

Os sistemas atmosféricos e a variação do tempo em Maringá, Estado do Paraná, Brasil

Leonor Marcon da Silveira

Departamento de Geografia, Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. e-mail: lmarcon@onda.com.br

RESUMO. O município de Maringá, atravessado pelas coordenadas de 23°27'S e 51°57'W, situa-se no Norte do Estado do Paraná - Brasil. Verifica-se aí acentuada variação do tempo atmosférico, decorrente da alternância de sistemas atmosféricos tropicais e extratropicais. O presente estudo teve por objetivo investigar as variações diárias dos elementos climáticos à superfície em Maringá e suas relações com os sistemas atmosféricos geradores dos diferentes tipos de tempo que atuaram durante o outono e o inverno de 1996. Objetivou também averiguar as relações entre a atuação da Frente Polar Atlântica (FPA) e a pluviosidade local. Elegeram-se o ano de 1996 por apresentar neutralidade em relação aos fenômenos El Niño e La Niña. Esse estudo apoiou-se na concepção dinâmica de clima e na metodologia da análise rítmica. Constatou-se que, durante o período em estudo, todas as chuvas decorreram, direta ou indiretamente, da Frente Polar Atlântica (FPA). Constatou-se também que a pluviosidade esteve mais relacionada com a duração dos sistemas frontais do que com o número de passagens desses sistemas pela região. As temperaturas muito baixas decorreram principalmente das incursões de sistemas polares interiorizados e geralmente ocorreram quando as frentes não promoveram chuva.

Palavras-chave: tipos de tempo, sistemas atmosféricos, análise rítmica.

ABSTRACT. *Atmosphere systems and weather variations in Maringá, Paraná State, Brazil.* The municipality of Maringá, 23°27' S and 51°57' W, lies in the north State of Paraná, southern Brazil. Pronounced atmosphere variations are due to alternations in tropical and extra-tropical atmosphere systems. Daily variations of surface climate factors in Maringá and their relationships with atmospheric systems which cause different types of weather during autumn and winter of 1996 have been investigated. The relationship between the activities of the Atlantic Polar Front (APF) and local rainfall has also been analyzed. The year 1996 has been chosen because of the absence of the El Niño and La Niña phenomena. The analysis was based on the dynamic concept of climate and on the rhythmic analysis methodology. Results show that during the period under analysis rainfall has been directly or indirectly an APF-caused result. Rainfall has been more related to the duration of front systems than to the number of occurrences of these systems within the region. Low temperatures were chiefly caused by the incursions of interior polar systems and, as a rule, when fronts failed to cause any rain.

Key words: weather types, atmospheric systems, rhythmic analysis.

Introdução

A localidade de Maringá, situada no Norte do Estado do Paraná-Brasil, é atravessada pelo Trópico de Capricórnio (23°27'S e 51°57'W). Por se encontrar em uma zona de transição entre os climas Tropical e Subtropical, observa-se aí acentuada variação do tempo atmosférico tanto anual, sazonal, como mensal e diária, especialmente dos pontos de vista térmico e pluviométrico. Variação essa decorrente da alternância dos sistemas atmosféricos tropicais e extratropicais atuantes na região Norte do Estado do Paraná e das respostas do ambiente geográfico local (Silveira, 2003).

Por essa razão optou-se pelo presente estudo, o qual teve por objetivo principal investigar a variação diária, dos elementos climáticos (temperatura, chuva, pressão atmosférica e nebulosidade) à superfície, em Maringá, e suas relações com os sistemas atmosféricos atuantes, durante o outono e inverno de 1996, observando-se, de modo especial, a atuação dos sistemas extratropicais que penetram pelo continente Sul-Americano por entre a Cordilheira Andina e o Planalto Brasileiro. Objetivou-se também averiguar as relações entre a atuação da Frente Polar Atlântica (FPA) e a pluviosidade em Maringá. Elegeram-se o ano de 1996

por ter apresentado neutralidade em relação aos fenômenos El Niño e La Niña.

