

ANÁLISE OBSERVACIONAL E ESPACIAL DOS DANOS CAUSADOS PELA TEMPESTADE NO CAMPUS CAPÃO DO LEÃO EM 23/09/18.

EVERTON RODRIGUES ZIRBES¹; MARCOS JEAN DA SILVA²;
DIULIANA LEANDRO³

¹*Universidade Federal de Pelotas – thor.zirbes@gmail.com*

²*Universidade federal de Pelotas – mjuniversit_1990@hotmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Fenômenos meteorológicos associados a ventos destrutivos podem causar transtornos, grande devastação e eventualmente perdas humanas, em qualquer lugar do mundo onde as condições forem propícias a sua formação. Sendo assim, é importante estudá-las, pois quanto maior o conhecimento adquirido sobre essas manifestações violentas da natureza melhor será o preparo por parte da sociedade como um todo, além de também ser de interesse de instituições governamentais proteger e mitigar os impactos desses fenômenos potencialmente destrutivos (ZIRBES, 2014). Com o passar do tempo o entendimento regional vem se tornando cada vez maior frente aos desastres, logo, a atuação sobre eles se tornou uma tarefa bem menos complicada, pois conhecendo o perfil de ocorrência desses eventos as ações se tornam mais objetivas e adequadas para as regiões atingidas (LEANDRO, 2021).

O objetivo deste estudo é analisar as características ambientais que resultaram nos danos observados em virtude do fenômeno meteorológico que atingiu o Campus Universitário do Capão do Leão/RS, Brasil, no dia 23 de setembro de 2018.

2. METODOLOGIA

Para a realização da análise foram utilizadas duas imagens de Radar da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET), situado no município de Canguçu, com 10 min de intervalo entre si. Uma imagem do Satélite Ambiental de Órbita Geoestacionária GOES-16, CANAL 13 infravermelho (10.3 microns) (NASA, 2019) às 04:56 UTC do dia 23 de setembro de 2018, para visualização do fenômeno. Um recorte de imagem do sensor OLI do Satélite LANDSAT-8 de média resolução, zona UTM 22S, em perspectiva, através do software Google Earth PRO, como base para a sobreposição dos rastros indicando o sentido de deslocamento do vento, estimado por meio dos danos observados *in loco*, traçados com auxílio do Software livre *Open Source Geographic Information System* (QGIS 3.16).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na noite do dia 22/09/18, houve a formação de um SCM (Sistema Convectivo de Mesoescala), dando origem a uma intensa Linha de Instabilidade que avançou sobre o Sul do Rio Grande do Sul na madrugada do dia 23/09/18, provocando tempo severo, como chuva torrencial, ventos fortes, intensa atividade elétrica e queda de granizo, em especial, no Sul do estado gaúcho. A imagem de

satélite GOES-16 no canal infravermelho, detectava naquela madrugada nuvens com temperatura de topo superiores a -70°C nas imediações do município de Capão do Leão, compatíveis com a presença de tempestades potencialmente severas, como pode ser visto na Figura 1, logo abaixo.

