

A Geografia na Contemporaneidade

Ingrid Aparecida Gomes
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

Ingrid Aparecida Gomes
(Organizadora)

A Geografia na Contemporaneidade

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G345 A geografia na contemporaneidade [recurso eletrônico] / Ingrid Aparecida Gomes. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Geografia na Contemporaneidade; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-018-6

DOI 10.22533/at.ed.186182112

1. Geografia – Educação. 2. Geografia econômica. 3. Geografia humana. I. Gomes, Ingrid Aparecida. II. Série.

CDD 910

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *“A Geografia na Contemporaneidade- Geografia Sócioambiental”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 26 capítulos, discussões de diversas abordagens da Geografia humana, com ênfase na educação, comunidades tradicionais e território.

A Geografia física engloba, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Esta ciência geográfica estuda as diversas relações existentes (sociais, educação, gênero, econômicas e ambientais), no desenvolvimento cultural e social.

A percepção espacial possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna da Geografia física, refere-se a um processo de mudança social geral, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador das sociedades, tais discussões não apenas mais fundadas em critérios de relação homem e meio, mas também são incluídos fatores como educação, agroecologia, hidrografia e território.

Neste sentido, este volume é dedicado a Geografia física. A importância dos estudos geográficos dessa vertente, é notada no cerne da ciência geográfica, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos Geógrafos e profissionais de áreas afins, em desvendar a realidade dos espaços geográficos.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

SUMÁRIO

GEOGRAFIA SÓCIOAMBIENTAL

CAPÍTULO 1	1
OS DESAFIOS DA GESTÃO MUNICIPAL DE PARAÍBA DO SUL/RJ QUANTO AO DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Gislaini Souza Magdalena Paravidino Vicente Paulo dos Santos Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.1861821121	
CAPÍTULO 2	14
A AGROECOLOGIA COMO RESISTÊNCIA CAMPONESA	
Emerson Ferreira da Silva Julie Mathilda Semiguem Pavinato Rafael Lucas Alves Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.1861821122	
CAPÍTULO 3	26
A AGROECOLOGIA COMO PRÁTICA DO SABER	
Elder Quiuqui Crislândia Reis Brito Gilmário Almeida Valéria Pancieri Sallin Edson Rocha Santos Adão das Neves Pereira Fábio Júnior Braz dos Santos Eni Silva Santiago Celso Luiz Borges de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1861821123	
CAPÍTULO 4	35
A PERSPECTIVA INTEGRACIONISTA DA ESCOLA LATINO AMERICANA DE AGROECOLOGIA	
Andréa Marcia Legnani Fernando José Martins	
DOI 10.22533/at.ed.1861821124	
CAPÍTULO 5	48
AS JORNADAS DE AGROECOLOGIA DA BAHIA COMO ESPAÇO DE ARTICULAÇÕES E RESISTÊNCIAS: UMA ANÁLISE DA QUINTA EDIÇÃO	
Anderson Souza Viana Luzeni Ferraz de Oliveira Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1861821125	
CAPÍTULO 6	59
PATRIMÔNIO CULTURAL E NOVAS RELAÇÕES DE GÊNERO: A AGROECOLOGIA E VISIBILIDADE DO TRABALHO FEMININO	
Adilson Tadeu Basquerote Silva Eduardo Pimentel Menezes Rosemy Da Silva Nascimento Morgana Scheller	
DOI 10.22533/at.ed.1861821126	

CAPÍTULO 7 73

CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES AGROINDUSTRIAS EM ASSENTAMENTOS RURAIS VINCULADOS À ASSOCIAÇÃO DANDO AS MÃOS NO ESTADO DE MATO GROSSO

[Monalisa Janaya Castelo da Silva Vasconcelos](#)

[Djalma Adão Barbosa Júnior](#)

[José Adolfo Iriam Sturza](#)

DOI 10.22533/at.ed.1861821127

CAPÍTULO 8 88

OS TERRITÓRIOS MORAIS DE AGRODIESEL: A PRODUÇÃO DE SUBJETIVIDADES SUBALTERNAS NO SEMIÁRIDO BAIANO*

[Maya Manzi](#)

DOI 10.22533/at.ed.1861821128

CAPÍTULO 9 99

O DISCURSO DO DESENVOLVIMENTO LOCAL A PARTIR DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS: ALTERNATIVA À CRISE ESTRUTURAL?

[Carlos Marcelo Maciel Gomes](#)

DOI 10.22533/at.ed.1861821129

CAPÍTULO 10 113

AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRAFICA DO CORREGO SÃO MATEUS INFLUENCIADA PELO ATERRO SANITÁRIO SALVATERRA E PELO DISTRITO INDUSTRIAL PARK SUL

[César Henrique Barra Rocha](#)

[Sanderson dos Santos Romualdo](#)

[Hiago Fernandes Costa](#)

[Bruna Helena Coelho Pereira](#)

[Thiago Willian Lemos Fernandes](#)

[Leonardo Pimenta de Azevedo](#)

[Ana Carolina Nascimento Leão](#)

[Amanda de Sousa](#)

[Antoine Philippe Casquin](#)

DOI 10.22533/at.ed.18618211210

CAPÍTULO 11 130

OS FATORES NATURAIS, O USO, A CHUVA E A ENCHENTE NO RIO VERMELHO NA CIDADE DE GOIÁS-GO EM 2001.

