

Tornados: rio Tejo e Silves, 28 de março

No passado dia 28 de março uma vasta depressão complexa, centrada sobre as Ilhas Britânicas, estendia a sua influência a todo o oeste do continente europeu (figura 1). Esta depressão, nomeada pela AEMET (Agência Estatal de Meteorologia) como “Nelson”, apresentava ondulações frontais associadas, uma das quais, na circulação do seu bordo sul, foi promovendo, a partir da manhã desse dia, um fluxo de oeste-sudoeste moderado a forte, sobre o território do continente (figura1). As regiões do centro e sul, em particular, encontravam-se sob a influência de uma massa de ar com características de ar tropical marítimo, quente e húmido, caracterizado por conteúdo em água precipitável moderado a elevado e instabilidade moderada. Sobre o norte da Península Ibérica, estabelecia-se uma corrente de jato em níveis elevados, cujo posicionamento favorecia condições de forte divergência em altitude sobre o território. A distribuição do *wind shear* (variação do rumo e/ou intensidade do vento) na camada superfície-6 km de altura, suportava a formação de convecção organizada e, na camada 0-1 km era igualmente significativa. Efetivamente, à passagem da ondulação frontal (que se foi gradualmente propagando de noroeste para sueste sobre o território), verificavam-se condições de forte convergência em níveis baixos e foi observada a formação de nuvens com desenvolvimento vertical, por vezes com natureza de supercélula (SC), caracterizadas por ciclos de vida mais longos do que o habitual e circulações específicas, favoráveis a condições de tempo adverso.

Este ambiente atmosférico era igualmente caracterizado por um escoamento forte aos vários níveis, inclusive a poucas centenas de metros da superfície, no qual células convectivas coexistiam com bolsas de ar relativamente mais seco. Nestas condições pode ocorrer o transporte de parcelas de ar com momento linear de grande magnitude, desde níveis mais elevados até à superfície. Esse transporte é normalmente efetuado por correntes de ar descendentes, associadas à precipitação, e pode gerar rajadas convectivas, fenómeno bastante transiente e localizado, caracterizado pela ocorrência de máximos instantâneos da velocidade do vento à superfície. Durante a tarde deste dia foram reportados episódios de vento e precipitação forte, em diversos locais da área metropolitana de Lisboa e do sul do território. Segundo os elementos disponíveis, a maior parte das ocorrências relacionadas com vento terão estado associadas a este tipo de fenómeno. Segundo alguma da documentação consultada, em alguns dos casos a magnitude das rajadas terá excedido os 100 km/h.

Quanto às formas de convecção mais organizadas, as supercélulas, trata-se de perturbações alimentadas por correntes de ar ascendentes muito fortes, as quais tendem a adquirir movimento de rotação à medida que vão alcançando os níveis médios da massa nebulosa, como resultado da presença de adequadas condições de *wind shear* na camada 0-6 km. Este movimento de rotação apresenta eixo essencialmente vertical e é bastante organizado, formando o chamado mesociclone (MC), que se pode manter por várias horas. O MC é, portanto, uma característica das SC e é sinónimo da presença de rotação na nuvem. No entanto, o MC não constitui, em si mesmo, um tornado, já que é uma circulação relativamente fraca e que se estabelece apenas em altitude, portanto afastada da superfície. Admite-se

que a presença de ar seco nas vizinhanças do MC e de suficiente *wind shear* na camada estreita, compreendida entre a base da nuvem e a superfície, possam favorecer a formação do tornado, fenómeno que implica, por definição, a presença de um vórtice em contacto com a superfície. As observações realizadas em diversas áreas do globo mostram que as condições específicas para a formação de tornados são pouco frequentes, pelo que menos de 20% das SC que se formam têm a capacidade de gerar um tornado durante o seu ciclo de vida.

Sobre o rio Tejo foi observado um vórtice de tornado, ao início da tarde. Na figura 2 é possível seguir o padrão de dipolo na velocidade Doppler correspondente à SC que veio a produzir o fenómeno. Pelas 13:57 UTC (UTC = hora local nesta data) a SC situava-se a oeste da foz do rio Tejo (figura 2a). Com uma advecção estimada em 23 m/s (cerca de 83 km/h) na direção es-nordeste, a SC cruzou todo o sul da cidade de Lisboa, entre a zona de Belém (figura 2b) e a zona oriental da cidade (figura 2c), onde se situava pelas 14:17 UTC, já próximo da Ponte Vasco da Gama. Dez minutos após, a assinatura do dipolo era ainda perfeitamente visível, encontrando-se a SC já sobre os terrenos sedimentares do estuário do Tejo (figura 2d). Pela análise dos elementos disponíveis até ao momento, o tornado terá iniciado o contacto com a superfície sobre a água do estuário, provavelmente já a este da Ponte Vasco da Gama, no período compreendido entre as 14:21 e as 14:24 UTC. Não se conhecem efeitos de destruição associados ao mesmo, pelo que não é possível estimar a sua intensidade.

Para o final da tarde, no Barlavento algarvio, foi reportado um episódio de vento forte em Benaciate (freguesia de S. Bartolomeu de Messines, concelho de Silves). Pela análise das observações com radar, consulta de documentação e relatos recolhidos, foi possível confirmar que a ocorrência esteve associada a um tornado. Na figura 3 pode seguir-se a evolução da SC que gerou o tornado. Pelas 17:07 UTC a SC situava-se ainda sobre o mar, a sul de Portimão (figura 3a), localizando-se nas proximidades de Lagoa (concelho de Lagoa) dez minutos após (figura 3b). Com uma advecção estimada de 22,5 m/s (cerca de 81 km/h) na direção es-nordeste, pelas 17:27 UTC esta SC encontrava-se praticamente sobre o local de onde foi reportada a ocorrência (figura 3c) e, dez minutos mais tarde, já se situava após a auto-estrada A2 (figura 3d). Este tornado destruiu duas casas pré-fabricadas, tendo danificado outras habitações, e causado a queda de árvores de grande porte que danificaram viaturas, a queda de postes de telecomunicações e de energia. Ignora-se a extensão e largura do trajeto de destruição deste fenómeno.

De acordo com uma análise preliminar dos efeitos da destruição que foi reportada no local, admite-se que **o fenómeno tenha alcançado uma intensidade de, pelo menos, F1/T2 (escala clássica de Fujita/escala de Torro), correspondendo a vento na gama 33-41 m/s, ou seja, 119-148 km/h (rajada, média de 3s)**. Estes valores devem ser considerados como provisórios, podendo vir a ser confirmados ou alterados proximamente.