

CARACTERIZAÇÃO DA DIREÇÃO DOS VENTOS EM PONTA GROSSA – PR

Maysa de Lima LEITE¹, Jorim Sousa das VIRGENS FILHO².

INTRODUÇÃO

A análise do comportamento dos ventos, é sem dúvida um dos principais parâmetros que norteiam o planejamento agropecuário e urbano de uma região, sendo que, a direção do vento é um aspecto importante que deve ser considerado, não em relação à energia eólica, mas sim quanto às fontes poluidoras do ar. A determinação da direção predominante do vento, assim como do seu desvio-padrão é importante quando se pretende utilizar modelos simulados para estudos da qualidade do ar (TURNER, 1986).

Apesar dos ventos desempenharem funções altamente benéficas para a vida humana, quando registram-se ventos de velocidades elevadas, normalmente de curta duração, os seus efeitos passam geralmente a ser danosos, como a erosão dos solos, a mortandade de animais, o acamamento de plantas, o destelhamento de prédios e a queda de redes de transmissão. Desta forma, uma previsão probabilística da ocorrência de rajadas de vento também é importante para o planejamento das atividades sujeitas aos seus malefícios.

Considerando-se que a velocidade do vento é uma variável aleatória, ou seja, apresenta grande variabilidade no tempo e no espaço, é pertinente que novos estudos relacionados à sua direção possam contribuir para um melhor planejamento regional, quer seja na área agrícola, industrial e/ou urbana. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi determinar as probabilidades médias mensais das direções dominantes e rajadas de vento em Ponta Grossa, PR.

MATERIAL E MÉTODOS

Na presente pesquisa foram utilizados registros diários da velocidade média, máxima e da direção predominante do vento obtidos junto à Estação Agrometeorológica de Ponta Grossa-PR, situada no Parque Estadual de Vila Velha, com coordenadas geográficas de 25°13' de latitude sul 50°01' de longitude oeste e 880 metros de altitude. Os dados foram obtidos através de registros do Anemógrafo Universal, marca R. Fuess, cujos sensores estão situados a 10 metros acima do nível do solo, sendo que os dados disponíveis de velocidade média compreendem uma série histórica de 26 anos referente ao período de janeiro de 1973 a dezembro de 1998, enquanto os dados de velocidade máxima e direção predominante do vento correspondem a uma série de 13 anos referente ao período de janeiro de 1986 a dezembro de 1998.

As direções predominantes para as velocidades médias e rajadas diárias do vento, foram descritas probabilisticamente através da frequência relativa simples (fr_d) para cada mês do ano do período considerado, cuja estimativa é dada por:

$$fr_d = \frac{f_d}{n}, \text{ onde, } f_d \text{ é a frequência absoluta de cada direção}$$

e “n” é o número de observações dentro do mês analisado. Nesta pesquisa as direções do vento serão representadas pelos pontos cardeais (Norte, Sul, Leste, Oeste) e pontos colaterais (Nordeste, Sudeste, Noroeste e Sudoeste) através

da rosa-dos-ventos. Foram elaborados gráficos e tabelas para descrição e caracterização da direção do vento, utilizando-se a planilha eletrônica Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de direção dominante do vento em Ponta Grossa são apresentados na Tabela 1 e Figura 1. Os resultados obtidos indicam, para os doze meses do ano, predominância do vento nordeste (NE) com percentuais de ocorrência variando entre 59,8% em agosto e 41,42% em fevereiro. Em média 49,10% das observações efetuadas são de direção nordeste (NE). A segunda direção de maior ocorrência é noroeste (NW), com percentuais variando entre 26,05% em janeiro e 13,40% em outubro. Os valores médios anuais conferem direção noroeste (NW) para 18,77% das ocorrências. A direção leste (L) mostra-se como a terceira de maior ocorrência com valor mínimo de 7,95% em junho e, máximo de 20,10% em outubro.

Os resultados obtidos indicam constância nas direções predominantes durante os meses e estações do ano.

