

## Precipitação forte na região do algarve 4 e 5/12/2022

Nos dias 4 e 5 de dezembro de 2022 ocorreram inundações repentinas em diversas áreas urbanas do Algarve em resultado de precipitação forte na região. O primeiro período de precipitação forte ocorreu ao final da tarde de domingo, 4 de dezembro, entre as 17 e 20 horas locais. Um segundo período de precipitação forte ocorreu na madrugada e manhã de 2ªfeira, 5 de dezembro, entre as 4 e 16 horas locais.

O IPMA emitiu incrementalmente avisos de nível amarelo e laranja entre a madrugada de dia 4 de dezembro e o início de dia 5, que corresponderam ao acompanhamento da influência de uma depressão centrada sobre o arquipélago da Madeira, em deslocamento até à região sudoeste da Península Ibérica, e das linhas de instabilidade a ela associadas. Este acompanhamento foi efetuado quer em regime de previsão antes do início do evento quer em regime de vigilância meteorológica após o seu início, resultando do seguimento das atualizações sucessivas de resultados de modelos numéricos de previsão do tempo em articulação com dados de observação.

Face ao nível do impacto nas regiões urbanas neste episódio é ainda de mencionar que os valores máximos de precipitação se aproximam dos registados aquando das inundações na região de Albufeira no dia 28 de setembro de 2008, da ordem de 110 mm em 24 horas, mas encontram-se abaixo dos valores das inundações na mesma região em 1 de novembro de 2015, da ordem de 140 mm em 24 horas.

Os dados agora apresentados correspondem a uma análise preliminar deste evento.

### Enquadramento sinóptico

No dia 4 o estado do tempo em Portugal Continental foi condicionado por uma depressão centrada junto ao arquipélago da Madeira, em deslocamento para leste/nordeste, passando a sul do continente no dia 5, estando associadas linhas de instabilidade que deram origem a precipitação forte e trovoadas no Baixo Alentejo e Algarve.

### Informação superfície (Estações Meteorológicas)

Analisou-se a quantidade de precipitação registada nos dias 4 e 5 de dezembro de 2022, utilizando os dados 10 minutos das estações meteorológicas da rede do IPMA e C.M. Loulé, e dados horários da rede da APA.

#### Dia 4

Recorrendo aos dados registados nas estações meteorológicas da rede do IPMA e da CM Loulé, de realçar os valores de precipitação acumulada numa hora de 43.8mm e 23.9mm, respetivamente nas estações de Loulé (C.M. Loulé) e Albufeira, ver tabela 1.

**Tabela 1. Valores máximos de precipitação (mm) em 1h, 3h e 6h ocorridos no dia 4 dezembro 2022**

Estações	Máx.	Período	Máx.	Período	Máx.	Período
	1hora (mm)		3horas (mm)		6horas (mm)	
Loulé	43.8	18:00 às 19:00	55.6	16:30 às 19:30	66.4	15:20 às 21:20
Albufeira	23.9	17:40 às 18:40	37.9	16:20 às 19:20	48.4	15:10 às 21:10

## Dia 5

Foram observados valores de precipitação elevados entre as 04:00 e 10:10UTC, destacando-se as estações de Albufeira, Faro, Castro Marim e S.B Alportel (APA) nas quais foram registados valores de precipitação acumulada superiores a 20 mm numa hora, 30 mm em 3 horas e 40 mm em 6 horas, ver tabela 2

**Tabela 2. Valores máximos de precipitação (mm) em 1h, 3h e 6h ocorridos no dia 5 dezembro 2022**

Estações	Máx.	Período	Máx.	Período	Máx.	Período
	1hora (mm)		3horas (mm)		6horas (mm)	
Faro	23.4	06:50 às 07:50	35.5	07:00 às 10:00	40.1	04:00 às 10:00
Olhão	10.9	04:00 às 05:00	14.2	04:20 às 07:20	25.1	04:10 às 10:10
Tavira	12.8	04:00 às 05:00	19.5	04:00 às 07:00	29.4	03:20 às 09:20
Sta Catarina (Tavira)	15.5	07:00 às 08:00	31.3	07:00 às 10:00	46.3	07:00 às 13:00
S. Brás Alportel	30.4	07:00 às 08:00	40.9	07:00 às 10:00	57.1	07:00 às 13:00
V. R. Sto. Ant.	13.7	05:00 às 06:00	25.4	03:50 às 06:40	28.3	01:00 às 07:00
Castro Marim	24.7	04:40 às 05:40	49.8	04:00 às 07:00	54.7	03:40 às 09:40

Tabela 3 contém os valores da precipitação acumulada em 24 horas e em 12 horas. De destacar o valor acumulado em 24 horas de 109.2mm em S. Brás Alportel, 93.1 mm em Albufeira, 91.6 mm em Loulé, 84.9 mm em Faro, 80.7 mm em Sta Catarina (APA) e 71.1 mm em Castro Marim. Os maiores valores de precipitação acumulada em 12 horas também foram registados nas estações de Loulé, 69.4 mm, S. Brás Alportel, 64.9 mm e Castro Marim com o valor de 61.9 mm.

**Tabela 3. Valores da precipitação acumulada (mm) em 24 h e 12 h nos dias 4 e 5 de dezembro 2022.**

ESTAÇÕES IPMA	24h		12 h	
	Prec. Acumulada	Período	Prec. Acumulada	Período
Albufeira	93.1	14:00 às 14:00	54.1	16:30dia 4 às 4:30 UTC dia 5
Faro	84.9	15:00 às 15:00	55.8	03 às 15 UTC dia 5
Loulé	91.6	15:00 às 15:00	69.4	16:40dia 4 às 4:40 UTC dia 5
Olhão	53.8	16:00 às 16:00	32.9	03 às 15 UTC dia 5
Tavira	67.0	17:00 às 17:00	46.0	03 às 15 UTC dia 5
Sta Catarina(Tavira)	80.7	16:00 às 16:00	56.9	04:00 às 16:00 dia 5
S. Brás Alportel	109.2	15:00 às 15:00	64.9	03:00 às 15:00 dia 5
V. R. Sto. Ant.	63.0	18:00 às 18:00	42.4	19:00 dia 4 às 7:00 UTC dia 5
Castro Marim	71.1	15:00 às 15:00	61.9	01:00às 13:00 UTC dia 5

Na figura 1 representa-se a evolução dos valores horários de precipitação acumulada entre as 16 UTC do dia 4 e as 15 UTC do dia 5 de dezembro registados nas estações meteorológicas analisadas. Na representação gráfica observa-se o aumento significativo do acumulado de precipitação nas estações de Loulé e Albufeira entre as 17 UTC e as 19 UTC do dia 4 e de Faro, S. Brás de Alportel e Castro Marim entre as 4 e as 8 UTC do dia 5.

