

A PARTICIPAÇÃO DA MASSA TROPICAL ATLÂNTICA NO ESTADO DO TEMPO NO CENTRO SUL DO BRASIL

Victor da Assunção Borsato
victorb@fecilcam.br

Francisco de Assis Mendonça
chico@ufpr.br

CLIMATOLOGIA: APORTES TEÓRICOS, METODOLÓGICOS E TÉCNICOS.

Resumo: O presente trabalho é o resultado da análise parcial dos estudos sobre a participação dos sistemas atmosféricos no Centro Sul do Brasil. O principal objetivo foi quantificar a participação da massa Tropical atlântica no estado do tempo por meio da análise das cartas sinóticas e das imagens de satélite a partir de quatro localidades: Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó. A massa Tropical atlântica possui grande importância para o clima da América do Sul, mais especificamente no Centro Sul do Brasil, tanto pelo tempo cronológico de participação quanto pelos estados do tempo que ela proporciona. Durante a estação chuvosa (verão), o aquecimento continental e a alta disponibilidade de umidade promovem condições de instabilidade na atmosfera. Essas condições proporcionam a ampliação dos sistemas continentais e a redução da participação da massa Tropical atlântica, período em que o centro desse anticiclone se encontra reduzido ao Oceano e mais afastado do continente. No inverno, o relativo resfriamento continental e a ampliação do tempo de participação dos sistemas de alta pressão atmosférica reduzem as condições de instabilidade e chuva. Nessa estação do ano, a massa Tropical atlântica se estabelece de forma persistente sobre o interior do continente, provocando forte subsidência atmosférica e diminuindo a umidade. Como o seu centro de ação permanece sobre o oceano, a sua participação no estado do tempo é maior para as localidades próximas à costa do Atlântico. No extremo oeste do Centro Sul do Brasil, ela raramente atua. Nas estações de transição, como o outono e a primavera, a participação é variável: há anos que é próxima da verificada no inverno, e em outros, próxima à do verão.

Palavras-chave: Climatologia Geográfica, estado do tempo, massas de ar.

PARTICIPATION OF ATLANTIC TROPICAL MASS IN THE WEATHER STATE IN SOUTH CENTRAL BRAZIL

Abstract: This paper is the result of a partial analysis of the studies on the participation of weather systems in South Central Brazil. The main objective was to quantify the participation of Atlantic Tropical mass in the weather state by means of the analysis of synoptic maps and the satellite images in four locations: Campo Mourão, Cáceres, Brasília and Caparaó. The Atlantic Tropical mass has great importance for South America weather, specifically in South Central Brazil, as for its chronological time of participation, as for the weather states it provides. During the rainy season (summer), continental heating and the high availability of humidity promote conditions of atmospheric instability. These conditions provide the enlargement of continental systems and a reduction in the Atlantic Tropical mass participation. In this period the center of the anticyclone is reduced to the ocean, and far from the continent. In winter, the relative continental cooling and the increasing in the time of participation of high atmospheric pressure systems reduce the instability conditions and rain. In this season, the Atlantic Tropical mass is established persistently in the interior of the continent, causing strong atmospheric subsidence and decreasing humidity. As its center of action remains over the ocean, its participation in the weather state of is higher for locations near the Atlantic coast. In the extreme west of South Central Brazil, it rarely works. During transition seasons, like autumn and spring, the participation is variable: there are years in which it is close to that seen in winter, and in other years, close to summer.

Keywords: Geographic climatology, weather state, air masses.

INTRODUÇÃO

O estado do tempo no dia-a-dia em um determinado local é consequência das características do ar prevalecente, ou seja, da massa de ar ou da interação de duas ou mais massas de ar. Os tipos de tempo dentro de uma massa de ar, fria ou quente, úmida ou seca, dependem da temperatura, da umidade relativa e da estrutura. Estes elementos serão alterados pelas condições locais, mas tendem a manter as características originais daquela da massa de ar. Quando uma massa de ar afasta-se da sua região de origem, as suas características serão modificadas, mas as mudanças resultantes nos tipos de tempo são graduais no espaço e no tempo.

Nos climas do Brasil, atuam cinco massas de ar, sendo três ciclônicas e duas anticiclônicas. Ciclônicas: massa Equatorial continental (mEc), massa Tropical continental (mTc) e massa Equatorial Atlântica. Anticiclônicas: massa Polar Atlântica (mPa) e massa Tropical Atlântica (mTa). Devido os seus deslocamentos a partir dos centros geradores, surgem, nas faixa de contato entre a massa Polar atlântica e os sistemas continentais de baixa pressão, as zonas frontais.

A zona frontal é uma ampla faixa onde os ventos são convergentes, por isso as chuvas frontais são frequentes em qualquer período do ano.

O Centro Sul do Brasil abrangem a Região Sul, a maior parte da Região Sudeste, excluindo o norte de Minas Gerais; e inclui o sul do Mato Grosso, Goiás e extremo sul do Tocantins. No leste dessa macrorregião, atuam, mais intensamente a massa de ar Tropical atlântica. À medida que se avança para o interior e sul, ela, gradativamente diminui o tempo de participação e a intensidade, e com isso as participações das massas continentais e polares se ampliam.

