



CARACTERIZAÇÃO DA VELOCIDADE E DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS PARA A LOCALIDADE DE RIO DO SUL-SC

Isaac Weber Pitz¹, Leonardo de Oliveira Neves², Joabe Weber Pitz³, Katiani Eli³, Evandro Chaves de Oliveira⁴.

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Agrônoma do Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul e Bolsista do IFC – Campus Rio do Sul. (isaac.wp@hotmail.com)

² Meteorologista, Professor Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul

³ Graduandos em Engenharia Agrônoma do Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul e Bolsistas do PET – Agroecologia.

⁴ Meteorologista, Professor Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Colatina

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar a direção e velocidade predominante do vento para a região de Rio do Sul, SC. As direções diárias do vento foram coletadas por meio de uma estação automática, instalada a 2 m acima da superfície do solo, localizada no IFC – Campus Rio do Sul. A direção predominante do vento foi caracterizada por meio de uma análise de frequência das observações diárias, para cada um dos 12 meses do ano. Na maior parte do ano há predominância de ventos vindos do nor-nordeste. De agosto a novembro os ventos sopram com intensidade superior à média, sendo o mês de novembro aquele com velocidades mais elevadas e o mês de junho com as menores velocidades médias. A velocidade média anual, durante o período foi de 1,66 m/s.

PALAVRAS-CHAVE: ventos, Rio do Sul, direção predominante.

CHARACTERIZATION OF SPEED AND DIRECTION OF PREVAILING WINDS TO TOWN OF RIO DO SUL-SC

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the direction and speed for the prevailing wind region of Rio do Sul, SC. The daily directions of wind were collected with an automatic station, installed 2m above the soil, located at the IFC-Campus Rio do Sul. The prevailing wind direction was characterized by a frequency analysis of the daily observations for each of the twelve months of the year. In most of the year there is a predominance of winds from the north-northeast. Between August and November winds blow with intensity higher than the average, the month of November being the one with higher speeds and the month of June with the lowest average speeds. The annual average speed during the period was 1,66 m / s.

KEYWORDS: wind, Rio do Sul, prevailing direction.

INTRODUÇÃO

O vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre e acaba sendo gerado pela ação da pressão atmosférica, que atua sobre o movimento de rotação da Terra, da força centrífuga ao seu movimento e do atrito com a superfície; e sofre também influência pelo contraste oceano-continental e topográfico (VAREJÃO & SILVA, 2006).

De acordo com SANTOS et al., (2004) a ocorrência do vento em relação à superfície é resultante dos fenômenos de escalas temporal e espacial. A escala diária de tempo está relacionada diretamente com sistemas de circulação em escala local. As circulações globais consistem do transporte de massas de ar pelo operador da advecção do vento.

Os ventos globais estão mais associados com as correntes de jato, circulação de Hadley-Walker dentre outras. Os Ventos locais estão envolvidos com as brisas (marítima e terrestre) e aos ventos anabáticos e catabáticos, este que está mais relacionado, com a topografia da região e sua vegetação, bem como seus múltiplos usos, além da distribuição e absorção diferenciadas da radiação solar que incide à superfície. Porém a dinâmica das massas de ar é diretamente influenciada pelo movimento rotacional da terra (AYOADE, 2010).

Uma das variáveis meteorológicas mais importantes e uma das menos estudadas é o vento, que tem sua influência conhecida na aplicação de defensivos agrícolas, propagação de doenças, polinização e o quebra-vento. No caso das plantas, sabe-se que o vento afeta o crescimento em três maneiras: transpiração, absorção de CO₂ e efeito mecânico sobre a planta, porém o resultado desta interação depende da espécie (MUNHOZ & GARCIA, 2008).

A climatologia dos ventos determina o tempo e o clima de uma região, através das circulações termicamente induzidas com os fenômenos de grande escala. A direção do vento é variável no tempo e no espaço, em virtude da situação geográfica do local, da rugosidade da superfície, do relevo, época do ano, do clima e da vegetação (VENDRAMINI, 1986).

O vento é um elemento do clima que influi diretamente no microclima de uma área, interferindo no crescimento de culturas e animais, tendo tanto efeitos favoráveis como desfavoráveis (PEREIRA, 2002).

Vários pesquisadores têm explorado o aproveitamento energético de forma mais eficiente, limpa e sustentável, através de diversas matrizes renováveis, inclusive através dos ventos (BARBANO et al., 2003; CHOU et al., 2006; CORREIA FILHO & ARAGÃO, 2009).

