

ANÁLISE SAZONAL DA DIREÇÃO E INTENSIDADE DOS VENTOS EM JATAÍ-GO

Ezequiel Pereira da Silva ¹
Regina Maria Lopes ²
Polyana da Silva Gomes ³
Wallas Freitas Ribeiro ⁴

INTRODUÇÃO

Dentro dos estudos da climatologia geográfica, o vento é um fenômeno meteorológico formado pelo movimento do ar na atmosfera, tal movimento ocorre devido à diferença da pressão atmosférica em diferentes regiões da superfície terrestre, o deslocamento ocorre das áreas de alta pressão para de baixa pressão originando massas de ar, essa movimentação é essencial para a distribuição de calor e umidade pelo planeta, influenciando o clima, a produção energética e de alimentos, transportes, incêndios, dispersão de partículas no ar, além de fenômenos de precipitação.

De acordo com Varejão-Silva (2006), chama-se vento a velocidade de deslocamento do ar em um vetor horizontal na atmosfera, portanto sua caracterização tem por base os parâmetros de direção e velocidade, ambas são grandezas instantâneas e pontuais que dependem das condições atmosféricas e geográficas, quanto mais próximo da superfície, sua direção é indicada pela posição do horizonte do observador tendo por base azimute 0° com direção norte. Enquanto a intensidade refere-se à força ou velocidade com que os ventos são formados, podendo ser classificada com base em sua velocidade é expressa em milhas náuticas por hora (knot), ou metros por segundo (m/s) na Escala de Beaufort (FORSDYKE, 1981).

Ao realizar um estudo sobre a velocidade e direção do vento e sua relação com a intensidade das chuvas Wenzhe Bi (2023), ressalta que a intensidade dos ventos pode provocar estragos significativos em estruturas, devido à sua capacidade de exercer forças mecânicas e desagregar matéria, fazendo com que ventos intensos representem riscos para a segurança pública, especialmente em áreas urbanas, onde as rajadas de

¹Doutorando do Curso de Doutorado em Geografia da Universidade Federal de Jataí - UFJ, ezequieltrabalho@gmail.com;

²Mestranda do Curso de Mestrado em Geografia da Universidade Federal de Jataí - UFJ, polygome22111999@gmail.com;

³Doutora pelo Curso de Geografia da Universidade Federal de Jataí - UFJ, lopesregina@ufj.edu.br

⁴Graduando em Geografia – Licenciatura da Universidade Federal de Jataí - UFJ wallasfreitasribeiro@gmail.com;

ventos podem deslocar detritos e objetos representando perigo a população e estruturas, fazendo da intensidade dos ventos um fator importante a ser considerado na avaliação de riscos, e na construção de estruturas capazes de resistir as condições climáticas.

Segundo Nimer (1989), a região Centro Oeste brasileira apresenta predominância de dois sistemas de circulação atmosférica: Sistema de Correntes Norte com ventos NO e Sistema de Correntes Sul, essa dinâmica atmosférica foi constatada por Assunção (1999), ao caracterizar o clima no município de Jataí-GO, destacando que o vento é um parâmetro importante para análise ambiental, uma vez que influencia o balanço de energia e a evapotranspiração, algo que também foi identificada por Mariano (2006), ao verificar a importância da variável climática na produtividade da soja do município, correlacionado a dinâmica atmosférica e produção de alimentos da região, apontando um período chuvoso durante a atuação das Correntes Norte, e um menos chuvoso durante a atuação das Correntes Sul.