O Centro Sul do Brasil é a região geoeconômica mais dinâmica em todos os setores da economia, é a mais densamente ocupada, e é também a mais dinâmica na diversidade climática, considerando os tipos de tempo. É possível verificar a atuação simultânea de até quatro sistemas. Enquanto se observa a atuação da mEc no noroeste da região, é possível constatar o avanço da mPa pelo Sul, o sistemas frontal sobre o Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo, e a massa Tropical atlântica sobre Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Foi quantificada a participação de todos os sistemas atmosféricos que atuaram no Centro Sul do Brasil. Por um questão de brevidade, foi selecionado para este artigo o estudo da participação e espacialização da mTa na série histórica de 2002 a 2010 a partir de quatro localidades – Campo Mourão no Paraná, Cáceres no Mato Grosso, Brasília no Distrito Federal e Caparaó em Minas Gerais. Não foi selecionada uma localidade no litoral porque os ventos ciclostróficos que sopram no litoral podem descaracterizar os estados do tempo típicos dos sistemas atmosféricos.

O centro formador da massa Tropical atlântica (mTa) é a Alta Subtropical do Atlântico Sul, que se localiza entre as coordenadas -10° e -20° de longitude e -20° e -40° de latitude. Frequentemente, cristas avançam para o interior do continente, principalmente a partir do litoral do Nordeste do Brasil, e raramente suas características se manifestam no extremo das regiões Centro

Oeste e Sul do Brasil. É um sistema anticiclônico e a umidade se limita à camada de contato com o mar, que fornece vapor (MONTEIRO e FURTADO 1995). No interior do continente, ela pode causar aumento da nebulosidade, neblinas, chuvas orográficas e sistemas convectivos locais em função do aquecimento diurno. Nos meses mais frios, ela preserva as suas características por vários dias consecutivos. No verão, o forte aquecimento do continente a descaracteriza em poucos dias.

O objetivo do trabalho foi a espacialização e a quantificação da mTa no estado do tempo em toda essa macro região Centro Sul do Brasil, por meio da análise das cartas sinóticas e das imagens de satélite do CEPET-INPE no canal infravermelho a partir das quatro localidades circunscritas na região.

Verificou-se que na localidade de Caparaó e região, a mTa é o sistema que mais tempo cronológico atua e a participação diminui progressivamente para leste e sul.

METODOLOGIA

Para estudar a participação da massa Tropical atlântica no estado do tempo na macro região Geoeconômica do Centro Sul do Brasil, partiu-se da análise das cartas sinóticas e das imagens de satélite no canal infravermelho para identificar os sistemas atmosféricos atuantes (PÉDELABORDE 1970). Todos os sistemas foram identificados e quantificados para as localidades de Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó (Figura 01), por meio das cartas sinóticas da Marinha do Brasil (MAR. MIL, 2012), das imagens de satélite no canal infravermelho (CPTEC.INPE.BR, 2012), e pelos elementos do tempo das estações climatológicas dessas quatro localidades, fornecidos pelo INMET-BDMEP (2012).

Os sistemas atmosféricos considerados neste estudo foram os Sistemas Frontais (SFs), a mTc, a mTa, a mPa e a mEc (FERREIRA 1989; VAREJÃO-SILVA 2000; VIANELLO 2000; BISCARO 2007).

Foram organizadas tabelas e planilhas do aplicativo Excel com os sistemas atmosféricos atuantes, com a pressão atmosférica. Para identificar o sistema atuante, além das análises e da localização dos centros ciclônicos e anticiclônicos, fez-se a leitura da pressão nas cartas sinóticas das 12H TMG e considerou-se a cobertura do céu por meio das imagens de satélite no canal infravermelho das 12H TMG (CPTEC-INPE). Foram verificadas também a direção do vento no mesmo horário e a temperatura do ar das 12H TMG, a máxima e a mínima.

Para o dia em que um único sistema atuou, atribuiu-se o número 24 na coluna correspondente ao sistema, número que corresponde às horas do dia, e 12 para cada sistema nos dias em que a localidade se encontrava na confluência entre dois sistemas. No final de cada mês ou estação, foram somadas as colunas, calculadas as porcentagens e elaborados gráficos. Os gráficos mostram a variação temporal e espacial desse sistema na região de estudo.

