



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISES DOS VENTOS PREDOMINANTES PARA O MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA- MG DE 2011 A 2017

Camila de Moraes Gomes Tavares^(a) Thiago Alves de Oliveira^(b) Michaela Campos e Silva^(c)
Victor Samuel Bernardes de Paula^(d) Fábio Sanches^(e) Cássia de Castro Martins Ferreira^(f)

^(a) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia-PPGEO- UFJF, Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental, Instituto de Ciências Humanas-ICH- Universidade Federal de Juiz de Fora; Email: camila.tardeli.tavares@gmail.com

^(b) Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia-PPGEO- UFJF, Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental, Instituto de Ciências Humanas-ICH- Universidade Federal de Juiz de Fora; Email: thiagooliveirageo2014@yahoo.com.br

^(c) Graduanda do curso de Geografia, Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental (Bolsista), Departamento de Geociências, Instituto de Ciências Humanas-ICH- Universidade Federal de Juiz de Fora; Email: michaelacampos2010@gmail.com

^(d) Graduando do curso de Geografia, Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental (Bolsista), Departamento de Geociências, Instituto de Ciências Humanas-ICH- Universidade Federal de Juiz de Fora; Email: victor10go@hotmail.com

^(e) Prof. Dr. do Departamento de Geociências, Instituto de Ciências Humanas-ICH- Universidade Federal de Juiz de Fora; Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental Email: fsanches.73@gmail.com

^(f) Profa. Dra. do Departamento de Geociências/PPGEO, Instituto de Ciências Humanas-ICH- Universidade Federal de Juiz de Fora; Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental (Coordenadora), Email: cassia.castro@ufjf.edu.br

Eixo: A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais

Resumo/

O estudo a respeito da direção predominante dos ventos para uma dada localidade é substancialmente salutar para o melhor aproveitamento do espaço. As atividades industriais, atividades rurais e a própria (re)produção do espaço urbano, são influenciadas pela dinâmica dos ventos, seja em termos de dispersão/concentração de poluentes, formação de corredores de ventos urbanos etc. Buscou-se avaliar a direção predominante dos ventos e suas intensidades para o município de Juiz de Fora - MG no intervalo de tempo de 2011 a 2017. Verificou-se,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

que para o verão há a predominância de direção dos ventos no quadrante N-E (apresentando-se primordialmente NE) e no quadrante S-E (apresentando-se primordialmente SE) não sendo verificados ventos na direção NW. No outono a direção predominante dos ventos é SW com a presença, também significativa de ventos N-NE e S-SE. O inverno apresenta padrão semelhante ao do outono em termos de direção dos ventos, (direção predominante dos ventos - SW com a presença, também significativa de ventos N-NE e S-SE), no entanto, atinge maiores velocidades. Na primavera, semelhantemente ao verão, há ventos de todas as direções exceto NW.

Palavras chave: Direção do vento, Vento, Intensidade, WRPLOT

1. Introdução

Nos estudos de Climatologia Geográfica, na busca de entender as causas e efeitos da dinâmica atmosférica sobre um dado local, uma das primeiras informações que se faz necessária é a direção predominante dos ventos. Fazer uso da presente resposta é poder inferir condições a respeito de uma série de características sobre climatologia local, dentre elas se é possível a identificação de vetores de canalização dos ventos, direção predominante das chuvas, e, portanto, agir em termos de gestão e planejamento do espaço a partir de tais informações, a exemplo, a escolha de área mais adequada à construção de uma área industrial, aeroporto, áreas verticalizadas, entre outros.

Ferreira (2006) aponta que os ventos possuem força destrutiva e perigosa, tanto em terra (destruição de construções e afins) quanto no mar (criação de condições de ondas perigosas). Além disso, o autor salienta que os ventos são os responsáveis por carregar precipitação, nevoeiros e poluição atmosférica (FERREIRA, 2006).

