

LOS 'NIÑOS' DE FUERTE INTENSIDAD Y LA PLUVIOSIDAD EN EL NORTE DEL ESTADO DE PARANÁ-BRASIL

Leonor MARCON DA SILVEIRA*; Mitchel DRUZ HIERA**; Patrícia de SOUSA**;
Javier MARTIN VIDE***

*Profesora del Postgrado en Geografía de la Universidad Estatal de Maringá-PR (Brasil)

**Programa del Postgrado en Geografía de la Universidad Estatal de Maringá-PR (Brasil)

***Catedrático de Geografía Física de la Universidad de Barcelona (España)

lmarcon@onda.com.br; m-druz@yahoo.com.br; sousapatricia@gmail.com;
jmartinvide@ub.edu

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo investigar las posibles relaciones entre los Niños de fuerte intensidad y la pluviosidad en el Norte del Paraná (Brasil) (denomínase Norte del Paraná la porción territorial del estado homónimo situada por debajo del paralelo 24° S). Atravesada por el Trópico de Capricornio, esta región está marcada por una acentuada variabilidad meteorológica y climática, sobre todo en las temperaturas y en las lluvias, en diversas escalas de tiempo (decadales, anuales, mensuales y diarias). Se han elegido los episodios de 1982/83 y 1997/98, como ejemplos de El Niño de fuerte intensidad, por las elevadas TSM en el Pacífico Ecuatorial Oriental y por las consecuencias sociales de sus impactos, intensamente difundidos por los medios de comunicación. Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizó datos de precipitación pluvial de tres observatorios meteorológicos completos y de otros cuatro pluviométricos, propiedad de organismos oficiales, a una distancia de unos 100 kilómetros entre ellos y a diferentes longitud, latitud y altitud. Se calculó el promedio de precipitación mensual y del número de días de lluvia, a partir de series de 30 años de cada uno de los observatorios meteorológicos. Estos promedios se utilizan como parámetros de referencia para establecer comparaciones con las lluvias registradas durante los eventos El Niño. Para los períodos en que ocurrieron episodios de fuertes lluvias se ha estudiado la precipitación a escala diaria. Para investigar la dinámica de la atmósfera sobre el área de estudio durante estos episodios, fueron utilizadas las cartas meteorológicas de superficie también diarias e imágenes de satélite. Se observó que los impactos pluviales mas intensos variaron de acuerdo con la oscilación del bloqueo de los frentes fríos, el cual dependía del vigor de la alta presión del norte del Brasil.

Palabras claves: El Niño; pluviosidad; Norte del Paraná-Brasil

ABSTRACT

This study aimed to investigate the possible links between El Niño and intensive rainfall in northern Paraná (Brazil). It is called the North of Paraná state's territorial portion lying below the parallel 24 ° S. Crossed by the Tropic of Capricorn, this region is marked by a sharp weather and climate variability, especially in relation to temperature and rainfall (decadal, annual, monthly and daily). Elected to the episodes of 1982/83 and 1997/98 as an example of

El Niño-intensivo due to high SST in the eastern Pacific and the social consequences of their impacts, intensely publicized by the media. To achieve the proposed objectives to use rainfall data from three weather stations and complete four climatic stations owned by official bodies at a distance of about 100 km between them and in different longitude, latitude and altitude. We calculated the average monthly rainfall and number of rainy days ranges from 30 years for each of the rainfall stations. These averages were used as a benchmark for comparison to establish the rains recorded during the El Niño events. For periods occurring episodes of heavy rain has been studied on a daily rains. To investigate the dynamics of the atmosphere over the study area during these episodes were used for surface weather charts, and also daily satellite images. It was observed that the most intense storm impacts varied according to the oscillation of the blocking of cold fronts, which depended on the force of high pressure north of Brazil.

Keywords: El Niño; Rain; Northern Parana, Brazil

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo general de este trabajo fue investigar las posibles posibles entre los Niños de fuerte intensidad y la pluviosidad en el Norte del Paraná (Brasil). Denominase Norte del Paraná la porción territorial del estado situada por debajo del paralelo 24° S (Figura 1). El relieve predominante se presenta en forma de espigón largos y allanados en las cimas, con altitudes sobre el nivel del mar que van de 250 a 840 metros. Atravesada por el Trópico de Capricornio esta región está marcada por una acusada variabilidad climática y frecuentes cambios meteorológicos, sobre todo en las temperaturas y en las lluvias, en diversas escalas de tiempo (decadales, anuales, mensuales y diarias).