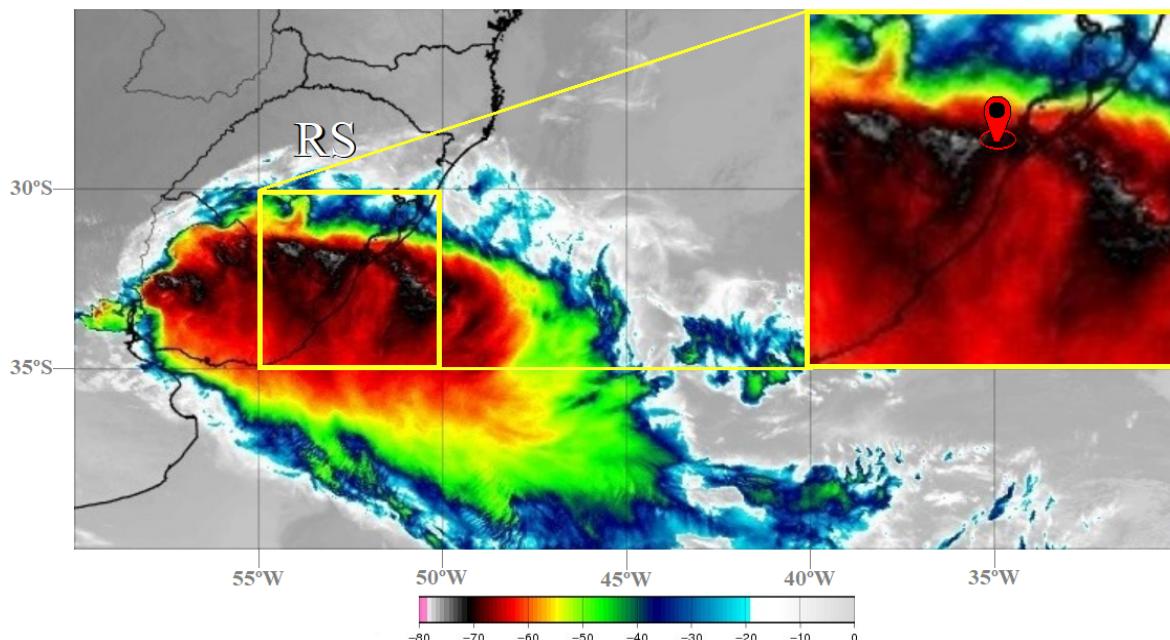


Figura 1 – Imagem do Satélite Ambiental de Órbita Geoestacionária GOES-16 CANAL 13 (10.3 microns) às 04:56 UTC do dia 23 de setembro de 2018, com destaque para a zona Sul do RS
Fonte: Adaptada de DSA (2018).

Aproximadamente por volta de 01h30 da manhã (horário de Brasília), uma intensa célula de tempestade (Cb) é detectada pelo radar de Canguçu, com refletividade superior a 45 dBZ (decibéis de Z) onde a letra Z significa que o produto visualizado é de refletividade, ou seja, as cores do produto estão relacionadas com a intensidade da formação e é expressa em dBZ. Quanto maior for o dBZ, maior será a intensidade da formação (REDEMET, 2015). Também é destacado o sentido do deslocamento do sistema em direção ao nordeste, colocando a tempestade em rota com o Campus Capão do Leão, como pode ser visto na Figura 2.

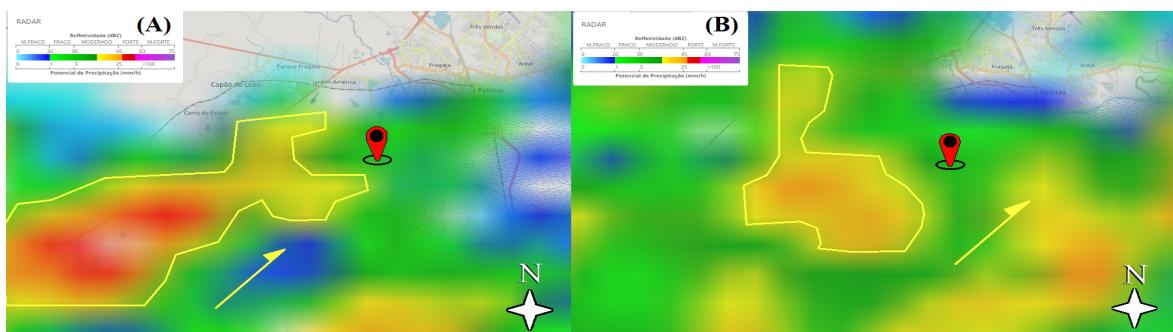


Figura 2 – A) Imagem do radar de Canguçu às 04:20 UTC. B) Imagem às 04:30 UTC, a 7300 m de altura, detectando a presença de trovoada com moderada a forte intensidade em direção ao Campus Capão do Leão.

Fonte: Adaptada de REDEMET (2018).



Este sistema causou múltiplos danos ao longo do Campus Capão do Leão, pertencente à Universidade Federal de Pelotas. Houve destelhamentos de salas de aula e laboratórios de pesquisa, tombamento de árvores de grande porte e queda de postes da rede elétrica, gerando diversos transtornos. A magnitude dos danos obrigou a suspensão temporária das aulas no Campus até que todos os transtornos fossem resolvidos.

