

## ***Downburst* em diversos locais do território do continente**

22-24 Maio 2023

Durante a semana que se iniciou em 21 de maio, as condições meteorológicas no território do continente foram condicionadas pela presença de uma depressão centrada a sul da Península Ibérica, com expressão em altitude, que transportava na sua circulação uma massa de ar com instabilidade disponível até níveis elevados da troposfera e razoável conteúdo em humidade, sujeita aos efeitos do aquecimento diurno por radiação e da orografia. O cenário favoreceu a formação de nuvens com grande desenvolvimento vertical, em especial durante os períodos da tarde. A presença de uma camada de ar seco entre a superfície e uma altura aproximada de 1500 m completava o quadro dos principais ingredientes atmosféricos presentes.

Este ambiente foi propício à geração de fenómenos do tipo *downburst*. Estes fenómenos resultam, em larga medida, de processos de evaporação e sublimação de gotas de água e pedras de granizo, respetivamente, ao longo do seu trajeto de descida, em ar seco, para a superfície. Devido a estes processos sofridos ao longo do trajeto, o ar perde bastante calor e torna-se mais frio do que o das vizinhanças, logo mais denso (mais pesado), e tende a organizar-se em correntes descendentes, frequentemente bastante vigorosas. A queda das pedras de granizo e de gotas de grande dimensão também terá contribuído para acelerar as correntes descendentes produzidas. Estas, ao propagarem-se em níveis mais baixos e encontrarem o solo, acabam por divergir e propagar-se junto à superfície, onde podem produzir vento muito forte. O impacto deste tipo de fenómenos pode ser muito diferente em áreas relativamente próximas, uma vez que a direção segundo a qual as nuvens de trovoadas se deslocarem determinará o rumo em que o vento será efetivamente mais forte.

No dia 22 um destes fenómenos afetou o local da estação do IPMA de Alcochete/campo de tiro. No dia 23, chegaram ao IPMA diversos relatos de episódios de vento muito forte respeitantes ao período da tarde, nomeadamente relativos à região da Lezíria do Tejo (e.g. Benfica do Ribatejo, Almeirim) e da Grande Lisboa (e.g. V. Franca de Xira, Parque das Nações/Lisboa), entre outros locais.

Uma sequência de observações de refletividade e velocidade Doppler (velocidade em relação à tempestade) efetuadas pelo radar de Coruche/Cruz do Leão (C/CL) permitiu identificar a assinatura de divergência associada a um destes fenómenos, entre o instante aproximado da sua formação e o momento em que afetava a estação de Alcochete, no dia 22 (figuras 1ab a 4ab). Nestas observações, as cores amareladas da escala de velocidade correspondem a movimentos de afastamento em relação ao local do radar e as esverdeadas referem-se a movimentos de aproximação, facto que se assinala com setas nas respetivas figuras, para ilustrar o movimento divergente (Figuras 1b a 4b). Para verificar a relação entre a propagação do fenómeno e a evolução das condições de vento e precipitação observadas na estação do IPMA, apresentam-se igualmente estas observações (figura 5).

A assinatura do *downburst* foi identificada entre uma altura ao solo de aproximadamente 200 m (figura 1b), e uma altura de cerca de 300 m (figura 4b), atendendo à subida do feixe radar na atmosfera, à medida que se propaga. A assinatura de divergência da corrente descendente ao aproximar-se da superfície é inicialmente identificada pelas 15:36 UTC (hora local = hora UTC+1; em caso de omissão, subentende-se que a hora indicada é UTC), em associação a um aglomerado convectivo que era, então, pouco precipitante em níveis baixos (figura 1ab). Pelas 15:46 a assinatura identifica-se de modo mais nítido, na sua progressão para sudoeste, tendo a refletividade aos níveis baixos aumentado (figura 2ab). Às 15:56 a assinatura de *downburst* é identificada a cerca de 10 km a nordeste da estação do IPMA (Figura 3ab) e, 10 minutos

após, encontra-se nas imediações da estação. Foi neste momento que se observou de modo mais nítido a referida assinatura, o que sugere uma intensificação do fenómeno nesse momento.

