

VARIABILIDADE DA VELOCIDADE DO VENTO MÁXIMA E MÉDIA DA MÁXIMA EM BELÉM E SANTARÉM – PERÍODO 1973 a 2002

M¹ DO CARMO FELIPE¹, DANIEL SANTOS², ELIÚDE SEGUNDO³ E ANDERSON RIBEIRO⁴

INTRODUÇÃO

Observando a ocorrência de fortes ventos, a maior parte com caráter de rajada, provenientes de sistemas meteorológicos locais (formações pesadas de nebulosidade cumuliforme – cumulonimbus e torre de cúmulos -) na Estação Meteorológica de Superfície 82193, de Classe I, da cidade de Belém do Pará – EMS I – pertencente ao Comando da Aeronáutica (CAer) é que surgiram questões do tipo: Qual o caráter danoso desses ventos fortes para a agricultura, a aviação e a engenharia civil?; Qual o comportamento da velocidade desses ventos fortes nos últimos anos?; Se a velocidade máxima atingida por esses ventos vem aumentando, ou diminuindo, ou permanecendo invariável?; Em torno de qual horário este fenômeno costuma ocorrer?

Em meio a essas questões é que o presente trabalho propõe-se a mostrar climatologicamente a ocorrência da velocidade máxima desses ventos nos últimos trinta anos e responder tais questionamentos de forma clara e sucinta.

Sem sombra de dúvida, a determinação da probabilidade de ocorrência de ventos fortes com caráter de rajada é de grande interesse para o planejamento agrícola, para o cálculo de redes de transmissão de energia elétrica, no ramo da engenharia civil, para o pouso e a decolagem de aeronaves, para os usuários da navegação marítima, para energia eólica, etc... E apesar da importância desse tipo de determinação da probabilidade, há poucos trabalhos sobre o assunto.

Foram escolhidas as cidades de Belém e Santarém, localizadas no estado do Pará, por serem as duas maiores cidades do Estado e com maior desenvolvimento tanto na construção civil, quanto no suporte agrícola e pelas suas boas infra-estruturas aeroportuárias dentro do Estado, cujo objetivo é o estabelecimento de políticas, que cada vez mais atendam as necessidades da população, e a ampliação do conhecimento científico.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de velocidade máxima do vento coletados da Estação Meteorológica de Superfície 82244, de Classe II, localizada na cidade de Santarém-PA com: latitude de 02° 25' 29"S, longitude de 054° 47' 09"W e altitude de 60 metros, atualmente administrada pela Empresa de Infra-estrutura Aeroportuária (INFRAERO), foram obtidos através de registros climatológicos arquivados em formulários apropriados denominados Sumário Climatológico Mensal 01, entre o período de janeiro de 1973 a dezembro de 2002 (trinta anos). Sendo que esses dados foram extraídos de anemômetro convencional tipo aerovane, da marca BENDIX situado a 06 (seis) metros acima do nível do solo.

Igualmente, os dados de velocidade máxima do vento coletados da cidade de Belém-PA, também foram obtidos através de registros climatológicos arquivados nos Sumários Climatológico Mensal 01 correspondente ao mesmo período dos dados obtidos da cidade de Santarém/PA, porém foram utilizados 02 (dois) tipos de anemômetros: o primeiro instrumento era um

anemômetro convencional do tipo aerovane, da marca BENDIX, situado a 06 (seis) metros acima do nível do solo; já o segundo instrumento, que atualmente continua sendo utilizado na EMS-BE, é um anemômetro digital do tipo que utiliza sensores elétricos, onde este pertence a um conjunto (pacote) de instrumentos digitais da marca HOBECO Ltda e funciona com seu sensor instalado a 10 (dez) metros acima do nível do solo. A localização geográfica da Estação situa-se sobre as coordenadas 01° 23' 05"S de latitude, 048° 28' 44"W de longitude e a 17 metros de altitude. E esta pertence ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (DECEA) do Comando da Aeronáutica (CAer).