[Adriana Aparecida Silva](#)

[Maria Gonçalves da Silva Barbalho](#)

DOI 10.22533/at.ed.18618211211

CAPÍTULO 12 140

GEOGRAFIA POLÍTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS E REPRODUÇÃO CAPITALISTA: ALGUMAS NOTAS INICIAIS SOBRE A EXPANSÃO DOS HIDRONEGÓCIOS EM MATO GROSSO

[Ivan de Sousa Soares](#)

DOI 10.22533/at.ed.18618211212

CAPÍTULO 13	155
GEOGRAFIA(S) DA PRODUÇÃO DE COCO NO BRASIL: ESPAÇO E TEMPO, TÉCNICA E TERRITÓRIO	
Leandro Vieira Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.18618211213	
CAPÍTULO 14	171
MORFOMETRIA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E SUA RELAÇÃO COM USO DAS TERRAS: CASO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA	
Marcos Cicarini Hott	
Ricardo Guimarães Andrade	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
João Cesar de Resende	
Letícia D'Agosto Miguel Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.18618211214	
CAPÍTULO 15	182
LAGOS ARTIFICIAIS E POSSÍVEL INFLUÊNCIA NO CLIMA LOCAL E NO CLIMA URBANO: ESTUDO EM PRESIDENTE EPITÁCIO (SP)	
Marcos Barros de Souza	
Zilda de Fátima Mariano	
Emerson Galvani	
DOI 10.22533/at.ed.18618211215	
CAPÍTULO 16	190
PRODUÇÃO, PATRIMÔNIO E IDENTIFICAÇÃO TERRITORIAL NA AGRICULTURA FAMILIAR: A AGROECOLOGIA E ALTERAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE OS SUJEITOS	
Adilson Tadeu Basquerote Silva	
Eduardo Pimentel Menezes	
Rosemy Da Silva Nascimento	
Morgana Scheller	
DOI 10.22533/at.ed.18618211216	
CAPÍTULO 17	204
PRÁTICAS DO COTIDIANO NAS ÁGUAS DE FRONTEIRA: PESCA, CONTRABANDO E COMIDA	
Paola Stefanutti	
Valdir Gregory	
DOI 10.22533/at.ed.18618211217	
CAPÍTULO 18	221
A ATUAÇÃO DOS VENTOS EM PALMAS, TO	
Liliane Flávia Guimarães da Silva	
Lucas Barbosa e Souza	
DOI 10.22533/at.ed.18618211218	
CAPÍTULO 19	233
ANÁLISE DO USO E DA COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS	
Camila de Moraes Gomes Tavares	
Ricardo Guimarães Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.18618211219	

CAPÍTULO 20	243
PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS NO TERRITÓRIO DA CIDADANIA SUL DO AMAPÁ	
Irenildo Costa da Silva	
Antônio Sérgio Monteiro Filocreão	
Roni Mayer Lomba	
DOI 10.22533/at.ed.18618211220	
CAPÍTULO 21	257
PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA INDICADOR DE QUALIDADE DE TEMPERATURA (iqT) E APLICAÇÃO EM CIDADES PARANAENSES	
Máriam Trierveiler Pereira	
Geórgia Pellegrina	
Odacir Antonio Zanatta	
Marcelino Luiz Gimenes	
Creir da Silva	
Shigetoshi Sugahara	
DOI 10.22533/at.ed.18618211221	
CAPÍTULO 22	269
ANÁLISE METODOLÓGICA E INTERPRETATIVA DE MAPEAMENTO DO RELEVO DE PELOTAS/RS	
Anderson Rodrigo Estevam da Silva	
Moisés Ortemar Rehbein	
DOI 10.22533/at.ed.18618211222	
CAPÍTULO 23	283
BANCO MUNDIAL, DESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS DE IRRIGAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL	
Gleydson Pinheiro Albano	
DOI 10.22533/at.ed.18618211223	
CAPÍTULO 24	296
CRÉDITO RURAL COOPERATIVO E DESENVOLVIMENTO LOCAL. ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL (PR)	
Rosecleia Burei Presa	
Pedro Ivan Christoffoli	
DOI 10.22533/at.ed.18618211224	
CAPÍTULO 25	312
GEOTECNOLOGIAS: TÉCNICAS E APLICAÇÕES NA AGROPECUÁRIA	
Marcos Cicarini Hott	
Ricardo Guimarães Andrade	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
DOI 10.22533/at.ed.18618211225	
CAPÍTULO 26	320
ANÁLISES HÍDRICA PARA ALGUMAS CULTURAS NA MICRORREGIÃO VÃO DO PARANÁ – GO	
Luiz Carlos Benicio de Brito	
Diego Simões Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.18618211226	
SOBRE A ORGANIZADORA	327

A ATUAÇÃO DOS VENTOS EM PALMAS, TO

Liliane Flávia Guimarães da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Tocantins (IFTO)
Palmas – Tocantins

Lucas Barbosa e Souza

Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Porto Nacional – Tocantins

RESUMO: Este artigo tem como objetivo analisar a direção e a velocidade dos ventos na cidade de Palmas, TO, devido à escassez de estudos climáticos sobre os ventos na região. Dados horários da estação meteorológica automática do INMET de 2005 a 2017 são tratados no WRPLOT *View*, gerando tabelas de frequências e gráficos circulares baseados na rosa dos ventos. A análise considera a variação sazonal, mensal e horária da ventilação, relacionando as direções às massas de ar atuantes. Verifica-se a existência de dois períodos distintos durante o ano: um no inverno, com menos calmarias, direção leste e maior velocidade; e o outro nas demais estações, com muitas calmarias, ventos mais fracos e direção variável. Durante os períodos do dia, há mais calmarias e ventos mais fracos no período noturno, direção leste no período diurno, e leste e norte no período noturno.

PALAVRAS-CHAVE: Clima, Ventilação, Palmas-Tocantins.

ABSTRACT: This paper aims to analyze the direction and speed of winds in the city of Palmas, state of Tocantins, Brazil, due to lack of climate studies about the winds in the region. INMET timetable data from automatic weather station from 2005 to 2017 are treated in WRPLOT *View*, producing frequency tables and circle charts based on rose of the winds. The analysis considers seasonal variation, monthly and hourly ventilation, and the directions are relate to active air masses. There is the existence of two distinct periods during the year: one in the winter, with fewer calms, east direction and greater speed; and the other in the other stations with many calms, weaker winds and changing direction. During periods of the day, are calms and weaker winds at night, east direction during the day, and east and north at night.

KEYWORDS: Climate, Ventilation, Palmas-Tocantins.

