ) às 20:30 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

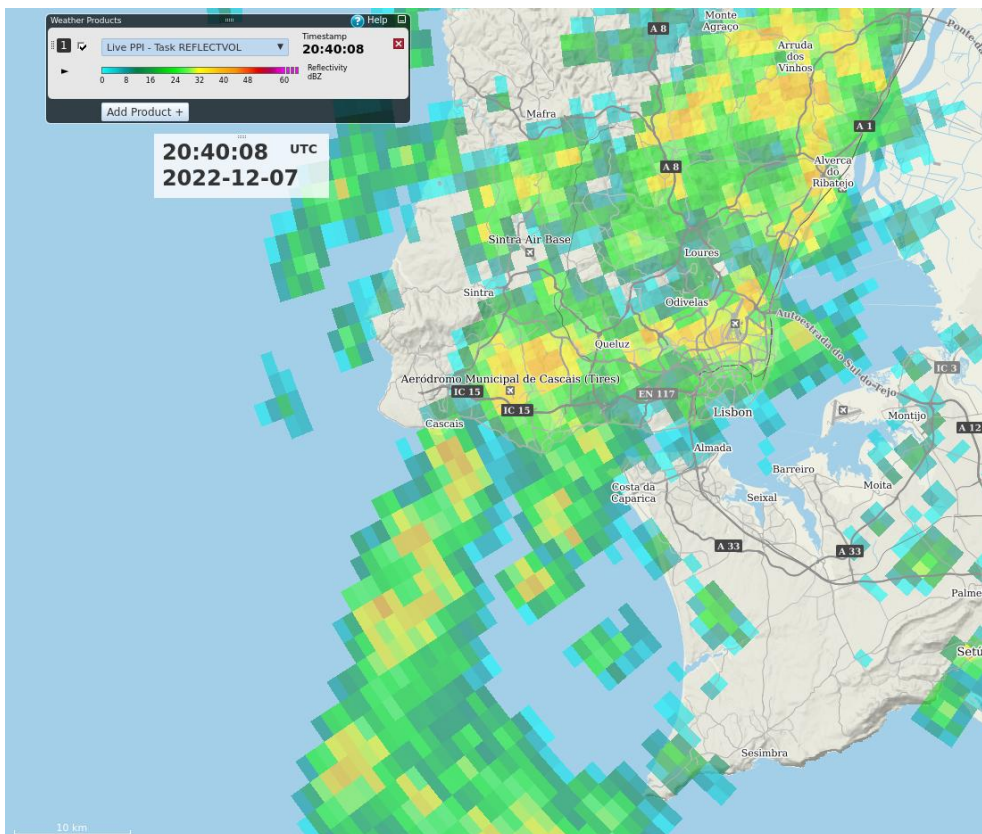


Figura 12. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 20:40 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

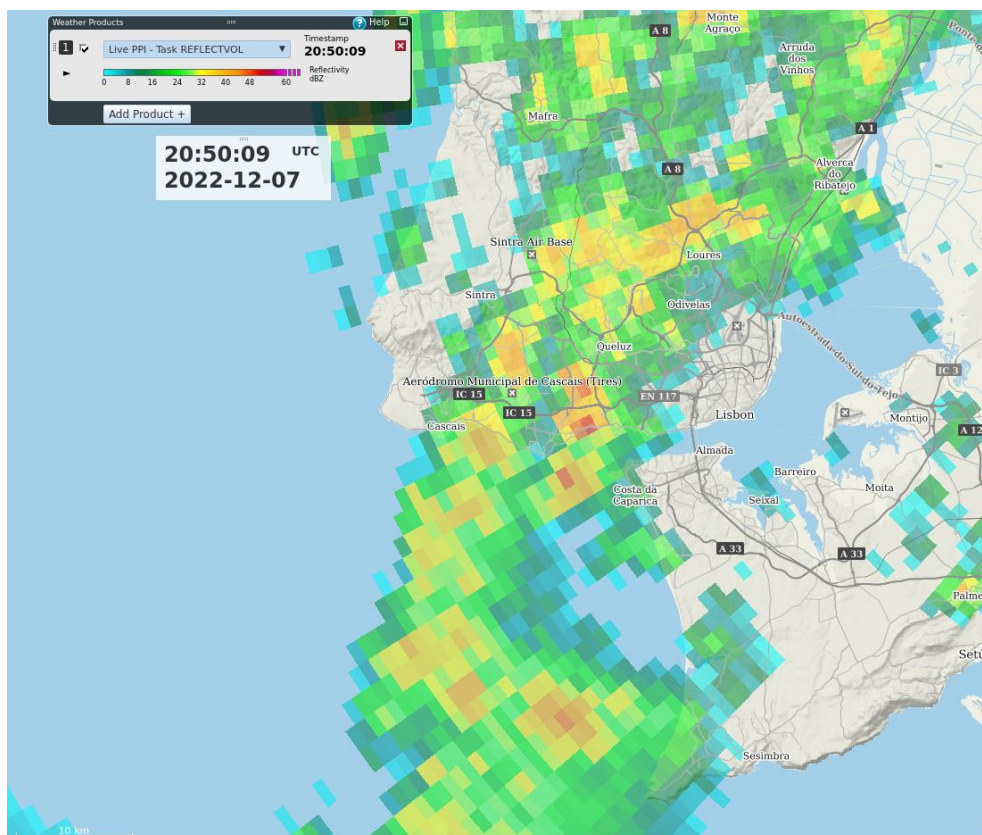


Figura 13. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 20:50 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

