

RELATÓRIO TÉCNICO

Tornado de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos) 24 de dezembro 2021

DivMV 01/2022

Paulo Pinto
Tânia Viegas

DivMV
IPMA

07 de janeiro de 2021

Índice

Lista de Siglas e Abreviaturas	2
1. Introdução.....	3
2. Situação meteorológica.....	3
3. Tornado.....	5
3.1. Observações com radar Doppler.....	6
3.2. Trajeto de destruição.....	8
3.3. Análise dos danos produzidos.....	9
3.4. Intensidade do tornado.....	11
4. Conclusões.....	12
Agradecimentos.....	12
Bibliografia	12
Anexo Figuras de danos (Fig A1 – FigA14).....	13

Lista de Siglas e Abreviaturas

Sigla/abreviatura	Significado
CAPE	<i>Convectively Available Potential Energy</i>
C/CL	Coruche/Cruz do Leão
ECMWF	<i>European Centre for Medium Range Weather Forecasts</i>
HRES-ECMWF	Modelo do ECMWF de alta resolução
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
PPI	Indicador de posição plana
TetaSW	Pseudo-temperatura potencial do termómetro molhado
TPW	<i>Total Precipitable Water</i>
V	Velocidade Doppler
Wind shear	Varição do rumo e /ou intensidade do vento segundo uma direção
Z	Refletividade radar

1. Introdução

O presente relatório foi elaborado com o objetivo de analisar as condições meteorológicas que se faziam sentir em 24 de dezembro de 2021 e caracterizar o tornado que, ao início da tarde desse dia, afetou a região de Foros de Salvaterra (concelho de Salvaterra de Magos). Este tornado terá tocado a superfície pelas 14:31 UTC (tempo universal coordenado, igual à hora local no horário de inverno), ligeiramente a Sul da referida localidade, e progrediu para Nordeste, tendo afetado áreas na localidade e imediações de Foros de Salvaterra. Estima-se que o tornado se tenha dissipado cerca das 14:39 UTC após um rasto de destruição com extensão entre 5 e 6 km. Segundo o conhecimento do IPMA, o fenómeno não terá causado feridos nem sido registado em vídeo ou foto, mas foi possível obter uma razoável documentação fotográfica dos efeitos que causou. Da sua passagem pela região resultaram prejuízos em habitações, edifícios, viaturas, terrenos, estruturas agrícolas e árvores, embora quase todos registados numa área limitada.

Adicionalmente, neste relatório é identificado o trajeto de destruição, analisada a natureza dos danos produzidos, caracterizada a intensidade do fenómeno com recurso à escala de Fujita clássica (F; Fujita, 1971) e de Torro (2012) e apresentadas as observações relevantes efetuadas com radar Doppler.

2. Situação meteorológica

No dia 24 de dezembro de 2021 pelas 00 UTC, uma perturbação frontal em progressão de Oeste para Este, associada a uma depressão centrada a norte do arquipélago dos Açores, situava-se cerca de 200 km a Oeste da Corunha (Espanha). Entre as 00 e as 12 UTC, numa região pré-frontal, uma perturbação de curto comprimento de onda situava-se sobre o Centro-Sul do território do continente, traduzindo uma ondulação. A Oeste desta ligeira perturbação era visível uma intrusão relativamente incipiente de uma massa de ar tropical marítimo (ver Figura 1), caracterizada por um conteúdo moderado em água precipitável. A instabilidade desta massa de ar era igualmente moderada, da ordem de poucas centenas de J/Kg (Figura 2) e coexistia, em especial sobre as regiões do Centro e Sul do território, com disponibilidade de *wind shear* vertical. Esta grandeza apresentava uma distribuição que favorecia marginalmente, quer a formação de convecção organizada quer o seu potencial tornádico.

Todas estas características atmosféricas se encontravam refletidas no perfil vertical previsto para as 12 UTC para o ponto da malha correspondente a Lisboa (Figura 3), que mostrava uma área de instabilidade (diversos tipos de CAPE indicados) estreita, desde aproximadamente 1500 m de altitude até níveis elevados da troposfera.