Material e métodos

Para atingir os objetivos propostos, o presente estudo apoiou-se na concepção dinâmica do clima, implícita no conceito proposto por Sorre (1951, p. 13), que o define como “a série de estados atmosféricos acima de um lugar em sua sucessão habitual”, e na metodologia da Análise Rítmica em Climatologia desenvolvida por Monteiro (1969, 1971).

Através da metodologia citada, o autor sugere a análise correlacionada dos elementos climáticos à superfície, em suas variações ao menos diárias, associadas à circulação atmosférica regional, de modo a revelar-se a gênese dos eventos climáticos (tipos de tempo ou estados atmosférico).

Para averiguar as variações dos elementos climáticos (estados atmosféricos) e sua gênese, utilizaram-se dados meteorológicos de superfície cedidos pela Estação Climatológica Principal de Maringá - INMET/UEM, situada a 23°25'S e 51° 57'W e cartas meteorológicas de superfície, 1:150.000 (diárias 12h GMT). Tais cartas foram disponibilizadas pelo Instituto de Pesquisas Meteorológicas – IPMet, da Universidade Estadual Paulista – Unesp de Bauru-BR. A referida estação climatológica resultou de um convênio entre o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e a Universidade Estadual de Maringá – UEM.

O outono e inverno escolhidos como amostragem foram estudados em escala diária, aplicando-se a metodologia da análise rítmica. As variações diárias, dos elementos climáticos à superfície foram analisadas concomitantemente à análise das cartas meteorológicas de superfície, também em escala diária (12h GMT).

Para Monteiro (1963, p. 172) “a análise geográfica de cartas de tempo em seqüência contínua constitui um meio que visa o fim sintético de sua compreensão”. A sua representação gráfica oferece ao geógrafo a possibilidade de investigar o ritmo habitual da sucessão dos estados atmosféricos e suas conseqüências sobre as outras grandes massas da superfície terrestre.

Conforme Martin Vide e Olcina Cantos (1996, p. 57) o mapa meteorológico (carta sinótica) é uma ferramenta de trabalho que permite indagar as características do tempo atmosférico e, por extensão, as características do clima de uma região planetária.

Desse modo, buscou-se o entendimento dos tipos de fluxos tropicais e extratropicais, particularmente de invasões polares e sistemas

frontais, que atuaram no Norte do Paraná, durante os referidos períodos sazonais, gerando os diferentes tipos de ritmo de sucessão de tipos de tempo, especialmente em relação à pluviosidade e temperatura.

Para o presente estudo considerou-se como período sazonal de outono o trimestre completo: abril, maio e junho e como inverno o trimestre julho, agosto e setembro.

Para a análise e interpretação das variações diárias dos elementos climáticos à superfície em Maringá e suas gêneses, durante o outono e inverno de 1996, elaborou-se uma tabela para cada mês, com base nos dados meteorológicos de superfície, diários e na interpretação e análise das cartas meteorológicas de superfície também diárias (12 GMT), (Tabelas 1, 2, 3, 4, 5 e 6). Para os parâmetros médios apoiou-se em Silveira (2003, p.428).

Resultado e discussão

Através da análise da dinâmica atmosférica regional, correlacionada à variação diária dos elementos climáticos à superfície, constatou-se que, no mês de abril de 1996, o encadeamento dos diferentes tipos de tempo apresentou-se de modo considerado normal para essa época do ano. Entretanto, a pluviosidade de 206,7 mm (Tabela 1) se situou 49,9% acima da média para esse mês, relativa a 1976-2000, que é de 137,9 mm. Essa significativa pluviometria mensal ocorreu, principalmente, devido à elevada precipitação (111,2 mm) registrada no dia 10, em decorrência de um vigoroso sistema frontal.

Ocorreram quatro incursões frontais sobre o território brasileiro durante o mês e todas afetaram a área em estudo promovendo instabilidade atmosférica.

Quanto às temperaturas, a mínima do mês registrou-se no dia 18 (9,7°C) em decorrência de um vigoroso SPI, que penetrou pelo Sudoeste, na retaguarda de um sistema frontal com deslocamento rápido.