Para Munhoz e Garcia (2008) o vento é uma das variáveis mais importantes nos estudos climáticos, mas, a que menos se é estudada. Apontam que ainda existe uma certa deficiência nas informações sobre os ventos e no subsídio de projetos que visam o aproveitamento do vento que, no caso do referido trabalho dos autores foca na perspectiva agrária. Referindo-se à Verdramine (1986) os autores abordam que o vento por sua dinamicidade é variável no tempo e no espaço devido às condições de localização geográfica, rugosidade da superfície, relevo, vegetação e da época do ano (MUNHOZ e GARCIA, 2008).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Alves et al (2012) abordam que o vento é sempre turbulento, tendo sua velocidade variada entre rajadas e calmarias com cada uma durando alguns segundos. Destacam ainda que além das turbulências serem geradas pelas condições de rugosidade da superfície (prédios, árvores, e obstruções em geral), elas são geradas, também, pela instabilidade atmosférica.

Assim, para efeitos de definição, Ferreira (2006) apresenta que os ventos sopram devido a diferença de aquecimento na superfície terrestre ocasionando a diferenciação de pressão. Dessa forma, “o ar sobre a região aquecida [ascende] e, sobre as regiões resfriadas sofre o processo de [subsidiência]. Com isso a pressão tende a ser baixa nas regiões onde o ar se eleva, e alta onde o ar desce. Essas diferenças horizontais de pressão são chamadas de gradiente de pressão” (FERREIRA, 2006, p.83). Nesse sentido, com o ar instável, o movimento vertical tem espaço livre, com “bolsas de ar movendo-se lentamente [erguendo-se] da superfície, e são substituídas por bolsas rapidamente [subsidente]. Essa troca dá origem às rajadas” (ALVES et al, 2012, p.95-96). O ar, quando estável, esse movimento vertical tende a desaparecer tornando o vento mais suave (ALVES et al. 2012).

Alguns trabalhos debruçaram-se na proposta de análise dos ventos, dentre eles encontram-se Beruski et al (2008) no trabalho intitulado “Análise probabilística da velocidade média do vento para a região de Lapa, PR”, no qual objetivaram, a partir da análise da velocidade do vento, verificar qual a distribuição probabilística melhor se ajustaria à série histórica de dados diários de velocidade média do vento. Missio e Sartori (2008) no trabalho sobre “Comportamento intraurbano do vento na área central de Santa Maria, RS” analisaram a variabilidade do vento na área central de Santa Maria comparando-os aos dados de circulação regional e local da atmosfera e, concomitantemente, avaliando os elementos geourbanos e geocológicos que influenciam na circulação do vento próximo à superfície urbana além de ponderar sobre a influência que os elementos de topografia natural e as edificações influenciam na circulação do vento intraurbano. Silveira et al (2014) trabalharam com o objetivo de caracterizar o padrão interino do vento predominante e secundário nas



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

mesorregiões litorâneas do Estado de Santa Catarina para o intervalo de tempo compreendido entre 1996- 2012, o trabalho dos referidos autores intitula-se “Estudo de caracterização da direção predominante dos ventos no litoral de Santa Catarina”. Silva e Souza (2016) no trabalho intitulado “Caracterização da direção predominante e velocidade do vento em Palmas (TO)” no qual fizeram uso do software WRPLOT para plotagem da rosa dos ventos com as direções predominante dos ventos e a velocidade considerando, a variação sazonal, mensal e horária da ventilação relacionando as direções encontradas com as massas de ar.

Assim, o objetivo do presente trabalho é caracterizar a direção predominante dos ventos para o município de Juiz de Fora- MG a partir da utilização do software WRPLOT para o período de 2011 a 2017, considerando as variações sazonais.

2. Materiais e Métodos

O presente trabalho se deu em 6 etapas.

A primeira etapa consistiu no levantamento bibliográfico acerca do tema proposto - vento - para contextualização teórica do presente trabalho. Em seguida, foi realizado o processo de levantamento dos dados diários de direção e velocidade dos ventos e chuva do INMET junto ao Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental da Universidade Federal de Juiz de Fora (LabCAA), sendo os dados obtidos originários da estação automática para o período de 2011-2017.