Para o presente trabalho foram utilizados métodos climatológicos, ou seja, foram calculados valores médios mensais e anuais e valores extremos da velocidade máxima do vento nas duas cidades e, com base nas informações obtidas, foram elaborados gráficos das médias mensais e anuais, assim como gráficos do máximo valor absoluto representativo dos períodos observados.

Os dados brutos consistem no valor máximo da velocidade do vento ocorrido em cada mês do ano durante um período de 30 (trinta) anos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

• VARIABILIDADE MENSAL MÁXIMA E MÉDIA DA VELOCIDADE MÁXIMA DO VENTO:

O curso mensal da velocidade do vento, conforme gráfico 01, mostra que, os valores máximos ocorrem nos meses de janeiro e junho na cidade de Belém-PA, com intensidade superior a média desses máximos (36 kt), da ordem de 40 kt (\approx 20 m/s) e os valores mínimos nos meses de março e novembro, da ordem de 32 kt (\approx 16 m/s). Observa-se esse aumento/diminuição [variação], devido a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Área de instabilidade convectiva com predominância de grandes células de cumulonimbus que precipitam-se na região, associadas as fortes correntes de vento, que fazem a velocidade variar bruscamente podendo causar estragos para a sociedade. Como a ZCIT acompanha o verão de cada hemisfério, essa atuação se dá com maior intensidade no 1º semestre de cada ano, pois o verão no hemisfério sul tem início por volta de 22 de dezembro e término por volta de 21 de março, quando inicia o outono que vai até 21 de junho. Sendo que o fator primordial para o desenvolvimento e movimento dessa Zona, e de todos os fenômenos meteorológicos do nosso planeta, é a energia recebida através da radiação solar. Esta por sua vez incide praticamente o ano inteiro na faixa equatorial servindo de combustível para a manutenção do tempo no nosso planeta.

Durante o levantamento dos dados, observou-se que, a frequência horária de ocorrência de vento máximo, nas regiões, gira em torno das 1800UTC, 1500 hs em Belém (hora local) e 1400 hs em Santarém-PA (hora local).

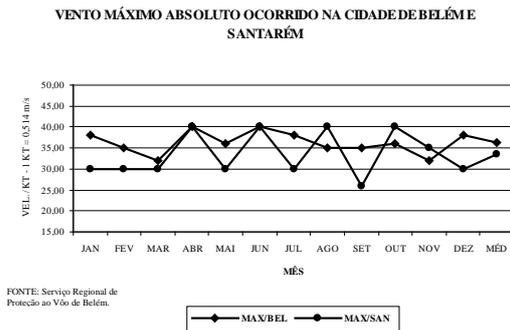
¹ Prof^a do Departamento de Meteorologia e Orientadora do presente trabalho.

² Aluno do curso de graduação em Meteorologia.

³ Aluno do curso de graduação em Meteorologia.

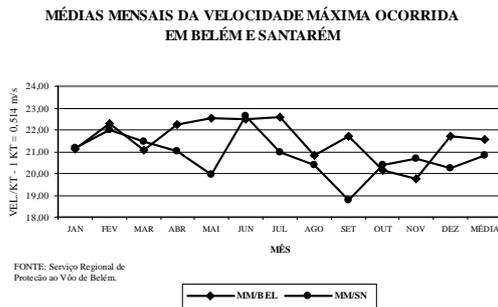
⁴ Aluno do curso de graduação em Meteorologia e Técnico Especialista em Meteorologia pela FAB.

GRÁFICO 01 – Máximo valor ocorrido em cada mês durante os 30 (trinta) anos.



Já na cidade de Santarém-PA, o curso mensal da velocidade do vento, conforme o gráfico 01, mostra que os valores máximos ocorrem de forma intermitente nos meses de abril, junho, agosto e outubro com intensidade superior a média desses máximos valores (33 kt), da ordem de 40 kt (≈ 20 m/s) e a mínima, no mês de setembro, da ordem de 26 kt (≈ 13 m/s). sendo que a alteração na velocidade do vento justifica-se pela mesma explicação citada para a cidade de Belém-PA.

GRÁFICO 02 – Valores Médios mensais da máxima velocidade do vento ocorrida nas cidades de Belém e Santarém no período considerado.