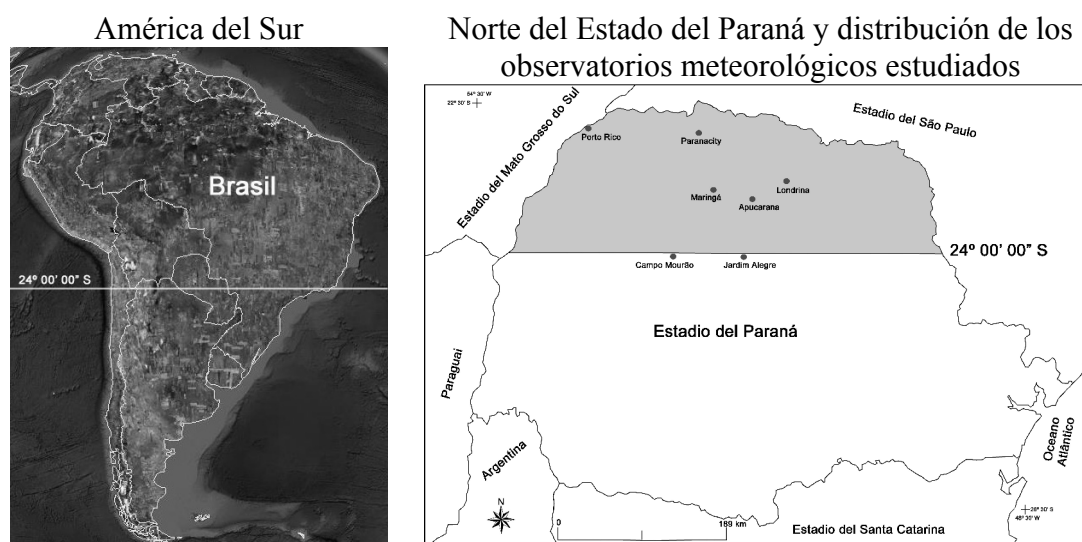


Fig. 1: Localización del área del estudio.
Fuente: Google Earth (2010).

Sobre la irregularidad, Fernández García (1996), afirma que la localización de los centros de presión, de los que dependen las precipitaciones y su frecuencia sobre determinadas áreas es

bastante más aleatoria que los mecanismos que actúan sobre las temperaturas. Aún según el mismo autor, las observaciones puntuales de las precipitaciones carecen de significado, los valores medios son muy poco significativos y se precisa de series bastante largas para poder evaluar y caracterizar este elemento del clima.

La región Norte del Paraná se encuentra en la parte septentrional de la región Sur de Brasil. Se configura como un área que presenta grandes dificultades en términos de una clasificación precisa de su tipo climático. De acuerdo con el modelo de Köppen, el clima de esta región es clasificado como Cfa. La posición latitudinal y altimétrica asociada con las líneas dominantes del relieve del continente sudamericano le da un carácter de transición entre los climas tropical y subtropical. Según Silveira (2010), debido a la acentuada alternancia de los sistemas atmosféricos tropicales y extratropicales actuantes en la región y las respuestas del espacio geográfico local, se da una variabilidad atmosférica muy significativa tanto en la escala temporal, como en el espacio.

Se eligieron los episodios de 1982/83 y 1997/98, como ejemplos de Niños de fuerte intensidad, por la anomalía térmica positiva de la temperatura marina superficial (TSM) en la región del Niño 3 del Pacífico Ecuatorial Oriental, difundido por el CPTEC/INPE (Figura 2), por las consecuencias sociales de sus impactos en el Sur de Brasil, intensamente difundidos por los medios de comunicación. En los últimos años la agricultura de la región viene sufriendo graves problemas, con escaseces o exceso de pluviosidad, especialmente en el período de diciembre a marzo. Esos acontecimientos extremos de pluviosidad causan serios problemas a la sociedad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizó en el presente estudio la metodología del análisis rítmico propuesto por Monteiro (1971). Este autor sugirió el análisis conjunto de los elementos climáticos en superficie, con sus oscilaciones diarias, y su conexión con la circulación atmosférica regional, para revelar la génesis de los acontecimientos climáticos.