Conhecer a direção dos ventos e velocidades médias que ocorrem num local fornece importantes informações para o posicionamento dos quebra ventos, orientações na construção de galpões e das diferentes culturas no campo, também, no local ideal para posicionamento das torres para a geração de energia elétrica (MARTINS, 1993 citado por MUNHOZ & GARCIA, 2008).

Conhecendo se as direções e velocidades dos ventos predominantes para cada região proporcionaria o uso de novas tecnologias para geração de energia como é o caso da energia eólica. Estas informações devem consistir de pelo menos intensidade e direção do vento em uma determinada altura (BRITO & COSTA, 2009).

Observando a importância de se conhecer o comportamento do vento, realizou-se este trabalho, o qual teve o objetivo de caracterizar a velocidade e

direção predominante dos ventos para a região de Rio do Sul – SC.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados diários da direção e velocidade dos ventos coletados no período de 2011 a 2013 no município de Rio do Sul localizado na região do Alto Vale do Itajaí, no Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul (27° 21' 45" S; 49° 64' 35" W; alt. 630 m), por meio de uma estação automática, instalada a dois metros acima da superfície do solo. Os valores de velocidade e direção dos ventos foram observados em intervalos de 15 minutos. De acordo com CATONI et al., (2012), a Classificação Climática segundo o método de THORNTHWAITTE para a Região do Alto Vale do Itajaí é B4rB'3a', classificando o clima da região como úmido, com deficiência de água nula e excesso de água no inverno, sendo mesotérmico e subtipo climático a'.



FIGURA 1. Estação automática, localizada no Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul, na cidade de Rio do Sul.

A análise estatística da direção e da velocidade do vento foi obtida de forma convencional. Os dados foram agrupados em diferentes escalas de tempo diário, mensal e anual, sendo determinadas a média, do desvio padrão, de variância, da mediana, da moda, dos valores máximos e mínimos.

A direção predominante do vento foi caracterizada através da realização de uma análise de frequência das observações diárias, utilizada por BERUSKI et al., (2009), para cada um dos 12 meses do ano, utilizando-se a seguinte expressão:

$$f(x) = n/N.100$$

Onde, $f(x)$ – é a frequência em que determinada direção do vento ocorre; n –

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 579 2013

número de ocorrências de uma determinada direção; N – número total de observações.

As frequências de direção foram plotadas em gráficos de radar para uma melhor visualização. As direções foram colocadas em siglas e representam: N – Norte; E - Leste; W - Oeste; S - Sul; NE – Nordeste; NW – Noroeste; SE – Sudeste; SW – Sudoeste; NNE – nor-nordeste; ENE – lés-nordeste; ESE – lés-sudeste; SSE – su-sudeste; SSW – su-sudoeste; WSW – oés-sudoeste; WNW – oés-noroeste; NNW – nor-noroeste.

Para facilitar a visão sobre a variabilidade da direção do vento ao longo do ano, será analisada a direção predominante do vento sem interferência da velocidade, através de gráfico de radar, caracterizada por meio da análise de frequência (COSTA & LYRA, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DIREÇÃO

A tabela 1 apresenta valores dos percentuais da predominância da direção do vento no período de setembro de 2011 a março de 2013 e a figura 2 ilustra a direção predominante dos ventos durante o período de Setembro de 2011 a Março de 2013, para a região de Rio do Sul-SC.

TABELA 1 – Frequência da direção do vento no período de setembro de 2011 a março de 2013, para região de Rio do sul/SC.

	JAN	FEV	MA R	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
NNE	43	36	39	36	24	31	32	35	41	27	49	45
NE	17	16	18	17	22	14	17	19	18	10	23	16
WSW	6	8	6	5	8	6	10	11	5	8	2	6
ENE	6	3	4	5	9	6	4	5	3	2	6	4
SW	4	6	10	13	10	7	9	10	9	9	3	5
SE	4	3	3	2	4	3	0	0	5	5	2	3
N	4	5	3	4	3	4	13	4	4	2	3	4
SSW	3	4	5	6	4	7	4	4	4	7	3	3
W	3	6	2	2	3	4	1	2	2	5	1	4
E	2	2	2	3	3	2	1	1	2	1	2	1
S	2	3	2	1	3	3	1	1	2	5	1	1
WNW	2	3	2	1	1	4	3	4	2	5	1	3
NNW	1	3	1	2	1	2	2	2	1	5	1	2
ESE	1	2	1	2	1	3	1	1	1	0	1	1
SSE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2
NW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0	1