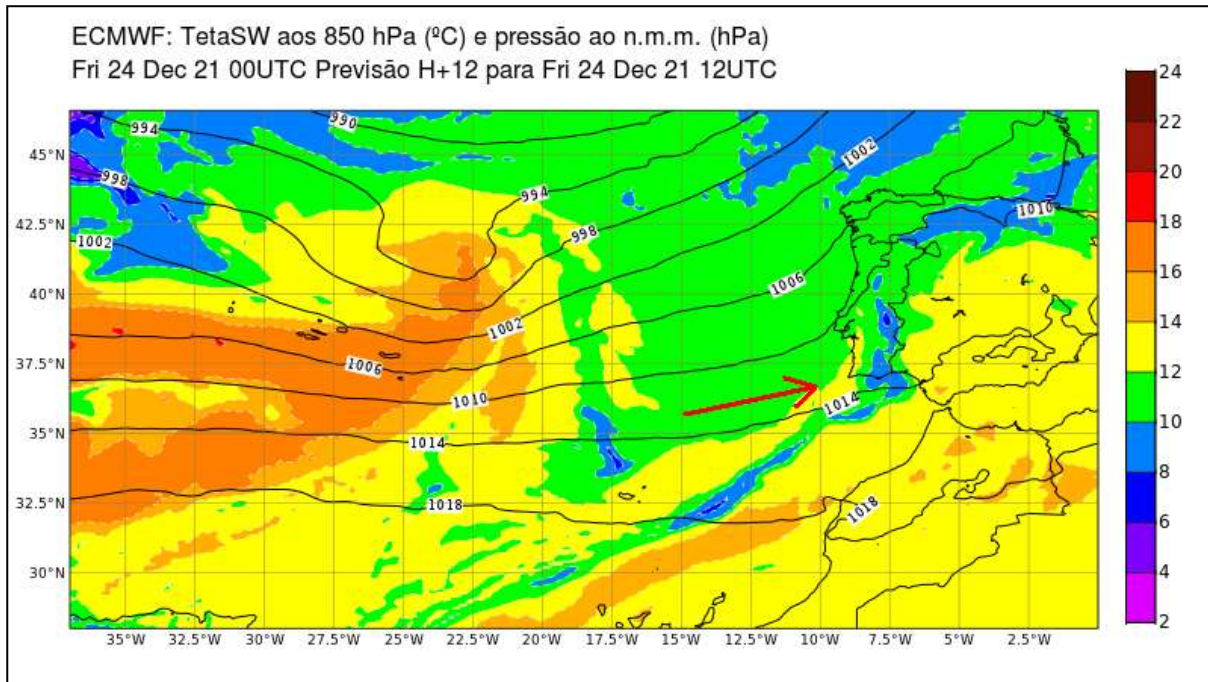


Figura 1 Previsão H+12 para as 12 UTC de 24 de dezembro de 2021 do modelo HRES-ECMWF, campo da pressão ao nível médio do mar (Pnmm, isolinhas a preto em intervalos de 4 hPa) e TetaSW aos 850 hPa (escala de cor, °C). Sete a vermelho assinala a intrusão de ar tropical marítimo caracterizado por TetaSW aos 850hPa de 12-14 °C.

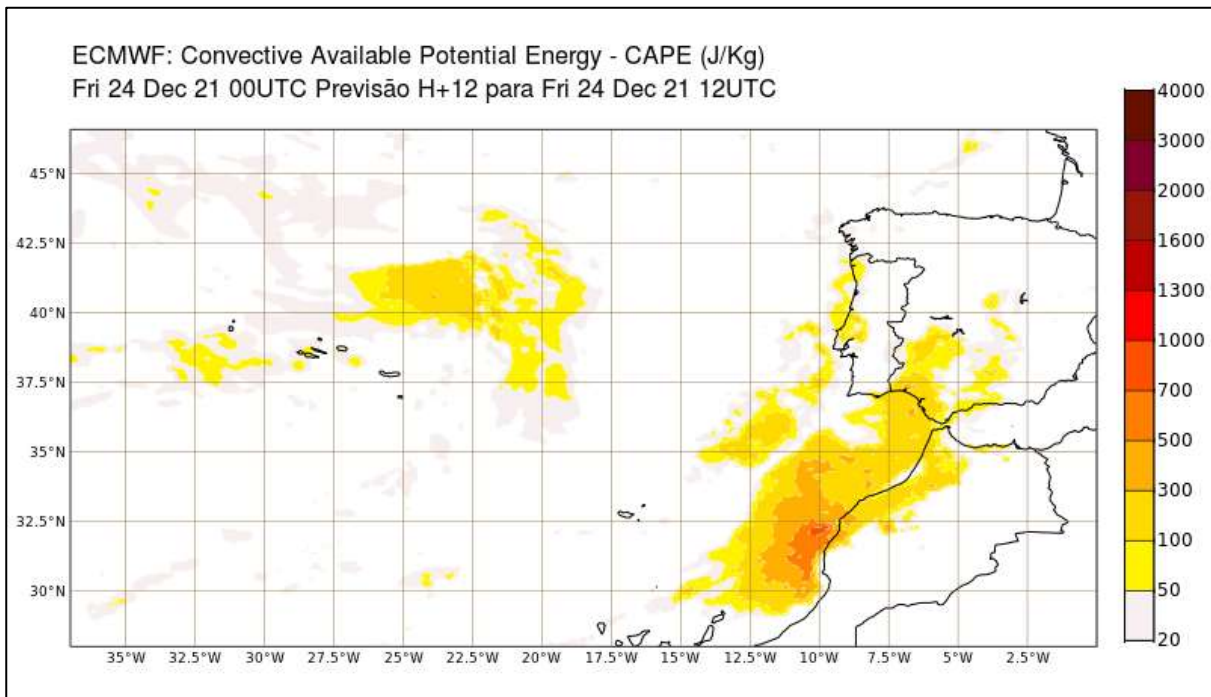


Figura 2 - Previsão H+12 para as 12 UTC de 24 de dezembro de 2021 do modelo HRES-ECMWF, campo da CAPE (escala de cor, J/Kg).