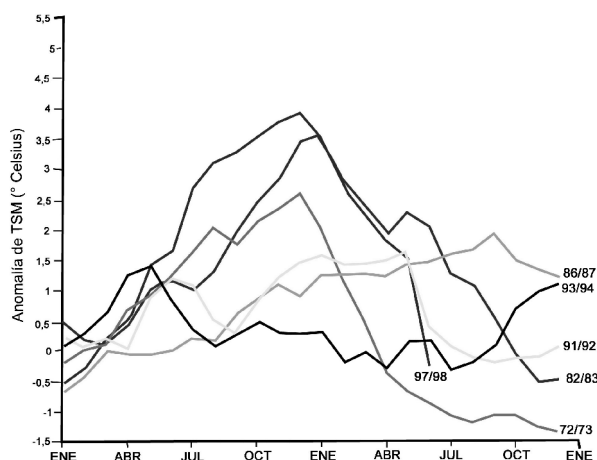


Figura 2: Evolución de las anomalías de TSM en la región del Niño 3 del Pacífico Ecuatorial Oriental, para algunos años de El Niño. Valores en Graus Celsius. Fuente de datos: NCEP/NOAA-EUA.

Elaboración: CPTEC/INPE

Con este objeto se utilizaron los datos de precipitación de los observatorios meteorológicos completos ubicados en la región Norte del Paraná, Campo Mourao (24°03'S, 52°22'W), Maringá (23°S, 51°W) y Londrina (23°03'S, 51°09'W), y de cuatro observatorios pluviométricos, Apucarana (23°30'S, 51°32'W), Jardim Alegre (24°03'S, 51°37'W), Paranacity (22°50'S, 52°06'W) y Porto Rico (22°46'S, 53°16'W). Todos ellos son propiedad de los organismos oficiales y siguen los horarios normativos de la OMM. Estos observatorios están separados entre sí por una distancia de cerca de 100 kilómetros. En los períodos en que ocurrieron los episodios de lluvias intensas se estudió la precipitación en la escala diaria. Para investigar la dinámica de la atmósfera sobre el área de estudio durante estos episodios, fueron utilizadas las cartas meteorológicas de superficie también diarias.

A partir de los datos meteorológicos de superficie, se elaboró una tabla para cada una de las localidades con las precipitaciones medias mensuales y anuales, relativas a una serie histórica de 30 años o poco menos. Estos promedios sirvieron para averiguar los porcentajes de pluviosidad considerados atípicos durante los meses de fuertes Niños elegidos para el estudio. Para los períodos de ocurrencia de los Niños intensos se elaboraron las tablas a escala diaria.

Para identificar los sistemas atmosféricos actuantes sobre la región durante los episodios de lluvias intensas en los períodos de El Niño, se analizaron simultáneamente las tablas de precipitaciones diarias y las Cartas Sinópticas Meteorológicas de superficie (12 GMT).

Los datos referentes a la evolución de las temperaturas de la superficie marina del Océano Pacífico Ecuatorial este durante los Niños de 1982-1983 y 1997-1998 fueron recopilados en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales brasileño.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ocupación y organización espacial de la región Norte del Paraná tuvo su inicio en la primera mitad del siglo XIX. La agricultura fue la actividad económica base en aquella época. La agricultura sumada a la agroindustria siguen representando hoy el principal soporte de la economía del Norte del Paraná. De este modo el clima constituye un factor de gran importancia para el éxito o el fracaso de la economía regional, con repercusiones sociales.

Además del conocimiento del régimen pluviométrico medio, desde un punto de vista climático el conocimiento de las causas de los extremos pluviométricos en la región, incluidos los episodios de escasez de lluvias, facilita la eficiencia de la planificación agrícola, pero también la planificación de otras actividades socioeconómicas, como el turismo, el transporte y la construcción civil, entre otros

Según Grimm (2009), las razones físicas de la variabilidad de las lluvias en el estado del Paraná son complejas y están relacionadas con la circulación atmosférica global. La ocurrencia de episodios de El Niño/ENSO está entre los principales factores a gran escala que contribuyen a los cambios en la circulación general atmosférica, responsables de este modo de la variabilidad interanual de la precipitación en diversas regiones del mundo. La región Sur del Brasil, es especialmente sensible a las alteraciones producidas por los eventos El Niño y La Niña.