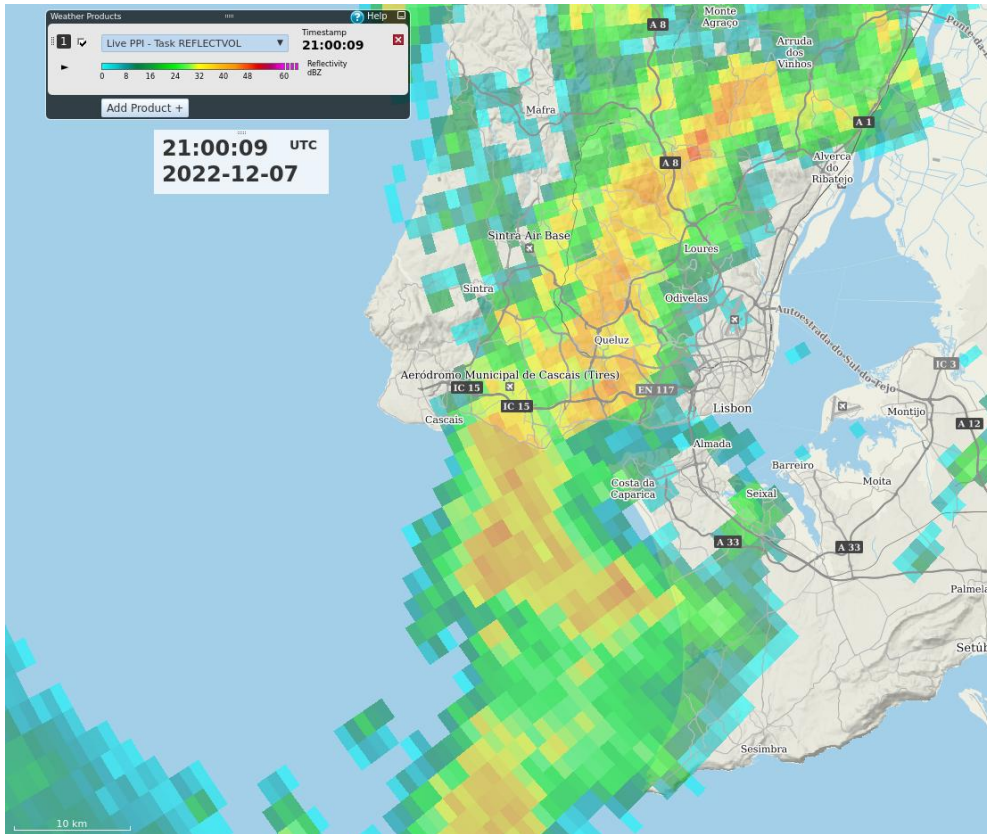


Figura 14. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0,9°, em dBZ) às 21:00 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

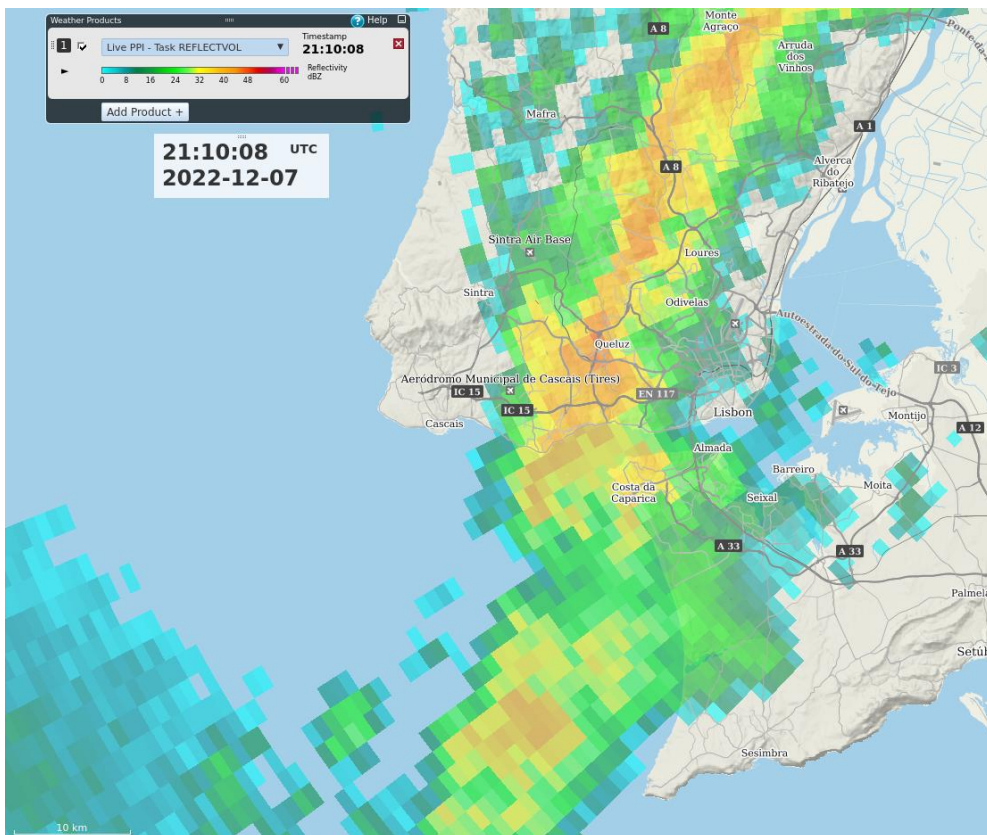


Figura 15. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0,9°, em dBZ) às 21:10 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