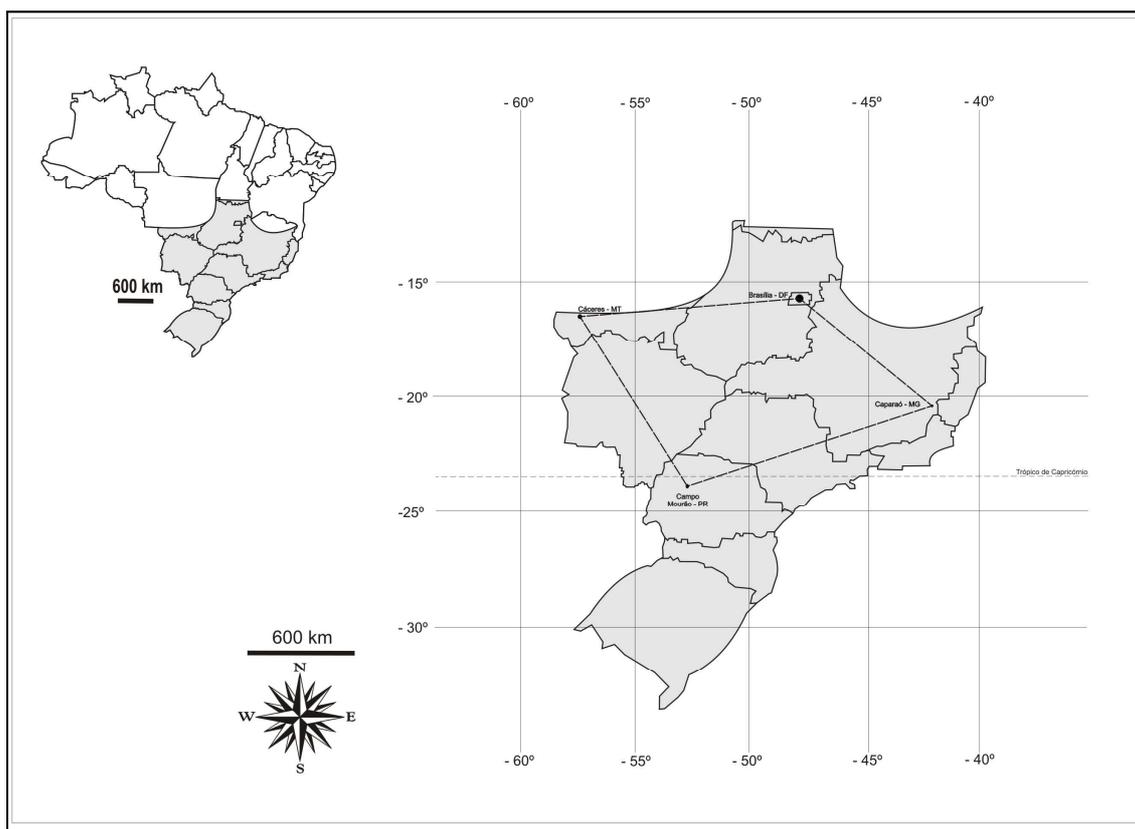


Figura 01 – Localização da região de estudo, Centro Sul do Brasil com as quatro localidades estudadas. Organização dos autores.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Dinâmica atmosférica de uma região é consequência da circulação geral da atmosfera, das condições geofísicas regionais e locais, da estação do ano e de fenômenos extra regionais, como o El Niño e a oscilação Sul.

A região Centro Sul do Brasil não se configura como uma zona de origem de uma massa de ar, como as áreas uniformes onde um sistema atmosférico adquire as suas propriedades e características de temperatura e umidade. As áreas mais comuns de origens são as grandes massas líquidas, regiões geladas (polares) e as grandes extensões continentais.

Todas as massas de ar que atuam no estado do tempo nessa região têm suas áreas de origem no oceano ou no interior do continente. Por essa razão, a dinâmica das massas de ar é consequência dos deslocamentos das massas de ar oceânica ou continentais, como também é característica das massas de ar migratórias adquirir as características higrótérmicas correspondentes às áreas por onde se deslocam e impor as suas. Essa grande região apresenta diversidades de tipos de tempo em função da massa de ar que está atuando, da estacionalidade e da localidade. Em um mesmo dia, é possível que Campo Mourão esteja sob a atuação da mTc, Cáceres sob a atuação da mEc e Brasília e Caparaó sob a atuação da mTa. Por isso, nessa grande região, o estado do tempo varia localmente e diariamente.

Os resultados da participação da mTa serão apresentados em duas etapas, sendo a primeira a porcentagem apurada ao longo dos anos na série, e a segunda, a média nas estações do ano.

A estação climatológica de Caparaó é a de maior altitude dentre as estudadas. Ela está a 843,2m e a $-41,9^\circ$ de longitude. Além das influencias da altitude, a região recebe intensamente as influencias da massa de ar Tropical atlântica. A atuação média desse sistema foi de 38,6% do tempo cronológico. O ano com a menor participação foi 2009 com 31,9%, e o ano com mais foi o de 2002, com 51,3%. A Figura 02 mostra a participação da mTa para Caparaó, Brasília, Cáceres e Campo Mourão.