Los mismos autores apuntan que para el estado del Paraná los episodios de El Niño y La Niña “son uno de los mayores responsables de las anomalías pluviométricas en relación con las normales climatológicas”. Aparte de estos aspectos, Grimm (2009) sugieren posibles influencias de las anomalías de la TSM en el Océano Atlántico, principalmente las que ocurren en el invierno del año que sigue a un ENSO.

Durante El Niño de 1982/1983 se observó que la mayor pluviosidad en el Norte del Paraná ocurrió en el mes de junio de 1983 (Anexo 1, Tabla 2). En aquel mes las precipitaciones más cuantiosas se registraron en los observatorios de Maringá, Londrina y Apucarana, localizados entre los paralelos 23°18'S y 23°30'S, cuyos índices variaron entre 192,4% y 253,7% por encima de las normales climatológicas. La menor pluviosidad se registró en Campo Mourão (24°03'S), con un 92,1% por encima de la media. En los pluviómetros de Jardim Alegre (24°03'S), Porto Rico (22°46'S) y Paranacity (22°50'S) la precipitación se situó entre 144,2% y 177,8% por encima de la media (Anexo 1, Tabla 3).

Durante los días 4, 5 y 6 se observó que un sistema frontal semiestacionario se posicionaba con disposición noroeste/sudeste entre los meridianos 50°W y 45°W. Ciertamente, por esa razón, la precipitación registrada en Campo Mourão fue significativamente más baja que en las demás estaciones, totalizándose 76,9 mm en los tres días citados, mientras que en los demás pluviómetros se midieron cantidades de precipitación de entre 93,8 mm y 125,7 mm durante del mismo período.

De acuerdo con el Informe n° 4 de la Comisión “El Niño” del Senado Federal de Brasil (1997), el episodio de 1982/83 fue el más intenso del siglo, no habiendo sido previsto ni reconocido por los científicos en sus estadios iniciales. En el mismo Informe se indica que el estado de Santa Catarina fue el más severamente afectado por el exceso de lluvia (inundaciones). A pesar de que el estado del Paraná resultó menos afectado que Santa Catarina, registró pérdidas de 1.568.700 toneladas en la zafra 1982/1983.

De acuerdo con Ropelewski y Halpert (1987), el episodio de El Niño 1982/83 fue realmente muy intenso. Dos regiones de Brasil fueron muy afectadas por las alteraciones en la circulación atmosférica. Por una parte, el extremo sur del país, con excesos de precipitación durante la primavera y el verano. Por otra, el nordeste brasileño y el este de la Amazonia, con marcada disminución de lluvias (“seca”), principalmente durante la estación lluviosa del semiárido nordestino, de febrero a mayo

Durante la ocurrencia de El Niño de los años 1997/98 se observó que la mayor pluviosidad en el Norte del Paraná se produjo en junio de 1997 y abril de 1998 (Anexo 1, Tabla 4). En junio la precipitación más elevada se registró en los observatorios meteorológicos localizados entre los paralelos 23°18'S y 23°30'S, donde fue entre un 250,9% y un 376,4% por encima de las normales climatológicas. En los observatorios situados sobre el paralelo 24°S, la precipitación quedó entre un 150,8% y un 196,8% por encima de la media. En los pluviómetros situados en 22°46'S y 22°50'S, el exceso fue de 165,9% y 230,2%, respectivamente (Anexo 1, Tabla 5).

Los mayores volúmenes pluviométricos se dieron a principios de mes, durante los días 3, 4 y 5. En aquellas fechas los mapas del tiempo mostraron un campo de bajas presiones, entre 1002 y 1006 hPa sobre el nordeste de Argentina.

Tras el mes de junio de 1997 y hasta junio de 1998 se registró una pluviosidad relativamente baja en prácticamente todos los puntos analizados. Así, entre junio de 1997 y octubre de 1998

la precipitación mensual quedó por debajo de la media en la mayoría de las localidades estudiadas (Anexo 1, Tabla 5). De este modo se deduce que el bloqueo de los frentes fríos procedentes del sur fue más acentuado en una latitud aproximada de 23°30'S.