1 | INTRODUÇÃO

O vento é uma das variáveis climáticas mais importantes para as atividades humanas, porém, com grande escassez de pesquisas no país, principalmente pela dificuldade em relação à variabilidade da ventilação no tempo e no espaço, em função das diferenças nas

propriedades térmicas da superfície, das variações topográficas locais, dos ciclos sazonais e/ou diurnos (AYOADE, 1996).

Galvani *et. al* (1999), em seus estudos sobre direção e velocidade dos ventos em Maringá, PR, já destacava a importância do conhecimento de características da ventilação para diversas aplicações, como: instalação de quebra-ventos, tanto para edificações como para culturas; instalação de indústrias em áreas urbanas, para dispersão de poluentes; para o conforto térmico em construções civis; para a análise de viabilidade de aproveitamento eólico. Além disso, tais estudos também podem auxiliar no controle de queimadas e propagação de focos.

A caracterização da ventilação é suporte, portanto, tanto em meio rural, com destaque para a agricultura, como em meio urbano, auxiliando na construção e na prática de diretrizes urbanas, de obras civis e industriais, de diretrizes estruturais e de conforto térmico.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os ventos da cidade de Palmas quanto à direção e à velocidade, a partir de dados oficiais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A escolha da cidade deve-se à escassez de estudos climáticos em Palmas, sendo mais agravante quando se trata de ventilação.

Localizada no Estado do Tocantins, na latitude 10°10'01" Sul, longitude 48°19'59" Oeste, com altitude média de 230,0m (IBGE, 2011), a cidade possui apenas 27 anos, e também por este motivo, estudos sobre seu clima ainda são escassos. Segundo a SEPLAN (2012), o clima de Palmas, assim como na maior parte do Estado, é C2wA'á'-Clima úmido subúmido com moderada deficiência hídrica no inverno (classificação pelo método de Thornthwaite). O clima sofre também efeito da continentalidade, pois localiza-se no centro do país.

Entre as massas de ar atuantes, destacam-se a Massa Tropical Atlântica (MTA) e a Massa Tropical Equatorial (MEA), em geral provenientes dos quadrantes leste e norte, respectivamente. Essas massas atuam em todas as estações do ano. Podem também ocorrer atuações menos frequentes da Massa Equatorial Continental (MEC), especialmente no verão, com ventos de oeste. A chegada de sistemas frontais, como a Frente Polar Atlântica (FPA), normalmente já em dissipação, provenientes do sul, pode ocorrer raramente na primavera. Igualmente rara é a entrada de ar polar, bastante tropicalizado, como a Massa Polar Velha (MPV), mas que pode suceder as frentes em poucas ocasiões (SOUZA, 2010; 2016; SOUZA *et. al*, 2014).

Resta ainda esclarecer que este capítulo foi baseado em artigo de nossa autoria publicado originalmente no XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, em 2016, com dados de 2005 a 2015 (SILVA; SOUZA, 2016), sendo atualizado neste com dados dos anos de 2016 e 2017.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram extraídos os dados de ventilação da estação meteorológica automática de Palmas (A009, código OMM 86607), pertencente ao INMET, instalada na quadra ASR-SE-15 (112 SUL), Rua SR 7, conforme Figura 1, cujas coordenadas geográficas são: latitude $10,190744^{\circ}\text{S}$, longitude $48,301811^{\circ}\text{W}$ e altitude de 292,0m (INMET, 2018).

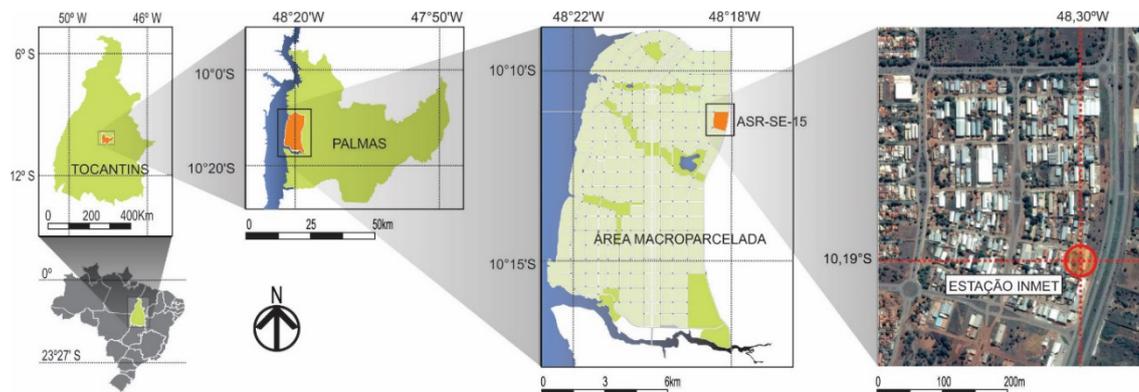


Figura 1 - Localização da cidade de Palmas, e da Estação Meteorológica em estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de Palmas (2014) e Google (2017).

A estação automática foi inaugurada em 17 de dezembro de 2004, e possui dados de ventilação e rajadas a partir de 18 de dezembro de 2004. Os dados da estação automática são disponibilizados no *site* do INMET para os últimos noventa dias. Parte dos dados foram coletados diretamente do *site*, e os dados mais antigos foram solicitados diretamente ao INMET. Para esta análise, foi utilizada uma série de 13 anos, entre 2005 e 2017 considerando o ano civil completo.

Nesta estação, estão instalados sensores da marca VAISALA, sendo um sensor de direção de Vento – WAV151 e um de velocidade – WAA151. Os instrumentos estão a 10 metros de altura, gerando dados de velocidade, direção de ventos, calmarias e rajadas de hora em hora, das 00 às 23 UTC. As velocidades são registradas em metros por segundo, e as direções em graus. A direção 0 (zero) indica calmaria, e 360 indica a direção norte. Para a direção e velocidade do vento, é lançado um valor médio dos últimos 10 minutos da hora da observação.