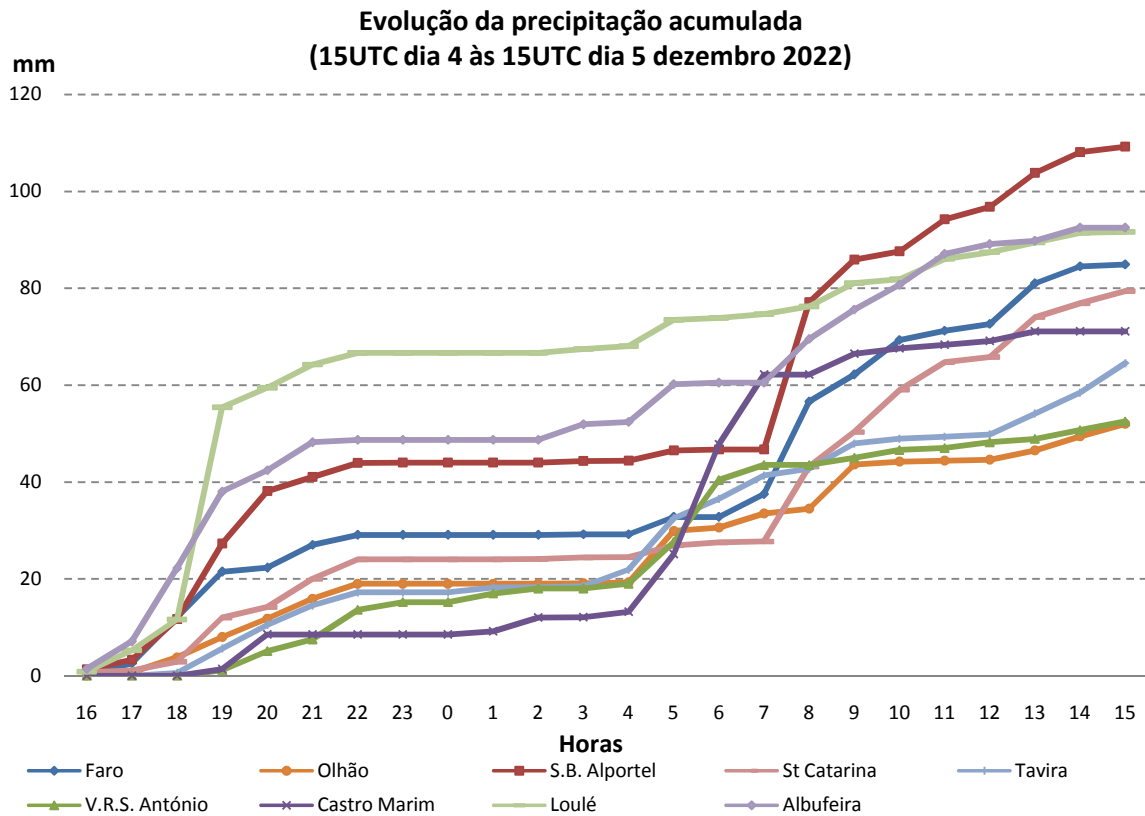


Figura 1. Gráfico com evolução do valor acumulado de precipitação em 24 horas entre as 15 UTC do dia 4 e 15 UTC do dia 5 dezembro 2022.

Na representação gráfica seguinte das estações de Faro e Castro Marim com integração de dados de 10 minutos, identificam-se os diversos períodos de maior precipitação. Destacar a rotação no sentido do vento, de Sueste para Sudoeste e ao aumento da sua intensidade, descida da temperatura média do ar e o aumento da humidade relativa média do ar, bem como a diminuição da pressão ao nível médio do mar.

Estação Meteorológica:  
Castro Marim / Reserva Nacional do Sapal (IPMA) (0867)  
Localização: 37.22956, -7.425911  
Altitude: 5 metros.

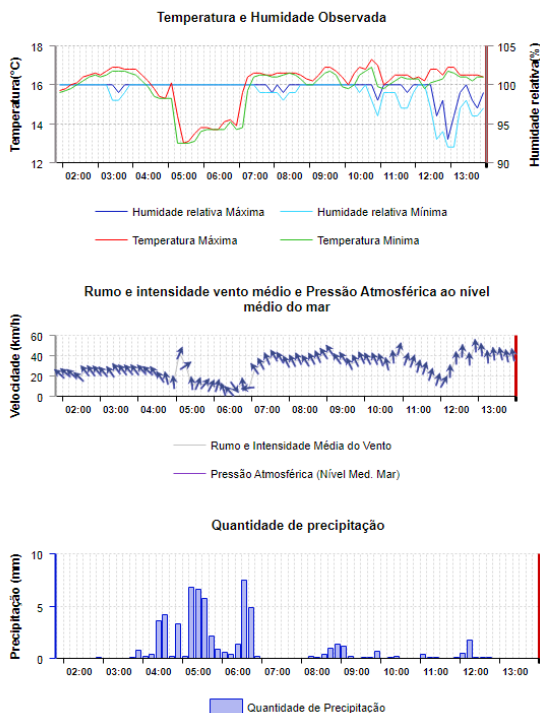


Figura 2. Gráficos com valores 10 minutos da humidade e temperatura do ar máxima e mínima, rumo e intensidade do vento médio, pressão atmosférica ao nível médio do mar e precipitação acumulada, entre 2UTC e as 14UTC estação de Castro Marim

Estação Meteorológica:  
Faro / Aeroporto (IPMA) (0554)  
Localização: 37.016591, -7.971908  
Altitude: 5 metros.

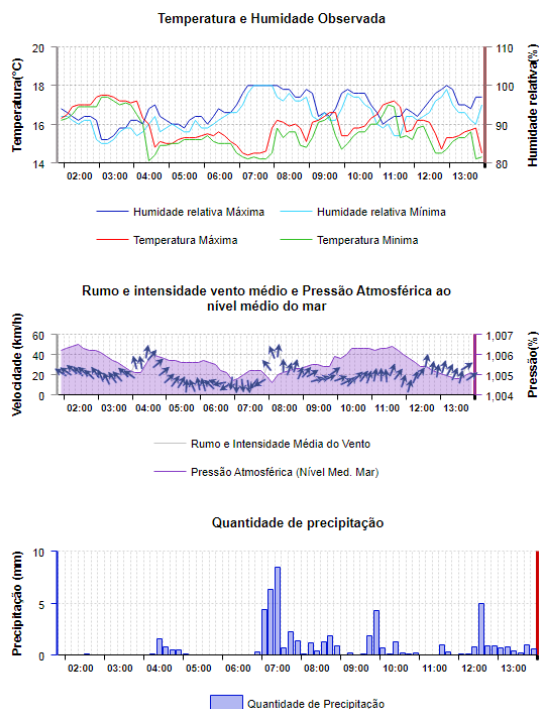


Figura 3. Gráficos com valores 10 minutos da humidade e temperatura do ar máxima e mínima, rumo e intensidade do vento médio, pressão atmosférica ao nível médio do mar e precipitação acumulada, entre 2UTC e as 14UTC, estação de Faro

## Climatologia

Os maiores valores de precipitação acumulada registados nas estações meteorológicas da rede do IPMA instaladas na região do Algarve - Faro desde 1965 e V.R.St. António desde 1966 - encontram-se na tabela 4.

Tabela 4. Máximos históricos de precipitação (mm) registados nos períodos de 1, 6, 12 e 24 horas em estações meteorológicas do Algarve

Estações	1 h (mm)	data	6 h (mm)	data	12 h (mm)	data	24 h (9-9UTC) (mm)	data
Faro	67.8	1989/10/13	113.7	1989/10/13	135.3	1989/10/13	157.9	1989/10/13
	57.7	1989/10/17						
V.R.St. António	65.4	1988/11/25	78.4	1988/11/25	84.4	1988/11/25	86.2	1988/11/26

## Informação deteção remota (Rede Radares Meteorológicos)

A informação gerada pela rede de radares meteorológicos do IPMA, no período e na região em análise, foi obtida com a contribuição do RADAR de Coruche face ao problema técnico que, atualmente, afeta o RADAR do Algarve. Resultado desta limitação atual da rede RADAR, os dados gerados poderão, em alguns casos, subestimar os parâmetros e/ou indicadores meteorológicos obtidos.

### Dia 4

No período entre as 17:50 UTC e 18:25 UTC identifica-se a passagem, sobre a zona de Loulé, de um sistema convectivo, com reflectividade acima dos 30 dBz e atingindo 40.5 dBz no período das 18:15 UTC (ver sequência nas Figuras 4 a 8). Este sistema convectivo originou um acumulado de precipitação em 1 hora de 43.8 mm na estação meteorológica da CM Loulé (entre as 18 e as 19 UTC) e 23.9 mm entre as 17:40 e as 18:40 na estação meteorológica de Albufeira.

### Dia 5

Com recurso ao compósito de imagens da grandeza refletividade, obtidas através da rede de radares meteorológicos do IPMA, é possível identificar os períodos (10 minutos) com valores de refletividade acima de 40 dBZ concordantes com períodos de maior severidade associada à precipitação registada nas estações meteorológicas automáticas de Castro Marim e V.R. St. António entre as 4:20 UTC e as 5:20 UTC no dia 5 (ver sequência nas Figuras 9 a 13).

Ainda no dia 5, no período entre as 6:40 UTC e 7:30 UTC, identifica-se a passagem, sobre a zona de Faro, de um complexo convectivo que originou a ocorrência de precipitação, cujo valor acumulado nesse mesmo período foi de 23.4 mm na estação de meteorológica de Faro (ver sequência nas Figuras 14 a 19).