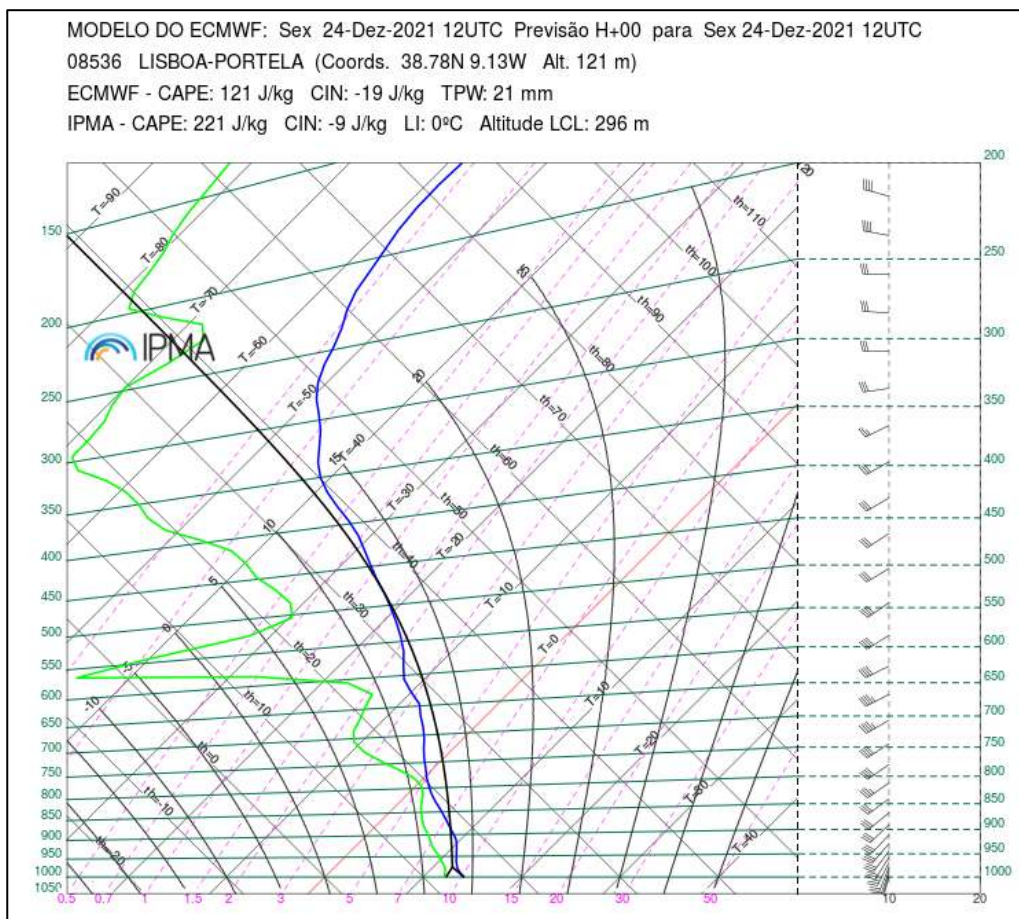


Figura 3 – Perfil aerológico previsto (H+12) para as 12 UTC de 24 de dezembro de 2021, pelo modelo HRES-ECMWF para um ponto de coordenadas próximo de Lisboa (área com instabilidade disponível é delimitada pelas linhas a preto e azul).

3. Tornado

Como foi referido, os ingredientes atmosféricos sugeriam que a atmosfera suportaria, marginalmente, a formação de células convectivas organizadas (*shear* na camada 0-6 Km da ordem de 18 m/s/km, segundo observações do radar de Coruche/CL), designadas como supercélulas (SC). Os mesmos ingredientes mostravam igualmente que, a formarem-se, as SC teriam um potencial tornádico, também ele, marginal (*shear* na camada 0-1 km da ordem de 6-8 m/s/km, segundo observações do mesmo radar). Não obstante tratar-se de valores limiar mínimos, a verdade é que diversas SC foram geradas neste ambiente atmosférico, conforme as observações efetuadas com o radar de C/CL mostraram. Uma destas supercélulas produziu um tornado que afetou a localidade de Fors de Salvaterra, concelho de Salvaterra de Magos, distrito de Santarém.

Não foi possível deslocar uma equipa do IPMA à área afetada num prazo razoável (e.g. 24 horas) após a ocorrência do fenómeno, com o objetivo de efetuar uma visita de campo. No entanto, foi bastante útil a recolha de diversos elementos indicativos quanto aos efeitos produzidos (fotos) e a realização de

entrevistas ao Sr. Manuel Bolieiro, Presidente da União de Freguesias de Salvaterra de Magos e Foros de Salvaterra, quanto a diversos detalhes do trajeto do tornado.