A direção predominante do vento foi caracterizada por meio de uma análise de frequência das observações das médias totais do período, assim como das médias sazonais, mensais e horárias. Para cálculo das frequências absolutas e relativas nas respectivas direções foi utilizado o *Wind Rose Plots for Meteorological Data (WRPLOT View)*, versão 8.0.2, desenvolvido pela *Likes Environmental Software (JOHNSON et al., 2018)*. Os dados foram introduzidos segundo parâmetros exigidos pelo *software*, ou seja, em nós para velocidade do vento, com precisão de 1 nó, e em graus para direção, com precisão de 1 grau, considerando 0 para calmaria e 360 para direção norte, no entanto, o *software* considera calmarias os ventos com velocidade do ar inferiores a 1 nó (ou seja, aproximadamente 0,3m/s), desconsiderando as direções

especificadas nessas velocidades. O *software* cruza os dados de velocidade e direção do vento, fornecendo tabelas de frequências e gráficos circulares de fácil visualização, baseados na rosa dos ventos, com frequências tanto absolutas como relativas, e médias de velocidade em cada direção solicitada.

A velocidade do vento foi dividida em classes, de acordo com a escala de Beaufort (CPTEC/INPE, 2015), e as direções foram classificadas em oito quadrantes (N, NE, E, SE, S, SW, W, NW). Para análise horária, foram classificados quatro períodos do dia:

- Período 1 (madrugada): 0h às 6h horário local (03-09 UTC);
- Período 2 (manhã): 6h às 12h horário local (09-15 UTC);
- Período 3 (tarde): 12h às 18h horário local (15-21 UTC).
- Período 4 (noite): 18h às 0h horário local (21-03 UTC);

Tendo em vista que o registro da ventilação considera os últimos 10 minutos, o horário inicial do período é considerado apenas no período anterior. Por exemplo, o registro das 09 UTC (6h local) só é considerado no Período 1, e não é considerado no Período 2.

Para análise consideraram-se apenas os dias e horários com dados válidos, excluindo-se as falhas, ausências ou incompletude de dados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados dados de 4.748 dias, de hora em hora, resultando em 113.952 horários levantados. Destes, a estação apresentou falhas em 7.137 horas, gerando 106.815 horários válidos. Considerando apenas estes dados válidos, a Figura 2 apresenta a frequência total do período de 2005 a 2017 de cada direção de vento estudada. Percebe-se que o vento proveniente do leste predominou em 22,05% dos dados, seguido da direção norte com 12,77%, da direção nordeste com 11,81% e sudeste com 10,73%. Todas essas direções confirmam a atuação predominante dos sistemas atlânticos (MTA e MEA) sobre Palmas, conforme apontado anteriormente.

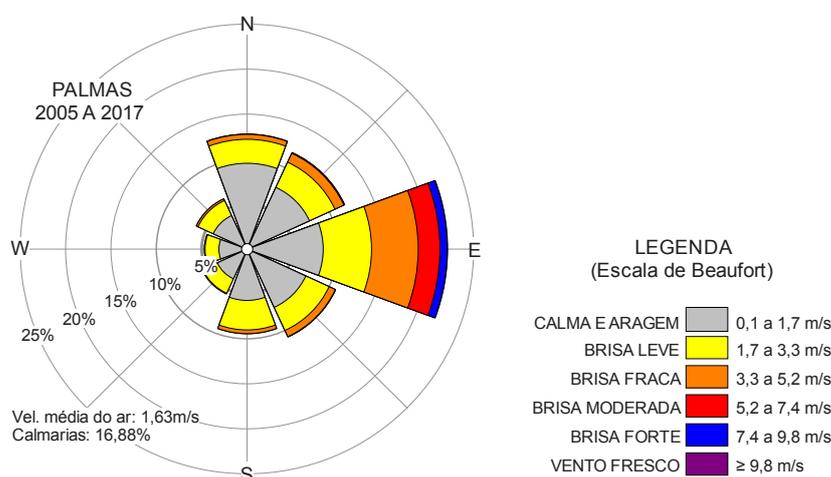


Figura 2 – Rosa dos ventos para a cidade de Palmas (2005–2017).

A velocidade média de todo o período foi de 1,63 m/s. Na direção leste concentram-se as faixas de maior velocidade do vento, “brisa moderada, forte e vento fresco” (em vermelho, azul e roxo, acima de 5,2 m/s), com 2,39%, 0,81% e 0,04%, respectivamente. A cidade apresentou maior frequência nas menores faixas de velocidade do vento, “calma e aragem” (em cinza, 0,3 a 1,7 m/s), com 49,11%, seguido de “brisa leve” (em amarelo), com 22,29%, presente em todas as direções. Em 16,88% dos dados foram registradas calmarias (ventos com velocidade menor que 0,3m/s). As velocidades mais significativas provenientes de leste coincidem com a direção preferencial de atuação da MTA sobre Palmas.

A distribuição da frequência do vento ao longo das estações do ano é apresentada na Figura 3. Verifica-se que durante o verão e a primavera, a direção predominante de ventos oriundo do norte praticamente não se altera, estando possivelmente relacionada com a atuação da MEA. No verão, a direção norte apresenta 16,88% de frequência, enquanto na primavera apresenta 17,22%. Já a direção secundária difere um pouco entre estas duas estações. Na primavera, a direção secundária é a leste, com 13,22% e no verão é a sul, com frequência de 13,65%. No entanto, na primavera a direção sul dista tão somente 1,47% da mesma direção no verão e a direção leste possui delta de apenas 2,52% entre as duas estações do ano. Tanto a direção leste, quanto a direção sul estão relacionadas à atuação da MTA, a depender da posição do anticiclone subtropical no Atlântico sul.

