

ESTUDO DO CICLO DIURNO DAS TEMPESTADES SEVERAS OCORRIDAS EM SÃO BERNARDO DO CAMPO

Lucas Eduardo Kodama¹, Rosângela Barreto Biasi Gin²

^{1,2} Departamento de Física, Centro Universitário FEI

lucaskodama_fei@hotmail.com, rosangela.gin@gmail.com

Resumo: O presente projeto tem como objetivo estudar o comportamento do ciclo diurno das tempestades severas em busca de padrões de comportamento. As tempestades severas registradas na FEI serão classificadas segundo seu forçante atmosférico e analisadas em termos de padrão elétrico e atmosférico. Este estudo está concentrado no período de 2013 a 2018 e tem o intuito de identificar padrões elétrico-atmosféricos das tempestades para aplicação nos setores de previsão do tempo.

1. Introdução

As tempestades severas se formam a partir das variações de temperatura e umidade relativa do ar. As variações da temperatura são causadas pelo aquecimento solar, e as variações da umidade relativa são causadas por: variação diurna da temperatura, movimento horizontal e vertical da massa de ar.

As tempestades severas registradas na FEI são identificadas e classificadas segundo seu forçante atmosférico, tais como: brisa marítima, frente fria e zona de convergência do Atlântico Sul. Desta forma o ciclo diurno da tempestade severa será analisado de forma a buscar um padrão de comportamento dos parâmetros atmosféricos.

2. Metodologia

As tempestades severas são selecionadas através de registros de um sensor de campo elétrico (Boltek EFM-100), instalado na FEI. Estas tempestades apresentam variações de campo elétrico atmosférico de superfície superiores a 5kV/m por pelo menos 30 minutos. A partir desta seleção de tempestades, classifica-se as segundo seu forçante atmosférico, tais como:

- Brisa marítima, que consiste na diferença da capacidade térmica do continente com a capacidade térmica da superfície oceânica.
- Frente fria, que é caracterizada pela região de contato entre duas massas de ar, que apresentam diferenças de temperaturas e umidades.
- Zona de convergência do Atlântico Sul, que consiste em uma faixa de nebulosidade associada a zona de convergência do fluxo de umidade na baixa troposfera, que tem início na Amazônia prolongando-se até o sudeste do Oceano Atlântico.

As classificações das tempestades conforme seu forçante atmosférico é possível com o auxílio dos resultados obtidos pelos meteorologistas do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), disponível em forma de tabela.

Após obtenção da classificação da tempestade, com o auxílio do CPTEC, é realizada uma análise por meio de cartas sinóticas do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil e visualização de fotos por satélites e/ou radar, para sustentar o resultado encontrado até o momento.

Obtida a classificação da tempestade, é realizado a análise dos parâmetros atmosféricos através do ciclo diurno, representado através dos registros da estação meteorológica (Davis Vantage Pro 2), instalada na FEI. Os parâmetros atmosféricos estudados neste projeto são: temperatura, ponto de orvalho, umidade relativa, chuva, direção e velocidade do vento.

As figuras 1 e 2 mostram respectivamente os equipamentos utilizados para a seleção das tempestades severas (sensor campo elétrico), e monitoramento do ciclo diurno (estação meteorológica).

Figura 1: Imagem do sensor de campo elétrico.



Figura 2: Imagem da estação meteorológica.

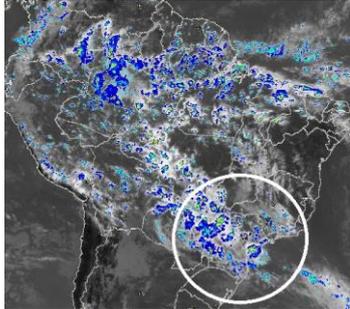


3. Resultados

Este projeto teve início em junho deste ano, portanto ainda não existem resultados da análise de todos os dados. No entanto, como exemplo do que será realizado neste estudo, podemos citar a tempestade registrada no dia 05 de Março de 2017.

A figura 3 mostra uma imagem de satélite de uma tempestade na região.

Figura 3: Imagem de satélite de uma tempestade ocorrida no dia 05 de Março de 2017 às 20:00 UT.