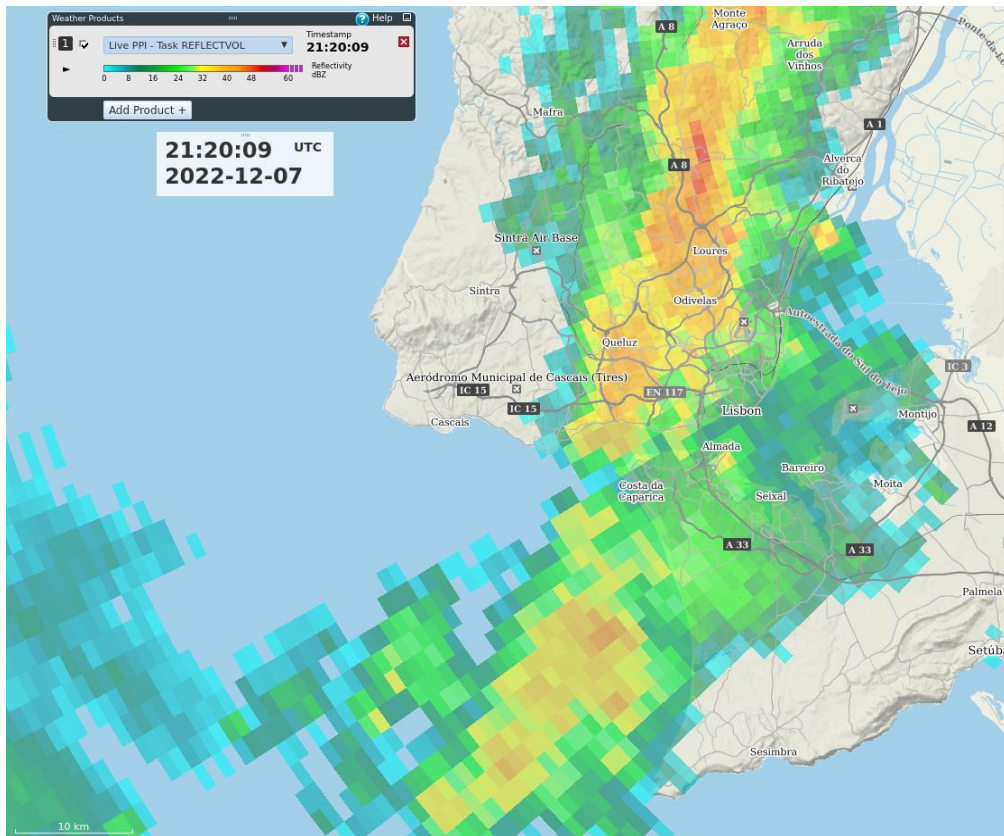


Figura 16. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 21:20 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

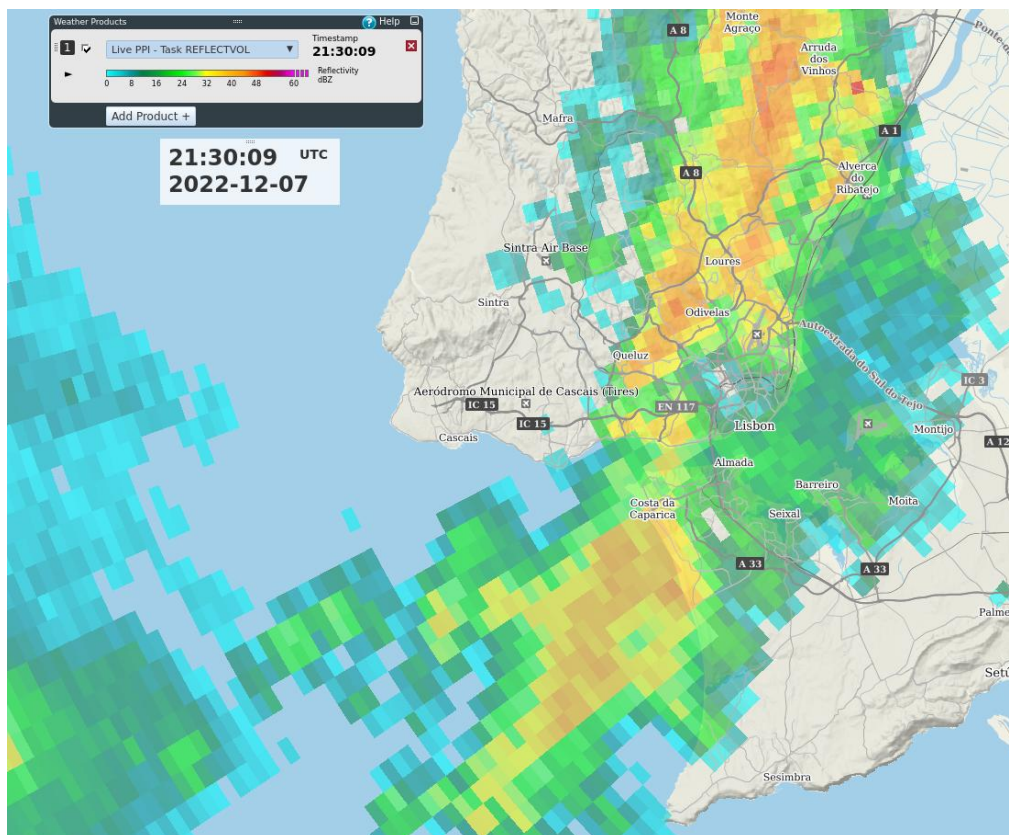


Figura 17. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 21:30 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche.