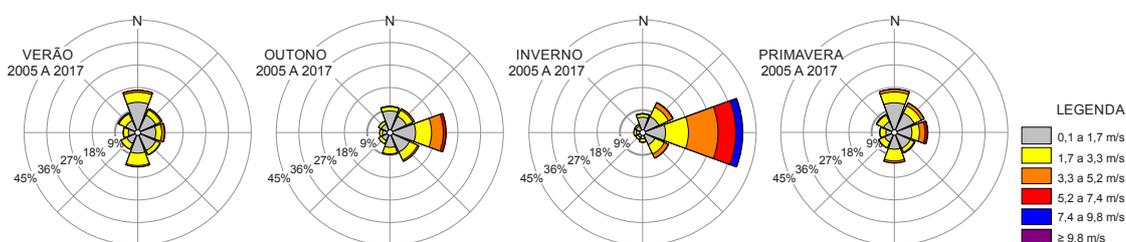


Figura 3 – Rosa dos ventos por estação do ano para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

No outono, já se percebe uma predominância leste, assim como no inverno, mas em frequência não tão alta quanto nesta estação. Tal predominância ocorrem em 22,18% dos casos no outono e em 39,47% no inverno, indicando a maior participação da MTA nessas estações. No outono a direção secundária é o sudeste, com 12,61% e no inverno é o nordeste com frequência de 13,22%, ou seja, ocorrem em percentual bem inferior às frequências do leste. O outono, portanto, apresenta uma transição mais suave para o inverno, e esta última é a estação com características mais marcantes, tanto em direção quanto nas velocidades do vento, pois apresentou faixas de maior velocidade, “brisa moderada, forte e vento fresco” (em vermelho, azul e roxo, 7,30%, 2,67% e 0,13%, respectivamente). Além disso, apesar da maior faixa de frequência

de velocidade do vento em todas as estações ser a escala de velocidade “calma e aragem” (em cinza), possui menor frequência no inverno, com 37,55%, mais de 10% de diferença para as demais estações (53,16% na primavera, 56,69% no verão e 50,55% no outono). A maior velocidade dos ventos no inverno está relacionada à aproximação sazonal do anticiclone subtropical em relação ao continente sul-americano, causando um vórtice gerador de tempo estável e seco sobre boa parte do território brasileiro (SERRA; RATISBONA, 1959; 1960).

A estação do outono apresenta uma transição suave para o inverno considerando-se a direção do vento, no entanto, quanto às calmarias, é a única estação que supera a média anual, sendo registrado em 21,46% dos casos (Figura 4A). Nas demais estações, a frequência das calmarias é reduzida, sendo a menor no inverno, com 14,30%. O inverso ocorre com a média da velocidade do vento, que apresenta os maiores valores no inverno, 2,32 m/s. Já a menor velocidade média ocorre no verão, com 1,30m/s (Figura 4B).

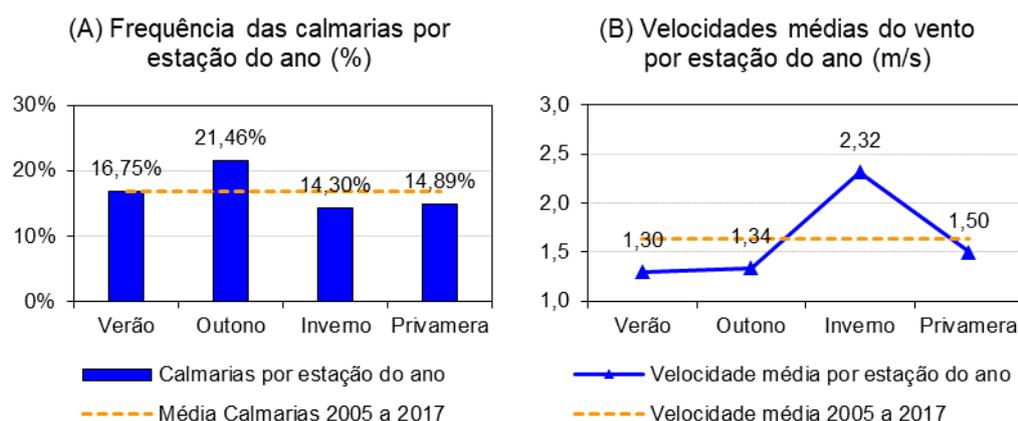


Figura 4 – Frequências das calmarias (A) e Velocidades médias do vento (B) por estação do ano para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

Apresentada na Figura 5, a distribuição da frequência mensal do vento auxilia na compreensão destas transições. Nesta figura, verifica-se que a predominância na direção leste ocorre entre os meses de abril a setembro, porém, de forma mais expressiva nos meses de junho, julho e agosto (37,56%, 41,28% e 42,34%, respectivamente), coincidindo com a maior participação da MTA, conforme Souza *et. al* (2014) e Souza (2016).