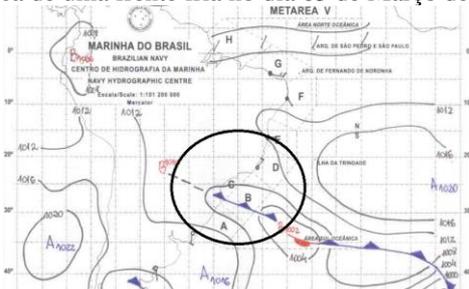


Fonte: CPTEC, 2017.

A área destacada na figura 3 representa a ocorrência da tempestade às 20:00 UT sobre o Estado de São Paulo.

A tempestade registrada, está associada a ocorrência de uma frente fria, conforme classificação do CPTEC e representado pela carta sinótica do centro de hidrografia da marinha do Brasil, conforme ilustra figura 4.

Figura 4: Representação obtida através da carta sinótica de uma frente fria no dia 05 de Março de 2017.



Fonte: Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, 2017.

É possível a análise da figura 4 através do conhecimento da simbologia da carta sinótica indicadas na tabela 1.

Tabela 1: Simbologia da carta sinótica.

A Centro de Alta Pressão	B Centro de Baixa Pressão
 Crista	 Cavado
 Frente Fria	 Frente Quase-Estacionária
 Frente Quente	 Frente Oclusa
 Frontólise	 Frontogênese
 Ondas Tropical	 Tempestade Tropical
 Zona de Convergência	 Furacão
 Fraca	 Moderada
 Forte	

Fonte: Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, 2017.

A figura 5 representa a atividade elétrica registrada pelo sensor de campo elétrico no momento da tempestade e a figura 6 representa o ciclo diurno obtido através da estação meteorológica.

Figura 5: Representação da atividade elétrica registrada no dia 05 de Março de 2017.

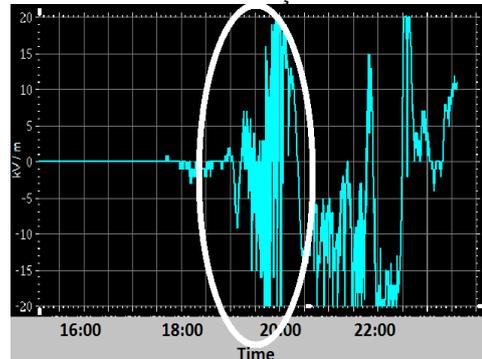
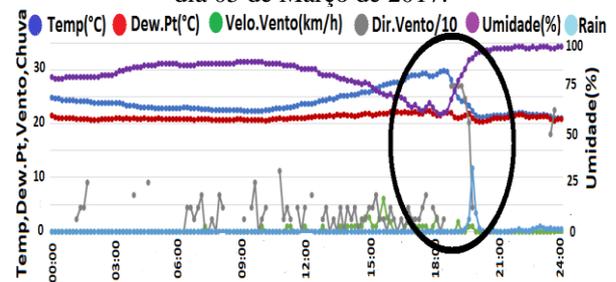


Figura 6: Representação do ciclo diurno registrado no dia 05 de Março de 2017.



Através da análise dos parâmetros atmosféricos do ciclo diurno da tempestade registrada no dia 05 de Março de 2017, é possível a observação da variação de aproximadamente 10°C da temperatura e da variação de aproximadamente 40% da umidade relativa do ar, às 20:00 UT, conforme destacado na figura 6.

Simultaneamente é possível a identificação de grandes descargas elétricas que vão de -20kV/m à 20kV/m, como destacado na figura 5.

Tais análises, dos parâmetros atmosféricos e da atividade do campo elétrico, podem identificar um padrão de comportamento para cada forçante atmosférico. Assim, após a avaliação de todos os dados registrados até o momento, será para uma possível conclusão sobre os padrões elétrico e atmosférico das tempestades severas na região.

4. Referências

CPTEC. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, 2017. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/>>.
MARINHA DO BRASIL. Cartas Sinóticas, 2017. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/cartas/cartas.htm>>.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI pela infraestrutura oferecida e pela concessão de bolsa de iniciação científica. A orientadora pelo apoio e oportunidade.