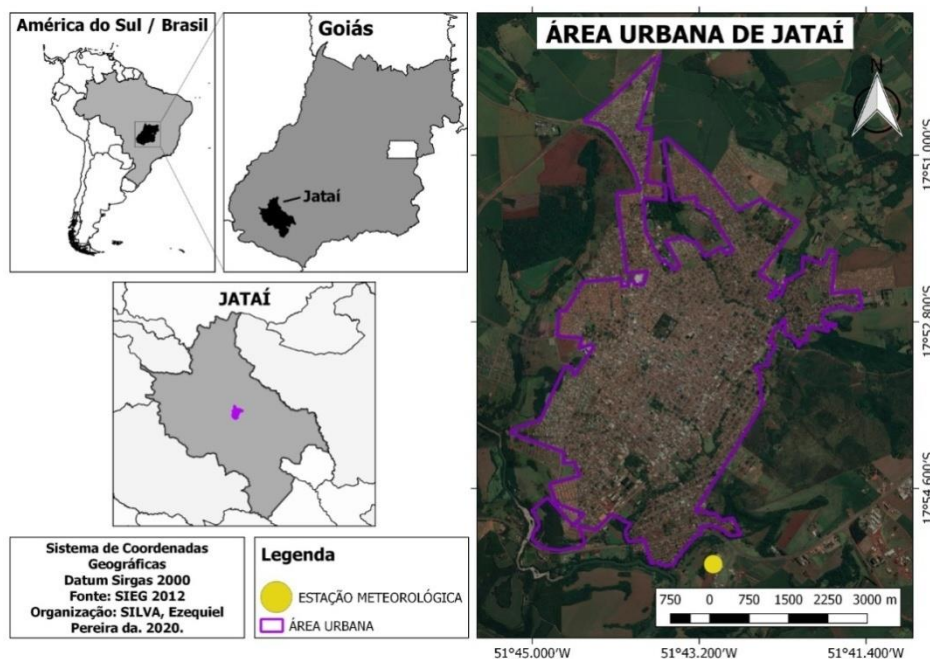
Assim sendo, o conhecimento da intensidade e direção predominante dos ventos pode fornecer subsídio para o aproveitamento e planejamento do espaço geográfico, portanto, estudar os ventos do município de Jataí-GO que tem desenvolvido sua área urbana e tem o agronegócio como sua principal atividade econômica, passa ser algo essencial para suas atividades com também para prevenção de incidentes, deste modo, este trabalho objetivou analisar as condições sazonais dos ventos no município de Jataí-GO entre junho de 2007 a maio de 2024, fazendo uso software WRPLOT View em conjunto com a escala de Beaufort, visando contribuir com informação sobre este elemento para o planejamento adequado de atividades relacionadas às condições dos ventos ou sobre sua influencia.

METODOLOGIA

O município de Jataí está localizado no estado de Goiás entre as coordenadas geográficas $51^{\circ}45'0,0''W$ e $51^{\circ}39'0,0''W$ e $17^{\circ}46'36,3''S$ e $17^{\circ}54'51,8''S$, fazendo parte da Microrregião do Sudoeste Goiano, com uma área de 7.174,228 km², conta com uma população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2021) de 102.065 habitantes. Para esse estudo foram utilizados os dados de intensidade máxima horária dos ventos de junho de 2007 a maio de 2024 da estação meteorológica A016 do

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), possui registros de dados climáticos do município desde 22 de maio de 2007 (Figura 1).

Figura 1- Localização do município de Jataí – GO.



Fonte: SIEG (2012). **Elaboração:** Os autores.

A verificação da intensidade dos ventos foi realizada considerando a sua velocidade como indicado por Varejão-Silva (2006), adotando a Escala de Beaufort como parâmetro para divisão de classes como proposto por Ataíde (2015) e aplicado por Do Nascimento Camelo (2016), mesma escala utilizada pela Marinha, Defesa Civil e INMET para verificar efeitos do vento em terra (Quadro 1).

Quadro 1 - Escala de Beaufort de classificação da intensidade dos ventos.

Grau	Designação	m/s	km/h	Efeitos em terra
0	Calmo	<0,3	<1	Fumaça sobe na vertical.
1	Aragem	0,3 a 1,5	1 a 5	Fumaça indica direção do vento.
2	Brisa leve	1,6 a 3,3	6 a 11	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar.
3	Brisa fraca	3,4 a 5,4	12 a 19	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento.
4	Brisa moderada	5,5 a 7,9	20 a 28	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores.
5	Brisa Forte	8 a 10,7	29 a 38	Movimentação de grandes galhos e árvores pequena.
6	Vento fresco	10,8 a 13,8	39 a 49	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes
7	Vento forte	13,9 a 17,1	50 a 61	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento.
8	Ventania	17,2 a 20,7	62 a 74	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos.
9	Ventania forte	20,8 a 24,4	75 a 88	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento.
10	Tempestade	24,5 a 28,4	89 a 102	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções.
11	Tempestade Violenta	28,5 a 32,6	103 a 117	Estragos generalizados em construções.
12	Furacão	>32,7	>118	Estragos graves e generalizados em construções.