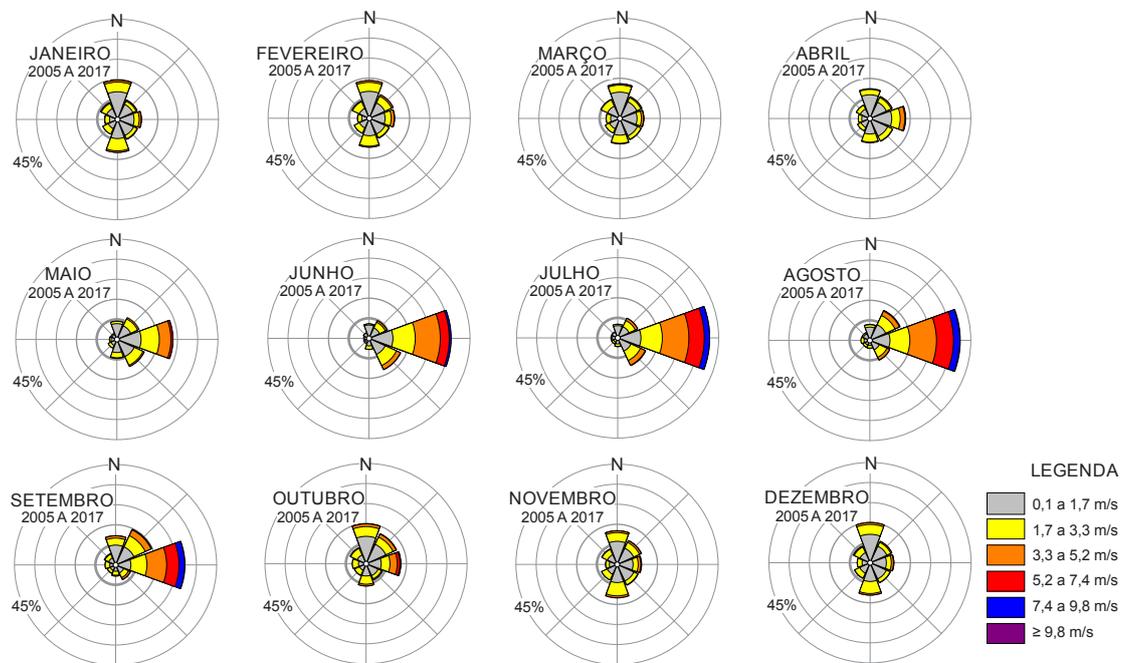


Figura 5 – Rosa dos ventos por mês para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

Nos meses de outubro a março, ocorre a predominância da direção do vento norte, provavelmente por conta da maior atuação da MEA sobre Palmas. No entanto, este período apresentou percentuais relativamente baixos, variando de 17,99% (em dezembro) a 15,09% (em novembro), com valores próximos à direção secundária sul, que variou de 14,92% (em novembro) a 11,38% (em março), com exceção do mês de outubro, que apresentou como secundária a direção leste (com 15,40%). Já nos meses de abril e setembro, a maior frequência está na direção leste, porém, com valores menores em abril e maio, com 15,89% e 24,84%, respectivamente, e bem maiores nos meses de junho a setembro, com 36,34% em junho, 40,73% em julho, 40,04% em agosto e 30,67% em setembro. Este período apresentou também as maiores velocidades do vento.

Da mesma forma que na distribuição de frequências por estações do ano, na distribuição mensal das calmarias (Figura 6A) é possível perceber a transição entre os meses do ano, apresentando as maiores frequências entre os meses de março a junho, e menores de agosto a outubro. Nos demais meses, a frequência aproxima-se da média, para mais (março e junho) ou para menos (novembro, janeiro, fevereiro e julho). Exceção ocorre no mês de dezembro, que também apresenta frequência abaixo da média, quando a tendência dos meses próximos seria de frequência próxima da média anual. Segundo Souza *et. al* (2014), é comum a ocorrência de calmarias sobre o Estado do Tocantins, em decorrência de sua grande distância dos principais centros de ação atmosféricos. Sendo assim, o enfraquecimento de uma dada massa de ar atuante sobre o estado não é prontamente seguido pela atuação de uma massa de ar diferente, em muitas situações, gerando sequências de dias com calmarias.

Quanto às velocidades do vento (Figura 6B), percebe-se as maiores médias entre

os meses de junho e setembro, sendo a maior em agosto, 2,38m/s, e menores entre os meses de novembro a maio, sendo março e abril com as menores médias mensais, 1,19 e 1,21m/s, respectivamente. O mês de outubro apresenta média de velocidade inferior, porém, próxima da média anual, com 1,61m/s. O período com as velocidades médias mais acentuadas está relacionado com a atuação predominante da MTA, em decorrência da mencionada aproximação do centro de ação subtropical do continente. Já na transição entre o verão e o outono é quando se verifica o rebaixamento das pressões sobre o continente, reduzindo a velocidade dos centros e atraindo chuvas provenientes do Atlântico (SERRA; RATISBONA, 1959, 1960; MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

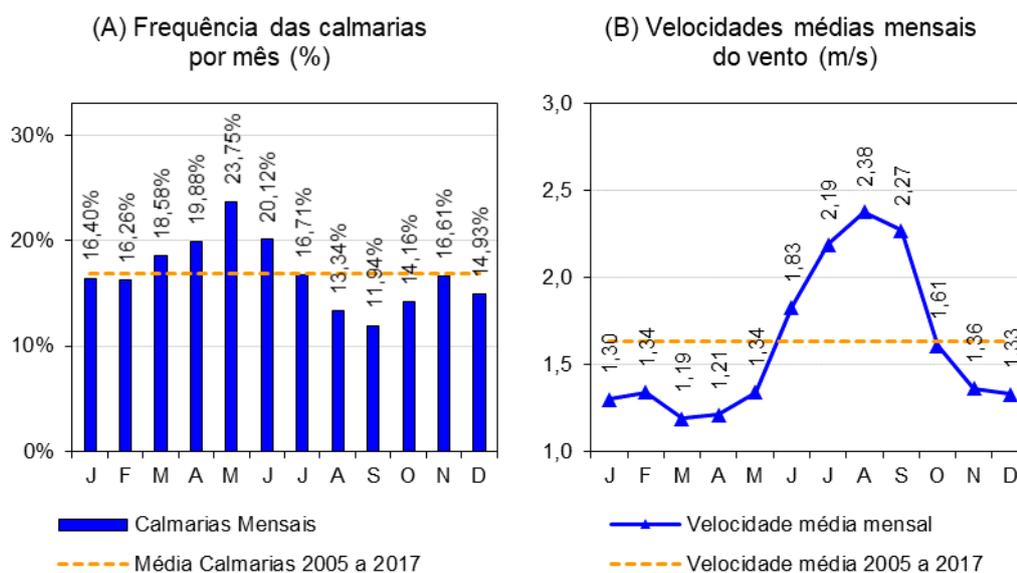


Figura 6 – Frequências das calmarias (A) e Velocidades médias do vento (B) por mês para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