En relación con el episodio analizado, se observó que en abril de 1998 la pluviosidad más elevada se produjo en el paralelo 24°S, con un 265,0% por encima de la media en Jardim Alegre y 240,5% en Campo Mourão. En los demás pluviómetros la precipitación se situó entre un 137,8% y un 172,9% por encima de la media. Entre tanto en Porto Rico, las lluvias sólo alcanzaron un 57,0% por encima de las normales climatológicas. De este modo se deduce que el bloqueo se situaba más hacia el sur que en el mes de junio anteriormente analizado

Aparte de los extremos pluviométricos citados en abril de 1998, en este mes se registraron precipitaciones por debajo de las normales climatológicas durante tres meses seguidos en las diversas localidades situadas en el interior del área de estudio.

Según Oliveira y Satyamurty (1998) la evolución de El Niño 1997/98 fue especial en el sentido de un aumento rápido de la TSM. Según los citados autores, el valor observado de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial este fue de 3,6°C por encima de la media en enero de 1983, mientras que en noviembre de 1997 fue superado, con 3,78°C por encima de la media. El pico de TSM ocurrió en diciembre de 1997 con un valor observado de 3,92°C.

4. CONSIDERACIONES FINALES

Mediante el presente estudio se ha constatado que los dos Niños estudiados afectaron a la variabilidad de las lluvias en el interior del área de estudio, con pluviometrías distintas según la localización de los observatorios meteorológicos.

Comparando la pluviosidad de los dos episodios de El Niño se constató que junio ha sido el mes más lluvioso en los dos eventos y se llega a la conclusión de que los impactos pluviales más intensos se han concentrado en las áreas de bloqueo de los frentes fríos. Y esto dependió del vigor del campo de alta presión generado en el norte del Brasil por la subsidencia del aire procedente de la región de El Niño después de cruzar la cordillera de los Andes. Las distintas pluviometrías verificadas en las distintas localidades llevan a creer que los bloqueos de los frentes fríos, durante la ocurrencia de estos fenómenos, pueden variar latitudinalmente

Se observó (Figuras 3 y 4) que en los dos episodios de El Niño estudiados, Junio ha sido el mes de mayor pluviosidad. Si observó también que en las mayores pluviometrías ocurrieran en las localidades situadas en la parte central de la área de estudio y las más bajas han sido registradas en el norte y noroeste de la área. La pluviosidad registrada en las localidades situadas en el sur (paralelo 24*), puede ser considerada mediana.