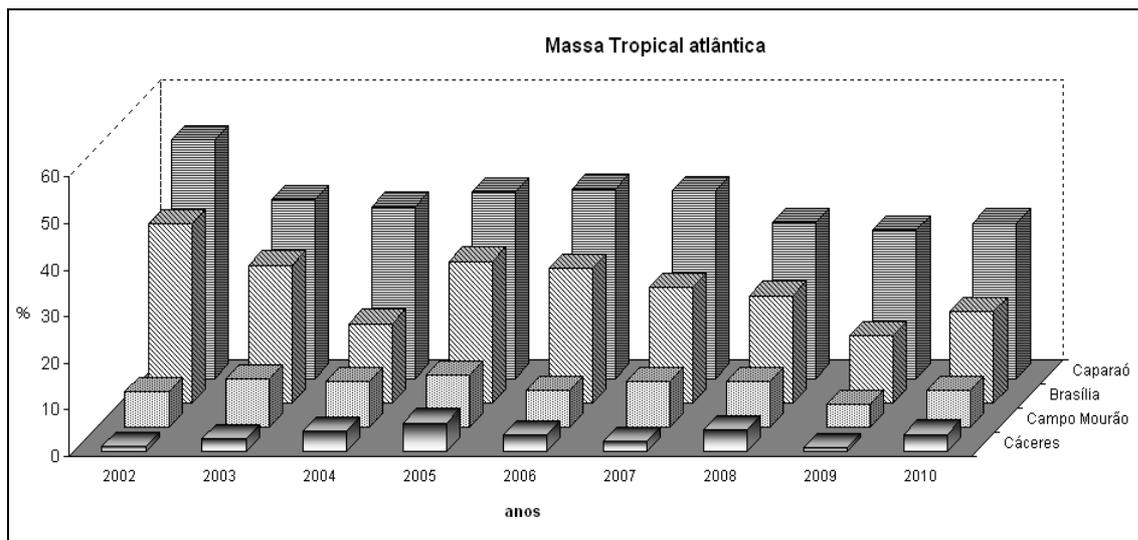


Figura 02 – Participação da mTa nos estados do tempo em Caparaó, Brasília, Campo Mourão e Cáceres. Organização dos autores.

A localização geográfica de Brasília possibilita a atuação mais frequente da mEc de origem continental e da mTa, oceânica e de alta pressão, por isso geradora de estabilidade atmosférica. A participação média na série foi de 25,1%; o ano com mais participação foi 2002 com 38,4% e o ano com menor foi 2004 com apenas 17,0%, mostrado na figura 02.

Cáceres é um município do estado brasileiro de Mato Grosso, localizado na mesorregião Centro-Sul do estado e na microrregião do Alto Pantanal. O sul do município participa do Pantanal mato-grossense, a latitude da Estação climatológica de Cáceres / INMET é $-16,05^\circ$. A localização geográfica favorece o domínio dos sistemas continentais, por essa razão a participação da mTa é baixa, 3,2% do tempo cronológico na série. O ano com menos participação foi 2009, com 0,8%, e o ano com mais foi 2005 com 6,1%, mostrado na figura 02.

A posição mais meridional de Campo Mourão, considerando apenas a área de estudo, $-24,05^\circ$ de latitude, nas proximidades do Trópico de Capricórnio, favorece atuação dos sistemas que avançam a partir do Sul e do oeste. Por isso, a mTa é o sistema menos atuante. A participação na série foi de 8,7%; o ano com menos participação foi 2009, com apenas 4,9%, e o com mais foi 2005, com 11,0% (Tabela 01).

Verifica-se que há uma grande variação interanual na participação desse sistema para cada localidade analisada. Na sequência, analisaremos a participação nas quatro estações do ano, iniciando-se pelo verão que é a estação mais quente.

Tabela 01 – porcentagem da participação média anual para a série nas quatro localidades

Ano/Localidades	Caparaó	Brasília	Cáceres	Campo Mourão
2002	51,3%	38,4%	0,9%	7,5%
2003	38,5%	29,6%	2,7%	10,3%
2004	36,9%	17,0%	4,3%	9,7%
2005	40,2%	30,4%	6,1%	11,0%
2006	40,8%	28,9%	3,5%	7,9%
2007	40,3%	24,7%	2,2%	9,9%
2008	33,6%	23,0%	4,6%	9,7%
2009	31,9%	14,4%	0,8%	4,9%
2010	33,4%	19,5%	3,6%	7,9%
Média	38,6%	25,1%	3,2%	8,7%

VERÃO

A perpendicularidade do Sol com a região proporciona intenso aquecimento, por isso os sistemas de baixa pressão se ampliam e dominam o estado do tempo na região. No interior da grande região, a mTa raramente atua nessa estação.

A localização de Caparaó em Minas Gerais é a mais próxima do Atlântico e, mesmo considerando que o centro de ação da mTa se afasta da costa no verão, cristas avançam pela costa do Sudeste e Nordeste brasileiro, e por isso ela atua mais intensamente na localidade e região de Caparaó. A participação nos nove anos estudados foi de 34,9%; o ano com mais participação foi 2007, com 44,5%, e o com menor foi 2004, com 23,1%. A tabela 02 mostra a participação da mTa na estação do verão nas quatro localidades estudadas.

A localização geográfica de Brasília favorece a atuação dos sistemas oceânicos e continentais, embora as continentais sejam favorecidas devido à sua localização no Planalto Central Brasileiro. No verão prevalecem os sistemas de baixa pressão, por essa razão a mTa raramente atua. Na série estudada, a participação foi de 11,6% na média, e o ano com mais participação foi 2010, com 15,9%, e o com menor foi 2005, com 6,1%.