Como ressaltado na metodologia, os gráficos horários foram produzidos considerando-se quatro períodos no dia, resultando na Figura 7. Verifica-se que há semelhança na distribuição das frequências nos períodos 2 e 3 (manhã e tarde), diurnos, e nos períodos 1 e 4 (madrugada e noite), noturnos. Nos períodos diurnos, a direção leste foi predominante, pela manhã (período 2) com 28,35% e à tarde (período 3) com 24,85% dos casos. Nestes períodos, as direções sul e sudeste aparecem como secundárias, sendo a primeira pela manhã (14,35%) e a segunda à tarde (16,03%). O período 2 (manhã) apresenta maiores faixas de velocidade média do vento, de “brisa moderada, forte a vento fresco” (em vermelho, azul e roxo), enquanto o período 3 (tarde) apresenta frequências maiores nas faixas abaixo de “brisa fraca” (laranja, amarelo e cinza). Ainda que tenha predominado a direção leste no período noturno, esta apresenta-se com frequências bem menores que nos períodos diurnos, pela madrugada (período 1) com 17,79% e à noite (período 4) com 16,98% dos casos. Com frequência bem próxima, está a direção secundária, norte, com 16,29% pela

madrugada e 16,24% à noite. Outra característica marcante na distribuição horária é a predominância na faixa de velocidade do vento “calma e aragem” (em cinza) nos períodos noturnos, com 52,98% de madrugada e 60,67% à noite. A variação horária da velocidade dos ventos pode estar relacionada aos gradientes de temperatura resultantes do aquecimento e resfriamento diferenciais sobre continentes e oceanos, assim como entre diferentes tipos locais de superfícies e elementos geográficos (relevo, cobertura vegetal, superfícies aquáticas etc.).

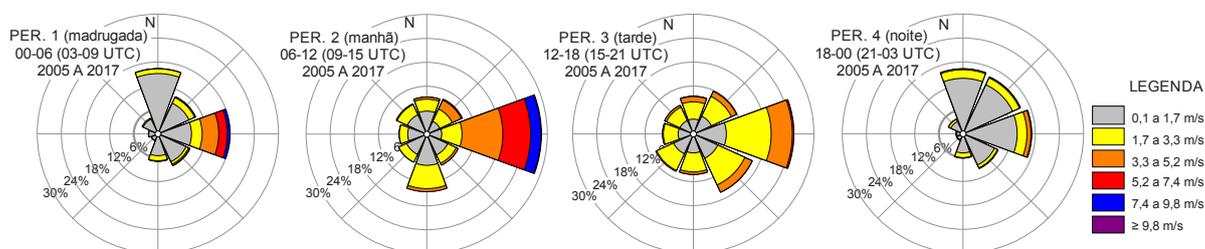
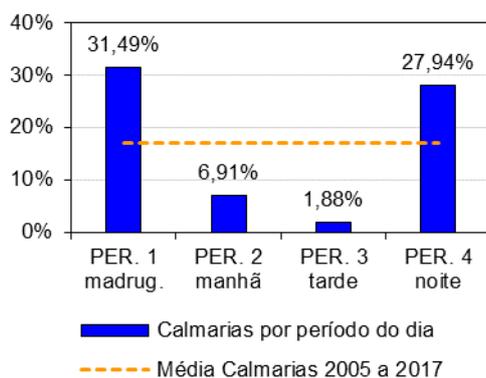


Figura 7 – Rosa dos ventos por período do dia para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

A mesma distinção diurna e noturna é encontrada na distribuição das calmarias e velocidades do vento (Figura 8). As calmarias apresentam frequências reduzidas durante o dia, e expressivamente maiores durante a noite. A diferença é superior a 25,0%, considerando a média dos dois períodos diurnos (4,39%) e dos dois períodos noturnos (29,72%) (Figura 8A). O inverso ocorre com a média da velocidade do vento, que apresenta os maiores valores durante o dia (2,42m/s), e valores mais baixos à noite (0,88m/s) (Figura 8B).

(A) Frequência das calmarias por período do dia (%)



(B) Velocidades médias do vento por período do dia (m/s)

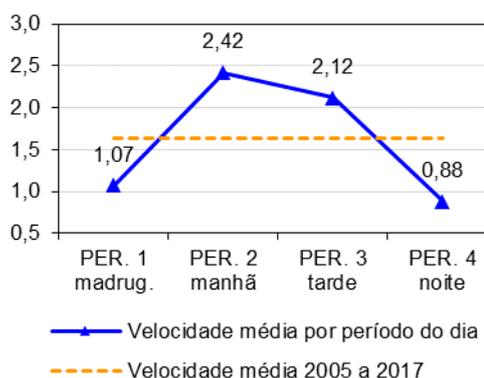


Figura 8 – Frequências das calmarias (A) e Velocidades médias do vento (B) por período do dia para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

4 | CONCLUSÕES

Pode-se concluir primeiramente que a cidade de Palmas não possui uma única direção predominante do vento, sendo variável de acordo com a época do ano e o período do dia. Há uma clara tendência de predominância de ventos vindos de leste e norte.

No meio do outono (maio e junho) e durante todo o inverno (julho a setembro) o vento é oriundo do leste. Durante o inverno e início da primavera (agosto a outubro), tem-se uma breve redução das calmarias e aumento da velocidade dos ventos. Finalizado o inverno, há um pequeno acréscimo nas calmarias, passando pelo verão e atingindo seu valor máximo no meio do outono (maio), mas com redução brusca da velocidade do vento, que só volta a crescer no final do outono (junho). Durante a primavera, o verão e o início do outono, predomina certa monotonia em termos de calma e velocidade e mais variação nas direções predominantes do vento.

Durante o ano, portanto, dois períodos distintos são reconhecidos: um ocorre no inverno, entre os meses de junho e setembro, e o outro de outubro a maio, conforme demonstrado de forma esquemática na Figura 9.