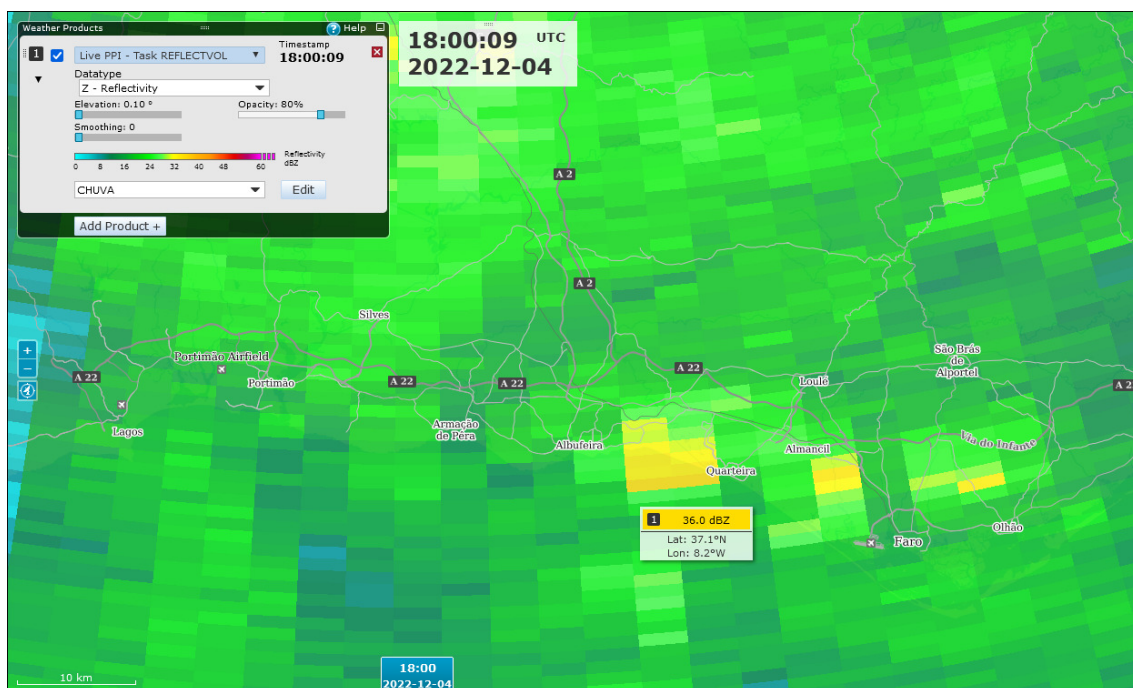


Figura 4. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 18:00 UTC, dia 4 dez 2022.



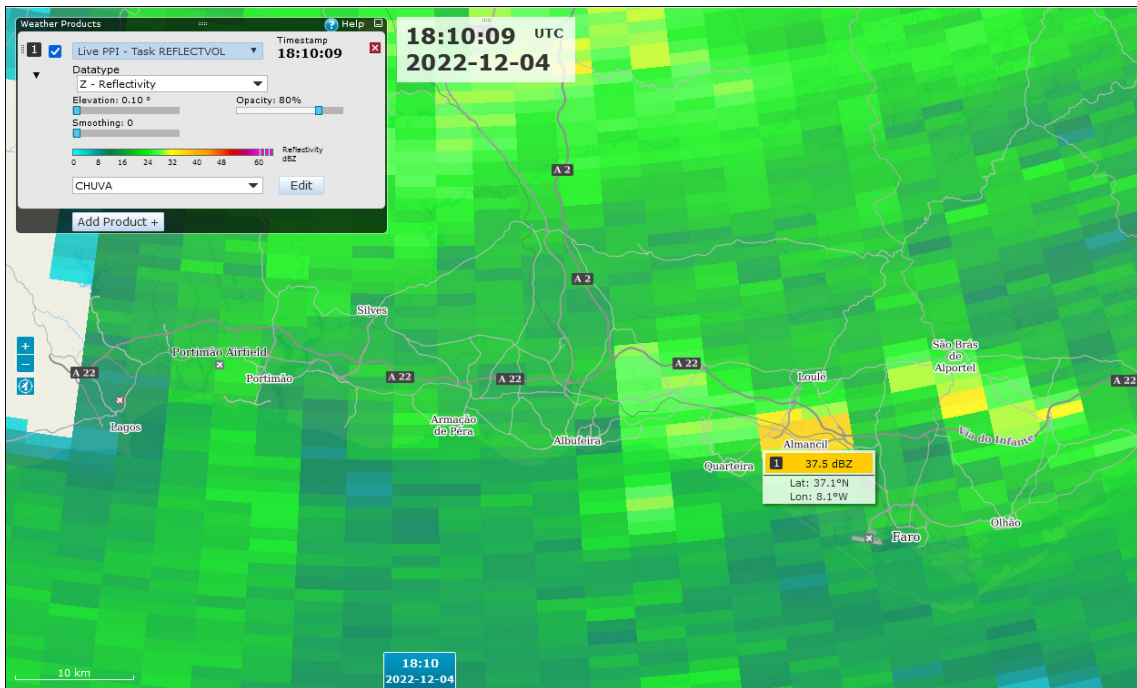


Figura 5. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 18:10 UTC, dia 4 dez 2022.

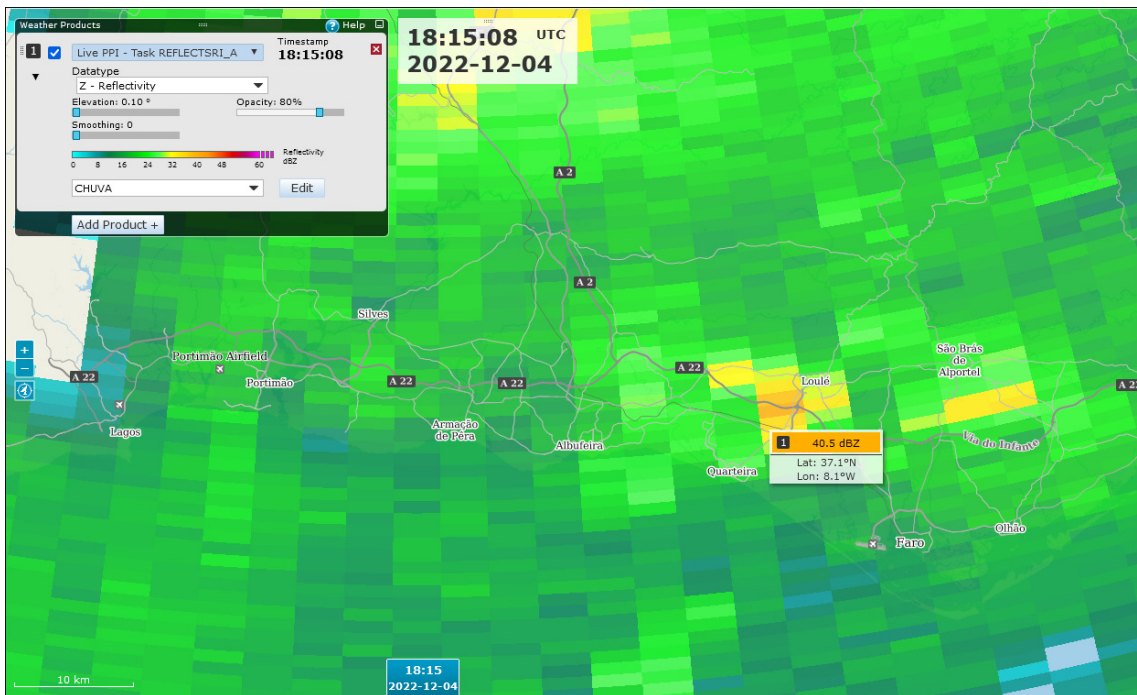


Figura 6. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 18:15 UTC, dia 4 dez 2022.