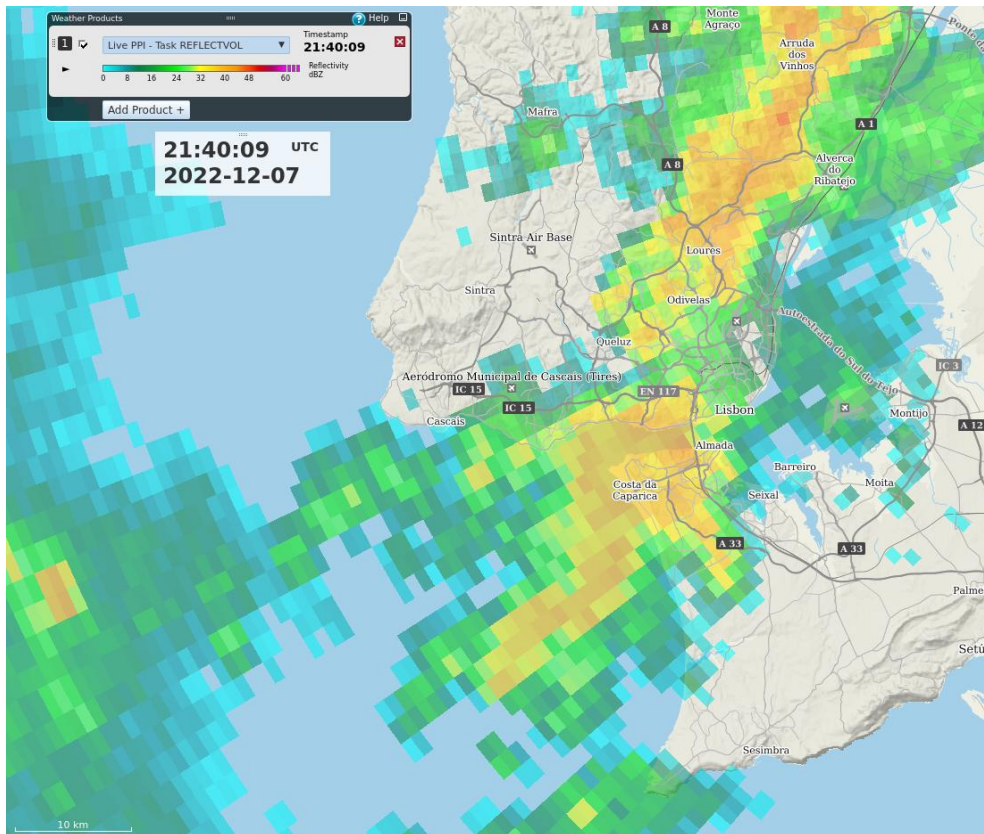


Figura 18. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 21:40 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

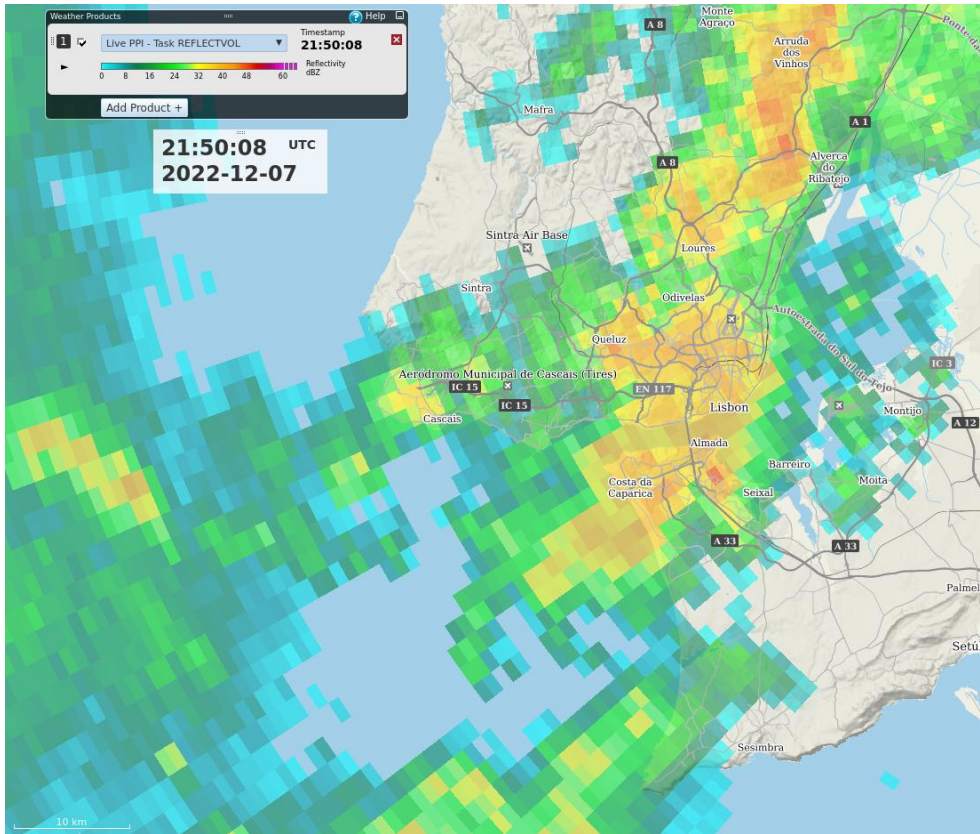


Figura 19. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 21:50 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