Após o levantamento dos dados foram organizados de forma a serem utilizados no software livre WRPLOT, tendo, portanto que inserir colunas referentes aos dias, meses e anos na tabela de dados do Excel (figura 1)



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	DIAS	Hora	VENTO	CHUVA	DIA	MÊS	ANO	
2		UTC	Vel,	Dir.	(mm)			
3	01/01/2010	0	0	76°	4,4	1	1	2010
4	01/01/2010	1	0	102°	15,2	1	1	2010
5	01/01/2010	2	0	58°	16,4	1	1	2010
6	01/01/2010	3	0	344°	6,8	1	1	2010
7	01/01/2010	4	0	320°	0,2	1	1	2010
8	01/01/2010	5	0,7	4°	0	1	1	2010
9	01/01/2010	6	4,1	6°	0,2	1	1	2010
10	01/01/2010	7	0,6	332°	0,2	1	1	2010
11	01/01/2010	8	0	316°	0	1	1	2010
12	01/01/2010	9	0	320°	0	1	1	2010

Figura 1: Modelo de organização da tabela no Excel para uso no WRPLOT

Após a organização dos dados na tabela, a mesma foi inserida no software livre WRPLOT para a geração de um arquivo em extensão san. Para o preparo do programa e da geração da rosa dos ventos de direção predominante dos ventos utilizou-se as seguintes informações: cidade, estado, latitude, longitude, altitude e time zone (-3).

Após a criação do arquivo em extensão .san, o mesmo foi inserido novamente no WRPLOT e gerou-se automaticamente a rosa dos ventos referente à direção predominante dos ventos e intensidade de precipitação.

Por fim, após a geração das rosas dos ventos, foram analisados os meses e suas respectivas estações que se apresentam dispostos no item resultados e discussão. Após a geração dos gráficos de direção e velocidade dos ventos, foram agrupados de acordo com as estações das quais fazem parte.

3. Resultados e Discussão

A primeira estação analisada é o verão (Dez. Jan. e Fev.) (Figura 2). Verifica-se, a partir dos gráficos que, para a estação há a predominância de direção dos ventos no quadrante N-E (apresentando-se primordialmente NE) e no quadrante S-E (apresentando-se primordialmente SE). Para o mês de dezembro observa-se que os ventos apresentam como



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

direção predominante NE,SE e SW, janeiro a direção predominante é NE e fevereiro SE. Apenas o mês de dezembro registrou a maior velocidade dos ventos (≥ 10.10) com a direção predominante SW. Para o verão, as maiores velocidades apresentam-se nas direções SW e SE.

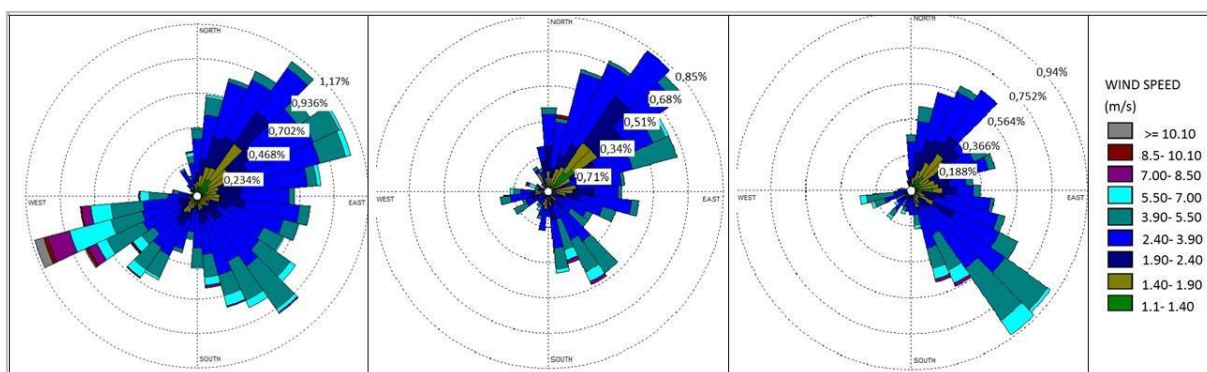


Figura 2: Gráficos de direção predominante dos ventos para os meses de dez. jan. e fev. Respectivamente (verão). Fonte dos dados: INMET- LabCAA UFJF. Organizado pelos autores

A tabela I apresenta para cada mês da estação analisada seus valores de horas analisadas, porcentagem de calmaria e a velocidade média para cada mês. Observa-se que as velocidades médias para os meses referentes ao verão apresentam certa similaridade, variando de 2,63 em dezembro, em Janeiro 2,46, e 2,55 m/s em Fevereiro. O mês de maior percentual de calmaria foi dezembro sendo, também o maior em total de horas analisadas. É necessário considerar que alguns meses da série analisada apresentaram falhas o que resultou em diferenças no total de horas analisadas.