Durante maio de 1996 (Tabela 2), cinco sistemas frontais alcançaram o território brasileiro e todos ultrapassaram a latitude do Trópico de Capricórnio, nos seus avanços pelo continente Sul Americano. O quarto deles teve repercussão mais significativa, para a área de estudo pois permaneceu semi-estacionário na região do dia 21 ao dia 26, apresentando pequenos avanços e recuos e provocou considerável volume de chuva.

A pluviosidade mensal de 65,5 mm, ficou cerca de 50% abaixo da média para esse mês, relativa ao período 1976-2000, que é de 125,3 mm.

Tabela 1. Variação diária, combinada, dos elementos climáticos à superfície em Maringá, Estado do Paraná, para Abril de 1996.

Dia	temperatura (°C)		chuva (mm)	nebul. 12 GMT	pres. atm. (hPa)		sist. atm. (12 GMT)
	Máx.	mín.			máx.	mín.	
1	30,6	20,1	11,9	4	951,4	949,6	DCC/INW
2	31,6	21,8	0,0	1	951,0	948,3	DCC/STA
3	33,3	21,0	0,0	1	951,9	949,4	STA
4	32,4	21,3	57,9	1	953,4	951,9	STA/DCC
5	31,4	24,8	0,0	2	952,4	949,5	DCC/STA
6	32,0	22,4	0,0	1	950,3	947,9	DCC/STA
7	32,6	21,6	0,0	6	951,2	949,4	FPA
8	30,5	21,6	0,0	8	952,3	950,0	SPA
9	31,3	19,7	0,0	1	952,7	950,4	DCC/STA
10	27,8	19,0	111,2	6	951,8	949,6	FPA
11	25,0	20,4	1,8	8	951,0	948,8	FPA
12	26,7	20,0	0,0	7	951,8	949,9	SPA
13	28,6	20,8	2,5	8	951,0	948,4	DCC/R
14	29,4	21,0	0,0	2	950,7	948,7	SPt
15	29,6	20,4	0,0	3	951,0	948,2	DCC/STA
16	24,0	20,3	7,4	8	950,8	948,7	FPA
17	24,2	15,4	7,3	2	953,2	951,4	SPI
18	21,3	9,7	0,0	0	955,5	954,4	SPI
19	24,3	11,1	0,0	0	957,2	955,2	SPA
20	25,4	13,8	0,0	0	956,7	954,0	SPA
21	27,2	13,8	0,0	0	955,6	952,7	SPA
22	28,9	18,2	0,0	2	955,4	953,6	STA
23	28,2	17,5	0,0	2	955,2	953,1	STA
24	28,1	18,2	0,0	2	954,0	951,6	STAC
25	29,4	17,2	0,0	4	953,5	951,5	DCC/INW
26	27,5	19,0	0,0	8	955,0	952,8	SPA
27	24,7	17,8	0,4	7	956,3	954,0	SPA
28	26,4	17,0	0,0	8	955,6	954,0	SPt
29	28,1	17,6	0,0	6	957,2	954,8	STA/NW
30	27,4	17,7	6,3	2	958,3	955,8	STA
31							
total			206,7				

Fonte: INMET/UEM, 1996; IPMet/Unesp, 1996. Org.: Silveira, L.M., 2001. **DCC**- Depressão Continental do Chaco: campo de baixa pressão que ocorre sobre o Chaco paraguaio/argentino; **FPA**- Frente Polar Atlântica: frente fria; **INW**- Instabilidade do Norte/Noroeste: cavado de baixa pressão pré-frontal e pós-frontal; **SPA**- Sistema Polar Atlântico: anticiclone frio procedente do Atlântico Sul;

Em relação às temperaturas não se verificaram mínimas muito baixas, elas estiveram entre 12,6°C e 19,8°C.

No mês de junho de 1996 (Tabela 3) quatro sistemas frontais atingiram a área em estudo, o terceiro deles (dias 17 e 18) não provocou chuvas em Maringá. As demais incursões da FPA provocaram pluviosidade de baixos volumes. Desse modo, a pluviometria mensal de 30,5 mm ficou 72,0% abaixo da média para esse mês, relativa ao período 1976-2000, que é de 108,9 mm.

