



O ESTADO DO TEMPO NA PRIMAVERA DE 2013 NO EIXO CAMPO MOURÃO – MARINGÁ/PR

SANDRA CARBONERA YOKOO¹
VICTOR DA ASSUNÇÃO BORSATO²

Resumo: As cidades de Maringá e Campo Mourão se localizam em uma zona de transição climática com forte alternância entre os sistemas atmosféricos de origem continental e oceânicos. Assim, objetivou-se caracterizar os estados do tempo para a estação da primavera 2013 por meio da dinâmica climática acompanhando a evolução dos sistemas atmosféricos. O enfoque da pesquisa foi o de caracterizar a participação dos sistemas atmosféricos por meio da observação diária para os 91 dias da estação da primavera. Por meio de análise pode-se constatar que os sistemas atmosféricos que mais atuaram nas referidas localidades foram a massa Tropical continental (mTc), a massa Polar atlântica (mPa), a massa Tropical atlântica (mTa) e a massa Equatorial continental (mEc).

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

THE STATE OF THE WEATHER IN THE SPRING OF 2013 BETWEEN CAMPO MOURÃO AND MARINGÁ / PR

ABSTRACT: The towns of Maringá and Campo Mourão are located in a climatic transition zone with strong rotation between the atmospheric systems from continental and oceanic origin. Thus, it has objectified to characterize the weather conditions for the 2013 spring season thorough the climatic dynamic following the atmospheric systems evolution. The focus of this research was to characterize the atmospheric systems participation through the diary watching for the 91 days of the spring season. Through analysis it could verify that the atmospheric systems which most has performed in the referred locations were the continental Tropical mass (cTm), the atlântic Polar mass (aPm) and the Equatorial continental mass (Ecm).

Key-words: Geographic Climatology; weather state; air mass.

1 – Introdução

O Eixo Maringá - Campo Mourão é atravessado pela linha do trópico de Capricórnio e também está posicionada em uma região, cujas características geofísicas são favoráveis à agricultura, condições de solos, de relevo e clima.

Nesse trabalho objetivou-se caracterizar os estados do tempo para a estação da primavera 2013 por meio da dinâmica climática acompanhando a evolução dos sistemas atmosféricos. Objetivou-se também verificar como cada sistema influencia nos elementos do tempo, temperatura e chuva para Maringá e Campo Mourão.

¹ Professor Adjunto da UNESPAR Campo de Campo Mourão – Pós doutor em geografia na especialidade Climatologia Geográfica. 1308victor@gmail.com

² Professora Colaboradora da UNESPAR Campo de Campo Mourão – Doutoranda em Geografia na Universidade Estadual de Maringá – UEM. sandracarbonera@ibest.com.br



O enfoque foi caracterizar a participação dos sistemas por meio da observação diária para os 91 dias da estação da primavera. A estação foi escolhida porque é esse o período em que os alunos de Climatologia Dinâmica do Curso de Geografia da UNESPAR, campus de Campo Mourão desenvolveram os trabalhos acadêmicos de caracterização dos sistemas atmosféricos para a região de Campo Mourão.

Para a identificação dos sistemas atmosféricos utilizou-se das cartas sinóticas da Marinha do Brasil e das imagens de satélite no canal infravermelho do CPTEC-INPE, metodologia proposta por Pédelaborde (1970), e nas técnicas desenvolvidas por Borsato (2008). As imagens de satélite no canal infravermelho foram utilizadas como suporte para a identificação dos sistemas atuantes.

Os sistemas atmosféricos considerados foram aqueles que atuaram na região (Figura 01), ou seja: sistema frontal (SF), massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), e massa Equatorial continental (mEc) (VIANELLO 2000; VAREJÃO-SILVA 2000; FERREIRA 1989; OLIVEIRA *et al.*, 2001; BISCARO 2007).



Figura 01 – Localização da área de estudo; zona de transição entre o clima Temperado e o clima Tropical do Brasil Central

Fonte – IBGE; Organização – autores

Para o registro dos sistemas atmosféricos, foram elaboradas tabelas em planilha do Excel®. Atribuíram-se valores numéricos (24) para os dias em que um único sistema atuou na região, e às vezes (12) para cada um, quando a região esteve sob a confluência entre



dois sistemas. Os valores mensais ou para as estações foram considerados em porcentagens.