Fonte: Adaptado de Do Nascimento Camelo (2016)

O processo de classificação foi realizado no software WRPLOT View versão 8.0.2, disponível gratuitamente em sua página na web na língua inglesa, possibilitando, a verificação da direção do vento como também a porcentagem de atuação de cada classe de intensidade em uma única representação gráfica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A classificação dos ventos conforme Escala de Beaufort indicou que ocorreram 149923 rajadas de vento, às quais oscilaram entre 0 a 9 graus com presença principalmente ventos de grau 2 (Brisa leve) correspondendo a 35,92% de todos os registros, durante a análise não foi identificado intensidades superiores ao grau 9 (ventania forte) com o evento mais intenso ocorrendo durante o verão no dia 08/02/2010 às 00h (-3 GMT) com velocidade 24,4 m/s (87,84 km), esses eventos de maior intensidade de corresponde a 0,02% dos ventos do município (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação sazonal da intensidade dos ventos.

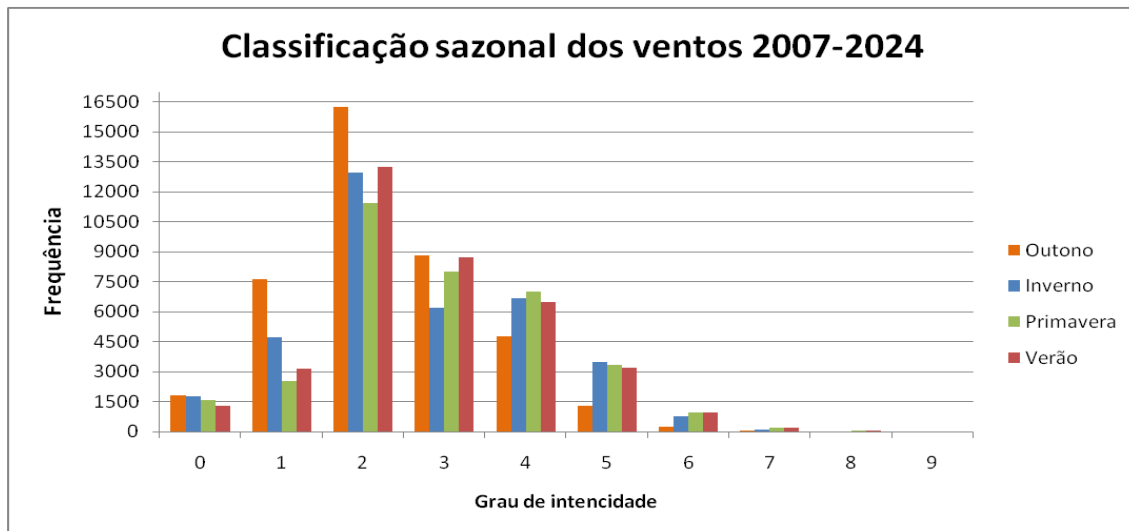
Classificação sazonal dos ventos 2007-2024												
Estação		Grau de intensidade									Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8		9
Outono	Média	101,11	423,67	901,11	490,67	265,56	72,61	12,94	1,89	0,67	0,06	2270,28
	n° de rajadas	1820	7626	16220	8832	4780	1307	233	34	12	1	40865
	%	4,45%	18,66%	39,69%	21,61%	11,70%	3,20%	0,57%	0,08%	0,03%	0,002%	100%
Inverno	Média	97,56	262,28	719,67	344,44	371,17	192,17	43,22	5,89	1,00	0,06	2037,44
	n° de rajadas	1756	4721	12954	6200	6681	3459	778	106	18	1	36674
	%	4,79%	12,87%	35,32%	16,91%	18,22%	9,43%	2,12%	0,29%	0,05%	0,003%	100%
Primavera	Média	88,06	139,22	636,06	443,94	388,61	186,11	52,72	10,50	3,72	0,56	1949,50
	n° de rajadas	1585	2506	11449	7991	6995	3350	949	189	67	10	35091
	%	4,52%	7,14%	32,63%	22,77%	19,93%	9,55%	2,70%	0,54%	0,19%	0,03%	100%
Verão	Média	71,22	175,67	734,78	484,22	359,67	178,06	54,17	11,72	1,72	0,61	2071,83
	n° de rajadas	1282	3162	13226	8716	6474	3205	975	211	31	11	37293
	%	3,44%	8,48%	35,47%	23,37%	17,36%	8,59%	2,61%	0,57%	0,08%	0,03%	100%
Valores médios anuais	Média	1610,75	4503,75	13462,25	7934,75	6232,50	2830,25	733,75	135,00	32,00	5,75	37480,75
n° de rajadas	6443	18015	53849	31739	24930	11321	2935	540	128	23	149923	
%	4,30%	12,02%	35,92%	21,17%	16,63%	7,55%	1,96%	0,36%	0,09%	0,02%	100%	

Fonte: Os autores.