As temperaturas mais baixas registraram-se no final do mês, a partir do dia 27, decorrentes de um vigoroso anticiclone frio (SPI) que penetrou pelo Sudoeste, na retaguarda do último sistema frontal do mês.

Em julho de 1996 (Tabela 4), ocorreram apenas três incursões da Frente Polar Atlântica (FPA), sobre

Tabela 2. Variação diária, combinada, dos elementos climáticos à superfície em Maringá, Estado do Paraná, para Maio de 1996.

Dia	Temperatura (°C)		chuva (mm)	nebul. 12 GMT	pres. atm. (hPa)		sist. atm. (12 GMT)
	máx.	mín.			máx.	mín.	
1	26,0	17,2	0,0	7	957,5	954,6	STA
2	26,1	15,4	0,0	0	956,3	954,0	STA
3	26,0	14,7	0,0	0	957,0	954,3	STA
4	25,4	14,5	0,0	4	956,7	953,8	STA
5	27,3	15,2	0,0	0	954,7	952,7	STA
6	27,5	16,9	0,0	2	953,6	952,0	STA
7	28,6	16,5	0,0	3	953,2	950,6	STA
8	30,2	18,7	0,0	0	954,6	951,6	STA
9	28,9	19,8	0,0	2	952,8	950,3	STA/INW
10	24,9	17,0	10,0	4	954,4	953,8	FPA/SPC
11	25,0	15,6	0,0	0	957,1	953,2	SPA
12	26,0	13,6	0,0	0	956,6	953,6	SPt
13	27,3	15,8	0,0	2	954,6	952,0	STA
14	27,5	16,5	0,0	2	953,4	950,3	STA
15	23,2	18,0	0,0	6	950,8	948,0	FPA
16	23,4	15,7	3,7	8	951,1	949,6	SPA
17	24,1	15,6	0,0	3	951,5	953,9	SPt
18	23,5	16,5	4,2	7	954,3	953,2	FPA
19	25,1	13,4	0,0	0	955,4	953,0	SPA
20	25,7	17,3	0,0	3	953,0	952,2	DCC
21	26,4	16,7	0,0	3	954,8	952,7	FPA
22	25,9	17,0	3,4	8	955,2	953,2	FPA
23	22,9	17,4	18,9	5	955,5	953,9	FPA
24	23,1	17,5	0,4	8	956,7	954,7	SPA
25	18,5	13,6	2,9	8	957,5	955,5	DCC/R
26	21,1	13,6	22,0	8	957,5	956,2	DCC/FPA
27	25,2	15,0	0,0	8	958,2	956,3	SPA
28	25,0	13,5	0,0	1	957,0	954,6	SPA
29	24,8	13,7	0,0	0	956,8	955,1	SPA
30	24,3	14,5	0,0	6	956,2	953,5	SPt
31	25,1	12,6	0,0	2	955,0	952,6	FPA
total			65,5				

Fonte: INMET/UEM, 1996; IPMet/Unesp, 1996; Org.: Silveira, L.M., 2001; **SPI**- Sistema Polar Interiorizado: anticiclone extratropical (frio) com características continentais; **SPt**- Sistema Polar tropicalizado: anticiclone extratropical em fase de tropicalização; **STA**- Sistema Tropical Atlântico: anticiclone tropical do Atlântico Sul.

o Norte do Paraná e todas tiveram deslocamento rápido, de modo que se verificaram apenas dois dias de chuva (dias 10 e 27).

O total pluviométrico de apenas 5,8 mm ficou 91,5% abaixo da média para esse mês que é de 60,8 mm, relativa ao período 1976-2000.

Por seu turno, as temperaturas apresentaram quedas abruptas e acentuadas, pelo menos em três situações durante o mês, evidenciando a atuação de vigorosos anticiclones frios, que penetraram na retaguarda das frentes, principalmente quando a frente não provocou chuva. Entretanto, as mínimas registradas (7,7°C; 5,4°C; 6,0°C) podem ser consideradas normais para essa época do ano.