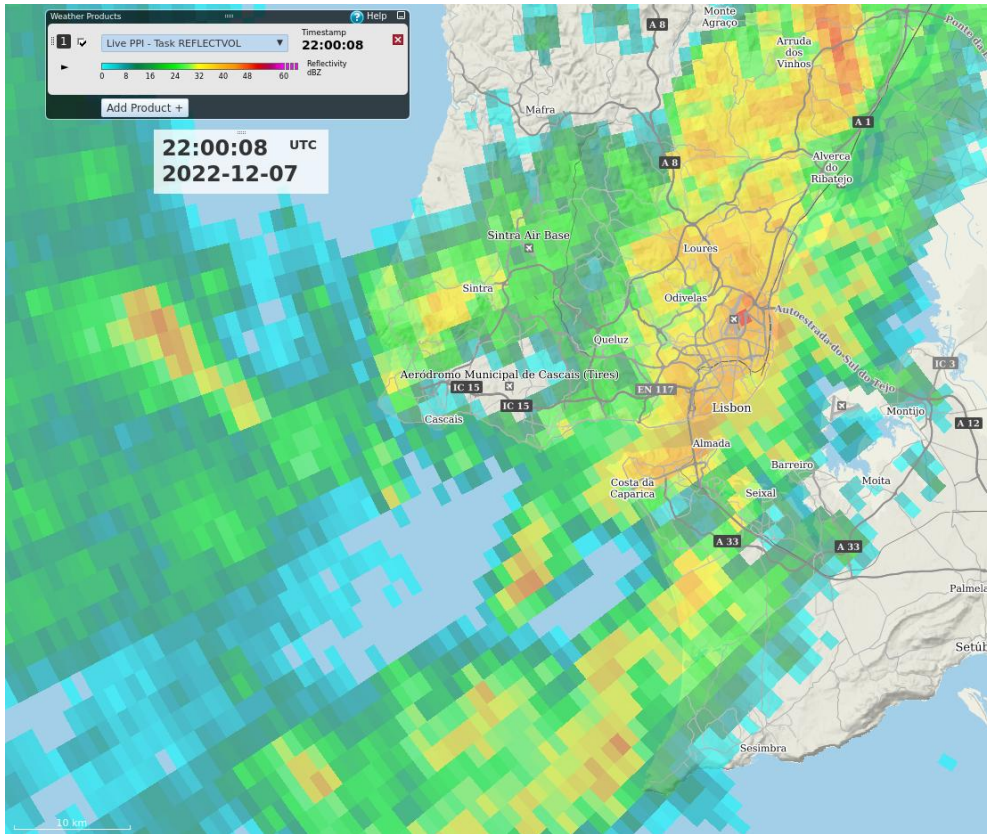


Figura 20. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 22:00 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

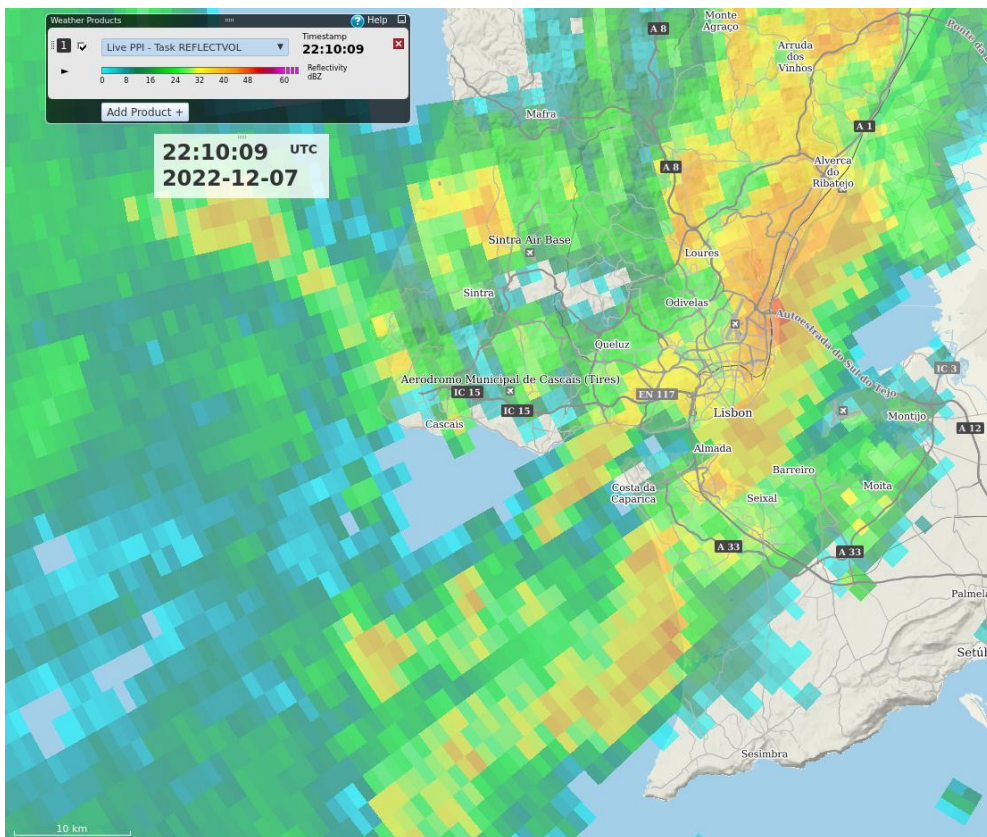


Figura 21. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 22:10 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