Cáceres é a cidade menos influenciada pelos sistemas oceânicos, condição dada por sua localização no interior do continente. O estado do tempo é dominado pelos sistemas continentais mEc e mTc, principalmente. A mTa, quando conseguem avançar até essa região, já assimilou as características das áreas percorrida e perdeu as suas. Na estação do verão, é raro observar a atuação da mTa na região, por isso, em toda a série, somente nos anos de 2007 e 2010 foram verificados 0,5% de participação.

A posição mais meridional de Campo Mourão, considerando apenas a área de estudo, nas proximidades do Trópico de Capricórnio, favorece os sistemas que avançam a partir do sul e do oeste. Na medida em que o Sol, em seu movimento aparente, se aproxima do trópico de Capricórnio, o intenso aquecimento do continente gera o enfraquecimento da mPa, e seu avanço passa preferencialmente pelo oceano. Às vezes, a mPa é assimilada pela mTa, que se amplia e atua no Sudeste e Sul. Mesmo assim, a participação é pequena. Na série estudada, ela foi de 5,8%. O ano com mais participação foi 2007, com 8,8%, e o com menos foi 2005, com 2,8%. A Figura 03 mostra a participação na série estudada para as quatro localidades.

Tabela 02 – Porcentagem da participação da mTa no estado do tempo em Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó no verão da série histórica 2002 – 2010.

Localidades / anos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Campo Mourão	7,8%	5,5%	2,5%	2,8%	4,4%	8,8%	6,4%	5,8%	8,2%
Cáceres	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,5%
Brasília	15,6%	10,4%	7,5%	6,1%	13,7%	15,4%	11,0%	8,4%	15,9%
Caparaó	36,5%	40,7%	23,1%	33,9%	33,5%	44,5%	35,7%	32,0%	35,2%

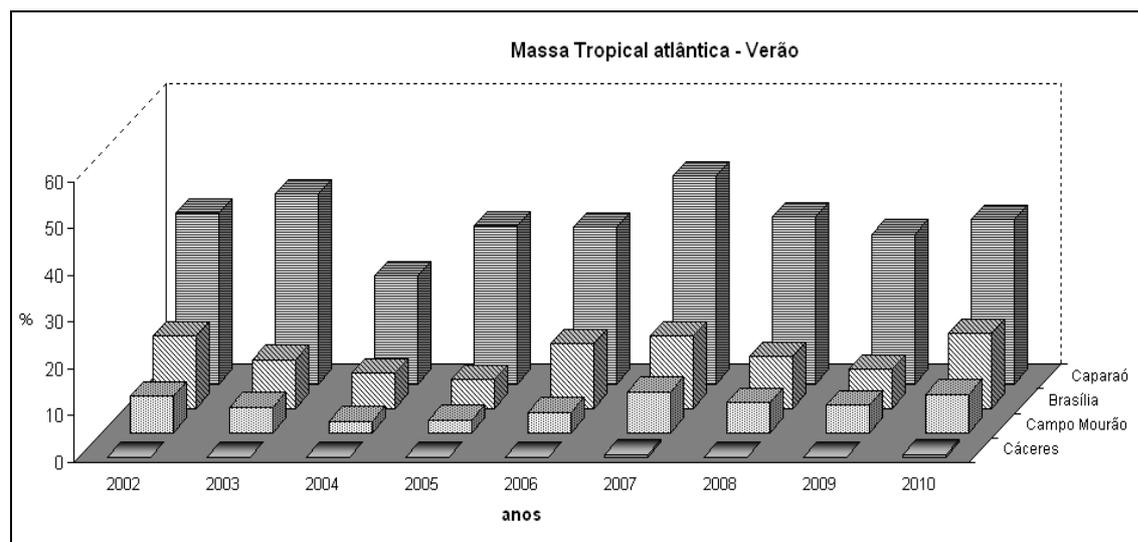


Figura 03 – Participação da mTa nos estados do tempo em Caparaó, Brasília, Campo Mourão e Cáceres na estação do verão.

Organização dos autores.

OUTONO

O outono é a estação em que o Sol transita do Equador ao trópico de Câncer, por isso a inclinação dos raios solares aumenta em relação à região de estudo. Com a gradativa diminuição da intensidade solar, os sistemas de alta pressão se intensificam. Por essa razão, a participação da mTa se amplia em toda a região de estudo.

Caparaó é a localidade mais próxima do centro de ação da mTa. Esse detalhe justifica a maior participação dela no estado do tempo, que foi de 36,7%, variando de 60,1% em 2002 a 25,5% em 2009. A segunda localidade com mais participação foi Brasília, com 33,8%, seguida por Campo Mourão, com 11,2%, e finalmente Cáceres, com apenas 4,3%. A Tabela 03 e a figura 04 mostram as participações da mTa nas quatro localidades na série estudada.

Tabela 03 – Porcentagem da participação da mTa no estado do tempo em Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó no outono da série histórica 2002 – 2010.