3.1. Observações com radar Doppler

Com as observações do radar de Coruche/CL foi possível diagnosticar e monitorizar a SC a que o tornado de Foros de Salvaterra esteve associado. A assinatura do mesociclone¹ foi observada na elevação mais baixa (0.1°) do rastreio do VENTO pelas 14:26 UTC, a cerca de 350 m de altitude e é apresentada na Figura 4a. Pouco após esta observação o tornado viria a iniciar o seu ciclo de vida, ligeiramente a Sul-Sudoeste de Foros de Salvaterra. Nesta área o solo encontra-se a cerca de 50 m de altitude, pelo que as observações com radar foram efetivamente realizadas a baixa altura do solo (≤ 300 m) durante este episódio.

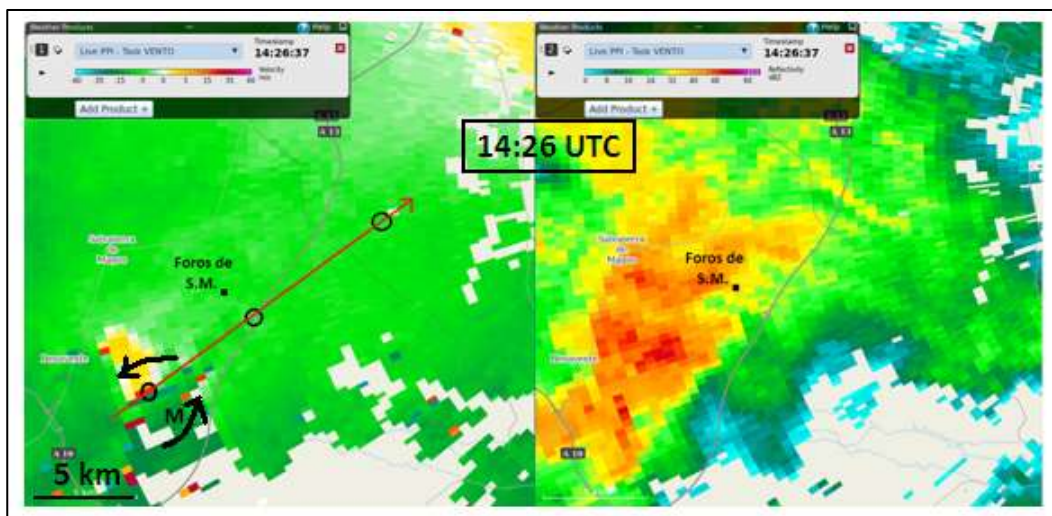


Figura 4a – Imagem de PPI, 0.1° elevação, de velocidade Doppler V (m/s) (esq.) e refletividade Z (dBZ) (dir.), 14:26 UTC, 24 dezembro 2021, radar de Coruche/CL. Circulo a preto com referência “M” assinala a posição do mesociclone a esta hora, restantes círculos assinalam a posição em instantes seguintes e o movimento de rotação promovido pelo mesociclone da SC representa-se com setas a preto (esq.). Trajeto aproximado do mesociclone é referenciado pelo segmento orientado a vermelho (esq.). Foros de Salvaterra representada como referência.

Pelas 14:36 UTC (Figura 4b) a SC prosseguia a sua propagação para Nordeste, continuando o respetivo mesociclone a ser bem observado. Neste instante aproximado, a SC encontrava-se sobre a área onde uma parte significativa da destruição causada pelo tornado foi verificada, junto das instalações da Brisa e da GNR em Foros de Salvaterra, próximo dos acessos à auto estrada A-13.

¹ O mesociclone é formado por correntes ascendentes da SC, dotadas de movimento de rotação elíptico e organizado, em geral com sentido ciclónico, como no presente caso.