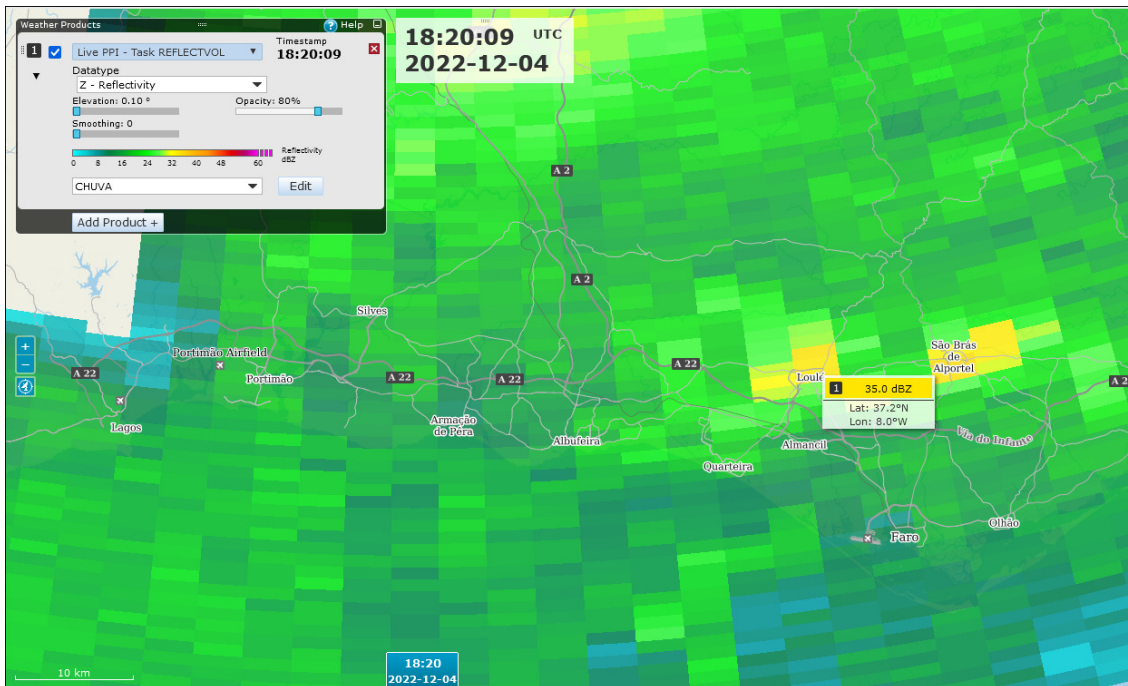


Figura 7. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 18:20 UTC, dia 4 dez 2022.

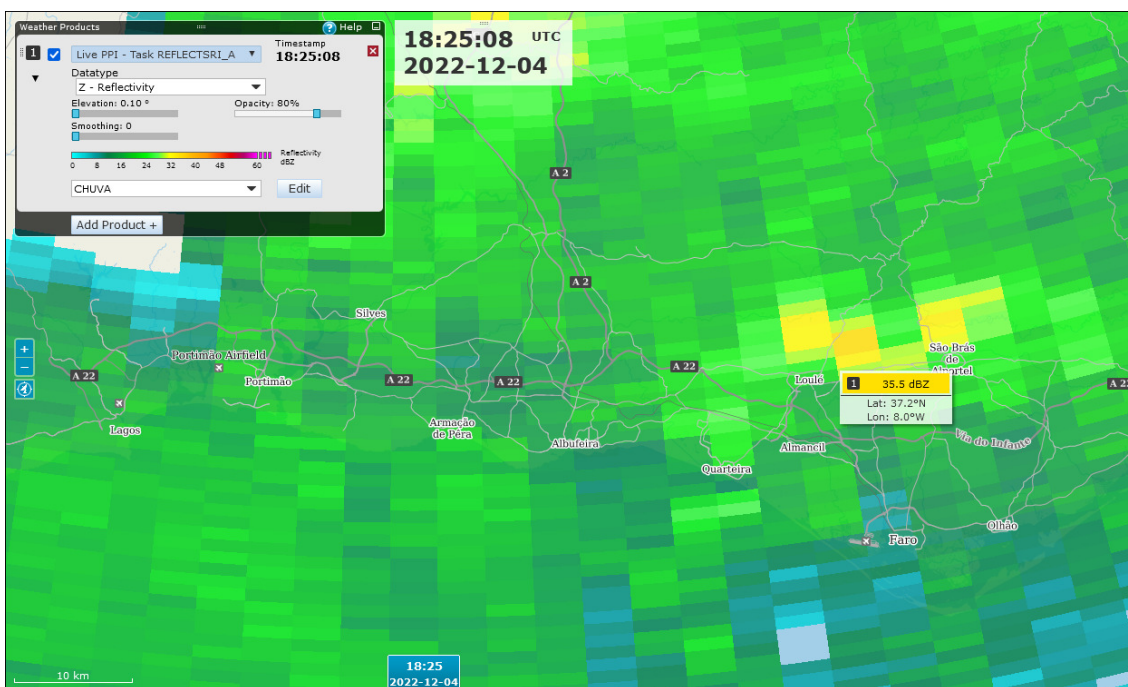


Figura 8. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 18:25 UTC, dia 4 dez 2022.



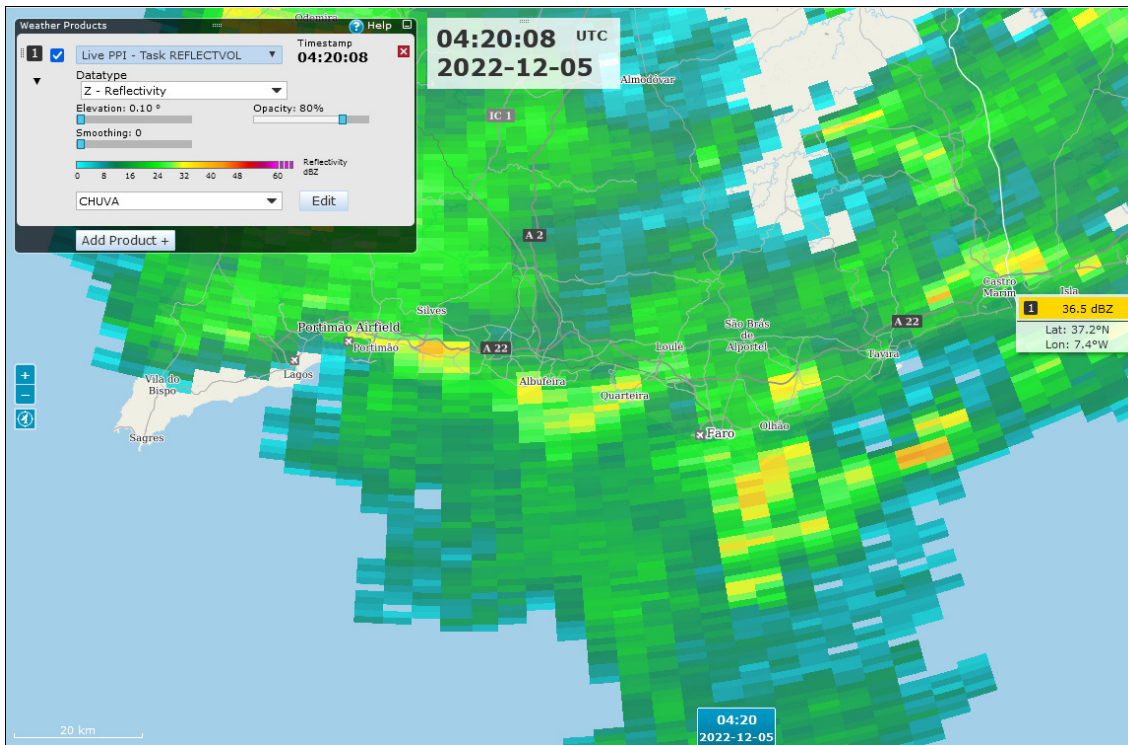


Figura 9. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 04:20 UTC, dia 5 dez 2022.