Na Figura 5 representam-se a magnitude do vento máximo instantâneo, o seu rumo e a precipitação acumulada em períodos de 10 minutos, durante o intervalo compreendido entre as 14:00 e as 17:50, na estação de Alcochete/campo de tiro. O vento máximo instantâneo observado (vento máximo instantâneo às hh:10 é o valor da rajada máxima observada entre as hh:00 e as hh:10) situou-se sempre abaixo de 6 m/s (21,6 km/h), com exceção das observações das 16:10, em que foi de 31,4 m/s (113 km/h), e das 16:20, em que foi de 14,2 m/s (51,1 km/h). O valor da precipitação acumulada (precipitação às hh:10 é o valor da precipitação acumulada entre as hh:00 e as hh:10) foi sempre zero, com exceção das observações das 16:10, 16:20, 16:30 e 16:40, sendo que a quase totalidade da precipitação observada nestes instantes se concentrou no das 16:10, em que caíram 10,8 mm. O confronto direto entre as figuras 1ab a 4ab, que mostram a propagação do fenómeno, e a figura 5, revela que a rajada mais forte, de quase 115 km/h, foi observada na estação entre os instantes 16:00-16:10, exatamente o período em que a assinatura de *downburst* revelava a presença do fenómeno praticamente sobre a estação. O rumo desta rajada foi de 83°. A precipitação concentrou-se no período de 10 minutos seguinte, durante o qual ainda foi observada uma rajada superior a 50 km/h associada ao fenómeno.

Em face dos ingredientes atmosféricos presentes, muitos outros locais do território (em especial nas regiões do centro e sul) foram afetados por fenómenos deste tipo. Em cada um desses locais os fenómenos terão gerado vento muito forte, com duração variável consoante os casos e que, em geral, terão sido acompanhados por precipitação forte, por vezes sob a forma de grânizo, e de atividade elétrica intensa.