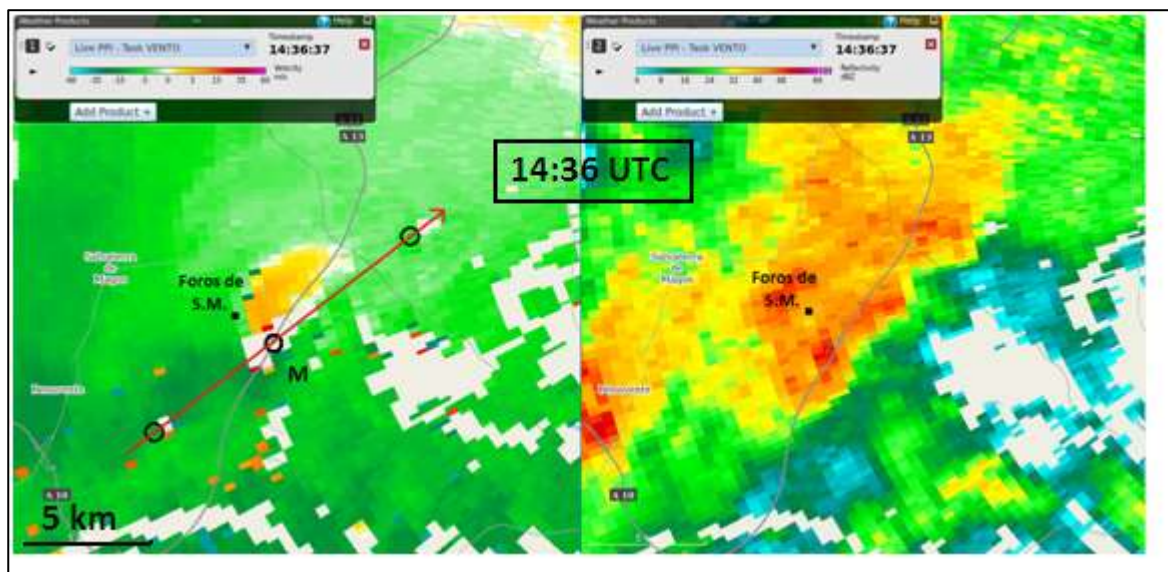


Figura 4b – Imagem de PPI, 0.1° elevação, de velocidade Doppler V (m/s) (esq.) e refletividade Z (dBZ) (dir.), 14:36 UTC, 24 dezembro 2021, radar de Coruche/CL. Circulo a preto com referência “M” assinala a posição do mesociclone a esta hora, restantes círculos assinalam a posição em instante anterior e seguinte e o trajeto aproximado do mesociclone é referenciado pelo segmento orientado a vermelho (esq.). Foros de Salvaterra representada como referência.

Às 14:46 UTC (Figura 4c) a SC ainda era perfeitamente observável na sua progressão para Nordeste.

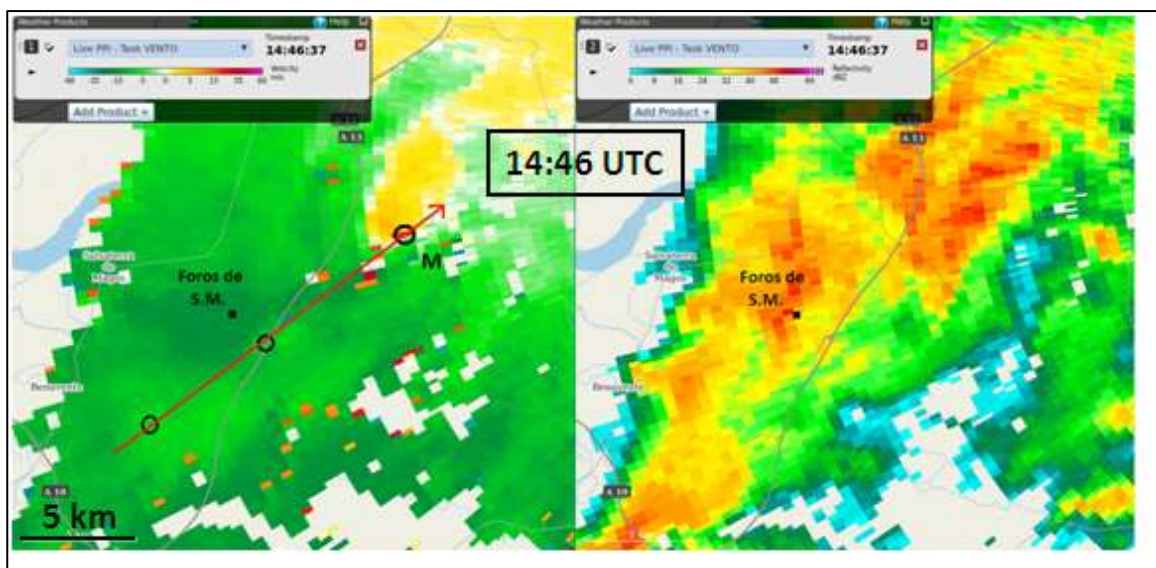


Figura 4c – Imagem de PPI, 0.1° elevação, de velocidade Doppler V (m/s) (esq.) e refletividade Z (dBZ) (dir.), 14:46 UTC, 24 dezembro 2021, radar de Coruche/CL. Circulo a preto com referência “M” assinala a posição do mesociclone a esta hora, restantes círculos assinalam a posição em instantes anteriores e o trajeto aproximado do mesociclone é referenciado pelo segmento orientado a vermelho (esq.). Foros de Salvaterra representada como referência.

A comparação entre a assinatura da circulação mesociclónica às 14:36 UTC e as que eram visíveis nos instantes anterior e seguinte, revela que pelas 14:36 UTC o preenchimento do campo Doppler (V) se apresentava incompleto na região vizinha do centro estimado para o mesociclone (Figura 4b, esq.), contrariamente ao que se verificava nos restantes instantes (Figuras 4a e 4c, esq.). Este facto resulta de que um dos parâmetros utilizado para o controlo de qualidade do processamento Doppler (SQI, Signal Quality Index, não mostrado) era, naquele instante e região, inferior ao limiar admissível no referido controlo. Esse facto causou a filtragem de alguma informação do campo de V na referida área (mas não do campo de Z, Figura 4b dir., em que este controlo atua de modo diverso) e terá sido devido à presença da circulação forte associada à parte superior do vórtice do tornado que induzia um regime turbulento, propício a baixos valores de SQI. Esta evidência sugere que a circulação ciclónica com contribuição do vórtice do tornado seria mais intensa pelas 14:36 UTC do que nos restantes momentos.