Analisando a classificação aplicada foi identificado que durante o Outono ocorre uma frequência maior de rajadas de vento, no entanto, embora a estação apresente esse numero grande parte dos ventos são de baixa intensidade entra os graus 1 a 4, em contrapartida durante o Primavera indica um efeito inverso com o menor frequência, mas de maior intensidade do que as outras sazonalidades, principalmente a partir do grau 4 apresentando maiores porcentagens em quase todas as classes, com exceção dos ventos de grau 7 no Verão por uma diferença de 0,03%, enquanto o Inverno não

apresenta grande expressividades nem uma classe indicando apenas uma redução nos vento de grau 3. A diferença total no frequência e intensidade por estações pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 – Frequência e intensidade dos ventos por estação.



Fonte: Os autores.

A identificação geral da direção de origem dos ventos demonstrou que a região recebe maior atuação de ventos oriundos da direção Noroeste (NO) com 15,79%, seguidos por ventos de Sudeste (SE) 12,56%, quando comparados de maneira sazonal os ventos de NO são mais presentes durante o verão, período chuvoso de atuação do Sistema de Correntes Perturbadas de Norte enquanto os ventos de SE tem sua atuação significativamente reduzida, passando a ter maior ocorrência nas demais estações do ano em especial durante o inverno, período menos chuvoso com ação do Sistema de Correntes Perturbadas Sul (Tabela 2).

Tabela 2 – Direção sazonal dos ventos.