A pressão atmosférica lida nas cartas sinótica da Marinha do Brasil foi considerada pressão baixa quando aquém de 1013hPa, e alta quando acima desse valor. Para esta pesquisa, a massa Tropical continental foi considerada atuante somente sob as condições de pressão baixa. Considerou-se também a configuração da célula ciclônica sobre a região de origem, Planície do Chaco.

Considerando que para o período não havia manifestação do El Niño ou da La Niña, as condições climatológicas para a região seguiu os padrões habituais para a climatologia. Apesar de verificar chuva abaixo do esperado para a região, a dinâmica dos sistemas atmosféricos permaneceu dentro do esperado.

2 - Dinâmica dos Sistemas Atmosféricos

Na escala de grandeza espacial “secundária”, as massas de ar podem ser definidas como grandes células de ar na troposfera com características higrotérmicas que as particularizam. Também são todas de movimentos horizontais e verticais, esses guiados pela mecânica física. Dentro dessas células há uma uniformidade na temperatura, na umidade relativa, e uma gradativa variação na pressão a partir de um centro ciclônico ou anticiclônico; umas são semi-fixas, outras migratórias.

A região onde uma massa de ar adquire suas propriedades e características de temperatura e umidade é chamada de região de origem. As áreas mais comuns de origens são as grandes massas líquidas, regiões geladas, polares, e as grandes extensões continentais com homogeneidade na forma do relevo. Assim, aquelas massas de ar migratórias tendem a adquirir as características correspondentes às áreas por onde se deslocam, ou seja, o frio das regiões polares, o calor dos trópicos, a umidade dos oceanos ou a secura dos continentes.

O estado do tempo dentro de uma massa de ar varia localmente e diariamente, devido às características originais adquiridas no deslocamento e ao aquecimento ou arrefecimento, ou ainda às precipitações ao longo do tempo cronológico. Todavia, na zona onde duas massas de ar de características térmicas diferentes se confrontam como não se misturam o limite é bastante distinto de ambas. Essa zona é denominada de frente. Na zona frontal, o ar aquecido e mais leve é forçado a elevar-se pelo avanço do ar mais denso, por isso desestabilizam a atmosfera.

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 sua estrutura. Estes elementos serão alterados pelas condições locais, mas tendem a manter as características originais daquela 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 tempos são graduais no espaço e no tempo. Quando uma massa de ar dá lugar a outra em uma região com elevado gradiente de pressão e temperatura, o tempo muda abruptamente, às vezes com ventos violentos, como acontece na passagem de um sistema frontal no Sul do Brasil.

Quanto aos sistemas frontais no Brasil, estes avançam a partir do Sul, no sentido sudoeste-nordeste, e frequentemente ultrapassam a linha do trópico de Capricórnio. No período mais quente, na latitude do Trópico, a grande maioria dos sistemas Polares que avançam na retaguarda das frentes já deixou o continente e se encontra no Atlântico Sul. Por isso, as frentes se encontram, na maioria dos episódios, no estágio de frontólise, ou também sobre o oceano. A zona frontal é uma ampla faixa onde os ventos são convergentes, o ar mais quente ascende e se desestabiliza. Por isso, nessa zona, as chuvas frontais são frequentes. (NIMER, 1966, BORSATO, 2006; 2008).

Conforme Borsato (2006) na região de Maringá verifica-se que logo após a passagem dos sistemas frontais ocorre uma sucessão de dias de céu claro e com forte declínio da temperatura no período noturno.

2.1 - Massas de ar atuantes no Brasil

A **Massa Polar Atlântica** é um sistema de alta pressão e geradora de estabilidade atmosférica, exceto na zona frontal. No verão, sua participação nos tipos de tempo é pouco frequente para o interior do Centro-Sul do Brasil. Nessa estação, ela avança pelo interior do Atlântico, e depois da linha do trópico se funde com a massa Tropical atlântica (BORSATO, 2006). É comum, durante a sua trajetória, sua crista avançar para o interior da região Sul do Brasil e causar dias ensolarados. No inverno, avança em dois ramos principais. Um deles avança pelo interior do continente, aproveitando-se da calha do Rio da Prata (NIMER, 1979). Dependendo das condições, intensidade e dos bloqueios oferecidos pelos outros sistemas atmosféricos pode chegar ao sul da Amazônia. Já o ramo que avança pelo litoral associa-se com a mTa que atua em grandes extensões do litoral brasileiro, do Sul ao Nordeste do Brasil.