3.2. Trajeto de destruição

A identificação do trajeto de destruição deste tornado resultou essencialmente dos elementos que foi possível recolher e das entrevistas que foi possível realizar. Este trajeto corresponde ao segmento (ou segmentos) formado pelo conjunto de locais em que foram relatados e/ou documentados danos, ainda que em alguns dos mesmos a natureza dos estragos produzidos ou o seu conhecimento inexato (ou até o seu desconhecimento) não tenha contribuído para a qualificação do fenómeno. Esclarece-se que o facto de os danos produzidos em alguns dos locais do trajeto de um tornado não serem compatíveis com a qualificação máxima que tenha sido estimada para o mesmo, não permite retirar a ilação imediata de que esse tornado tenha, nesses locais, apresentado menor intensidade. Poderá significar, apenas, a inexistência de estruturas (antropogénicas ou naturais) suficientemente fortes para permitir efetuar uma qualificação mais elevada nesses locais. Reafirma-se, ainda, que os locais seguidamente referidos não devem ser entendidos como os únicos afetados mas, antes, como aqueles de que os autores tiveram conhecimento segundo os elementos recolhidos. Salienta-se, ainda, que locais situados nas imediações do trajeto estimado podem ter sido afetados pelo tornado.

O trajeto de destruição do tornado de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos) representa-se na Figura 5, conjuntamente com o trajeto observado para a propagação da supercélula-mãe. Esclarece-se que o trajeto de destruição do tornado (ou trajeto do tornado) corresponde aos locais onde foram relatados e/ou documentados danos considerados fidedignos (presumindo-se um trajeto contínuo resultante de interpolação entre aqueles locais). O trajeto da supercélula reporta-se, por seu lado, ao trajeto do respetivo mesociclone e refere-se às sucessivas posições do mesmo que foram sendo observadas por radar, a baixa altitude, durante o período 14:26-14:46 UTC e que já se haviam representado nas Figuras 4. Faz-se notar que o trajeto da supercélula (ou do seu mesociclone) poderá não coincidir exatamente com o trajeto do tornado uma vez que aquele corresponde ao centro de circulação a baixa altitude da corrente ascendente e este ao da destruição verificado ao nível do solo. O cruzamento entre o trajeto de destruição e as entrevistas efetuadas mostra que o ciclo de vida do tornado terá ficado compreendido naquele período, concretamente entre as 14:31 e as 14:39 UTC. Dos elementos recolhidos foi possível estimar que,

em alguns locais, a largura do trajeto de destruição se aproximou de 100 m e que a extensão total do mesmo terá sido de aproximadamente 5500 m.



Figura 5 - Trajeto do mesociclone da supercélula que gerou o tornado de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos) assinalado sobre mapa Google Earth (2021), com segmento orientado a vermelho. Indicada a hora (UTC) em que o mesociclone se localizava sobre cada ponto ("FS1", "FS2", "FS3"), conforme representação nas Figuras 4. Inserção a azul delimita área onde foram relatados/documentados danos em pontos representados a vermelho sobre o trajeto de destruição do tornado, segmento a branco (área ampliada na Figura 6).

3.3. Análise dos danos produzidos

Os danos relatados/documentados foram de diversa natureza, designadamente em árvores, viaturas, habitações, instalações agrícolas e mobiliário urbano.

Em Anexo são apresentadas fotos selecionadas para ilustrar alguma da destruição verificada (Figuras A1 a A13). A descrição que se segue refere-se aos pontos referenciados na Figura 6 (P1 a P4), nos quais foi relatada/documentada destruição. Em alguns dos casos não há fotos que documentem os efeitos causados pelo vento, mas existe relato fidedigno de que o tornado os tenha causado. Assim:

Ponto P1 – Junto a um estradão municipal foram relatados os primeiros danos essencialmente em vegetação. Segundo os mesmos relatos estes efeitos ter-se-ão iniciado nas proximidades do rio Sorraia, um pouco para Sul (ver Figura 6, tracejado para Sudoeste de P1)

Entre Ponto P1 e Ponto P2 (nas proximidades da auto estrada A-13) – um telheiro de grande dimensão, com estrutura metálica, sofreu danos (Figura A1)

Ponto P2 – Local situado a Sudoeste das instalações da Brisa e GNR no acesso à auto estrada A13, ainda a Sul da via N 114-3 (ver Figura 6). Foram relatados efeitos e documentada destruição, designadamente:

- Chaminé e depósito de água de painéis solares (estrutura metálica) foram arrancados do telhado (Figura A2). Telhas foram parcialmente arrancadas do telhado (não mostrado)
- Estufa destruída (plásticos arrancados e ferragem de suporte danificada) (Figura A3)
- Vedação metálica arrancada numa extensão de várias dezenas de metros (Figura A4)