Durante agosto de 1996 (Tabela 5), cinco sistemas frontais atingiram a área em estudo. Também nesse mês as frentes tiveram deslocamento rápido e a pluviosidade foi baixa, totalizando-se 24,6 mm. Essa pluviometria ficou 50% abaixo da média

Tabela 3. Variação diária, combinada, dos elementos climáticos à superfície em Maringá, Estado do Paraná, para Junho de 1996.

Dia	temperatura (°C)		chuva (mm)	nebul. 12 GMT	pres. atm. (hPa)		sist. atm. (12 GMT)
	máx.	mín.			máx.	mín.	
1	16,6	12,1	13,3	8	958,2	956,4	FPA
2	19,6	10,5	5,9	8	959,1	957,1	SPI
3	19,9	10,1	0,0	3	960,4	958,8	SPA
4	15,2	10,1	0,0	7	960,3	959,0	SPA
5	21,8	11,8	3,6	7	959,2	956,4	SPt/FPA
6	22,1	14,1	0,0	0	957,8	956,3	SPA
7	24,9	11,5	0,0	0	957,8	956,0	STt
8	24,0	12,6	0,0	0	956,0	958,2	STA
9	22,7	13,2	0,0	0	962,2	959,6	STA
10	24,3	13,1	0,0	0	959,9	957,8	STA
11	23,6	13,7	0,0	0	959,2	957,1	STA
12	24,0	13,2	0,0	0	959,4	957,0	STAC
13	25,3	15,6	0,0	0	957,9	954,8	STAC
14	26,2	16,4	0,0	1	955,9	953,1	STAC
15	27,4	17,2	0,0	2	954,8	951,6	STAC
16	28,5	17,4	0,0	4	952,3	949,8	DCC/STA
17	29,1	13,9	0,0	7	951,1	949,2	FPA
18	29,0	17,0	0,0	6	952,6	950,7	FPA
19	27,0	19,8	0,0	8	955,0	953,0	SPA
20	25,6	18,0	0,0	7	954,3	952,0	DCC/SPA
21	21,4	15,2	0,0	8	955,8	954,2	DCC/SPA/R
22	23,9	11,1	0,0	6	955,8	954,7	SPA
23	22,6	14,2	0,0	3	958,0	955,8	SPt
24	19,5	15,2	0,0	8	956,2	954,6	DCC
25	27,8	16,6	0,5	8	954,3	951,9	FPA
26	26,9	17,1	0,0	6	951,9	947,6	DCC/R
27	21,4	8,8	4,6	8	955,1	951,2	FPA
28	11,0	7,7	2,1	8	966,2	958,3	FPA/SPI
29	12,7	5,4	0,5	2	961,2	960,6	SPI
30	18,5	6,0	0,0	0	962,8	960,3	SPI
total			30,5				

Fonte: INMET/UEM, 1996; IPMet/Unesp, 1996; Org.: Silveira, L.M., 2001; **DCC**- Depressão Continental do Chaco: campo de baixa pressão que ocorre sobre o Chaco paraguaio/argentino; **FPA**- Frente Polar Atlântica: frente fria; **INW**- Instabilidade do Norte/Noroeste: cavado de baixa pressão pré-frontal e pós-frontal; **SPA**- Sistema Polar Atlântico: anticiclone frio procedente do Atlântico Sul;

para esse mês que é de 48,1 mm, em relação ao período 1976-2000. As temperaturas mínimas estiveram entre 11,4°C e 21,6°C na maior parte do mês. Entretanto, no dia 17 registrou-se a mínima de 8,6°C, em decorrência da atuação de um anticiclone frio (SPA) que penetrou na retaguarda do terceiro sistema frontal do mês que passou pela região, mas não promoveu chuva.

Tabela 4. Variação diária, combinada, dos elementos climáticos à superfície em Maringá, Estado do Paraná, para Julho de 1996.