Outro fenômeno responsável pela instabilidade do tempo na região é o da frente fria vinda do sul do continente que chega a atingir todo o estado do Pará, sendo que esse fenômeno não tem frequência acentuada de ocorrência. Com a atuação da linha de instabilidade da frente associadas a ZCIT ocorre uma grande variação do tempo ocasionado chuvas fortes, aumento da velocidade do vento, inundações, etc...

• **VARIABILIDADE ANUAL MÁXIMA E MÉDIA DA VELOCIDADE MÁXIMA DO VENTO:**

De acordo com os gráficos 03 e 04, observa-se que a velocidade do vento nas duas cidades se contrasta. Isto é, enquanto a variação máxima e média anual de uma cidade está elevada, a outra está baixa. Na cidade de Belém-PA, pode-se observar que a velocidade máxima do vento ocorreu nos anos de 1979 e 1994 com intensidade superior a média (30 kt), da ordem de 40 kt (≈ 20 m/s). Já a cidade de Santarém-PA, observa-se que os valores máximos ocorreram nos anos de 1987, 1989, 1992 e 2001, com a mesma intensidade registrada em Belém-PA, da ordem de 40 kt (≈ 20 m/s). Sendo que a mínima para Belém-PA foi de 16 kt (≈ 8 m/s) no ano de

1979 e, Santarém-PA, foi de 20 kt (≈ 10 m/s) nos anos de 1974, 1977, 1979, 1983 e 2000.

Um fato bastante curioso observado no período de 1987 até 1993 é que Santarém-PA atinge, nesse período, três vezes o valor máximo, enquanto que Belém atinge, no mesmo período, o seu valor mínimo. Dentre os vários fatores que contribuíram para esse contraste, pode-se mencionar que, nesse período de 1987 a 1993, o sol estava bastante ativo, pois a quantidade de manchas solares aumentaram além do normal, intensificando o fluxo de partículas liberadas para o espaço e tendo como consequência o aumento da radiação incidente na Terra (Varejão-Silva – 2001). Esse mesmo fato ocorreu no período de 1979 a 1981, quando o sol também estava ativo. Observando o gráfico 04 durante 1979 a 1981, percebe-se que aconteceu o inverso em relação a 1987 a 1993. Foi Belém-PA que atingiu a máxima velocidade do vento, enquanto que Santarém atingiu a mínima.

GRÁFICO 03 – Valores médios da velocidade máxima do vento ocorrido anualmente na série climatológica.

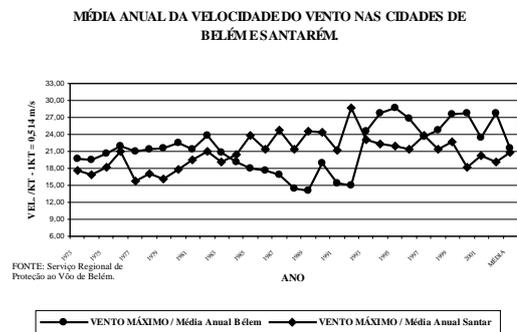
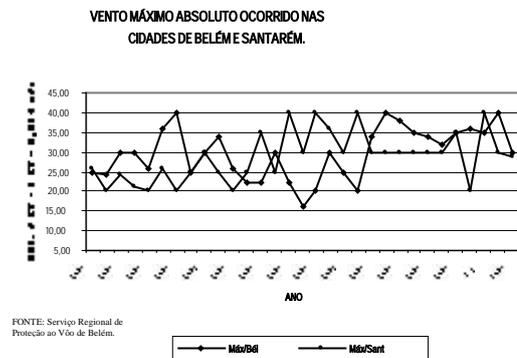


GRÁFICO 04 – valores da máxima velocidade do vento ocorrida anualmente dentro da série climatológica.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia, Brasília-DF, INEMET, 2ª ed. 2001.
- VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. Meteorologia e Aplicações Básicas, Viçosa-MG, Imprensa Universitária-UFG, 1991.
- MOTA, F. S. Meteorologia Agrícola, São Paulo-SP, Nobel, 2ª ed. 1976.