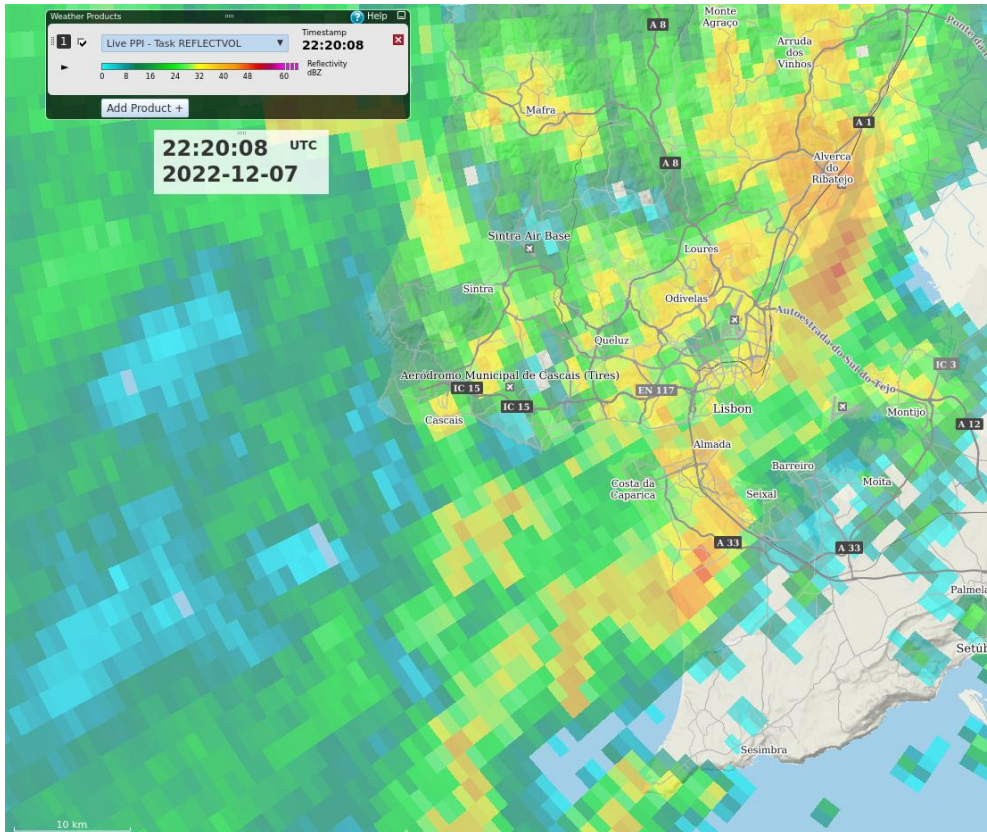


Figura 22. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0,9°, em dBZ) às 22:20 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

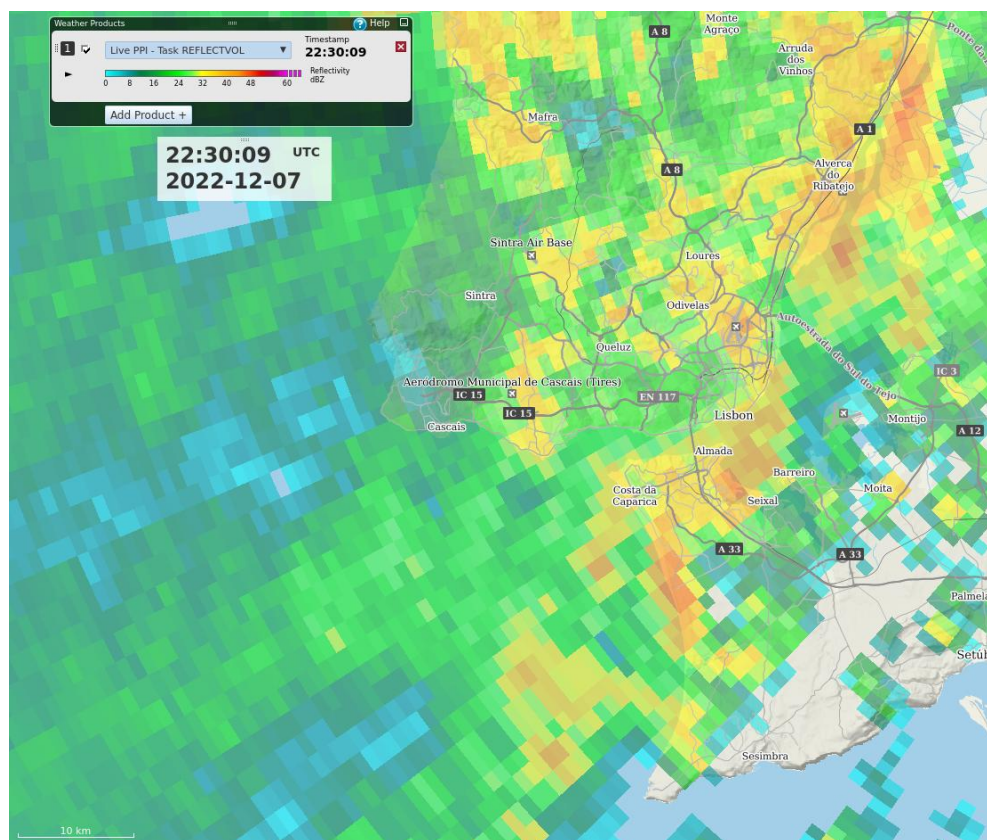


Figura 23. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0,9°, em dBZ) às 22:30 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