Dia	temperatura (°C)		chuva (mm)	nebul. 12 GMT	pres. atm. (hPa)		sist. atm. (12 GMT)
	máx.	Mín.			máx.	mín.	
1	22,1	9,6	0,0	0	959,2	955,4	SPA
2	26,0	12,9	0,0	6	955,1	951,0	SPA
3	24,3	14,8	0,0	5	952,6	951,6	SPA
4	21,9	11,3	0,0	3	955,1	954,2	SPA
5	24,8	15,7	0,0	2	956,7	955,2	STA/DCC
6	26,5	15,0	0,0	2	957,1	954,2	DCC/STA
7	25,1	17,2	0,0	7	953,9	952,2	DCC/STA
8	26,8	16,5	0,0	0	953,4	951,4	DCC/STA
9	24,7	17,2	0,0	8	955,8	953,2	FPA
10	19,8	12,3	5,4	2	958,4	956,8	SPI
11	14,9	7,1	0,0	6	958,7	957,9	SPI
12	21,0	7,0	0,0	3	957,8	955,4	SPI
13	23,0	7,8	0,0	1	955,6	953,6	SPA
14	23,4	9,9	0,0	6	957,9	956,4	SPA
15	24,6	12,6	0,0	0	959,1	957,1	SPt
16	23,5	10,8	0,0	0	959,9	957,4	SPt/STA
17	24,5	11,1	0,0	0	959,2	957,5	SPt/STA
18	26,8	12,7	0,0	2	958,4	955,6	STA
19	27,8	13,4	0,0	1	956,8	954,2	STA/DCC
20	28,8	16,0	0,0	4	954,8	953,9	DCC/FPA
21	20,8	12,3	0,0	0	958,8	957,0	FPA/SPA
22	18,2	5,4	0,0	0	961,0	951,9	SPA
23	21,9	7,2	0,0	0	957,3	950,3	SPA
24	24,8	11,9	0,0	1	957,5	954,8	STA
25	26,6	14,6	0,0	8	955,9	952,3	DCC/STA
26	24,9	15,6	0,0	8	952,8	951,0	FPA
27	24,6	14,6	0,4	6	956,2	954,3	FPA
28	25,4	15,1	0,0	5	958,6	956,6	SPA/DCC
29	25,4	13,6	0,0	0	958,4	957,4	SPA
30	23,4	11,6	0,0	1	961,0	958,7	SPA
31	23,4	9,0	0,0	0	961,6	959,0	SPA
total			5,8				

Fonte: INMET/UEM, 1996; IPMet/Unesp, 1996; Org.: Silveira, L.M., 2001; **SPI**- Sistema Polar Interiorizado: anticiclone extratropical (frio) com características continentais; **SPt**- Sistema Polar tropicalizado: anticiclone extratropical em fase de tropicalização; **STA**- Sistema Tropical Atlântico: anticiclone tropical do Atlântico Sul.

Constatou-se cinco incursões da Frente Polar Atlântica sobre o Norte do Paraná durante setembro de 1996 (Tabela 6). Nesse mês, o terceiro e o quinto sistema frontal tiveram passagem muito rápida e não provocaram chuva na área em estudo. O quarto sistema frontal permaneceu semi-estacionário sobre a região do dia 23 ao dia 26, registrando-se considerável volume pluviométrico. Desse modo, a pluviosidade mensal de 198,3 mm situou-se próximo à média para

Tabela 5. Variação diária, combinada, dos elementos climáticos à superfície em Maringá, Estado do Paraná, para Agosto de 1996