Tabela 1: Probabilidades (%) mensais da direção dominante do vento, em Ponta Grossa – PR, no período de 1986 a 1998.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
JAN	3,23	41,44	14,14	5,96	2,48	2,98	3,72	26,05
FEV	4,09	41,42	16,62	10,08	2,18	1,63	4,09	19,89
MAR	0,74	51,36	14,39	11,91	1,74	3,23	1,24	15,38
ABR	1,79	46,67	13,33	9,23	4,10	2,56	2,82	19,49
MAI	4,47	50,37	10,42	6,70	4,71	4,47	3,23	15,63
JUN	4,10	49,23	7,95	4,87	2,56	3,33	2,56	25,38
JUL	5,21	47,64	8,68	7,20	1,49	2,98	3,72	23,08
AGO	2,98	59,80	8,93	6,45	2,73	1,99	1,99	15,14
SET	1,79	52,05	17,95	6,92	3,59	1,28	0,26	16,15
OUT	1,74	52,11	20,10	5,21	3,47	1,49	2,48	13,40
NOV	2,31	49,23	18,21	7,44	1,54	2,82	1,28	17,18
DEZ	3,23	47,89	14,39	9,18	1,74	2,23	2,98	18,36

Na Tabela 2 e Figura 2 encontram-se os resultados do estudo das direções dos pico máximos em Ponta Grossa para o mesmo período, indicando que a direção mais frequente é de nordeste (NE) com o máximo de ocorrência de 56,08% nas observações em agosto e o mínimo de 35,15% em fevereiro. A média anual das observações de nordeste é de 47,01%.

A segunda direção dos picos máximos de maior ocorrência é noroeste (NW), com percentuais variando entre 24,10% em julho e 11,92% em outubro. Os valores médios anuais conferem direção noroeste (NW) para 17,00% das ocorrências. A terceira direção de maior ocorrência foi a leste (E) com valor mínimo de 5,64% em junho e, máximo de 14,89% em março.

O estudo das direções dos picos máximos mostrou que os mesmos seguem a direção predominante obtida para a rosa-dos-ventos ao longo do ano, isto é, NE-NW-E, exceto para os meses de máxima ocorrência para a segunda e terceira direções mais frequentes.

¹ Prof. Dra. do Departamento de Biologia Geral, UEPG. Av. Carlos Cavalcanti, 4748 – Bairro Uvaranas, Ponta Grossa, PR – CEP: 84.030 - 900. E-mail: Mleite@uepg.br.

² Prof. Dr. do Departamento de Informática, UEPG. Av. Carlos Cavalcanti, 4748 – Bairro Uvaranas, Ponta Grossa, PR – CEP: 84.030 - 900. E-mail: Jvirgens@uepg.br.

Os resultados obtidos concordam com resultados alcançados por WAGNER et al. (1989) no que se refere à direção de maior ocorrência (NE), tanto para ventos

Tabela 2: Probabilidades (%) mensais da direção da velocidade máxima do vento (pico), em Ponta Grossa – PR, no período de 1986 a 1998.

.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
JAN	4,96	39,95	9,93	8,19	1,99	6,20	7,94	20,84
FEV	4,90	35,15	10,63	14,44	2,45	4,90	7,36	20,16
MAR	5,71	46,65	14,89	9,18	3,23	4,22	4,22	11,91
ABR	4,10	46,67	10,00	8,97	1,79	5,38	6,67	16,41
MAI	5,21	49,88	6,45	5,96	4,22	5,96	6,70	15,63
JUN	7,95	45,38	5,64	4,10	2,56	5,38	4,87	24,10
JUL	6,95	45,66	6,20	6,20	2,48	3,72	5,46	23,33
AGO	4,96	56,08	5,71	5,46	2,48	4,22	4,22	16,87
SET	4,87	51,28	14,87	5,38	3,33	3,08	2,82	14,36
OUT	2,98	53,85	13,15	4,22	4,96	5,46	4,47	10,92
NOV	5,13	48,21	12,05	6,92	2,82	5,64	6,41	12,82
DEZ	3,97	45,41	9,43	10,17	2,98	6,20	5,21	16,63

dominantes quanto para picos máximos. Houve alteração, no entanto, com relação às segunda e terceira direções mais frequentes, que foram leste (E) e sudeste (SE), respectivamente, no estudo desenvolvido pelos autores anteriormente citados, no período de 1975 a 1986. Tais resultados estão, provavelmente, relacionados com os centros de alta pressão do Atlântico e do Pacífico, que originam ventos de NE, E e SE (TUBELIS & NASCIMENTO, 1984).