Para Monteiro (1968), a massa Polar atlântica é um sistema dotado de umidade em função da área de sua origem.



A Massa Polar Atlântica é mais potente nos seus avanços do sul para o norte. Mantém no Brasil Meridional uma interferência muito importante durante todo o ano, enquanto sobre outras regiões brasileiras seja mais expressiva no inverno. É uma massa fria e úmida, mercê de sua origem marítima. Segundo a classificação internacional de Bergeron, é sempre representada com mP. Quando, em cartas sinóticas brasileiras, é sinalizada como cP, isto significa apenas que sua trajetória é mais sobre o continente do que sobre o oceano (MONTEIRO, 1968, p. 122).

Nimer (1966) a considera como um anticiclone e, pela natureza física dos anticiclones, zonas de alta pressão e, por isso, dispersoras de ar onde as chuvas ocorrem na passagem, ou seja, na zona frontal (grifo nosso).

Vanhoni Jorge (2009) também considerou que se trata de um sistema úmido.

Galvani e Azevedo (2012) estudaram “a frente Polar atlântica e as características de tempo associadas: estudo de caso”, para o período de 21 a 27 de maio de 2003. Para eles, a massa Polar é desprovida de umidade.

[...], a massa polar atlântica não transporta umidade, mas, seu deslocamento em direção aos trópicos, sim, gera condições necessárias para a ocorrência de chuvas. Boa parte da umidade que resulta em chuva, de fato, estava presente no ar do sistema tropical “invadido” pelo ar polar. Este fato pode ser verificado pouco depois da passagem da frente polar (GALVANI e AZEVEDO, 2012, p. 2).

Hoje, com imagens de satélites disponíveis em intervalos de até ¼ de horas, é possível acompanhar toda a evolução dos sistemas atmosféricos e identificar até os tipos básicos de nuvens. As cartas sinóticas, tanto as disponibilizadas pelo CPTEC/INPE como as da Marinha do Brasil, caracterizam as zonas ciclônicas e anticiclônicas pela natureza física dos movimentos verticais que as caracterizam.

Para Monteiro (1968), a mPa, depois de alguns dias sobre o continente perde as características e torna-se uma “Polar Velha”.

Quanto a **massa Tropical atlântica** (mTa) seu centro formador é a Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), que se localiza, habitualmente entre as coordenadas -10° e -20° de longitude e -20° e -40° de latitude. Frequentemente, as cristas avançam para o interior do continente, principalmente a partir do litoral do Nordeste e Sudeste do Brasil. Raramente, suas características se manifestam no oeste das regiões Centro Oeste e Sul do Brasil (BORSATO, 2006). É um sistema anticlinal e a umidade se limita à camada de contato com o mar, que fornece vapor. No interior do continente, ela pode causar aumento da nebulosidade, neblinas, chuvas orográficas e sistemas convectivos locais em função do aquecimento diurno.

Na estação do inverno ela preserva as suas características por vários dias consecutivos, no verão, o forte aquecimento do continente a descaracteriza em poucos dias:



“Esta massa de ar, ao permanecer sobre o continente durante alguns dias, torna-se seca e transforma-se em uma massa de ar tropical continental” (PADILHA, 2005, p. 28).

A massa Tropical atlântica é um sistema anticiclônico. Os anticiclones são centros de alta pressão atmosférica. Esses sistemas se distinguem por possuir um padrão de circulação que apresenta subsidência no limite superior e divergência de ar na superfície. Tais características resultam em condições de tempo nas quais predominam a estabilidade atmosférica, céu com baixa nebulosidade e baixa umidade (MUSK, 1988).

Sant’anna Neto (1990) destaca que a atuação do Anticiclone Subtropical entre oceano e continente apresenta, para o leste da região, as seguintes características: umidade mais ou menos alta, em superfície, pressões relativamente elevadas e constantes, além de ventos geralmente de leste e nordeste. No interior, ela se encontra continentalizada, decorrente do avanço sobre o continente, e se caracteriza por apresentar temperaturas elevadas, baixa umidade e pressões inferiores às de sua face oceânica.