Dia	temperatura (°C)		chuva (mm)	nebul. 12 GMT	pres. atm. (hPa)		sist. atm. (12 GMT)
	máx.	mín.			máx.	mín.	
1	25,6	12,9	0,0	0	959,5	957,6	STA
2	27,0	13,1	0,0	0	961,0	958,3	STA
3	27,0	11,4	0,0	0	958,7	950,3	STA
4	28,6	16,0	0,0	1	958,0	954,8	STA
5	30,8	17,4	0,0	1	955,9	952,6	DCC/STA
6	30,0	16,4	0,0	5	954,2	951,6	DCC/STA
7	24,0	17,8	0,0	7	954,7	952,8	FPA
8	30,3	15,8	1,7	0	953,9	950,7	DCC
9	29,4	19,4	0,0	6	950,2	947,8	DCC/FPA
10	25,7	16,0	20,8	8	952,3	949,5	SPA/R
11	22,2	13,4	0,0	3	955,0	953,4	SPI
12	24,6	14,7	1,5	1	955,5	953,4	STA
13	29,4	17,0	0,0	0	950,8	954,7	STA
14	32,2	17,0	0,0	4	953,0	949,4	DCC/FPA
15	27,0	13,6	0,0	2	956,4	955,0	SPI
16	24,8	12,5	0,0	0	957,8	953,3	SPA
17	26,0	8,6	0,0	0	959,2	956,3	SPA
18	28,2	13,4	0,0	0	958,2	956,0	SPAt
19	27,9	15,0	0,0	0	958,3	955,5	STA
20	27,8	16,2	0,0	0	956,8	954,0	STA
21	29,0	16,4	0,0	5	954,0	952,0	DCC/INW
22	28,5	17,2	0,2	8	955,8	953,4	FPA
23	30,8	17,8	0,0	0	955,8	953,1	STA
24	29,6	19,0	0,0	1	954,6	951,2	STA
25	30,6	20,0	0,0	3	953,0	949,6	STA
26	31,9	20,6	0,3	6	951,0	948,3	DCC/INW
27	30,4	21,6	0,0	3	952,7	950,2	DCC/FPA
28	27,5	16,0	0,0	7	955,5	954,0	DCC/SPA
29	27,8	15,4	0,0	6	957,0	953,6	DCC/SPA
30	28,7	17,4	0,0	7	954,6	950,4	STA/INW
31	31,2	17,6	0,1	6	949,8	945,9	FPA/SPA
total	24,6						

Fonte: INMET/UEM, 1996; IPMet/Unesp, 1996; Org.: Silveira, L.M., 2001; **DCC** - Depressão Continental do Chaco: campo de baixa pressão que ocorre sobre o Chaco paraguaio/argentino; **FPA** - Frente Polar Atlântica: frente fria; **INW** - Instabilidade do Norte/Noroeste: cavado de baixa pressão pré-frontal e pós-frontal; **SPA** - Sistema Polar Atlântico: anticiclone frio procedente do Atlântico Sul;

esse mês, relativa ao período de 1976-2000, que é de 136,0 mm.

Em relação às temperaturas de setembro, registrou-se a mínima de 8,5°C no dia 11 em decorrência de um anticiclone frio (SPA), que penetrou na retaguarda do segundo sistema frontal do mês. A temperatura máxima (34°C) registrou-se no dia 22.

Tabela 6. Variação diária, combinada, dos elementos climáticos à superfície em Maringá, Estado do Paraná, para Setembro de 1996.

Dia	temperatura (°C)		chuva (mm)	nebul. 12 GMT	pres. atm. (hPa)		sist. atm. (12 GMT)
	máx.	mín.			máx.	mín.	
1	23,8	14,6	8,0	6	950,6	950,2	SPI
2	28,9	14,2	0,0	0	951,6	946,4	SPA/DCC
3	24,1	15,4	20,9	8	945,4	943,2	FPA
4	22,7	11,1	23,5	8	949,8	949,1	FPASPA
5	22,5	13,6	0,0	6	955,2	953,0	SPA
6	25,7	11,7	0,0	2	957,4	953,6	SPA
7	26,1	13,4	0,0	0	953,5	946,7	SPt
8	25,0	13,3	0,0	6	950,8	945,4	DCC/INW
9	16,2	10,1	17,6	2	956,0	954,2	FPA/SPA
10	16,4	10,3	2,9	8	959,8	958,2	FPA/SPA
11	21,8	8,5	0,2	0	959,9	957,0	SPA
12	24,3	11,5	0,0	2	958,6	955,9	SPA
13	27,6	13,8	0,0	0	957,2	953,5	SPA
14	29,5	15,9	0,0	0	957,1	953,6	SPt/DCC
15	30,3	17,8	0,0	1	956,3	953,1	STA
16	30,4	17,3	0,0	0	953,1	949,2	DCC/INW/FPA
17	26,7	15,2	5,9	1	953,9	952,0	SPA/R
18	26,6	14,6	0,0	0	957,1	954,2	SPA
19	29,0	13,4	0,0	0	958,6	953,6	SPt
20	31,0	17,5	0,0	1	956,7	952,4	STA
21	32,9	21,2	0,0	0	954,7	951,4	STA
22	34,0	20,2	0,0	6	953,9	950,7	FPA/DCC
23	32,4	21,2	0,2	3	952,4	949,8	FPA
24	31,5	19,2	0,0	5	954,2	948,8	DCC/FPA
25	22,2	17,9	48,8	8	954,8	953,6	FPA
26	24,6	18,7	7,6	8	956,0	954,6	FPA/DCC
27	28,1	17,8	2,7	8	952,4	952,6	DCC
28	28,3	18,4	0,0	8	954,4	951,9	DCC
29	29,7	18,8	0,0	8	956,0	953,5	FPA
30	30,3	19,6	0,0	1	955,5	952,2	SPA/STA
total	138,3						