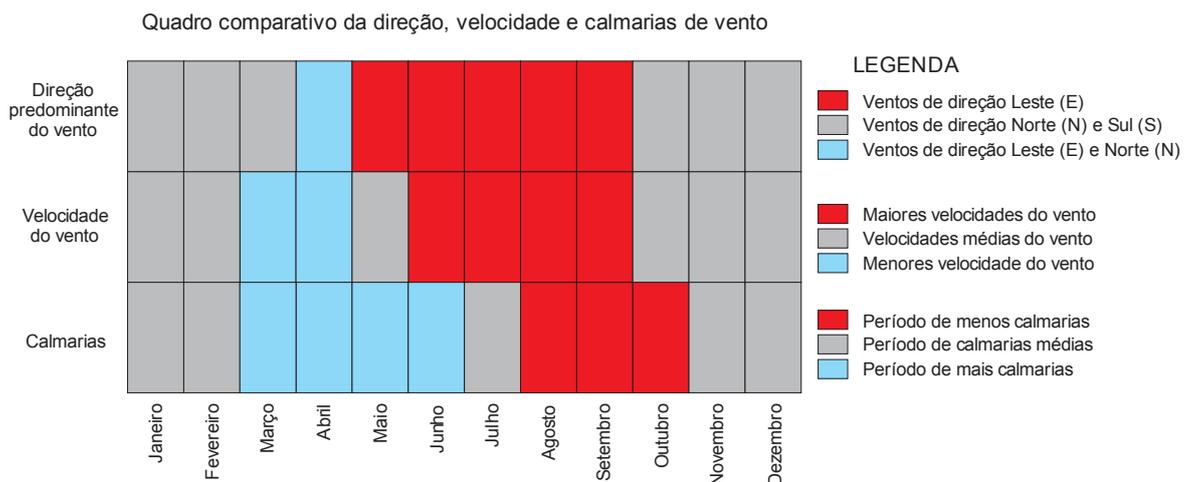


Figura 9 – Quadro comparativo da direção, velocidades médias do vento e calmarias por mês para a cidade de Palmas (2005–2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2018), a partir de dados de INMET (2018).

O inverno tem características bem definidas de ventilação: menor frequência de calmarias e ventos com predominância expressiva do leste e de maior velocidade. Nas demais estações, há muitas calmarias, os ventos são mais fracos e a direção é variável, com maior predominância ao norte. A transição para o início do inverno ocorre de forma mais gradual e não simultânea, iniciando com a tendência à direção leste em abril, aumento das velocidades do vento em junho, e redução das calmarias em agosto. Já a transição ao final do inverno ocorre de forma mais abrupta, assim que se inicia a primavera, ocorrendo no mês de outubro: a direção volta-se para o norte, a velocidade diminui e as calmarias aumentam, simultaneamente. Ressalta-se que o comportamento dos ventos na área enfocada se mostra intimamente relacionado com

a atuação dos sistemas atmosféricos em escala regional, especialmente com a ação das massas atlânticas (MTA e MEA).

O comportamento da ventilação durante os períodos do dia possui variação mais marcante entre o dia e a noite, possivelmente relacionada ao aquecimento diferencial das superfícies, em diferentes escalas, ao longo das 24 horas e a seus efeitos barométricos. As calmarias são quase sete vezes maiores no período noturno que no diurno, enquanto há uma redução média de 56% nas velocidades dos ventos noturnos em relação aos diurnos. A direção do vento é predominantemente leste no período diurno, e concorrem as direções leste e norte no período noturno.

Em relação ao artigo que originou este capítulo (SILVA; SOUZA, 2016), na inserção dos dados relativos aos anos de 2016 e 2017, diferenças muito sutis foram percebidas na velocidade do vento, com uma leve redução (de 1,65m/s para 1,63m/s), e no percentual das calmarias, com um pequeno incremento (de 15,47% para 16,88%), relativo principalmente às ampliações nos meses de maio e agosto, mas praticamente indiferente quanto à direção predominante do vento.

REFERÊNCIAS

AYOADE, Johnson Olaniyi. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. Tradução: Maria Juraci Zani dos Santos.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). **Princípios de Meteorologia e Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml#39>>. Acesso em: 03 set. 2015.

GALVANI, Emerson; KLOSOWSKI, Elcio Silvério; CUNHA, Antonio Ribeiro da; MARTINS, Dinival. Caracterização da direção predominante do vento em Maringá – PR. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 81-90, 1999.

GOOGLE. **Google Earth**. Version 7.3.0.3832 (64-bits). 2017. Palmas, TO. Disponível em: <<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 71, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **INMET**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

JOHNSON, M. A.; SHATALOV, O.; THE', J. L.; THE', C. L. **Wind Rose Plots for Meteorological Data – WRPLOT View**. Freeware. Version 8.0.2. [S.l.]: Likes Environmental Software, 2018. 20,6 MB. Disponível em: <<https://www.weblakes.com/products/wrplot/index.html>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

PALMAS (cidade). **Sistema de Informações Geográficas de Palmas**. Disponível em: <<http://geo.palmas.to.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA (SEPLAN).
Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 6. ed. Palmas: SEPLAN, 2012.

SERRA, Adalberto; RATISBONA, Leandro. As massas de ar na América do Sul (Primeira Parte).
Revista Geográfica, Rio de Janeiro, Instituto Pan-Americano de Geografia e História, v. 25, n. 51, p. 67–129, 2. sem. 1959.

_____; _____. As massas de ar na América do Sul (Segunda Parte). **Revista Geográfica**, Rio de Janeiro, Instituto Pan-Americano de Geografia e História, v. 26, n. 52, p. 41–61, 1. sem. 1960.

SILVA, Liliâne Flávia Guimarães da; SOUZA, Lucas Barbosa e. Caracterização da direção predominante e velocidade do vento em Palmas (TO). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 12., out. 2016, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ABClima, 2016. p. 1210–1221.

SOUZA, Lucas Barbosa e. Novas cidades, velhas querelas: episódios pluviais e seus impactos na área urbana de Palmas (TO), primavera-verão 2009-2010. **Mercator**, v.9, n. especial 1, p.165-177, 2010.

_____. Ritmo climático e tipos de tempo no Estado do Tocantins, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 12., out. 2016, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ABClima, 2016. p. 2266–2277.

SOUZA, Lucas Barbosa e; GOMES, Luam Patrique Oliveira; ROCHA, Enedina Maria Campos. Participação dos sistemas atmosféricos no Estado do Tocantins: o exemplo do ano habitual de 2001. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 11., out. 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABClima, 2014. p. 1533-1544.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-018-6