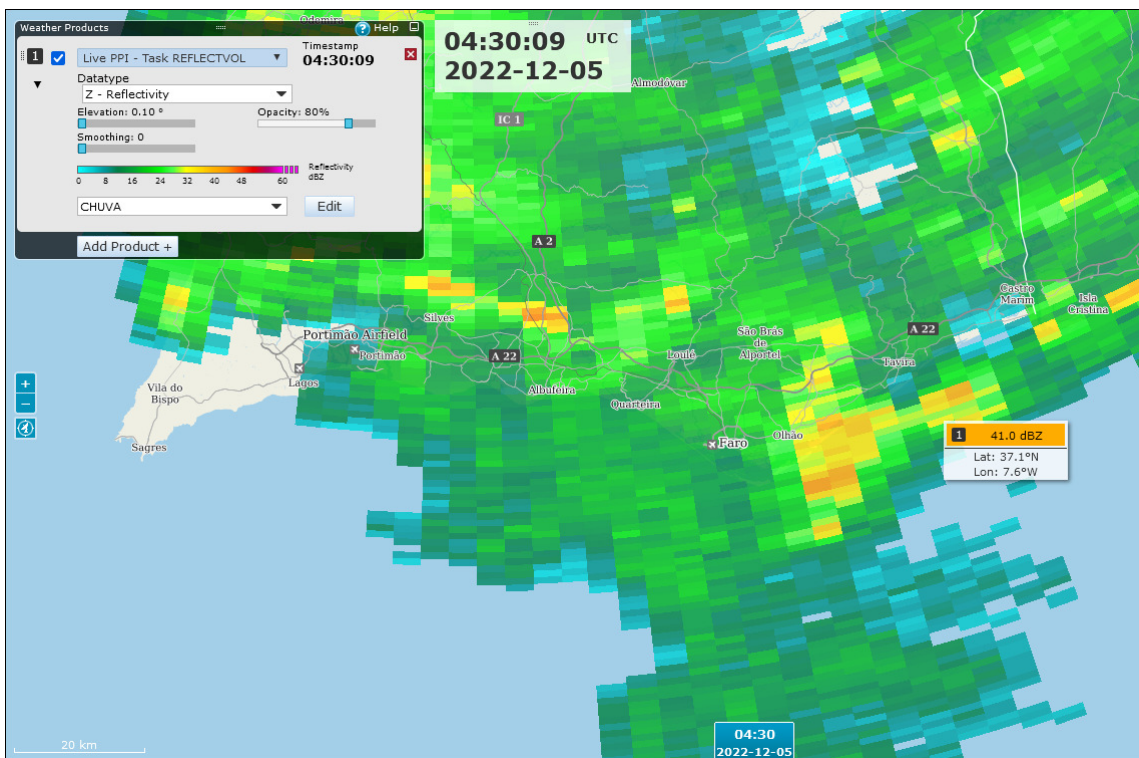


Figura 10. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 04:30 UTC, dia 5 dez 2022.



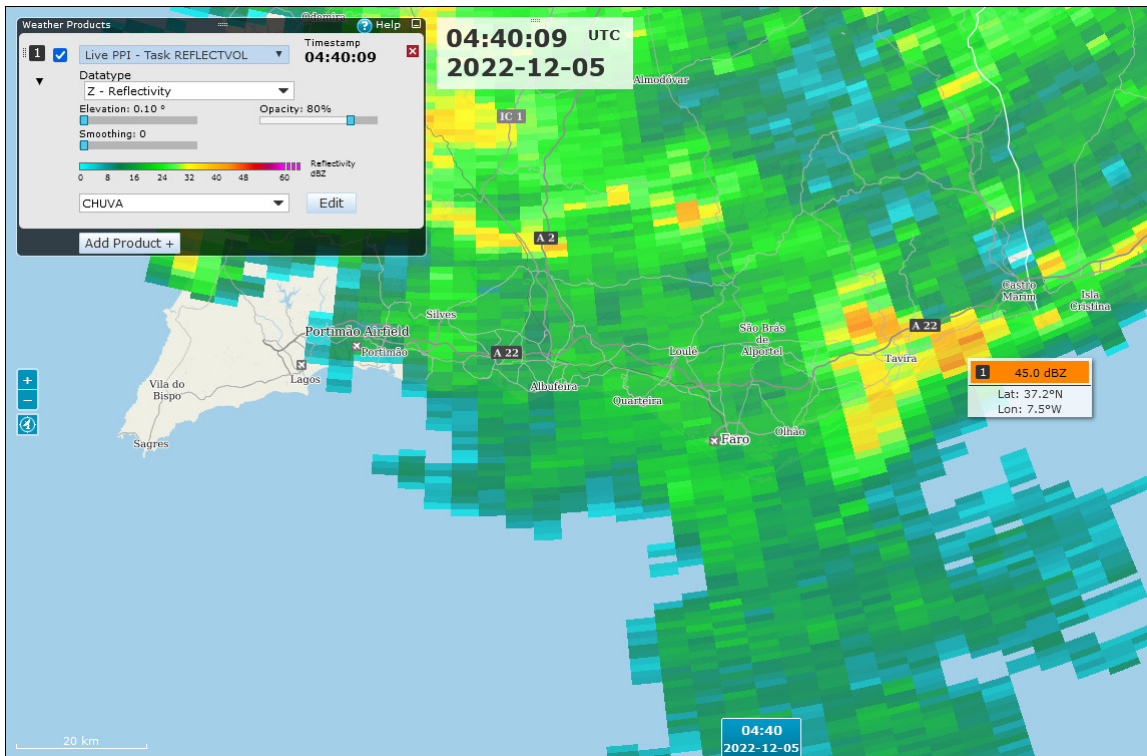


Figura 11. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 04:40 UTC, dia 5 dez 2022.

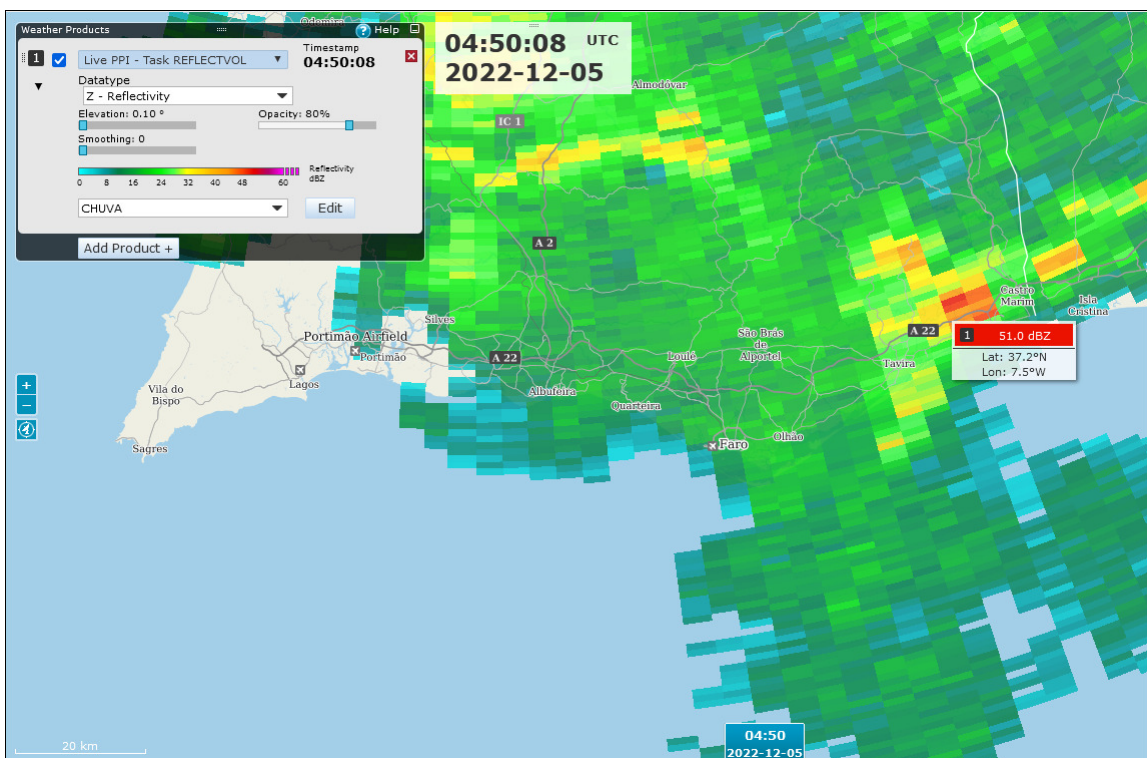


Figura 12. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 04:50 UTC, dia 5 dez 2022.