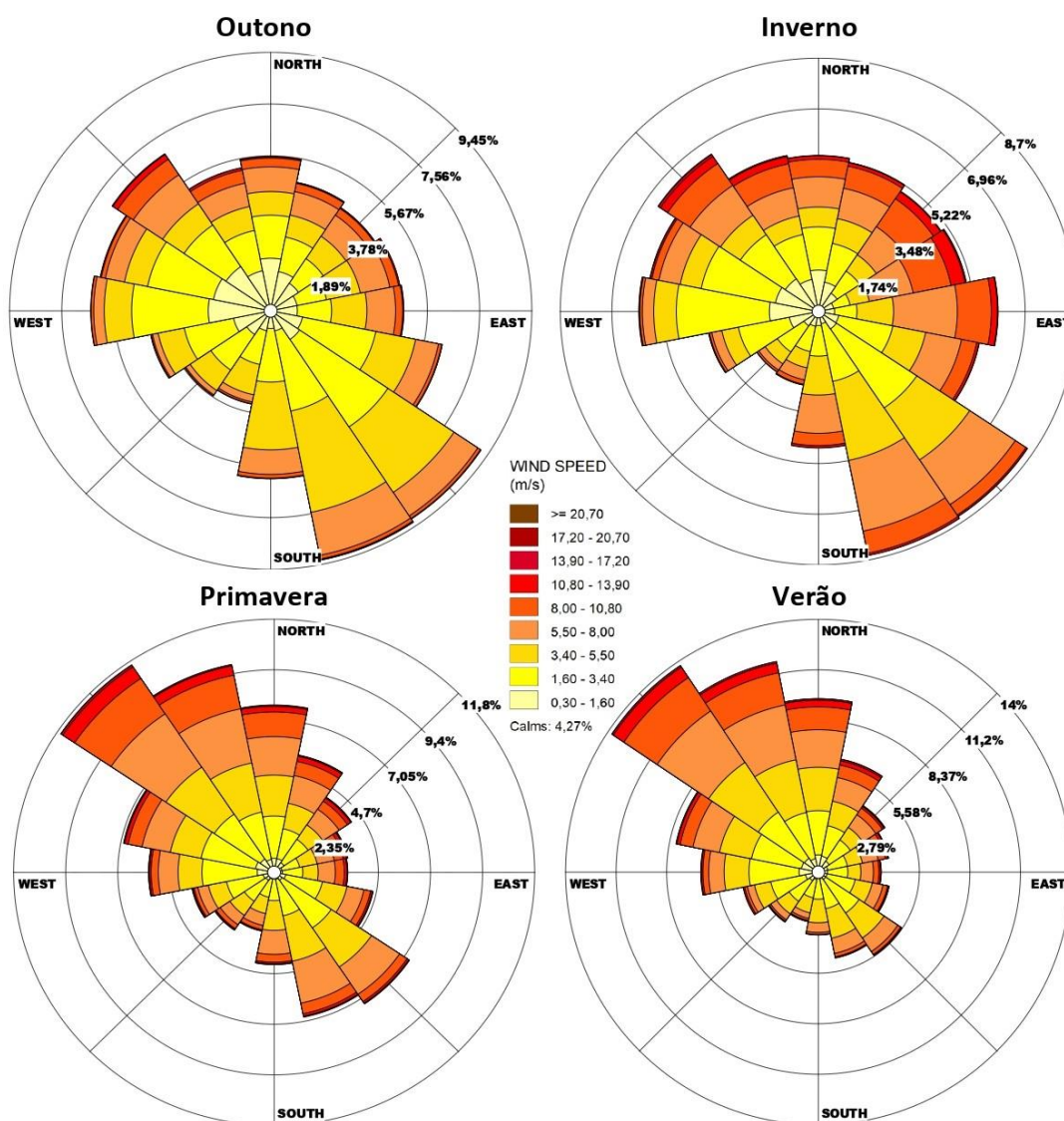
Estação		Direção sazonal dos ventos 2007-2024														Total		
		Direção																
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	
Outono	Média	136,33	113,67	60,72	109,28	111,17	144,11	205,06	205,33	138,83	81,00	88,44	104,33	154,17	148,94	160,50	124,83	2086,72
	n° de rajadas	2454	2046	1093	1967	2001	2594	3691	3696	2499	1458	1592	1878	2775	2681	2889	2247	37561
	%	6,53%	5,45%	2,91%	5,24%	5,33%	6,91%	9,83%	9,84%	6,65%	3,88%	4,24%	5,00%	7,39%	7,14%	7,69%	5,98%	100%
Inverno	Média	124,33	119,11	62,22	113,56	134,83	124,44	190,28	189,72	104,33	58,44	57,39	85,94	138,72	133,61	146,72	124,11	1907,78
	n° de rajadas	2238	2144	1120	2044	2427	2240	3425	3415	1878	1052	1033	1547	2497	2405	2641	2234	34340
	%	6,52%	6,24%	3,26%	5,95%	7,07%	6,52%	9,97%	9,94%	5,47%	3,06%	3,01%	4,50%	7,27%	7,00%	7,69%	6,51%	100,00%
Primavera	Média	163,33	117,50	51,72	71,00	69,61	96,22	153,94	144,33	90,22	58,67	66,94	78,39	120,28	147,67	244,67	208,06	1882,56
	n° de rajadas	2940	2115	931	1278	1253	1732	2771	2598	1624	1056	1205	1411	2165	2658	4404	3745	33886
	%	8,68%	6,24%	2,75%	3,77%	3,70%	5,11%	8,18%	7,67%	4,79%	3,12%	3,56%	4,16%	6,39%	7,84%	13,00%	11,05%	100%
Verão	Média	203,06	135,06	54,72	84,00	73,17	85,11	117,56	101,78	72,78	59,11	71,11	89,83	138,33	168,78	286,00	247,94	1988,33
	n° de rajadas	3655	2431	985	1512	1317	1532	2116	1832	1310	1064	1280	1617	2490	3038	5148	4463	35790
	%	10,21%	6,79%	2,75%	4,22%	3,68%	4,28%	5,91%	5,12%	3,66%	2,97%	3,58%	4,52%	6,96%	8,49%	14,38%	12,47%	100%
Valores médios anuais	Média	2821,75	2184,00	1032,25	1700,25	1749,50	2024,50	3000,75	2885,25	1827,75	1157,50	1277,50	1613,25	2481,75	2695,50	3770,50	3172,25	35394,25
	n° de rajadas	11287	8736	4129	6801	6998	8098	12003	11541	7311	4630	5110	6453	9927	10782	15082	12689	95528
	%	11,82%	9,14%	4,32%	7,12%	7,33%	8,48%	12,56%	12,08%	7,65%	4,85%	5,35%	6,76%	10,39%	11,29%	15,79%	13,28%	100%

Fonte: Os autores.