### Imagens:

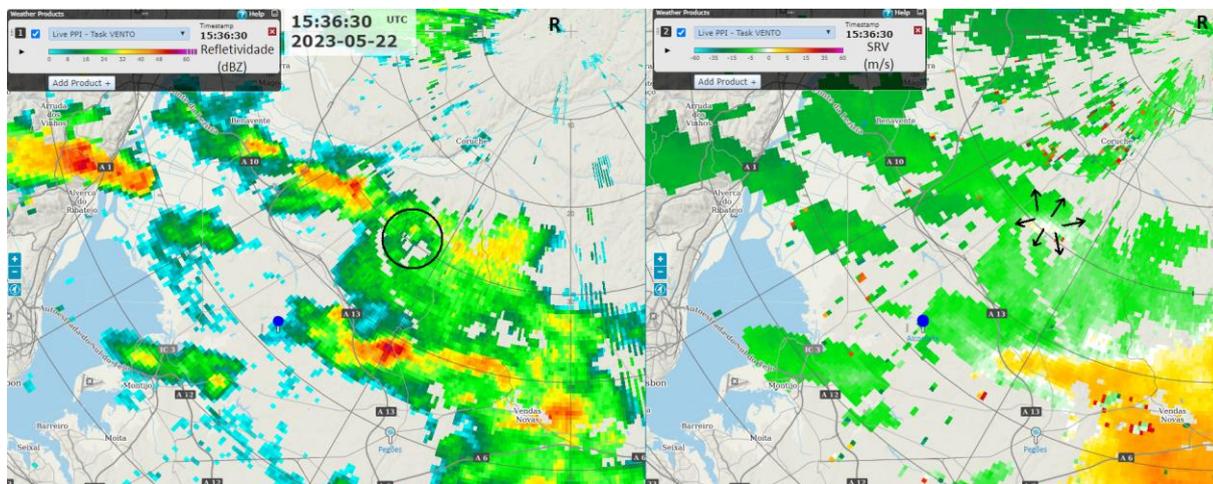


Figura 1ab – PPI de refletividade (painel a) expresso em dBZ; PPI de velocidade em relação à tempestade, SRV, (painel b) expresso em m/s. Radar de Coruche/Cruz do Leão (C/CL), 15:36 UTC, 22/05/2023. Localização do radar C/CL assinalado com “R”, círculo assinala padrão de refletividade (painel a) onde assinatura de divergência é identificada (painel b). Estação de Alcochete/campo de tiro assinala-se com círculo a azul.

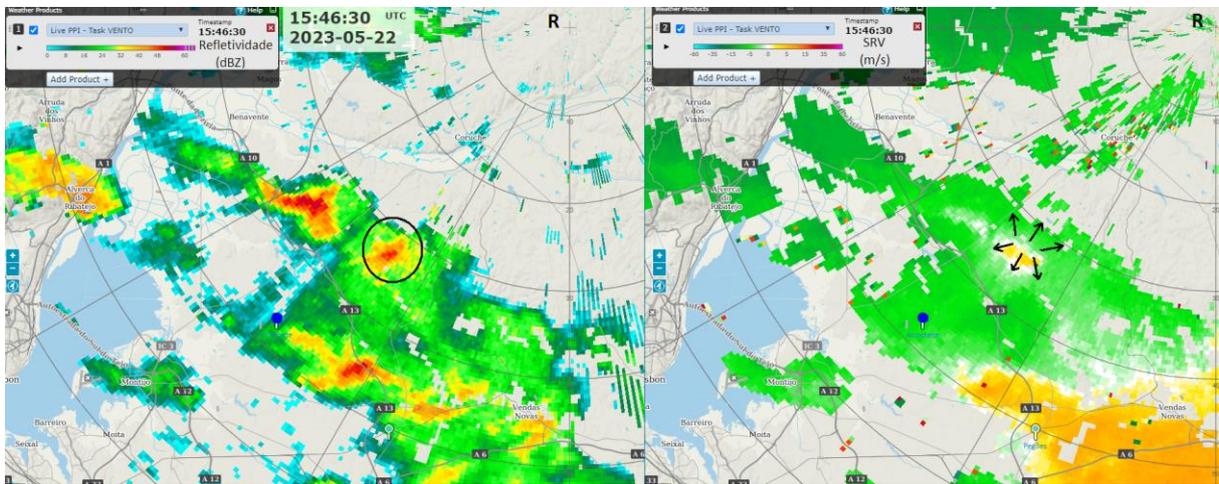


Figura 2ab - PPI de refletividade (painel a) expresso em dBZ; PPI de velocidade em relação à tempestade, SRV, (painel b) expresso em m/s. Radar de Coruche/Cruz do Leão (C/CL), 15:46 UTC, 22/05/2023. Localização do radar C/CL assinalado com "R", círculo assinala padrão de refletividade (painel a) onde assinatura de divergência é identificada (painel b). Estação de Alcochete/campo de tiro assinala-se com círculo a azul.