Tabela I: relação do total de horas, calmaria (%) e velocidade média para cada mês do verão. Organizado pelos autores

<i>Mês</i>	<i>Total de horas</i>	<i>Calmaria</i>	<i>Velocidade média</i>
Dezembro	2928 hrs.	4,48 %	2,63 m/s
Janeiro	744 hrs.	1,68 %	2,46 m/s
Fevereiro	672 hrs.	1,59 %	2,55 m/s

Para os meses de março, abril e maio (outono) foram gerados os gráficos indicados na figura 3. Para os três meses, verifica-se uma similaridade no padrão dos ventos, em termos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de velocidade e direção. As maiores velocidades encontram-se na direção SW e W e as demais direções, que também, se apresentam com certa predominância são SE e NE.

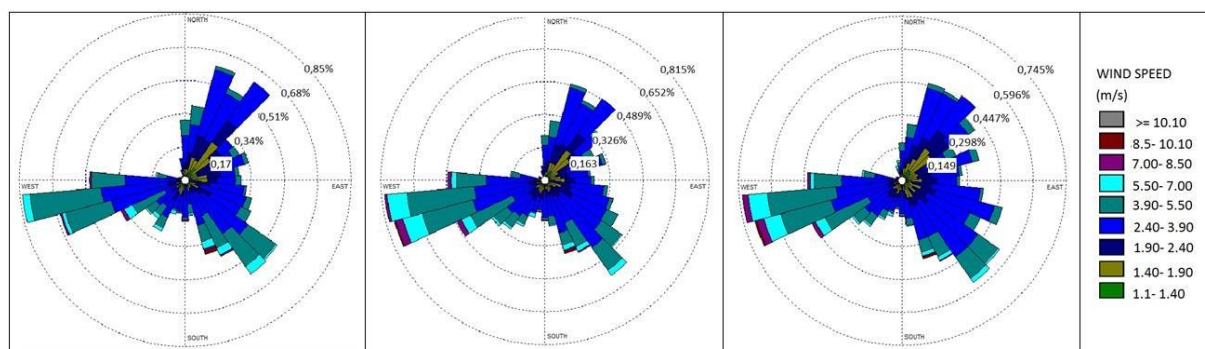


Figura 3: Gráficos de direção predominante dos ventos para os meses de mar. abr. mai. (Outono). Fonte dos dados: INMET- LabCAA UFJF. Organizado pelos autores.

Para as análises referentes aos dados dispostos na tabela II, observa-se que a % de calmaria, assim como a velocidade média mantém um certo padrão para os três meses analisados. É válido destacar que a maior intensidade dos ventos não está condicionada à direção predominante, à exemplo do mês de maio que apresenta a maior velocidade dos ventos (≥ 10.10) na direção S que, não é a predominante para o mês estudado.

Tabela II: relação do total de horas, calmaria (%) e velocidade média para cada mês do outono. Organizado pelos autores.

<i>Mês</i>	<i>Total de horas</i>	<i>Calmaria</i>	<i>Velocidade média</i>
Março	1416 hrs.	2,30 %	2,52 m/s
Abril	2136 hrs.	2,35 %	2,54 m/s
Mai	2880 hrs.	2,36 %	2,48 m/s

Os gráficos representados pela figura 4 são referentes, respectivamente aos meses junho, julho e agosto (inverno). Verifica-se, assim como na estação anterior, um padrão correspondente aos meses analisados em termos de direção e, para esses meses, uma, também, correspondência em termos da intensidade do vento com a direção predominante. Para a