Dezembro, janeiro e fevereiro se destacam como meses em que o sistema mTa se encontra mais fraco, com sua área de influência praticamente reduzida ao oceano (FRANCA, 2009). Segundo o mesmo autor, durante o inverno, o centro de ação expande e suas influências avançam no sentido oeste-leste em direção à Alta Subtropical do Pacífico Sul. A partir de março, é possível observar a aproximação do Anticiclone sobre a América do Sul, sendo os meses de julho e agosto aqueles que melhor exibem essa influência.

Para Galvane (2011), Serra e Ratisbona, (1942) e Monteiro (1968), a circulação na estação da primavera não se altera rapidamente em relação à verificada no inverno. É possível verificar o mesmo padrão, embora a intensidade e a duração diminuam gradativamente. A partir de novembro, a configuração se assemelha com a verificada no verão.

Monteiro (1968) destaca que a massa Tropical continental é um sistema de baixa pressão, tem o seu centro de origem na região do Chaco, no Paraguai, em uma zona de alta temperatura e pouca umidade. Por essas razões, a mTc é uma massa de ar quente e de pouca umidade. No Brasil, atua na região Centro-Oeste, no oeste das regiões Sul e Sudeste. Com o envelhecimento da mPa e o seu deslocamento para o interior do Atlântico, a mTc se expande a partir do seu centro de origem e proporciona dias ensolarados, temperatura elevada e pouca chuva, já que o forte aquecimento da superfície gera sistemas convectivos locais esparsos (BORSATO, 2006; 2008).

A massa Tropical continental é um sistema ciclônico e semi-temporário, ou seja, ela ressurge, na maioria das vezes, com o envelhecimento ou deslocamento da mPa. À medida que a mPa escoar para o leste, os ventos anticiclônicos desse sistema, ao contornarem o



centro da alta pressão a partir do litoral, percorrem longos trechos continentais, assimilando as características e aquecendo-se em função já da baixa latitude.

“Essa baixa pressão é denominada de baixa do Chaco, baixa continental ou baixa do interior” (MONTEIRO, 2007, p. 47). Segundo o mesmo autor, a maior frequência da mTc na Região Sul, principalmente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, ocorre nos meses de janeiro e fevereiro. As pequenas estiagens frequentes nos meses de janeiro e fevereiro no Sul do Brasil são consequências da atuação da mTc (HERRMANN, 2001).

A **massa Equatorial continental** (mEc) é um sistema de baixa pressão e origina-se no interior da Amazônia. Como é um sistema ciclonal e gerada pelo intenso aquecimento continental, durante o inverno se retrai e a sua atuação se limita ao centro oeste da Amazônia. Com o aumento do fotoperíodo, a partir do equinócio da primavera, a temperatura gradativamente se eleva em todo o Centro-Sul do Brasil e a mEc se amplia sobre essa grande região a partir do noroeste.

No início do verão, com a máxima ampliação do período diário com o solstício do verão e a perpendicularização dos raios solares, o aquecimento continental é intenso. Com isso, a mEc se amplia e, às vezes, sua área de atuação manifesta-se até no Rio Grande do Sul. Por isso, as chuvas frontais diminuem e as convectivas se ampliam em todo o Centro-Sul do Brasil (BORSATO, 2006).

A mEc é o sistema mais importante no aspecto umidade, pois a baixa pressão e a temperatura elevada favorecem a intensificação das correntes convectivas e as precipitações.

A **Zona de Convergência do Atlântico Sul** (ZCAS) é uma faixa de nebulosidade convectiva que, quando se configura na região central do Brasil, estende-se desde o Sul da Amazônia em direção ao Sudeste e avança para o interior do Atlântico Subtropical (QUADRO, 1994). Para Ferreira et al. (2004), a ZCAS é um fenômeno típico do verão na América do Sul. Ela se caracteriza pela persistência de uma banda de nebulosidade no sentido noroeste-sudeste, que atua desde o Centro-Sul da Amazônia em direção ao oceano Atlântico, de sudoeste.

Ferreira *et al.* (2004) estudaram a composição da Zona de Convergência do Atlântico Sul em períodos de El Niño e La Niña na série histórica de 1980 a 2000, e verificaram que a atividade convectiva, em comparação a anos de El Niño ou a todos os anos, é mais intensa sobre o continente em anos de La Niña.