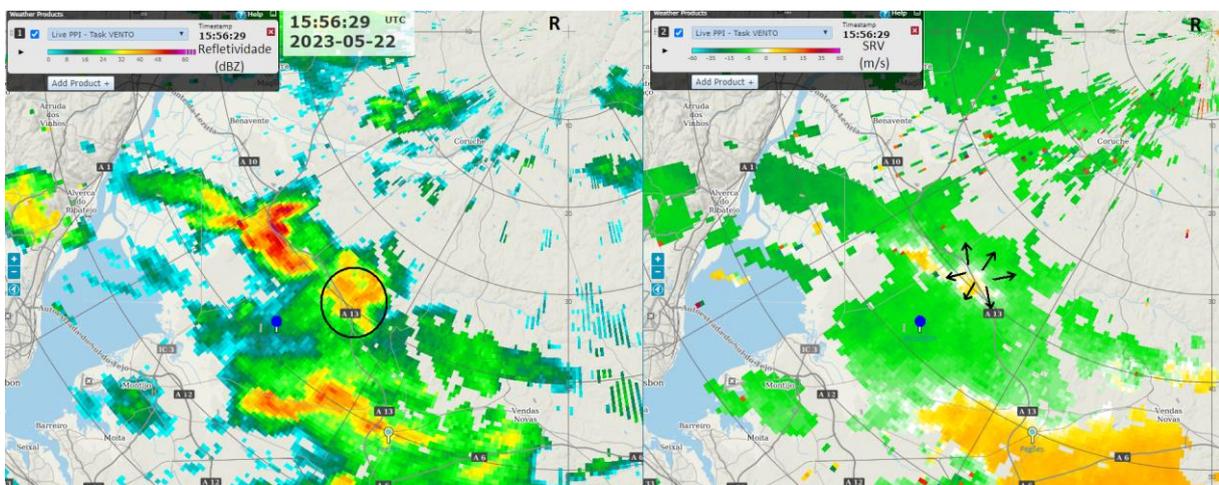


Figura 3ab - PPI de refletividade (painel a) expresso em dBZ; PPI de velocidade em relação à tempestade, SRV, (painel b) expresso em m/s. Radar de Coruche/Cruz do Leão (C/CL), 15:56 UTC, 22/05/2023. Localização do radar C/CL assinalado com "R", círculo assinala padrão de refletividade (painel a) onde assinatura de divergência é identificada (painel b). Estação de Alcochete/campo de tiro assinala-se com círculo a azul.

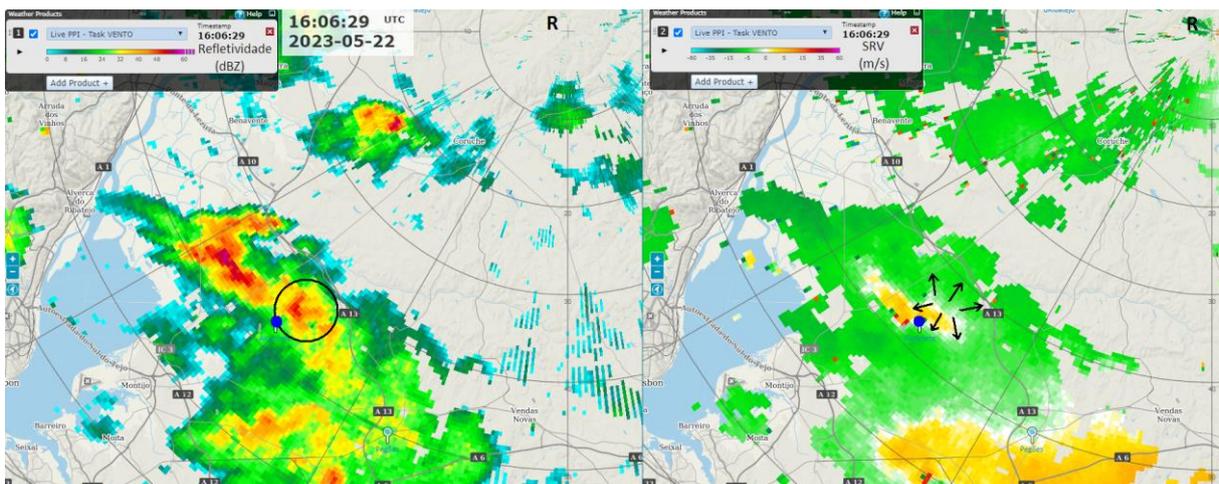


Figura 4ab – PPI de refletividade (painel a) expresso em dBZ; PPI de velocidade em relação à tempestade, SRV, (painel b) expresso em m/s. Radar de Coruche/Cruz do Leão (C/CL), 16:06 UTC, 22/05/2023. Localização do radar C/CL assinalado com "R", círculo assinala padrão de refletividade (painel a) onde assinatura de divergência é identificada (painel b). Estação de Alcochete/campo de tiro assinala-se com círculo a azul.