É importante lembrar que a direção do vento é bastante variável no tempo e no espaço, em função da situação geográfica do local, da rugosidade da superfície, do relevo, da vegetação, do clima e da época do ano (VENDRAMINI, 1986).

As rosas-dos-ventos obtidas podem ser utilizadas como subsídios para projetos que se baseiem na direção do vento, tais como implantação de quebra-ventos, estudo da disseminação de doenças e pragas e instalação de parques industriais e aeroportos.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos revelam que a direção nordeste (NE) é a direção de maior ocorrência, tanto para ventos dominantes quanto para picos máximos ao longo do ano em Ponta Grossa, Pr, no período de 1986 a 1998. As segunda e terceira direções mais frequentes foram noroeste (NW) e leste (L), respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TUBELIS, A.& NASCIMENTO, F.C.L. do **Meteorologia descritiva – fundamentos e aplicações brasileiras**. São Paulo, Nobel, 1984. 374p.
- TURNER, D. B. Comparison of three methods for calculating the standard deviation of wind direction. **J. Climate Appl. Meteor.**, v.25, p.703-707, 1986.
- VENDRAMINI, E.Z. **Distribuições probabilísticas de velocidades do vento para avaliação do potencial energético eólico**. Botucatu: UNESP, 1986. 110p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1986.
- WAGNER, C.S., BERNARDES, L.R.M., CORREA A.R., et al. **Velocidade e direção predominante dos ventos no Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônomico do Paraná, 1989. 56p. (Boletim técnico 26).

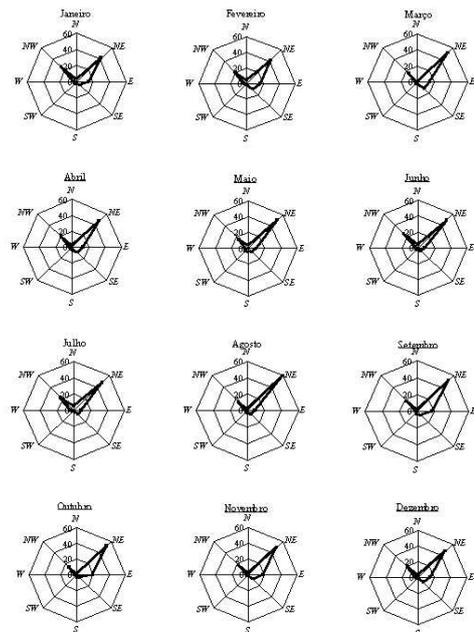


Figura 1: Direção média mensal predominante do vento (em %) para Ponta Grossa – PR, no período de 1986 a 1998.

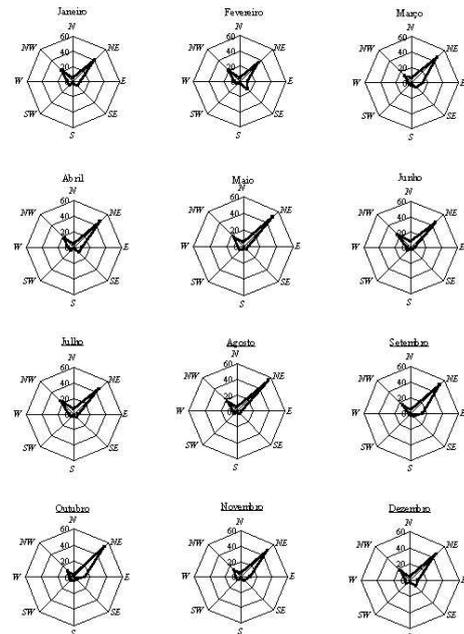


Figura 2: Direção média mensal do pico máximo do vento (em %) para Ponta Grossa – PR, no período de 1986 a 1998.