Localidades / anos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Campo Mourão	6,5%	20,1%	12,0%	19,6%	5,4%	14,1%	11,1%	6,0%	5,6%
Cáceres	1,6%	0,5%	7,1%	14,5%	3,3%	1,1%	3,3%	0,5%	7,1%
Brasília	55,4%	45,1%	22,7%	65,4%	33,7%	22,1%	30,3%	10,3%	19,0%
Caparaó	60,1%	38,6%	34,6%	55,2%	32,2%	29,9%	26,6%	25,5%	27,7%

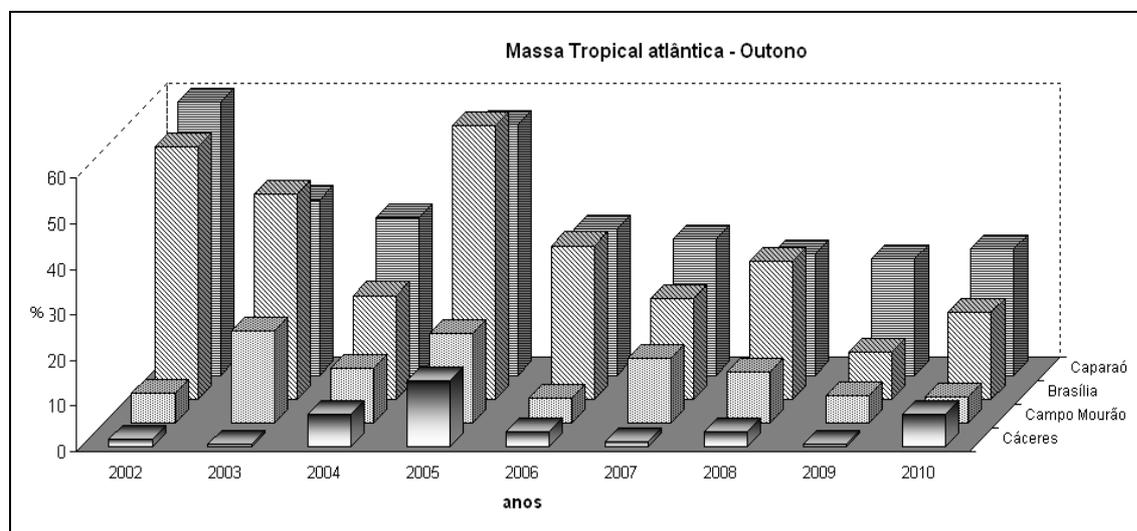


Figura 04 – Participação da mTa nos estados do tempo em Caparaó, Brasília, Campo Mourão e Cáceres na estação do outono. Organização dos autores.

INVERNO

No inverno, o Centro Sul do Brasil é dominado pelos sistemas de alta pressão, principalmente pela mPa, que avança a partir do Sul e pelo interior do continente, impondo suas características no estado do tempo. Com a tropicalização ou envelhecimento desse sistema, a mTa se amplia e, a partir da costa do Sudeste e Nordeste, avança pelo interior do continente. Como é um sistema anticiclonal, os dias são ensolarados, de baixa nebulosidade e umidade.

Caparaó foi a localidade com mais participação. A média na série foi de 55,7%, seguido por Brasília com 47,0%, Campo Mourão com 14,8%, e finalmente Cáceres, com apenas 7,7%. A Tabela 4 e a Figura 5 mostram a participação na série na estação do inverno.

Tabela 04 – Porcentagem da participação da mTa no estado do tempo em Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó no inverno da série histórica 2002 – 2010.

Localidades / anos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Campo Mourão	12,8%	13,9%	21,5%	18,5%	15,6%	15,4%	12,8%	5,7%	17,6%
Cáceres	2,1%	10,2%	9,6%	9,8%	10,8%	5,9%	11,2%	2,7%	6,9%
Brasília	61,5%	34,7%	35,6%	48,4%	69,0%	48,9%	46,8%	36,2%	42,0%
Caparaó	55,7%	56,5%	55,2%	55,6%	69,5%	62,4%	46,6%	48,4%	51,1%

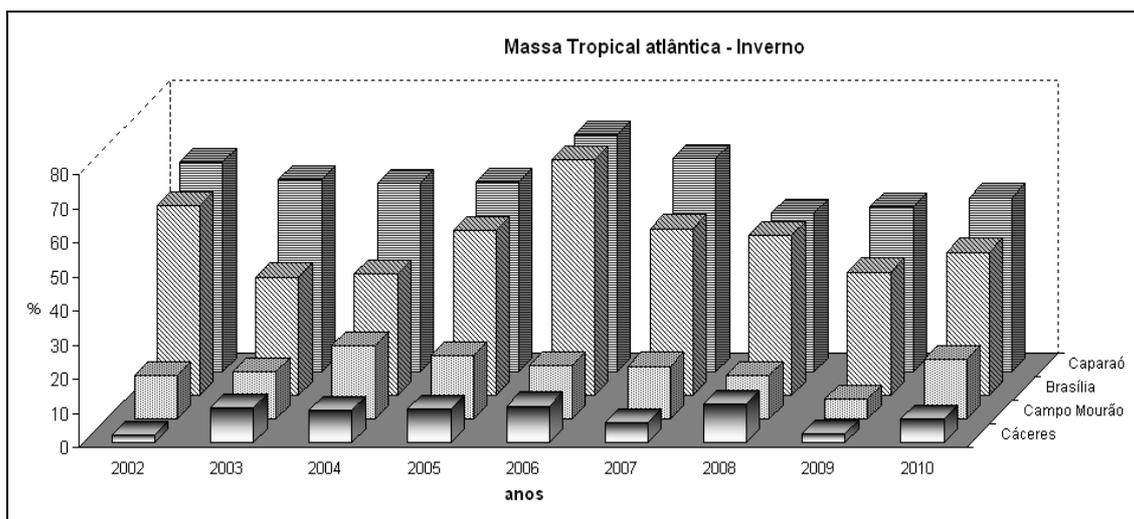


Figura 05 – Participação da mTa nos estados do tempo em Caparaó, Brasília, Campo Mourão e Cáceres na estação do inverno.