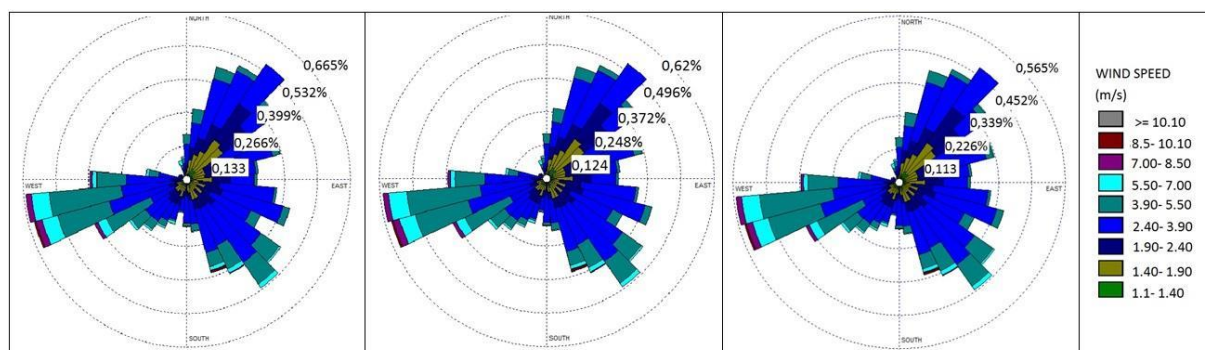
XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

estação, portanto, identifica-se as direções predominantes como sendo NE, SE, SW e W e com as maiores velocidades nas direções NW-W para os três meses do inverno.



Figuras 4: Gráficos de direção predominante dos ventos para os meses de jun.jul. e ago. (Inverno). Fonte dos dados: INMET- LabCAA UFJF. Organizado pelos autores.

Para os meses de inverno, a partir da tabela III, verifica-se que a velocidade média se manteve em todos os meses da estação e uma gradual redução da calmaria de um mês para o seguinte.

Tabela III: relação do total de horas, calmaria (%) e velocidade média para cada mês do inverno. Organizado pelos autores.

<i>Mês</i>	<i>Total de horas</i>	<i>Calmaria</i>	<i>Velocidade média</i>
Junho	3600 hrs.	2,34 %	2,41 m/s
Julho	3600 hrs.	2,18 %	2,41 m/s
Agosto	3600 hrs.	1,99 %	2,41 m/s

Por fim, para os meses de primavera (setembro, outubro e novembro), é possível observar, na figura 5 que o padrão das direções predominantes dos ventos é semelhante à da estação anterior (inverno), no entanto, verifica-se que as maiores intensidades se apresentam na direção SW-W, enquanto que a predominância dos ventos se apresenta nos quadrantes NE e SE.

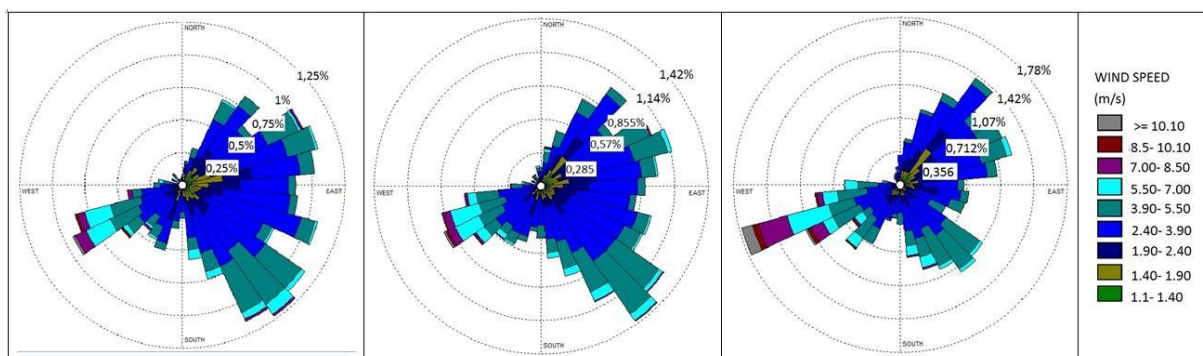


XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figuras 5: Gráficos de direção predominante dos ventos para os meses de set. out. nov. (Primavera). Fonte dos dados: INMET- LabCAA UFJF. Organizado pelos autores.