Fonte: INMET/UEM, 1996; IPMet/Unesp, 1996; Org.: Silveira, L.M., 2001; **SPI** - Sistema Polar Interiorizado: anticiclone extratropical (frio) com características continentais; **SPt** - Sistema Polar tropicalizado: anticiclone extratropical em fase de tropicalização; **STA** - Sistema Tropical Atlântico: anticiclone tropical do Atlântico Sul.

Conclusão

Através da análise dos elementos climáticos à superfície, correlacionada à análise dos sistemas atmosféricos atuantes sobre o Norte do Paraná, durante o outono e inverno de 1996, comprovou-se o importante papel da Frente Polar Atlântica e, conseqüentemente, dos fluxos polares no clima do Norte do Paraná.

Constatou-se que todas as chuvas que ocorreram

durante o período em análise, direta ou indiretamente, estiveram relacionadas com a Frente Polar Atlântica. Geralmente decorreram da atuação dos sistemas frontais sobre a área em estudo ou de instabilidades atmosféricas pré-frontais.

Constatou-se, também, que a pluviosidade esteve mais relacionada com o tempo de permanência (duração) da FPA sobre a área em estudo e de suas associações com outros sistemas atmosféricos depressionários, do que com o número de passagem da FPA pela região em foco.

As temperaturas muito baixas decorreram das incursões de vigorosos anticiclones frios que penetraram na retaguarda dos sistemas frontais, principalmente quando penetraram pelo sudoeste, com características continentais (deslocamento rápido e baixo teor de umidade), e as frentes não promoveram chuva em Maringá, Estado do Paraná.

Referências

IPMET-INSTITUTO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS. Cartas sinóticas meteorológicas. Bauru, Estado de São Paulo, 1996. Escala: 1:150.000

INMET-INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Boletim Meteorológico. Maringá, Estado do Paraná, 1996.

MARTIN VIDE, J.; OLCINA CANTOS, J. *Tiempos y*

climas mundiales. Barcelona: Oikos-tou, 1996.

MONTEIRO, C.A. de F. Sobre a análise geográfica de seqüência de cartas de tempo: (pequeno ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da Geografia). *Rev. Geog.*, Rio de Janeiro, v. 58, n. 1, p. 169-179, 1963.

MONTEIRO, C.A. de F. *A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil*: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. São Paulo: IGEOG/USP, 1969. (Série Teses e Monografias, 1).

MONTEIRO, C.A. de F. Análise rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. *Climatologia*, São Paulo, n. 1, p. 1-21, 1971.

SILVEIRA, L.M. da. *Análise rítmica dos tipos de tempo no Norte do Paraná, aplicada ao clima local de Maringá – Estado do Paraná*. 2003. Tese (Doutorado em Geografia Física)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SORRE, M. *Les fondements de la géographie humaine: les fondements biologiques*. 3. ed. Paris: Librarie Armand Colin, 1951.

Received on April 07, 2005.

Accepted on June 28, 2006.