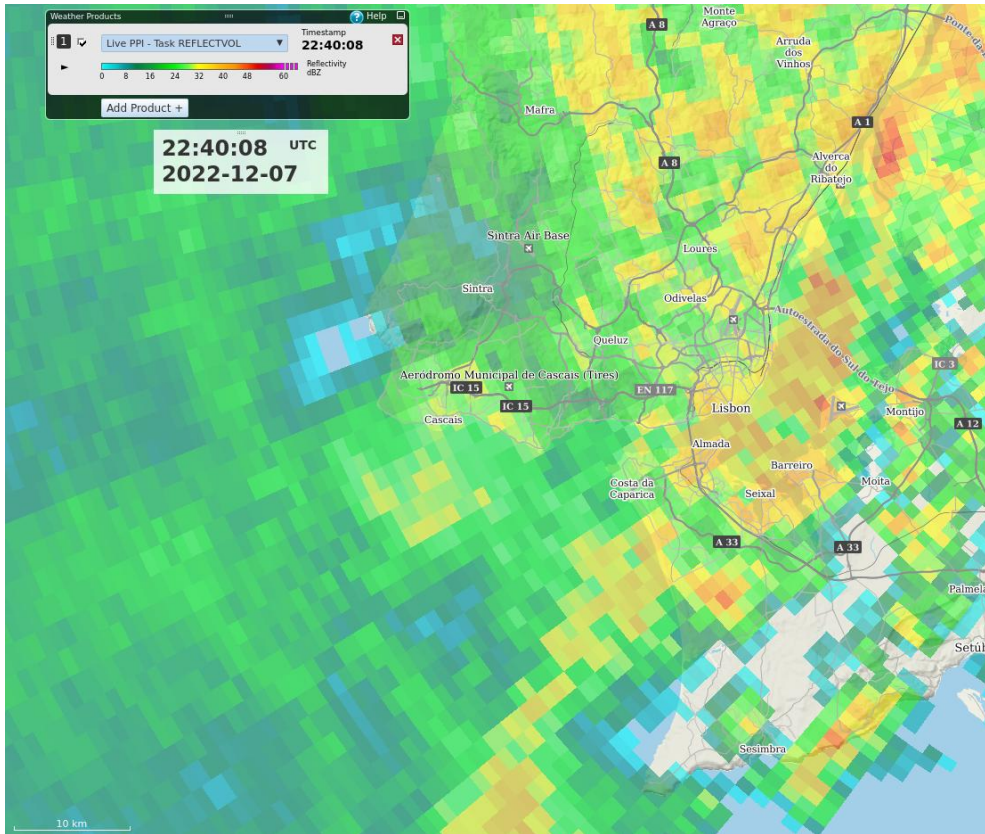


Figura 24. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 22:40 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

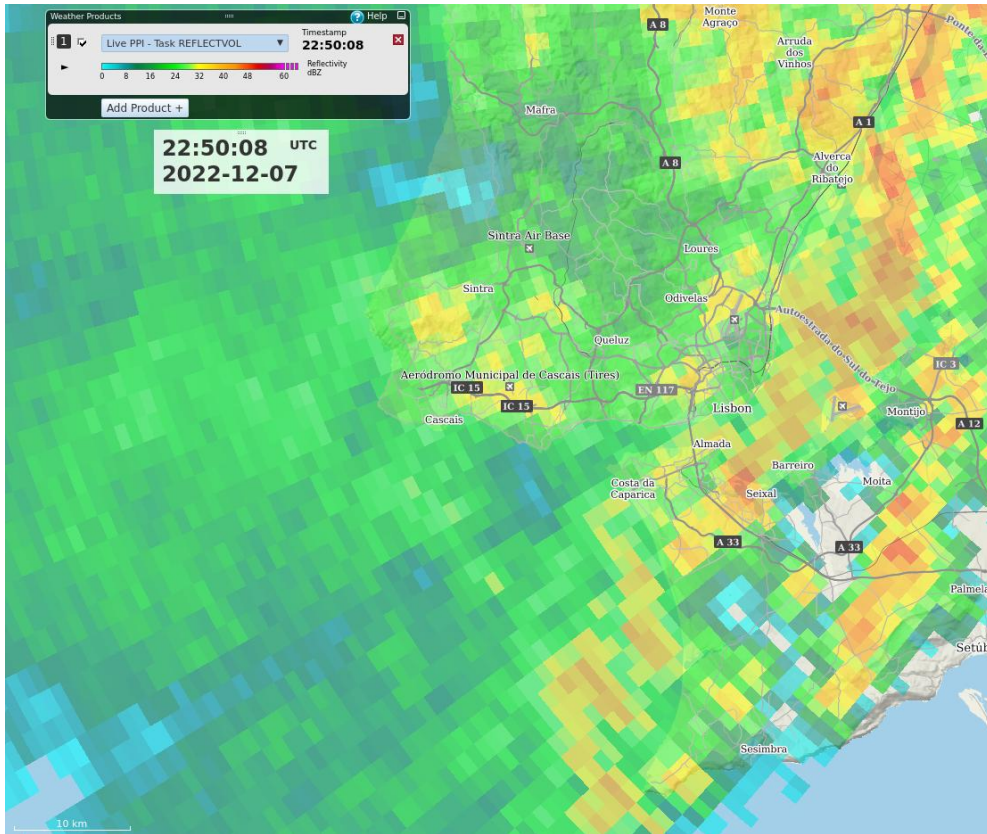


Figura 25. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 22:50 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