Quadro (1994) concluiu que a ocorrência de um caso de ZCAS está relacionada à persistente precipitação nas regiões Sudeste, Centro Oeste, sul do Nordeste e norte do Paraná.



3 - Análise dos resultados

A dinâmica dos sistemas atmosféricos mostrou um amplo domínio dos sistemas de baixa pressão. O intenso aquecimento continental e a expansão da mTc propiciaram dias ensolarados e temperaturas elevadas. Embora todos os sistemas atmosféricos que atuam no Sul do Brasil participaram da dinâmica atmosférica para a estação da primavera de 2013, no eixo Maringá – Campo Mourão.

Dentre os sistemas, considerando a participação individualizada, a mPa foi a que mais tempo cronológico atuou 40,1% (Figura 02). No início da estação, a participação foi mais efetiva e na medida em que o Sol em seu movimento aparente se aproximava do Trópico de Capricórnio o tempo de atuação e a intensidade diminuí.

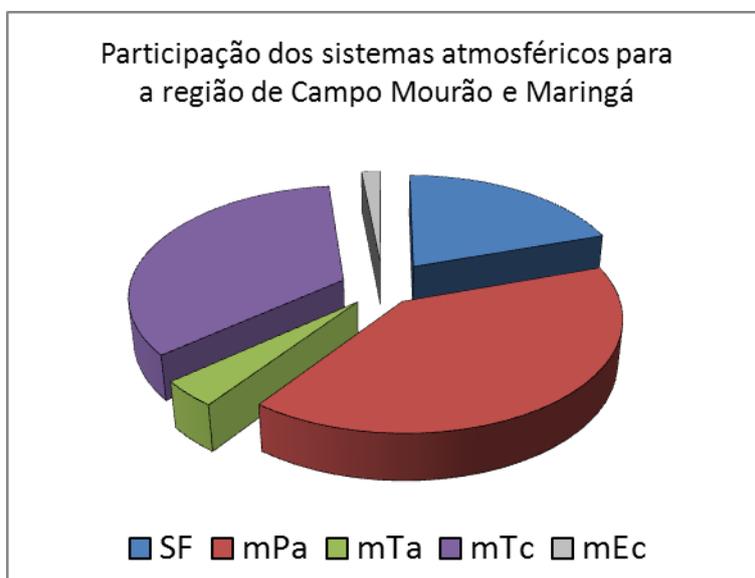


Figura 02 – Participação dos sistemas atmosféricos e frontais na região de Maringá e Campo Mourão para a estação da primavera de 2013.

Para detalhar a análise, a estação da primavera foi fragmentada em três períodos, sendo o primeiro de 31 dias e o segundo e terceiro com 30 cada.

Para os primeiros 31 dias da estação, a participação da mPa foi de 50,0% para o 30 dias intermediário, 45,6% e para os últimos 30 dias, apenas 24,4%. (Quadro 01).

A mTc foi o segundo sistema, considerando apenas o tempo de atuação. Ela atuou em 34,4% do tempo cronológico. Para os primeiros 31 dias, a participação foi de 24,2%, para os 30 dias intermediários, 25,0%, e para os últimos 30 dias, 54,4%.

Na sequência o sistema frontal, com participação de 20,0%, considerando também o tempo cronológico. As Frentes atuaram mais intensiva no período intermediário da estação. Nesse período, as mPas que avançaram na retarguada dos SF deslocaram rapidamente



para o Atlântico e com isso novos sistemas se organizaram e avançaram. Para os últimos 30 dias da estação, os sistemas frontais foram menos atuantes. Nesse período, a mTc se intensificou a partir da zona de origem e dominaram os tipos de tempo por vários dias, impedindo, dessa forma, as frontogêneses (Tabela 02).

A participação média da mTa foi de apenas 3,8%, em função do seu centro de origem localizar-se no interior do Atlântico, e atuar esporadicamente na região.

Considerando a umidade do ar a mEc é o sistema mais importante. Ela se amplia nos meses mais quente. Contudo, na estação estudada, a participação foi reduzida e manifestada somente nos últimos dias da primavera. A participação foi de apenas 1,6%. Considerando somente os últimos 30 dias a participação totalizou 5,0%, aquém do esperado para a estação (BORSATO, 2006).