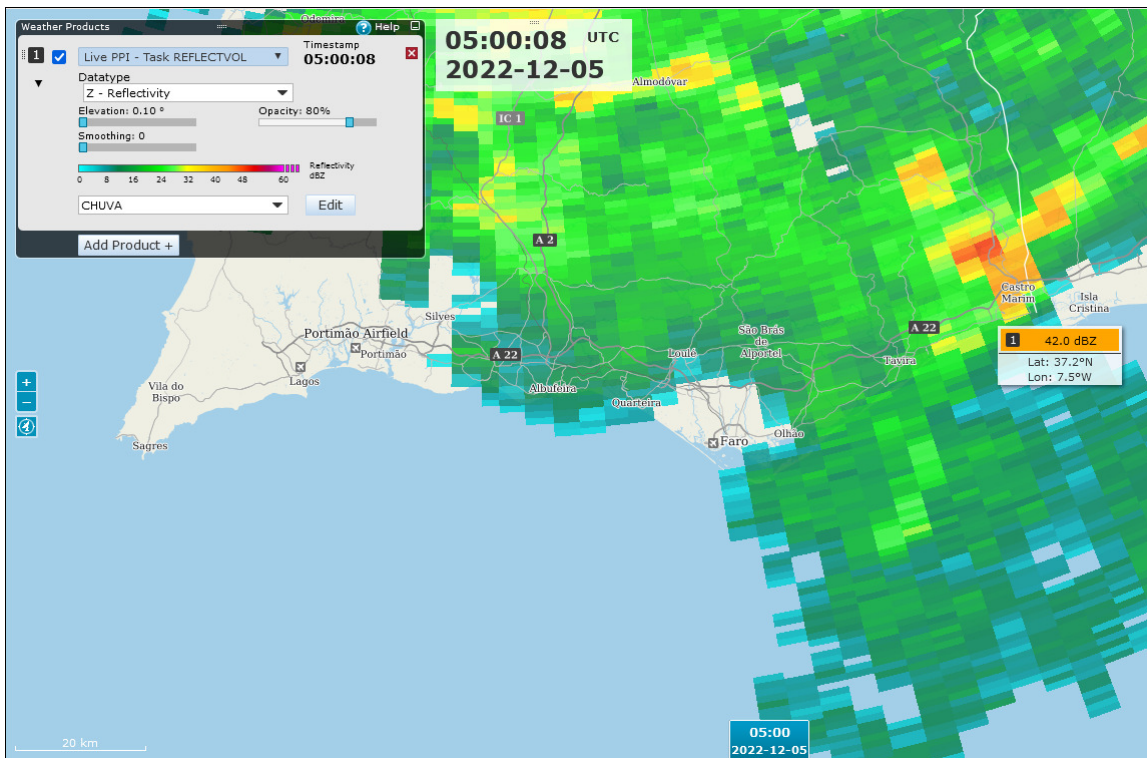


Figura 13. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 05:00 UTC, dia 5 dez 2022.

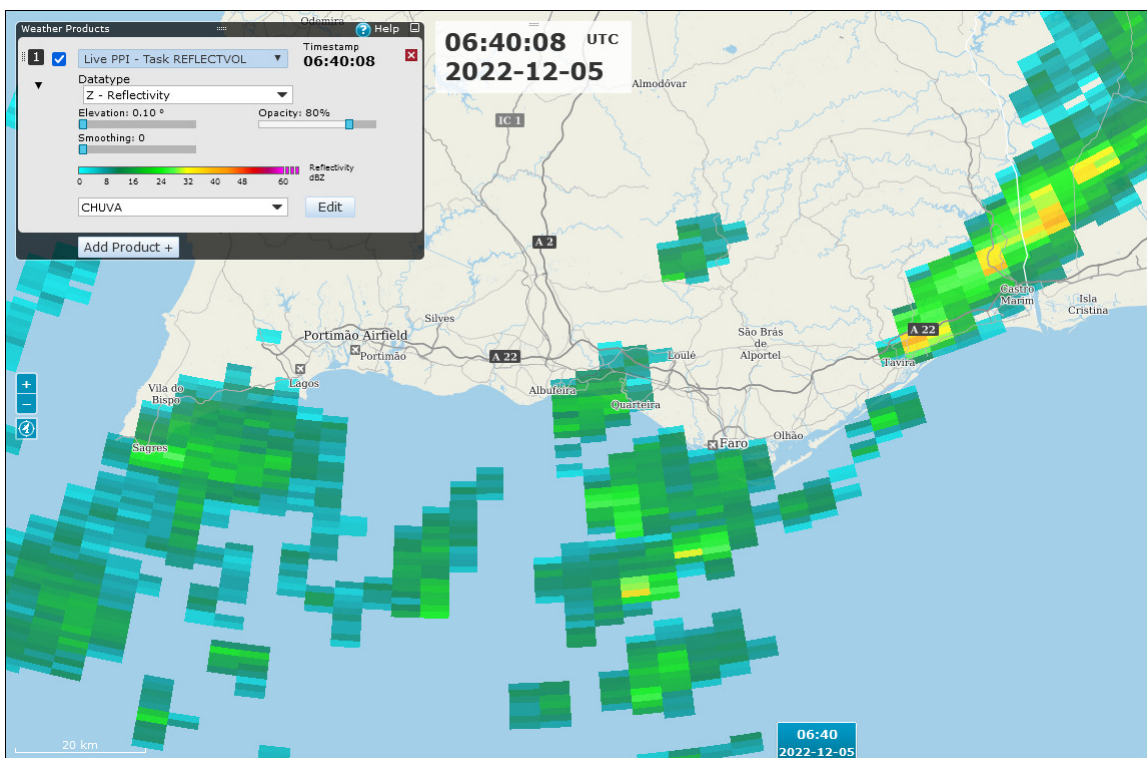


Figura 14. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 06:40 UTC, dia 5 dez 2022.



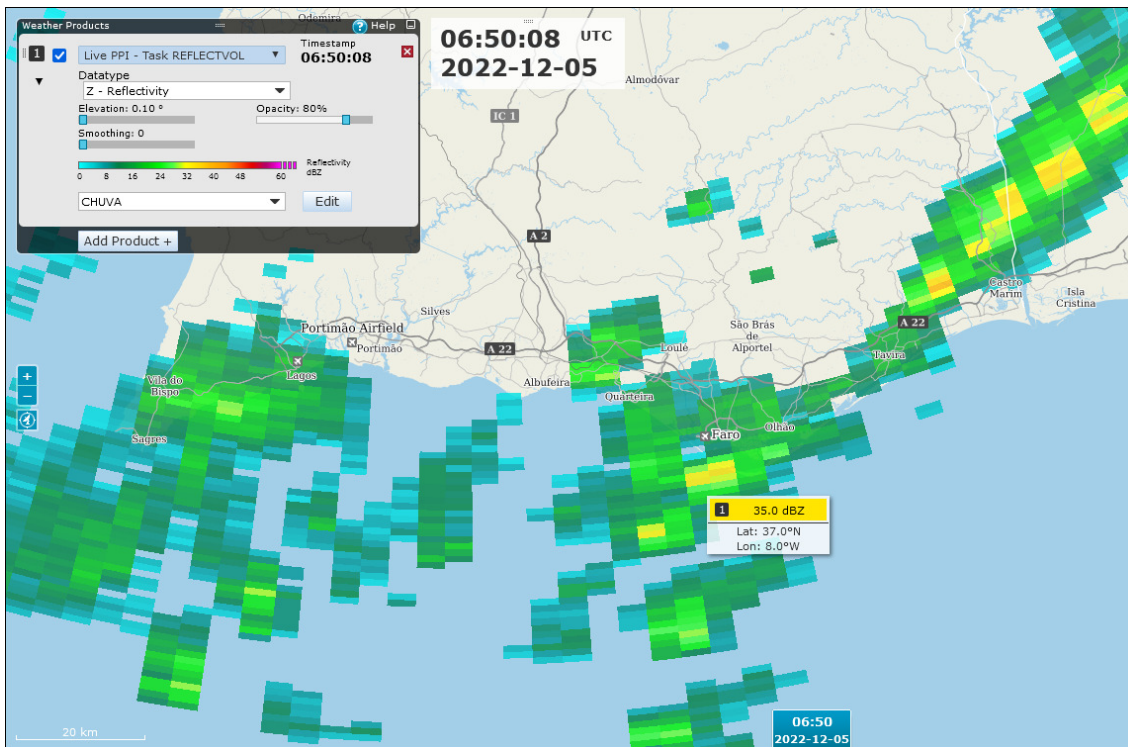


Figura 15. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 06:50UTC, dia 5 dez 2022.