Organização dos autores.

PRIMAVERA

Estação de transição, o fotoperiodismo se amplia até o último dia da estação quando chega ao máximo no solstício de verão, data em que o Sol tangencia o Trópico de Capricórnio. Por isso, a partir da segunda metade da estação, o interior do continente já é dominado pelos sistemas continentais.

Caparaó continua sendo a localidade com mais participação, 28,7%, reduzindo-se para 7,6% para Brasília, 3,2% para Campo Mourão, e 0,6% para Cáceres. A Tabela 05 mostra a participação na primavera para as quatro localidades na série e a Tabela 06, a média para as quatro estações na série (Figura 06).

Foi elaborado um gráfico (Figura 07) com a média para as quatro estações do ano. O principal objetivo da figura é mostra a oscilação média das participações nas quatro estações do ano.

Tabela 05 – Porcentagem da participação da mTa no estado do tempo em Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó na primavera da série histórica 2002 – 2010.

Localidades / anos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Campo Mourão	2,8%	1,7%	2,7%	3,3%	6,1%	1,1%	8,7%	2,2%	0,0%
Cáceres	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%	0,0%	1,1%	3,9%	0,0%	0,0%
Brasília	21,2%	12,9%	2,2%	1,6%	10,6%	12,4%	3,9%	2,6%	1,1%
Caparaó	53,0%	35,2%	34,8%	15,9%	27,8%	24,5%	25,6%	21,7%	19,7%

Tabela 06 – Porcentagem média da participação da mTa no estado do tempo em Campo Mourão, Cáceres, Brasília e Caparaó na série histórica 2002 – 2010.

Estação/Localidade	Campo Mourão	Cáceres	Brasília	Caparaó
Verão	5,8%	0,1%	11,6%	35,0%
Outono	11,2%	4,3%	33,8%	36,7%
Inverno	14,8%	7,7%	47,0%	55,7%
Primavera	3,2%	0,6%	7,6%	28,7%

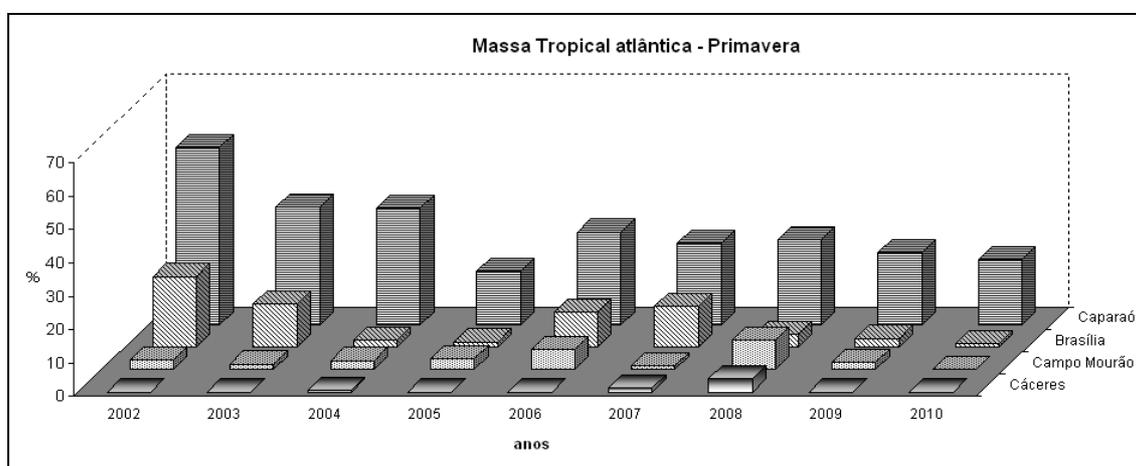


Figura 06 – Participação da mTa nos estados do tempo em Caparaó, Brasília, Campo Mourão e Cáceres na estação da primavera.

Organização dos autores.