Na tabela IV, por fim, observa-se a estação com os maiores valores de calmaria, assim como o menor valor da velocidade média (mês setembro), com aumento da velocidade média no mês de outubro e novembro, assim como no verão.

Tabela IV: relação do total de horas, calmaria (%) e velocidade média para cada mês da primavera. Organizado pelos autores.

<i>Mês</i>	<i>Total de horas</i>	<i>Calmaria</i>	<i>Velocidade média</i>
Setembro	1440 hrs.	6,78 %	2,37 m/s
Outubro	2928 hrs.	5,36 %	2,60 m/s
Novembro	1440 hrs.	3,77 %	2,93 m/s

Oliveira (2016) ao caracterizar as massas de ar predominantes na sua área de estudo (Bacia do Rio Preto) que, por sua vez, compreende o município de Juiz de Fora, ressalta que a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um importante fornecedor de umidade e um dos fatores responsáveis pelas precipitações no final da primavera e verão (OLIVEIRA, 2016). Silva e Brito (2008) apontam que a ZCAS consiste em uma persistente faixa de nebulosidade orientada no sentido Noroeste- Sudeste (SILVA e BRITO 2008). Ao realizar-se a comparação entre os gráficos dos meses de primavera e verão, é possível identificar o padrão de direção dos ventos semelhantes para ambas estações (com a direção predominante dos ventos para o verão sendo NE e na primavera SW-W). Para as estações outono e inverno, Oliveira (2016) salienta que a massa Tropical atlântica tem maior atuação no inverno, e a



XVIII
SBGFA

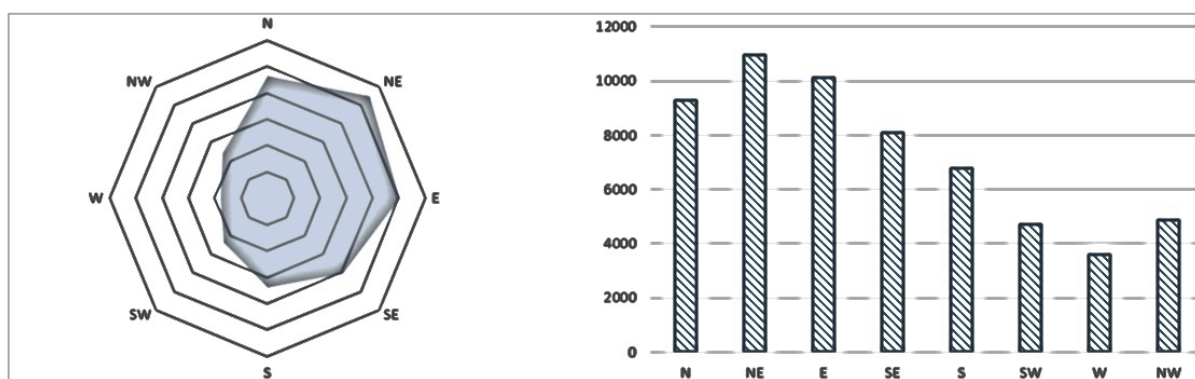
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

massa polar atlântica maior atuação no outono. Silva et al (2011) aponta que a mTa age do Nordeste ao Sul enquanto que a direção predominante dos ventos corresponde à direção SW e a mPa predomina na parte Leste do país com sentido do Sul para Sudeste enquanto que a direção predominante dos ventos para a estação do outono é, assim como para o inverno, SW. É válido destacar que, a mTa atua, ainda, no início da primavera, o que pode interferir no vento predominante na direção SW-W enquanto que, apenas no final da primavera há atuação mais representativa das ZCAS. Ao avaliar, portanto os gráficos, verifica-se que no mês de novembro há alterações no gráfico de direção predominante dos ventos, com incursões, ainda de frentes frias, com vntos predominante sob situações em S, SW e SE.

Ao se analisar a velocidade do vento para o município de Juiz de Fora no período de 2011- 2017 observa-se a partir da figura 6 que, há predominância dos ventos na direção NE e em seguida as direções E e N. Destaca-se que foram analisados um total de 58435 dados de direção dos ventos (dados horário da estação automática do INMET).