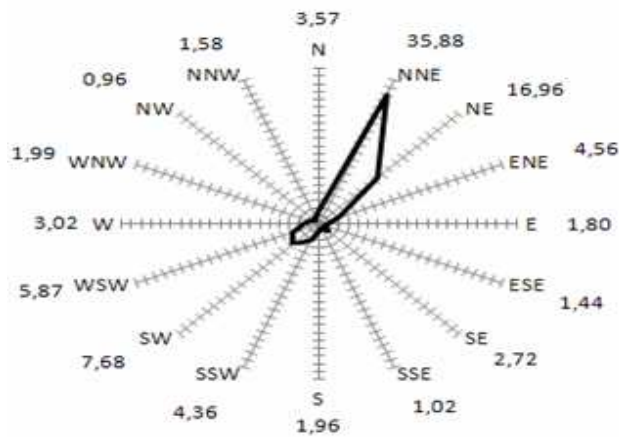


FIGURA 2. Direção predominante do vento durante o período de Setembro de 2011 a Março de 2013, para a região de Rio do Sul-SC.

Observa-se que na tabela 1 que a direção predominante do vento foi NNE com média de $36,5\% \pm 7,3$, com os valores variando entre 49% e 24%, com maior incidência no mês de novembro. O vento de incidência NE aparece como segundo mais frequente, com média de $17,4\% \pm 3,4$, e valores variando entre 23% e 10%, com mês de maior incidência nos no mês de novembro. O vento de direção SW obteve média de $7,9\% \pm 3,0$, variando entre 13% e 3%, com maior incidência sendo observada no mês de abril.

VELOCIDADE MÉDIA

Pode ser observada na figura 03 a variação média da velocidade do vento, bem como a média do vento (linha vermelha) para o período analisado, para a região de Rio do Sul, SC.

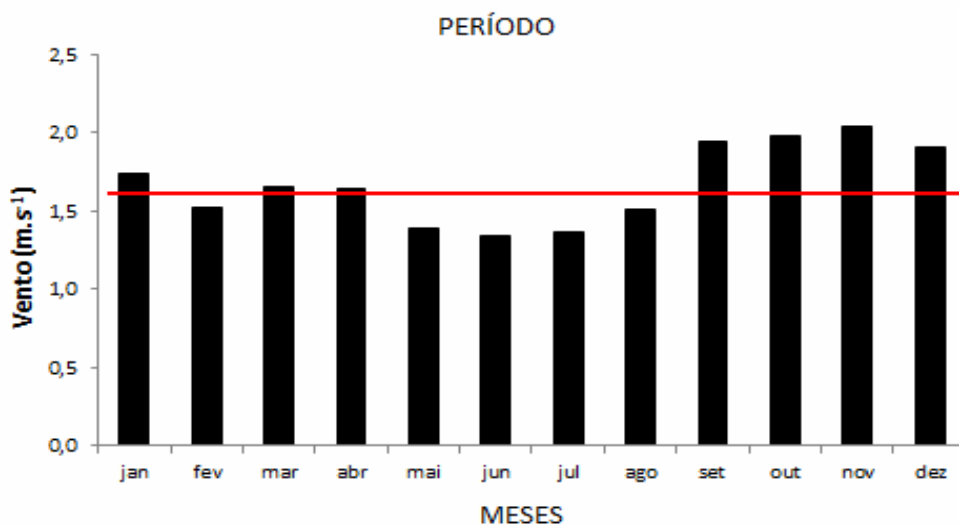


FIGURA 3. Variação média da velocidade do vento, para a região de Rio do Sul, SC, para o período analisado.

A velocidade média anual do vento para o período analisado variou entre 2,04 m.s⁻¹ e 1,34 m.s⁻¹ 0,94, com média de 1,67 ±0,3. Observa-se que as maiores velocidades foram registradas nos meses mais quentes do ano. A Tabela 02 apresenta os valores da média, desvio padrão, moda e mediana para os meses analisados. Para esta análise foram utilizados 55.392 dados. Observa-se que a média da velocidade do vento para o mês de novembro apresentou maior velocidade no período com total de 2,04 m.s⁻¹, desvio padrão de 1,36 m.s⁻¹, moda é 1,1 m.s⁻¹, e a mediana é 1,8 m.s⁻¹.