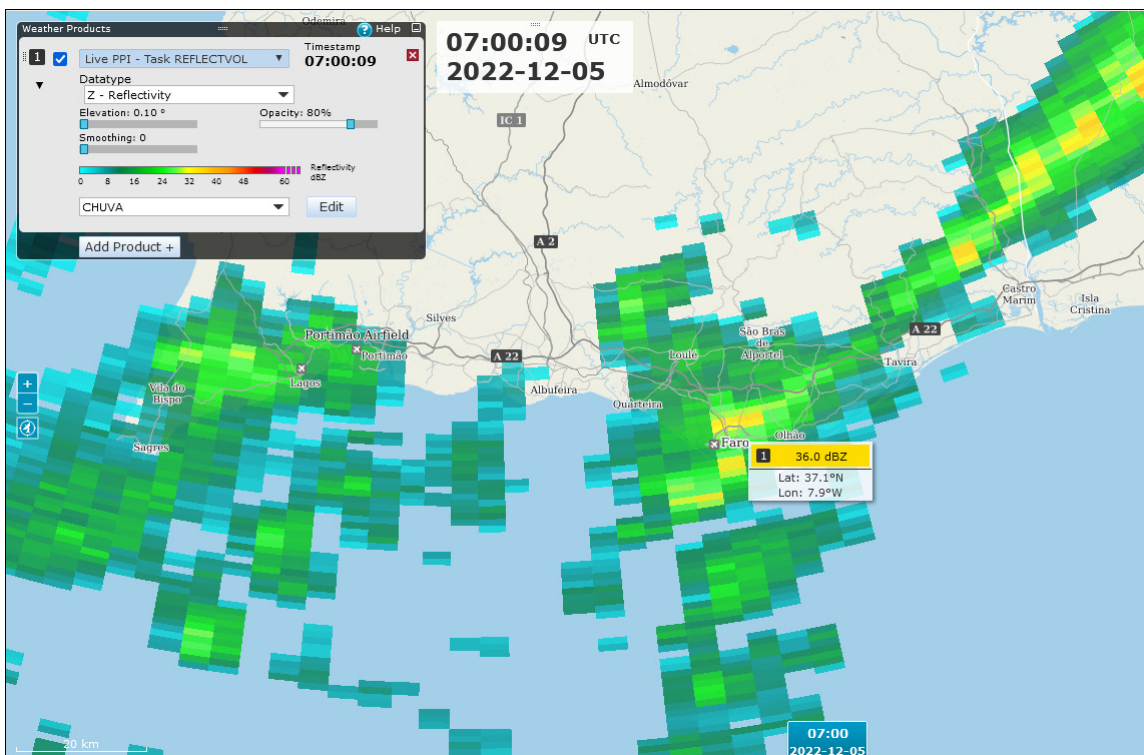


Figura 16. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 07:00UTC, dia 5 dez 2022.

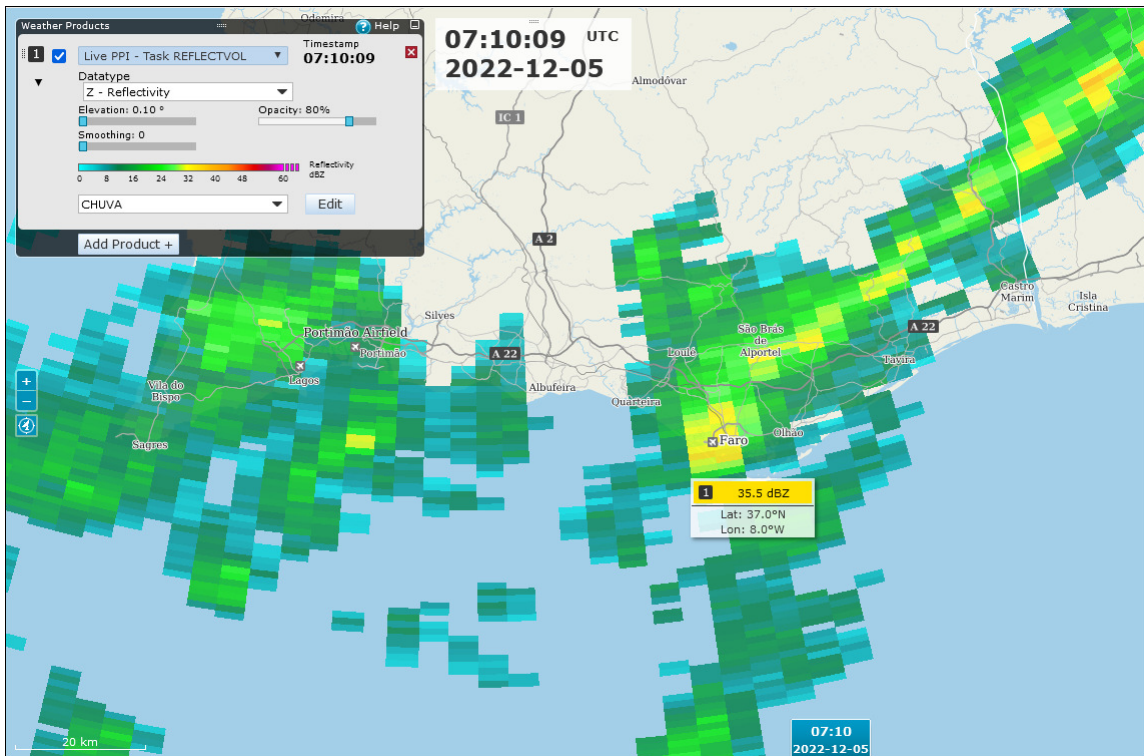


Figura 17. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 07:10UTC, dia 5 dez 2022.

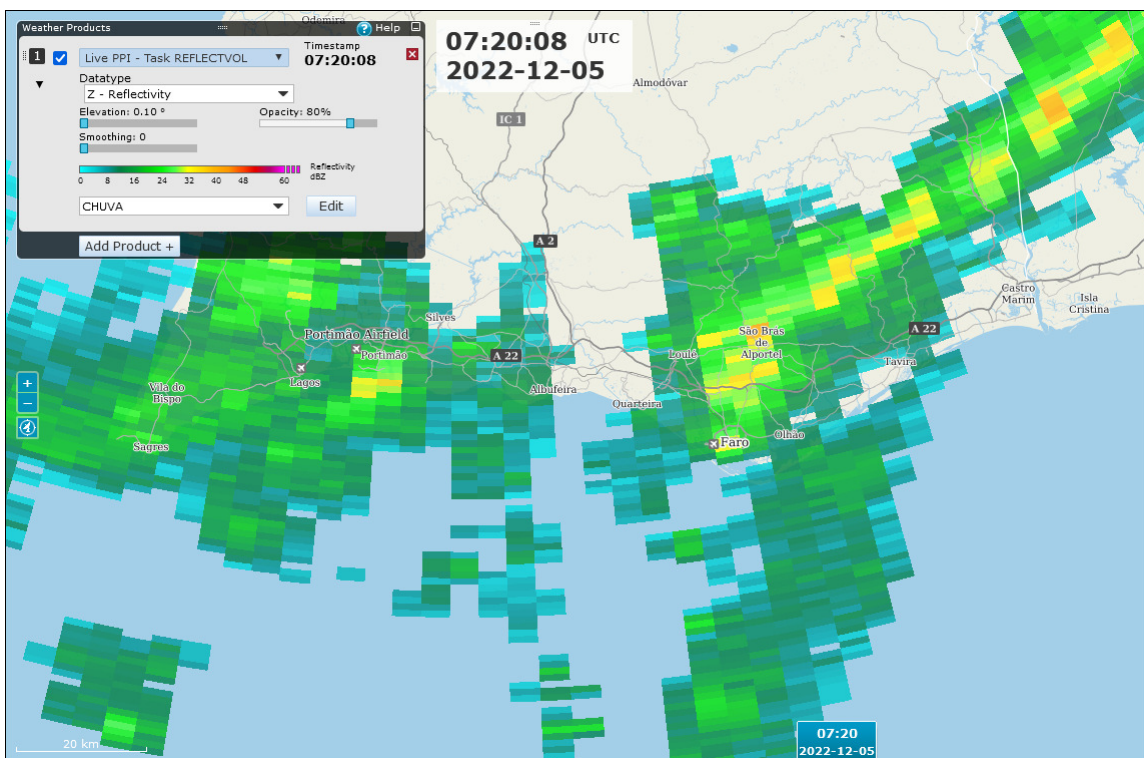


Figura 18. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 07:20UTC, dia 5 dez 2022.