Ponto P3 – Local das instalações da Brisa e GNR no acesso à auto estrada A13 e área circundante (ver Figura 6). Foram relatados efeitos e documentada destruição, designadamente:

- Árvores torcidas, decepadas ou desenraizadas, algumas das quais de grande porte, com diâmetro da ordem de 50 cm (Figuras A5, A6, A7, A8)
- Vedações destruídas (Figuras A9, A10, A11), destruição de árvores com detritos arremessados e viaturas danificadas (Figuras A9, A10, A11), postes de iluminação arrancados (Figuras A9, A10, A12, A13) e outro mobiliário urbano danificado (Figura A13)

Ponto P4 – Em Monte de Magos foram relatados efeitos, essencialmente em vegetação. Segundo os mesmos relatos estes efeitos ter-se-ão prolongado até um pouco para Nordeste do local (ver Figura 6, tracejado para Nordeste de P4)



Figura 6 - Trajeto de destruição do tornado de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos) assinalado sobre mapa Google Earth (2021), com pontos a branco. Destacados os pontos P1 (a Sudoeste) a P4 (Nordeste), no sentido de propagação do tornado, integrados num trajeto de destruição com extensão aproximada de 5500 m.

O escoamento local associado à circulação de um tornado pode gerar efeitos particulares. Por vezes, as assinaturas específicas destes efeitos permitem identificar a causa fenomenológica dos mesmos, distinguindo, por exemplo, os efeitos de um tornado dos efeitos causados por outros tipos de fenómeno de vento forte (como *downburst*) e que são igualmente suscetíveis de ser qualificados pelas escalas de Fujita. No caso do presente tornado destacam-se: (1) a presença de uma placa de zinco arrancada noutra local e transportada pela circulação do tornado, projetando-se sobre uma árvore (Figura A8). No caso de um *downburst* a placa de zinco poderia igualmente ter sido projetada sobre uma árvore mas não teria, muito provavelmente, o aspeto distorcido que foi induzido pelo regime extremamente turbulento do tornado; (2) em área muito limitada é visível um sinal de trânsito dobrado segundo uma determinada orientação e um poste de iluminação arrancado das sapatas e disposto segundo uma orientação praticamente oposta (Figura A13). Nesta área limitada um *downburst* poderia dobrar o sinal e arrancar o poste de iluminação, mas provavelmente a orientação da disposição de ambos seria semelhante.

3.4. Intensidade do tornado

A aplicação das escalas de Fujita (F) e Torro (T) foi considerada para a categorização quantitativa do tornado de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos). A aplicação dos procedimentos de categorização de um tornado envolve uma criteriosa catalogação dos danos produzidos, tendo em vista uma correta aplicação das escalas, que viabilizam a inferência da intensidade do vento (rajada, 3 s) a partir da natureza e grau dos danos verificados. Como se referiu, foram documentados danos de diversa ordem, sendo selecionadas algumas das fotos e apresentadas em Anexo, a título ilustrativo. Esclarece-se que estas fotos não reproduzem todos os danos avaliados nos procedimentos de classificação seguidos.

A utilização conjunta das duas escalas pretende retirar uma mais-valia da descrição verbal dos danos descritos por ambas, procurando assim minimizar as incertezas que estão inevitavelmente presentes na sua aplicação. Por outro lado, a escala de Torro corresponde, na prática, a uma sub-divisão dos níveis da escala de Fujita, o que permite estabelecer uma categorização mais gradativa da intensidade. A escala de Fujita melhorada (EF) não é adotada, há alguns anos, para efetuar a categorização de tornados na Europa devido a diferenças importantes entre os tipos de construção dos edifícios e outras estruturas antropogénicas nos EUA e continente europeu. Esta paradigma geral também é adotado pelo IPMA. No entanto, a qualificação que a escala EF compreende para o caso das árvores poderá ser utilizada com vantagem, para vegetação igual nos EUA e Europa. Deste modo esta escala foi igualmente utilizada mas com aplicação limitada aos danos verificados em árvores (neste caso foram considerados valores entre o mínimo e o médio da gama considerada pela escala, para cada caso). Da sua aplicação resultou uma confirmação da qualificação sugerida pela escala de Fujita e de Torro.

De acordo com a aplicação dos procedimentos técnicos recomendados aos elementos analisados pelos autores, foi possível qualificar o tornado à sua passagem pela zona intermédia do trajeto (pontos P2 e P3), referenciada na Figura 6. Da aplicação dos referidos procedimentos **os autores são de parecer que o tornado de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos) merece a classificação de F1/T3, situando-se na**

metade superior do nível F1. Estima-se que o valor do vento máximo instantâneo (rajada, 3s) se tenha situado numa gama compreendida entre 42 m/s (151 km/h) e 51 m/s (184 km/h).

4. Conclusões

No dia 24 de dezembro de 2021 foi comprovada a ocorrência de um tornado em Portugal continental, na região de Foros de Salvaterra (Salvaterra de Magos), denominado por tornado de Foros de Salvaterra.