Figuras 6: Gráficos de direção predominante dos ventos para o período de 2011-2017 para o município de Juiz de Fora – MG. Fonte dos dados: INMET (LabCAA); organizado pelos autores

4. Conclusão

A partir das análises estabelecidas, foi possível avaliar que para o verão verifica-se a ação de ventos nas direções N e NE; E, SE e S; e SW, não sendo verificados ventos na direção NW. No outono é possível identificar que a direção predominante dos ventos é SW com a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

presença, também significativa de ventos N-NE e S- SE. O inverno apresenta padrão semelhante ao do outono em termos de direção dos ventos, (direção predominante dos ventos - SW com a presença, também significativa de ventos N-NE e S- SE), no entanto, atinge maiores velocidades. Na primavera, semelhantemente ao verão, há ventos de todas as direções exceto NW. Verifica-se uma predominância de direção nos quadrantes N-NE e S-SE, com as maiores velocidades nas direções SW-W. Para o ano todo no período de 2011-2017 para o município de Juiz de Fora verificou-se a predominância dos ventos na direção NE e pouca ação dos ventos na direção W, assim como foi verificado para todas as estações do ano.

Ao que diz respeito à técnica utilizada para elaboração dos gráficos de direção (utilização dos softwares livres WRPLOT) e velocidades dos ventos, foi possível verificar a acessibilidade, assim como pode oferecer resultados satisfatórios nas análises dos ventos por, considerar os dados horários, assim como oferecer como dado nos gráficos as direções, velocidades e o percentual de calmaria.

Após a verificação das direções predominante dos ventos sazonais para o município de Juiz de Fora, é possível pensar o planejamento do espaço considerando tais informações além de oferecer condições de criação de mecanismos para amenizar os efeitos negativos dos ventos nas áreas, as quais se situam a receber as maiores velocidades, assim como as áreas de direção predominante.

5. Referências Bibliográficas

BERUSKI, G.C., LEITE, M.L., VIRGENS FILHO, J.S., OLIVEIRA, A.V.; Análise probabilística da velocidade média do vento para região de Lapa, PR. Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica 24 a 29 de agosto de 2008 – Alto Caparaó/ MG FERREIRA, A. G.; Meteorologia Prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

GALVANI, E.; LIMA, N. G. B. (organizadores); Climatologia Aplicada: Resgate aos estudos de caso. 1.ed.- Curitiba, PR: CRV, 2012.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MISSIO, L. R.; SARTORI, M.G.B.; Comportamento intraurbano do vento na área central de Santa Maria RS. Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica 24 a 29 de agosto de 2008 – Alto Caparaó/ MG.

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 30-34, 2008.

OLIVEIRA, D.E.; Participação dos sistemas atmosféricos na gênese e ritmo das chuvas na bacia hidrográfica do rio Preto, MG/RJ, nos anos de 2006, 2007 e 2008. Dissertação de Mestrado (acadêmico)- Universidade Federal de Juiz de Fora; Instituto de ciências humanas, programa de pós graduação em geografia, 2016.

SILVA, A. L.; MATIGNAGO, I.; VOLPPE, N.; As massas de ar na América do Sul. Instituto Federal de Santa Catarina- curso técnico em meteorologia. Florianópolis, Dezembro de 2011. Disponível em: <http://meteorologia.florianopolis.ifsc.edu.br/formularioPI/arquivos_de_usuario/201121B.pdf>

SILVA, D. F.; BRITO, J. I. B.; Variabilidade do vento na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco durante a ocorrência de ZCAS. *Ambiência Guarapuava*, PR v.4 n.2 p.221-235 Maio/Ago. 2008 ISSN 1808 - 0251

SILVA, L. F. G.; SOUZA, L. B.; Caracterização da direção predominante e velocidade do vento em Palmas (TO). Anais do XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. de 25 a 29 de outubro de 2016 Goiânia (GO).

SILVEIRA, R. B.; ALVES, M.P. A.; MURARA, P.; Estudo da caracterização da direção predominante dos ventos no litoral de Santa Catarina. Anais do X Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. ISBN:978-85-7846-278-9; p.380-392. 2014.