Sistemas atmosféricos	SF	mPa	mTa	mTc	mEc
Total / primavera	436	876	84	752	0
%	20,0%	40,1%	3,8%	34,4%	0%
de 22/09 a 22/10	22,6	50,0	3,2	24,2	0
%	22,6%	50,0%	3,2%	24,2%	0%
de 23/10 a 21/11	176	328	36	180	0
%	24,4%	45,6%	5,0%	25,0%	0%
de 22/11 a 21/12	92	176	24	392	36
%	12,8%	24,4%	3,3%	54,4%	5,0%

Quadro 01 – Participação temporal dos sistemas atmosféricos na região, os números correspondem à soma das participações diárias e as porcentagens. A segunda e terceira colunas correspondem aos totais das participações e as porcentagens obtidas na estação. As demais, os períodos indicado na coluna da esquerda com seus respectivos totais e porcentagens.

Data	SF	mPa	mTa	mTc	mEc	Data	SF	mPa	mTa	mTc	mEc
22/09/2013	12			12		23/09/2013	12	12			
24/09/2013		24				25/09/2013		24			
26/09/2013		24				27/09/2013		24			
28/09/2013		12		12		29/09/2013		12		12	
30/09/2013	24					01/10/2013		24			
02/10/2013		12		12		03/10/2013				24	
04/10/2013	24					05/10/2013		24			
06/10/2013		24				07/10/2013		24			
08/10/2013		24				09/10/2013		24			
10/10/2013		24				11/10/2013		12	12		
12/10/2013			12	12		13/10/2013	24				
14/10/2013	12	12				15/10/2013	12	12			



ANAI DO X SIMPÓSIO BRASILEIROS DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA
 IBSN: 978-85-7846-278-9 p. 2381 – 2392

16/10/2013	12	12	17/10/2013	12	12		
18/10/2013		24	19/10/2013			24	
20/10/2013		24	21/10/2013	12		12	
22/10/2013	24		23/10/2013		12	12	
24/10/2013	24		25/10/2013		24		
26/10/2013	12	12	27/10/2013	24			
28/10/2013	24		29/10/2013		24		
30/10/2013	24		31/10/2013		12	12	
01/11/2013	12	12	02/11/2013			24	
03/11/2013	24		04/11/2013	12	12		
05/11/2013	24		06/11/2013		24		
07/11/2013	24		08/11/2013		24		
09/11/2013	12	12	10/11/2013			24	
11/11/2013		24	12/11/2013	24			
13/12/2013		12	12	14/11/2013		24	
15/11/2013		24		16/11/2013	24		
17/11/2013	8	16		18/11/2013		12	12
19/11/2013		24		20/11/2013			24
21/11/2013	24			22/11/2013	12	12	
23/11/2013	24			24/11/2013		24	
25/11/2013		24		26/11/2013			24
27/11/2013		24		28/11/2013	12	12	
29/11/2013	24			30/11/2013		12	12
01/12/2013	24			02/12/2013		12	12
03/12/2013		24		04/12/2013			24
05/12/2013	12	12		06/12/2013	8	8	8
07/12/2013	12	12		08/12/2013		12	12
Continuação da Tabela 01							
09/12/2013		24		10/12/2013	24		
11/12/2013	12	12		12/12/2013		12	12
13/12/2013		12	12	14/12/2013			24
15/12/2013		24		16/12/2013			24
17/12/2013		24		18/12/2013			24
19/12/2013		24		20/12/2013			24
21/12/2013		24		//	//	//	//

Tabela 01 – Participação dos sistemas atmosféricos de 22 de setembro a 20 de dezembro. Período que corresponde à estação da primavera de 2013.

As chuvas, considerando o volume acumulado na estação, foi abaixo do esperado. Em Campo Mourão a altura registrada na estação climatológica da UNESPAR-INMET foi de 424,2mm. Desse total, 75,8% foram em função de sistemas frontais. O maior intervalo sem registro foram de 8 dias (de 05 a 13 de outubro). Foi observado um períodos de 15 dias com um único episódio de chuva, no sétimo dia, sendo o volume de apenas 4,7mm (de 27 de



outubro a 11 de novembro). Um terceiro período de onze dias com um episódio de apenas 2,5mm no quinto dia (de 11 a 21 de dezembro).