O tornado de Foros de Salvaterra foi classificado como F1/T3 (intensidade do vento, rajada de 3s, com valor compreendido no intervalo 42-51 m/s ou 151-184 km/h), tendo provavelmente ocorrido no período situado entre as 14:31 e as 14:39 UTC (UTC igual à hora local) e produzido um rasto de destruição numa extensão aproximada de 5500 m, no sentido Sudoeste-Nordeste.

Este tornado foi produzido por uma supercélula (SC), que constitui a perturbação convectiva atmosférica de subescala com maior grau de organização. Esta SC, entre outras que afetaram o Centro-Sul do território do continente, desenvolveu-se numa região em que a ligeira intrusão de uma massa de ar tropical marítimo, caracterizada por conteúdo em água precipitável e instabilidade moderados, coexistiu com a presença de *wind shear* vertical. Como frequentemente acontece no continente, esta grandeza apresentava uma distribuição que, cumulativamente com os restantes ingredientes, criava um ambiente apenas marginalmente favorável à formação de supercélulas e, também, ao respetivo potencial tornádico. Uma vez mais, esta situação revela as dificuldades inerentes à previsão de condições meteorológicas favoráveis a fenómenos de tempo severo e acentua a necessidade estratégica de o IPMA prosseguir os esforços que se encontra a desenvolver no âmbito do *Nowcasting* (previsão a prazo imediato e muito curto prazo).

Agradecimentos

Para a elaboração deste relatório foi fundamental a colaboração prestada pela União de Freguesias de Salvaterra de Magos e Foros de Salvaterra, na pessoa do seu presidente, Sr. Manuel Bolieiro, a quem publicamente se agradece.

Bibliografia

A Recommendation for an Enhanced Fujita-Scale (EF-Scale), Wind Science and Engineering Research Center, Texas Tech University, June 2004

An illustrated verbal description of the TORRO-and Fujita-Scales adapted for central Europe considering building structure and vegetation characteristics, Feuerstein B., Dirksen E., Dotzek N., Groenemeijer P., Holzer A., Hubrig M., Rauch E., 5th European Conference on Severe Storms, October 2009, Germany

Relatório técnico “Tornado de Lagameças (Palmela), Tornado de Beja, 18 de setembro de 2020”, Paulo Pinto, Tânia Viegas, Paula Leitão, Sandra Correia, DivMV, IPMA, 2 de outubro de 2020

<http://www.torro.org.uk/site/index.php>

ANEXO

Figuras de danos



Figura A1 – Telheiro metálico de grandes dimensões danificado (Figura 6, entre P1 e P2; fonte: “Notícias do Sorraia”).



Figura A2– Assinalada chaminé arrancada ao telhado. Depósito de água de painéis solares arrancado (Figura 6, ponto P2; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A3 – Destruição em estufa (Figura 6, ponto P2; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A4 – Vedação metálica chumbada, arrancada numa extensão de várias dezenas de metros (Figura 6, ponto P2; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A5 – Árvores decepadas ou desenraizadas, algumas das quais de grande porte, com diâmetro da ordem de 50 cm (Figura 6, ponto P3, fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A6 – Árvores de grande dimensão decepadas (detalhe de pinheiro partido e torcido, em 2 pontos) (Figura 6, ponto P3; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A7 – Árvores decepadas ou arrancadas, algumas das quais de grande porte, com diâmetro da ordem de 50 cm (Figura 6, ponto P3: fonte: “Notícias do Sorraia”).



Figura A8 – Estrutura metálica arrancada noutra local e transportada pela circulação do tornado, projetando-se sobre uma árvore. Troncos dobrados e partidos (Figura 6, ponto P3, fonte: “Notícias do Sorraia”).



Figura A9 – Vedação destruída, poste de iluminação arrancado, destroços de árvores e viaturas danificadas, destacando-se o arrancamento do *capot* de viatura (Figura 6, ponto P3; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A10 – Idem a Figura A9, noutra direção. Assinaladas: vedação destruída, poste de iluminação arrancado e poste de iluminação sem luminária (em último plano). Viaturas danificadas e destruição em árvores (Figura 6, ponto P3; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A11 – Idem a Figura A9, noutro plano. Assinalada vedação destruída. Viaturas danificadas e destruição generalizada em árvores (Figura 6, ponto P3, fonte: Sr. Manuel Bolieiro).



Figura A12 – Destruição em acesso à auto estrada A-13. Pormenor de poste de iluminação arrancado, igualmente assinalado na Fig A13 (noutro ângulo). Árvores decepada (Figura 6, ponto P3; fonte: “Notícias do Sorraia”).



Figura A13 – Destruição em acesso à auto estrada A-13. Assinalado sinal de trânsito dobrado (da esquerda para a direita) e poste de iluminação arrancado (da direita para a esquerda), cujo pormenor se detalha na Figura A 12 (Figura 6, ponto P3; fonte: Sr. Manuel Bolieiro).