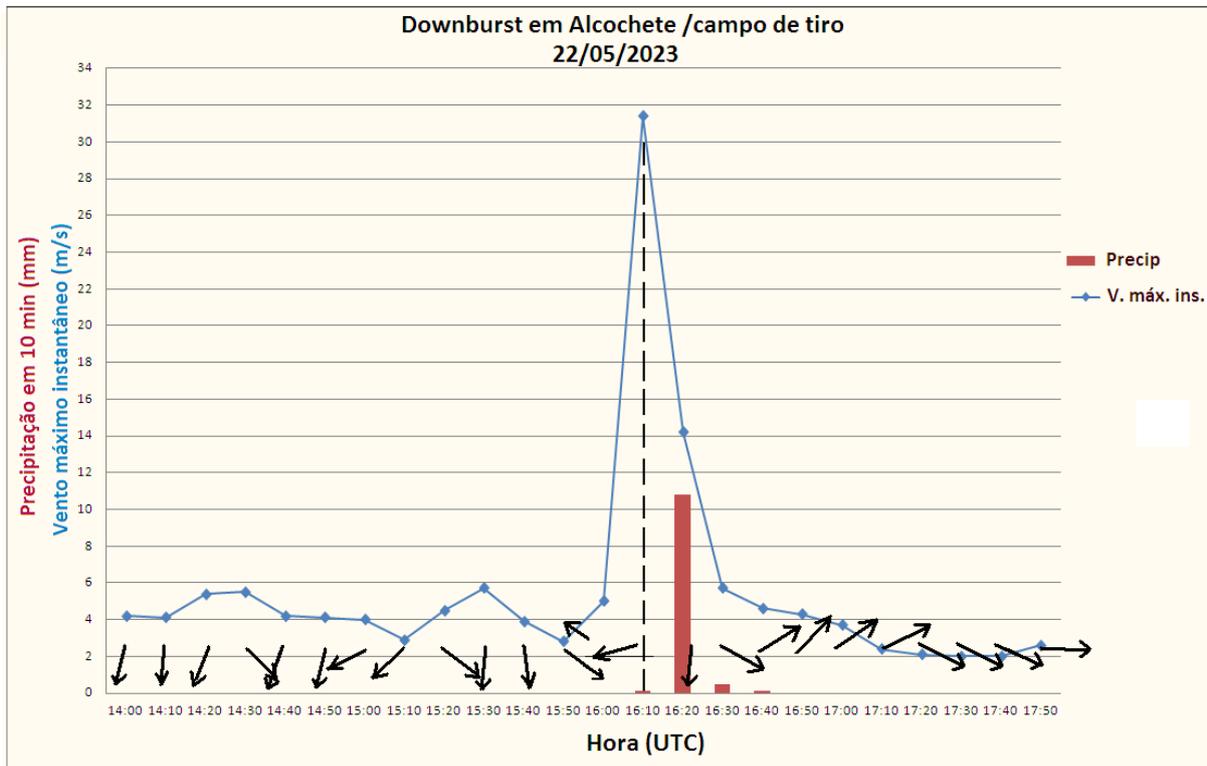


Figura 5 - Gráfico “Downburst em Alcochete/campo de tiro”. Observação da magnitude do vento máximo instantâneo (m/s), do seu rumo (setas) e da precipitação acumulada em períodos de 10 min (mm), estação de Alcochete/campo de tiro, 14:00-17:50 UTC, 22/05/2023.