A aplicação dos dados ao software WRPLOT View permitiu a observação de uma maior prevalência dos ventos NO durante o Verão chegando a 14,38%, quase o triplo dos ventos de sentido inverso (SE), uma forte presença que também pode ser identificada durante a Primavera de maneira reduzida com 13%, essa direção deixa de ser predominantes durante o Inverno e Outono dando lugar os ventos da direção SEE e SE.

Outra característica observada é a maior intensidade nos ventos durante a Primavera o Verão, com pouca expressão dos ventos das direções não predominantes, enquanto no Outono e Inverno é verificado que embora haja uma predominância dos ventos SEE e SE, existe uma distribuição um pouco mais homogenia dos ventos entre as demais direções não predominantes, apresentando maior frequência com menor intensidade (Figura 3).

Gráfico 2 – Direção e intensidade sazonal dos ventos.



Fonte: Os autores.

Os resultados da analisado para cada estação no ano, estão de acordo com sistemas de correntes apontadas por Nimer (1989) Assunção (1999) e Mariano (2006), comprovando assim uma relação entre os sistemas de correntes e a dinâmica atmosférica do município, sua influencia tanto a intensidade quanto a direção de modo diferente para cada sazonalidade, como também evidencia a troca do sistema de correntes entre estações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa, concluímos que aplicação do software WRPLOT View junto a Escala de Beaufort se mostrou eficiente para identificar a direção e intensidade dos ventos, indicando que os ventos na área de analisada apresentaram uma variabilidade entre 0 a 9 graus na Escala de Beaufort, os ventos são principalmente grau 2 (Brisa leve) representando 35,92% do total, a análise não identificou ventos acima do grau 9 (ventania forte) corresponde a 0,02% dos ventos do município.

Durante o Outono ocorre uma maior frequência de ventos com baixa intensidade, com predominância dos ventos de origem SEE e SE, que se mantém durante o Inverno, enquanto na Primavera há uma frequência menor, mas com maior intensidade dos ventos de origem Noroeste (NO), passando a ter grande atuação durante o Verão.

A análise sazonal revelou diferenças significativas na quantidade e intensidade do vento ao longo das estações do ano, evidenciando os padrões de intensidade e direção dos ventos do município de Jataí – GO, os resultados obtidos contribuem com informações sobre este elemento que pode ajudar no planejamento de atividades relacionadas às condições dos ventos na região.

Palavras-chave: Dinâmica Sazonal, Intensidade dos ventos, Direção dos ventos, Jataí – GO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal de Jataí (UFJ), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e as equipes dos laboratórios de Climatologia e Geociências Aplicadas pela experiência e conhecimentos divididos.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, H.F., SCOPEL, I., SANTOS W.B. Caracterização espacial do clima no município de Jataí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11., 1999, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. Editado em CD-ROM.

ATAÍDE, Glauciana da Mata et al. Interação árvores e ventos: aspectos ecofisiológicos e silviculturais. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 2, p. 523-536, 2015.

BI, Wen Zhe et al. Multi-hazard joint probability distribution model for wind speed, wind direction and rain intensity. **Science China Technological Sciences**, v. 66, n. 2, p. 336-345, 2023.

DO NASCIMENTO CAMELO, Henrique et al. Utilização de análise de correspondência para classificação da velocidade do vento no nordeste brasileiro. **Revista Principia-Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, n. 31, p. 24-30, 2016.

FORSDYKE, A. G. **Previsão do tempo e clima**. São Paulo: Melhoramentos, 1981, 159 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/jatai/panorama>. Acesso em: 08 abr, 2022.

MARIANO, Z, de F.; SANTOS, MJZ dos; SCOPEL, I, A importância das chuvas para a produtividade da soja na microrregião do sudoeste de Goiás (GO), **Geografia: ações e reflexões**, Rio Claro: Unesp/IGCE, p, 387-398, 2006,

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Climatologia da Região Centro-Oeste. IBGE: Rio de Janeiro, p. 393-421, 1989.

VAREJÃO-SILVA, Mario Adelmo Varejão, **Meteorologia e climatologia**, 2006.

FORSDYKE, A. G. **Previsão do tempo e clima**. São Paulo: Melhoramentos, 1981, 159 p.