A partir do georreferenciamento dos danos observados, projetados sobre o recorte de imagem do sensor OLI do satélite LANDSAT, foram estimados 5 rastros distintos derivados da tempestade foco deste estudo, expressos na Figura 3. As dimensões espaciais variaram de 40 m até 230 m de extensão e de pouco mais de 10 m até aproximadamente 140 m de largura. Houve grande variação na direção do vento superior a 80° em ângulo aberto, predominante à direção leste, nordeste e norte, evidenciado pela disposição dos danos sobre a superfície, indicando a ação de uma trovoada (Cb). O rastro observado no 4º ponto foi o que mais chamou atenção por ter um deslocamento para leste por 230 metros, atingindo uma área arborizada. Detalhe importante é que as árvores nesse ponto foram podadas na copa, um padrão bem característico de atividade tornádica (quando há torções nos danos observados). Também foram observados projéteis que ao serem arremessados, chegaram a ficar presos ao solo, assim como os fundos do prédio da Cafeteria Universitária onde janelas foram quebradas e fiação de luz arrancada no entorno.



Figura 3 – Mapa do Campus Capão do Leão, discriminando os pontos identificados com danos por ação do vento e seus respectivos sentidos, traçados sobre o plano. Fonte: elaborada pelo autor.

Destaca-se também outro fato interessante que logo na entrada do Campus Capão do Leão há uma sede da Embrapa Clima Temperado, sendo que a Estação Agrometeorológica fica a aproximadamente 150 m da entrada do Campus Capão do Leão, justamente um dos pontos que sofreram danos. Segundo levantamento dos dados coletados naquele dia, a rajada máxima detectada foi de aproximadamente 58 km/h, velocidade incompatível com a intensidade dos danos observados. Isso evidencia que a ação mecânica do vento foi pontualmente muito intensa e restrita durante a passagem da tempestade por sobre o Campus.



4. CONCLUSÕES

Com a realização do levantamento dos danos ocorridos nas dependências do Campus Capão do Leão e adjacências, foi possível determinar ao menos 5 locais onde ocorreu o deslocamento ou tombamento de objetos, causado pela ação mecânica do vento durante a tempestade da noite de 23/09/18. Sendo que as consequências físicas observadas em pelo menos um desses locais faz com que não se possa descartar a ocorrência de um pequeno tornado de baixa intensidade (EF-0), capaz de causar danos característicos sobre a vegetação e edificações em torno. Esse tipo de análise se mostra muito interessante no que tange a identificação e caracterização de áreas atingidas por eventuais tempestades de caráter severo, porém no limite inferior de escalas que determinam intensidade do fenômeno.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DSA. **Banco de Dados de Imagens.** Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais. 23 set. 2018. Acesso em 23 set. 2018. Online. Disponível em: <http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes16.formulario.logic>

EMBRAPA. **Boletim Climatológico Mensal.** Laboratório de Agrometeorologia. 2018. Acesso em 23 set. 2018. Disponível em: <http://agromet.cpact.embrapa.br/online/reports/setembro2018.pdf>

DGI. **LANDSAT.** Divisão de Geração de Imagens Coordenação-Geral de Observação da Terra. 2021. Acesso em 04 ago. 2021. Online. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/documentacao/satelites/landsat>

LEANDRO, D.; QUADRO, M.S.; VIEIRA, D.A.; SILVA, L. A.; MARQUES, L.C.; ZIRBES, E. R.; ARAUJO, M. M. F.; PONZI, G. T.; CALDAS, L. B.; DUARTE, V. D.; CASTRO, A. S. **Desastres Naturais em Arambaré-RS. Coleção Diagnóstico dos Desastres Naturais na Metade Sul do Rio Grande Do Sul.** Pelotas. LGEA, 2021. 1v. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/lgea/files/2021/04/Livro-DESASTRES-NATURAIS-EM-ARAMBARÉ-RS-1.pdf>

NASA. **GOES-R Series Data Book.** National Aeronautics and Space Administration. 2019. Acesso em 04 ago. 2021. Online. Disponível em: <https://www.goes-r.gov/downloads/resources/documents/GOES-RSeriesDataBook.pdf>

REDEMET. **Como identificar os produtos dos radares meteorológicos.** Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica. 2015. Acesso em 27 jul. 2021. Online. Disponível em: <https://www.redemet.aer.mil.br/?i=blog&id=2390#>

REDEMET. **Radar de Canguçu.** Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica. 23 set. 2018. Acesso em 23 set. 2018. Online. Disponível em: <https://www.redemet.aer.mil.br/?i=produtos&p=radares-meteorologicos>.

ZIRBES, E. R. GOMES, R. G. Tempestades Tornádicas no Rio Grande do Sul. In: **XXIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, Pelotas, 2014, Anais XXIII CIC.