Para a estação climatológica de Maringá (UEM-INMET) o volume acumulado foi um pouco menor, 391,9mm. Desse volume, 83,3% foram frontais. Foram verificados dois períodos de estiagem (veranicos). O primeiro foi de 06 a 15 de outubro, foi registrado 0,1mm no dia 13. O segundo foi de 23 de outubro a 02 de novembro, nesse tempo também foi registrado 0,2mm no dia 25 de outubro.

Durante os dias de atuação da mTc registraram-se as mais elevadas temperaturas. A máxima as 15h local, registrada em Campo Mourão foi no dia 11 de novembro, 33,8°C. Em Maringá no dia 28 de novembro com registro de 34,6°C.

4 - Conclusões

A dinâmica dos sistemas atmosféricos determinaram os tipos de tempo para a região, pois estes se alternaram constantemente e apresentaram as características impostas pelo sistema atuante na região. Para o início da estação da primavera as massas polares avançaram pelo interior do continente. No front das mPa os sistemas frontais causaram os principais episódios de chuva. Na retaguarda, as massas polares causaram ligeira queda na temperatura, e sucessivos dias secos.

A mTc causaram dias secos e quentes.

Nessa primavera os períodos de estiagens foram consequência do avanço da mPa pelo interior do continente e sua permanência por vários dias consecutivos e sua substituição pela mTc. Depois de vários dias no interior do continente a mPa perdeu suas características e a mTc se expandiu a partir do seu centro de origem.

Verificou-se desse modo, que nos últimos 30 dias que a região foi dominada pela mTc, por isso, as chuvas foram escassas e irregulares.

5 - Referências bibliográficas

BORSATO, V. A. **A participação dos sistemas atmosféricos atuantes na bacia do Alto Rio Paraná no período de 1980 a 2003**. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Nupélia, UEM: Maringá.

BORSATO, V. A. A dinâmica atmosférica na vertente oriental da bacia do alto rio Paraná e a gênese das chuvas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 221-229, 2008.

FERREIRA, N. J.; SANCHES, M E SILVA DIAS, M. A. F. Composição da Zona de Convergência do Atlântico Sul em Períodos de El Niño e La Niña. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.19, n.1, 89 - 98, 2004.



FRANCA, R. R. da. **Anticiclone e umidade relativa do ar: um estudo sobre o clima de Belo Horizonte.** 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, p.109.

GALVANI, E. e AZEVEDO, T.R. (2012) A Frente Polar Atlântica e as características de tempo associadas: estudo de caso. **Textos do Laboratório de Climatologia e Biogeografia** – Departamento de Geografia / FFLCH / USP – Série TA – Texto 018 disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/inferior/laboratorios/lcb/az/TA018.pdf>, consultado em 10/09/2012.

HERRMANN, M. L. P., 2001. Levantamento dos desastres naturais causados pelas adversidades climáticas no Estado de Santa Catarina: período 1980 a 2000. Florianópolis: **Ed. do Autor**, 2001. 89p.

MONTEIRO, A. M., **Dinâmica atmosférica e a caracterização dos tipos de tempo na bacia hidrográfica do rio Araranguá**, Universidade Federal de Santa Catarina Centro de Filosofia e Ciências Humanas Departamento de Geociências, Curso de Doutorado em Geografia, Florianópolis, 2007. p. 244

MONTEIRO, C. A. de F. Clima. In: **Geografia do Brasil: Grande Região Sul.** Rio de Janeiro: IBGE, v. 4, TOMO 1, p. 114-166, 1968.

MUSK, L. **Weather systems.** Cambridge University Press, 1988.

NIMER, E. Circulação atmosférica do Brasil (comentários): contribuição ao estudo da climatologia do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE, p. 232-250, set./1966.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 422p.

PADILHA, C.K., **Estagnação de massa de ar quente e seco sobre a região Central do Brasil**, Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2005. São José dos Campos S. P. p. 139

QUADRO, M. F. L.; **Estudo de Episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul.** 1994. 94f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – INPE, São José dos Campos.

SANTA'ANNA NETO, J. L. **Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista.** 1990, 156 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo: São Paulo, 1990.

VANHONI JORGE, F., **Fachada Atlântica Sul do Brasil: dinâmica e tendências climáticas regionais no contexto das mudanças globais.** Dissertação de Mestrado em Geografia da Universidade Federal do Paraná, 2009. 179 p.