TABELA 2. Média, Mediana, Moda e Desvio Padrão da velocidade do vento (m.s⁻¹) para o período analisado.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
MÉDIA	1,73	1,52	1,66	1,65	1,39	1,34	1,36	1,51	1,95	1,98	2,04	1,91
MEDIANA	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,90	1,30	1,30	1,80	1,75	1,80	1,55
MODA	1,10	1,10	0,85	0,90	0,90	0,90	0,40	0,90	1,30	1,10	1,10	1,10
DESVIO P.	1,27	1,11	1,21	1,14	0,93	1,09	1,04	1,17	1,22	1,31	1,36	1,36

CONCLUSÃO

Este estudo contribui para um melhor entendimento da variação da velocidade e direção do vento na região do alto Vale do Itajaí. Durante todo o período analisado há predominância de ventos nor-nordeste (NNE) com maior incidência ocorrendo nos meses de novembro, dezembro e janeiro.

De setembro a janeiro ventos sopram com intensidade superior a média, sendo que o mês de novembro é o de ventos com velocidades médias mais elevadas. De maio a agosto os ventos são menos intensos, sendo o mês de junho o de menores velocidades médias.

Como trabalho futuro está sendo realizado um estudo mais detalhado dos sistemas atmosféricos que atuam na região no período de transição entre as épocas seca e chuvosa, bem como uma análise mais detalhada do ciclo diário, separando o período diurno do período noturno.

REFERENCIAS

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 13^a Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BARBANO, M. T., BRUNINI, O, PINTO, H. S. Direção predominante do vento para a localidade de Campinas – SP. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 123-128, 2003.

BERUSKI, G.C. LEITE, de L. L.; FILHO, J.S. das V.; ADACHESKI, P.A.; OLIVEIRA, A.V.; **Análise Probabilística da Velocidade Média e Caracterização da Direção Predominante do Vento no Município Da Lapa/PR**. Curitiba: Editora UFPR. R. RA´EGA n. 17, 2009.

BRITO-COSTA, G.. **Análise espacial e temporal do vento no Estado de Alagoas. Alagoas**, 2009. Dissertação (mestrado em Meteorologia). UFAL. 126p.

CATONI, J.M.; NEVES, L.O.; ARAUJO, J.C.; OLIVEIRA, E.C.; HAVEROTH, R.; ELI, K.; FERNANDES, E.; Balanço Hídrico e Classificação Climática para o Município de Ituporanga - SC. **Anais do XVII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 2012.

CHOU, S. C.; CHAGAS, D. J.; PAIVA NETO, A. C.; VENTURA, G. M.; LYRA, A.; PEREIRA, E. B. Regime Eólico de Quatro Estações no Nordeste. **XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 2006.

CORREIA FILHO, W. L. F.; SILVA ARAGÃO, M. R. Análise da variabilidade sazonal do vento no aeroporto de Maceió–AL. Parte II -Magnitude e Potencial Eólico. VI **Workshop Brasileiro de Micrometeorologia**, 2009.

COSTA G.B.; LYRA, R.F.da F.; Análise dos padrões de vento no Estado de Alagoas. **Rev. bras. meteorol.** vol.27 nº.1 São Paulo Mar. 2012.

MARTINS, D. O comportamento dos ventos na região de Botucatu, SP. **Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, 22, 1993.

MUNHOZ, F. C.; GARCIA, A. Caracterização da velocidade e direção predominante dos ventos para a localidade de Ituverava–SP. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 23, n. 1, p. 30-34, mar. 2008.

BOTTON, M.; HICKEL, E.; PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R. & SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia – Fundamentos e Aplicações práticas. Guaíba: **Agropecuária**, 478p. 2002.

SANTOS, A. S.; GOMES, H. B.; AMORIM, R. F.C; AMORIM, R.C.F.; PONTES, E.G.S.; MEDEIROS, F. C Estudo da Climatologia dos Ventos através dos dados de reanálises: Período 1970 – 2002, e sua relação com a precipitação para o estado de Alagoas nos anos 1992/1994. XIII **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 2004.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão Digital 2. Recife, 2006.

VENDRAMINI, E.Z. Distribuições probabilísticas de velocidades do vento para avaliação do potencial energético eólico. Botucatu: UNESP, 1986. 110 p. tese (Doutorado em Agronomia). Curso de Pós-Graduação em Agronomia, **Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista**, 1986.