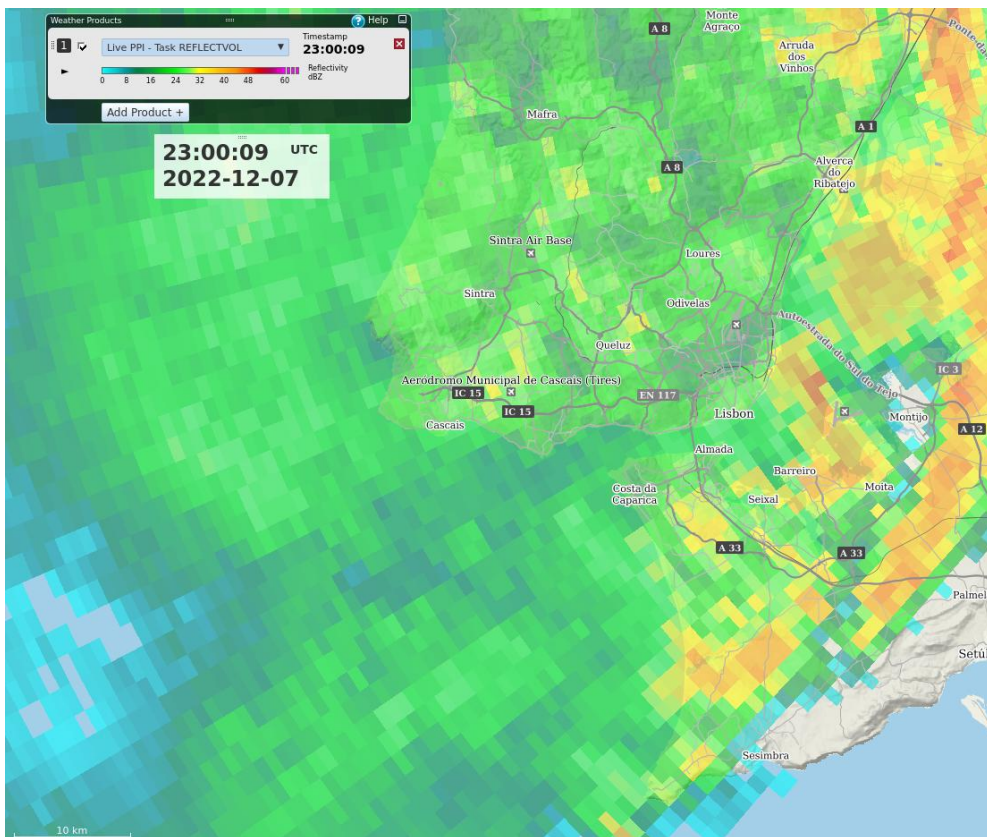


Figura 26. Imagem de refletividade (PPI de elevação 0.9°, em dBZ) às 23:00 UTC, 7/12/2022, radar de Coruche

Em cada imagem obtida de 10 em 10 minutos para o período compreendido entre as 15 UTC de 07/12/2022 e as 02 UTC de 08/12/2022, é visível o campo da refletividade (Z) em elevação baixa (0.9°) observado pelo radar de Coruche /Cruz do Leão (L/CC).

Foi aplicada uma transparência parcial ao campo da Z (expressa em dBZ) como forma de compromisso entre a visualização deste campo de Z e das linhas de costa, para uma melhor orientação do público.

Informação deteção remota (Rede Detetores Descargas Eléctricas Atmosféricas)

A representação das descargas elétricas atmosféricas (DEA) detetadas e localizadas pela rede DEA do IPMA, foi limitada a um rectângulo em torno da zona da cidade de Lisboa

O período analisado foi compreendido entre as 16:00 e as 23:59 UTC, sendo que da atividade elétrica representada 75.6 % DEA (276) foram classificadas como intra-nuvem e 24.4% nuvem-solo. O período de maior atividade elétrica na atmosfera ocorreu entre as 21:00 e as 23:00UTC, coincidente com os períodos de maior intensidade de precipitação.

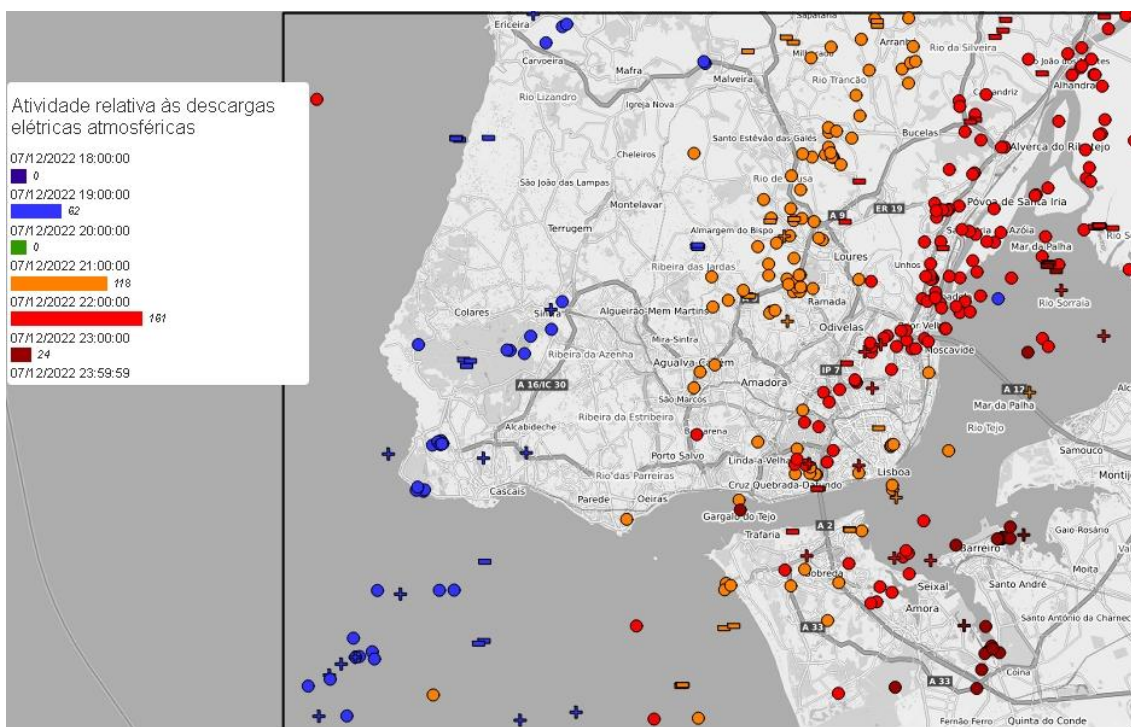


Figura 27. Imagem com a representação das DEA num rectângulo em torno da zona da cidade de Lisboa entre as 16UTC e 23:59 do dia 7 de dezembro de 2022.

Na análise efetuada, e face ao objetivo deste relatório, importou identificar as zonas onde ocorreu maior atividade elétrica e não a precisão de localização, justificando a não publicação dos dados alfa-numéricos.