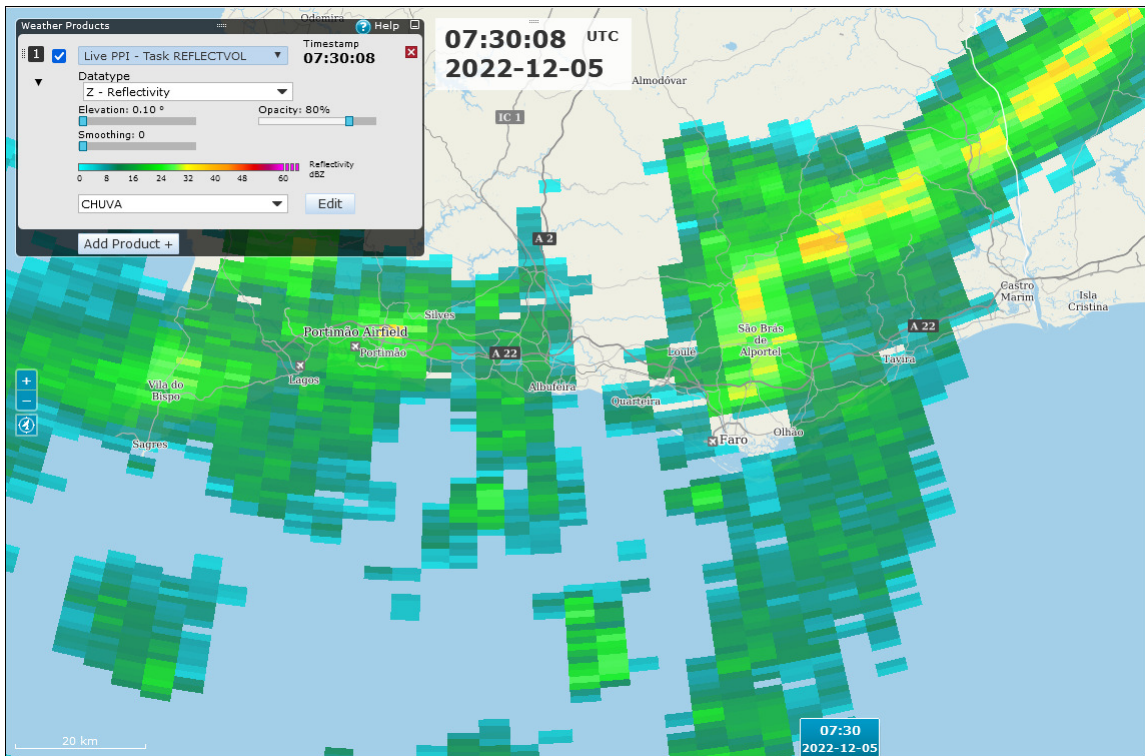


Figura 19. Imagem de refletividade (dBz), região sul, obtida na rede de radares meteorológicos do IPMA, 07:30UTC, dia 5 dez 2022.

## Informação deteção remota (Rede Detetores Descargas Eléctricas Atmosféricas)

Os dados representados nas figuras 20 e 21 correspondem às descargas eléctricas atmosféricas (DEA) detetadas e localizadas pela rede DEA do IPMA, limitadas pela unidade territorial Distrito de Faro.

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.

### Dia 4

O período analisado é compreendido entre as 16:00 e as 23:59 UTC. Da atividade elétrica representada 66.6 % DEA (81) foram classificadas como intra-nuvem e 33.4% nuvem-solo. Os períodos de maior atividade ocorreram entre as 02:40 e as 05:20 UTC e entre as 08:00 e as 10:40 UTC, identificando-se uma especial incidência na zona de Loulé e S.B. Alportel.

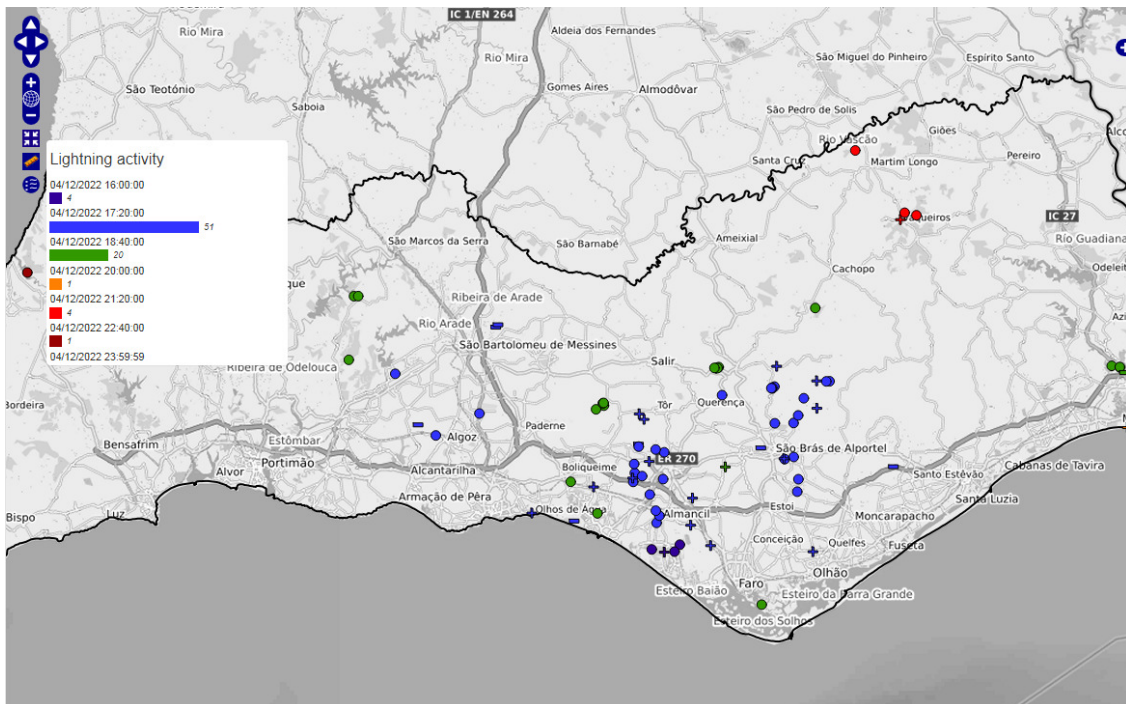


Figura 20. Imagem com a representação das DEA no distrito de Faro entre as 16 e as 23:59 UTC, dia 4 dez 2022.

### Dia 5

O período analisado é compreendido entre as 00:00 e as 16:00 UTC do dia 5. Da atividade elétrica representada 66.8 % DEA (163) foram classificadas como intra-nuvem e 33.2 % nuvem-solo. Os períodos de maior atividade ocorreram entre as 2:40e as 5:20UTC e entre as 8:00 e as 10:40 UTC.

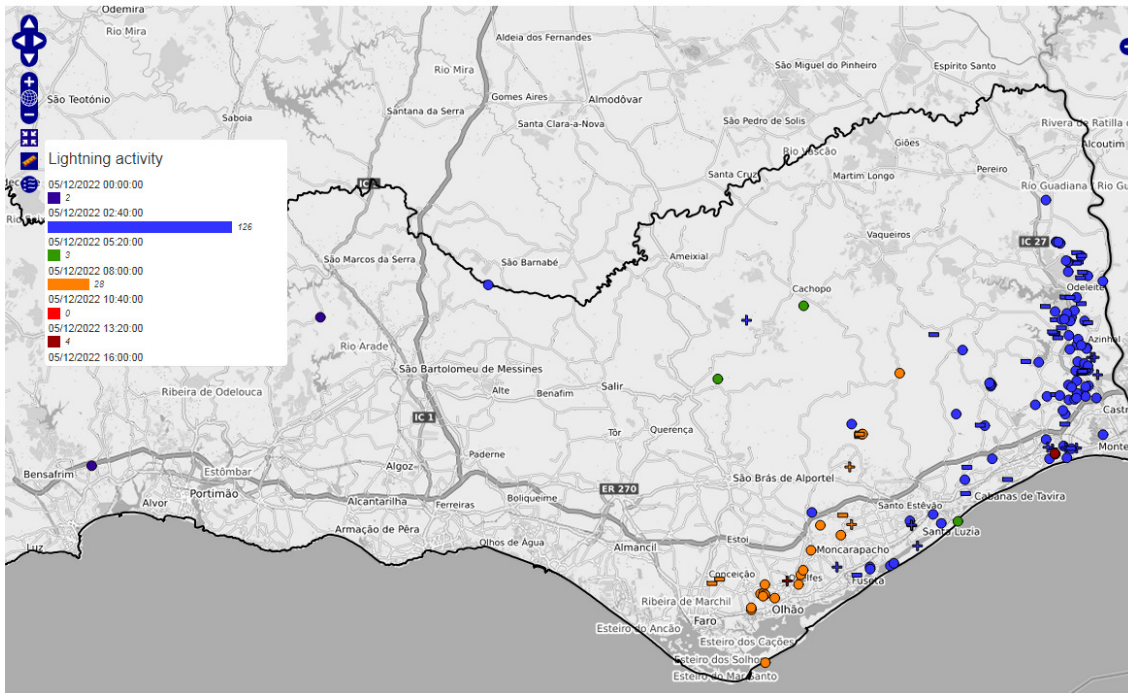


Figura 21. Imagem com a representação das DEA no distrito de Faro entre as 00 e as 16UTC, dia 5 dez 2022.