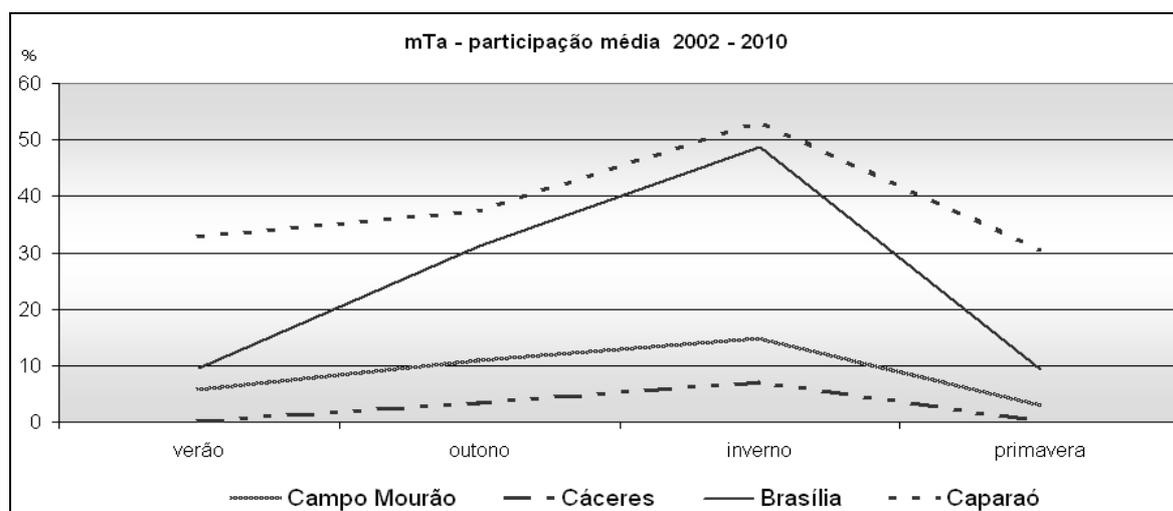


Figura 07 – participação média da massa Tropical atlântica na série 2002 a 2010 em Campo Mourão PR, Cáceres MT, Brasília DF e Caparaó MG.

Organização – autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que a mTa atua o ano todo. Nos meses mais quentes, ela frequentemente fica reduzida ao oceano Atlântico, conforme observou Nimer (1979). No interior do continente, predominam os sistemas de baixa pressão. Mesmo assim, frequentemente ela avança sobre o Brasil Central e causa redução nas precipitações e elevadas temperaturas. Segundo Monteiro (1969), no verão, devido ao forte aquecimento basal e o efeito orográfico, ela pode até se desestabilizar a atmosfera. Por outro lado, no inverno, o resfriamento continental aumenta a estabilidade.

Com relação à espacialização, do sistema, houve uma grande variabilidade. A mTa é o principal sistema atmosférico em Caparaó, considerando apenas o tempo de atuação 38,6%. A atuação diminui para o interior, e em Brasília cai para 25,1%, para 8,7% em Campo Mourão e, finalmente, para apenas 3,2% em Cáceres.

A variação interanual também é ampla. Em Caparaó, localidade com mais participação, ela oscilou de 31,9% a 51,3%. Em Brasília, de 14,4% a 38,4%. Em Campo Mourão, de 4,9% a 11,0%, e em Cáceres, de 0,8% a 6,1%. A próxima etapa desta pesquisa será investigar as possíveis explicações para essa ampla oscilação, comparado-as com os episódios do El Niño e da La Niña e outros.

Para as estações do ano, a participação ficou dentro do esperado, considerando a bibliografia. No verão com o intenso aquecimento continental ela se limita a eventos esporádicos, no inverno, o centro de ação se aproxima da costa brasileira e a mTa atua a partir da costa para o interior do Centro Sul do Brasil.

BIBLIOGRAFIA

BISCARO, G. A. **Meteorologia Agrícola Básica**, 1º edição, UNIGRAF - Gráfica e Editora União Ltda. Cassilândia - Mato Grosso do Sul, 2007, 87p.

FERREIRA, C.C. **Ciclogêneses e ciclones extratropicais na Região Sul-Sudeste do Brasil e suas influências no tempo**, INPE-4812-TDL/359, 1989.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, INMET - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **BDMEP** - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e pesquisa, disponível em <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>> consultado em 23/01/2011.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Satélite e Sistemas Ambientais. DAS 1995 – 2011. Banco de dados de imagens. **Imagem no canal infravermelho**. Cachoeira Paulista: Acervo Góes, 2011. Imagens MAS Retangulares IR CH 2 do satélite Góes. Disponível em: Disponível em:><http://satelite.cptec.inpe.br/pedidoweb/pedido.formulario.logic><. (Várias consultas) último acesso em 22 março. 2012.

MONTEIRO, C. A. F. **A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil**. 1969. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo – USP, Série Teses e Monografias.

MONTEIRO, M. A.; FURTADO, S. M. de A. *O clima no trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica*. **Revista do Departamento de Geociências – GEOSUL**, Florianópolis: Editora da UFSC, n. 19/20, p. 116 – 133, 1º e 2º semestre de 1995.

NIMER, E. Clima. **Climatologia do Brasil**, 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 422 p: il.

PÉDELABORDE, P. **Lê climat du bassin parisien: essai d'une méthode rationnelle de climatologie physique**. Paris: Medicis, 1957.

VAREJÃO-SILVA M. A., **Meteorologia e Climatologia**. Instituto Nacional de Meteorologia Brasília, DF, 2000 p 515.

VIANELLO, R. L., **Meteorologia básica e aplicações**. Universidade Federal de Viçosa. Editora UFV 2000. p 450