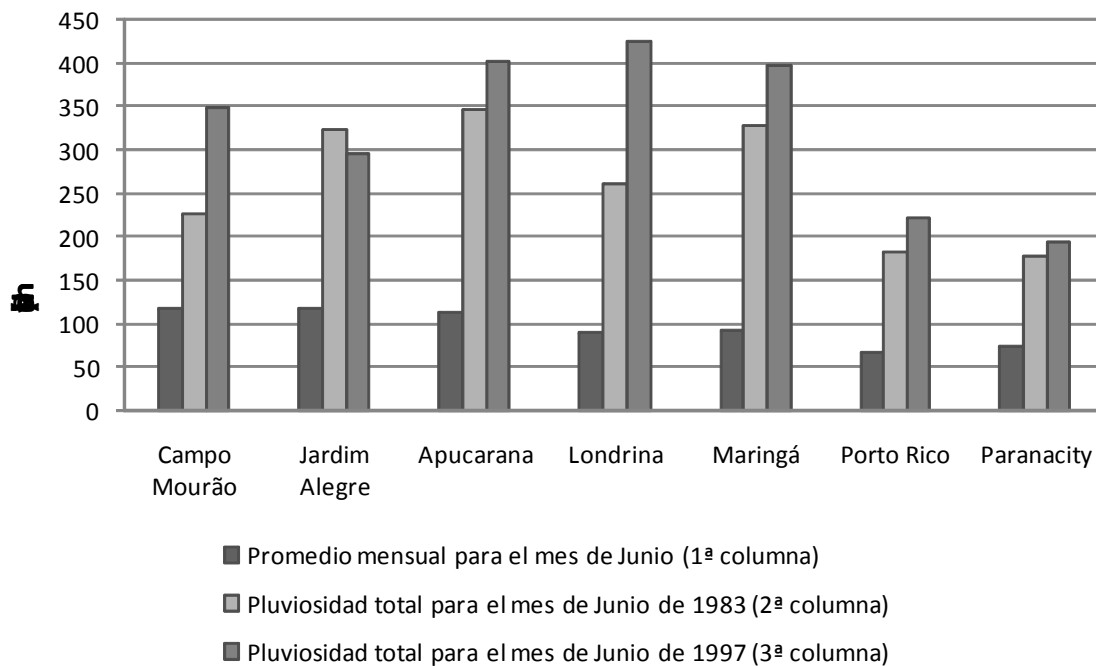


Figura 3: Promedio mensual para el mês de Junio y pluviosidad total en el puestos pluviometricos estudiados, para los meses de Junio de 1983 y Junio de 1997.
Fuente: Boletins meteorológicos (1974 – 2002).

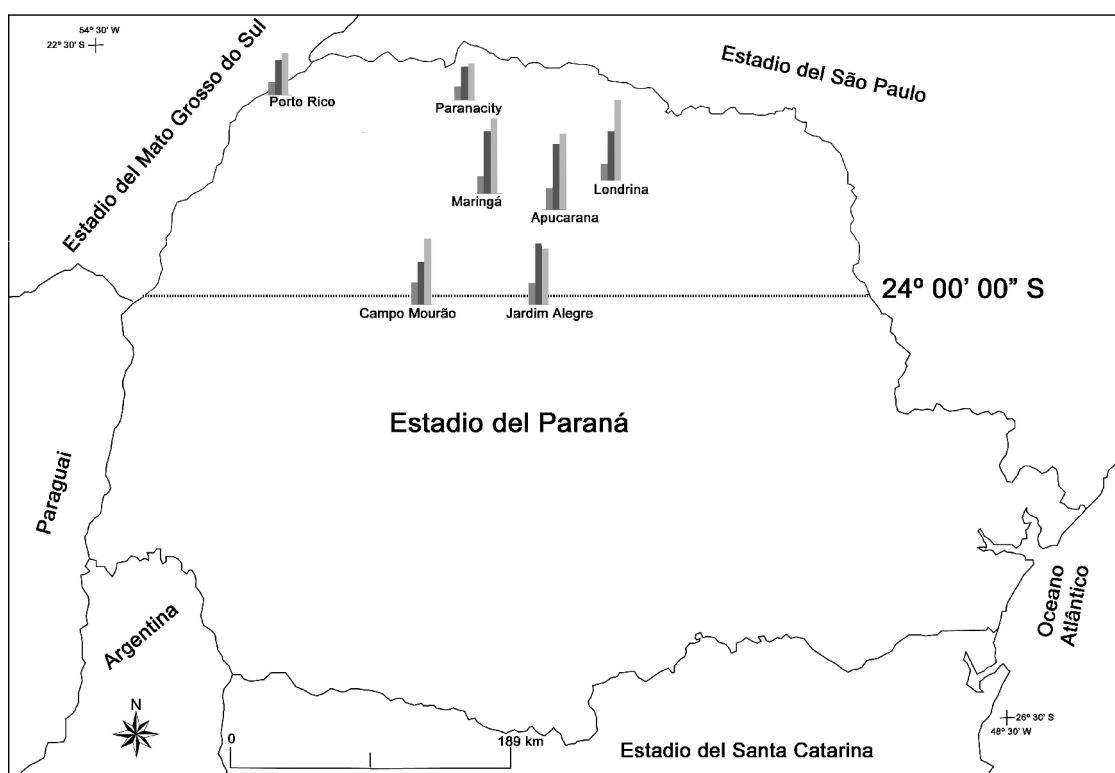


Figura 4: Localización de los puestos climatológicos estudiados y graficos de las pluviosidades registradas (mismos graficos de la Figura 3).
Org.: por los autores.

REFERENCIAS

BRASIL, Ministério da Marinha. *Carta Sinótica à Superfície*. Rio de Janeiro, 1975; 1984; 1994 y 2000.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática, Cachoeira Paulista, v. 12, n. 6, p. 3, 12, 21, jun. 1997.

CPTEC/INPE - Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1975 y 2000.

CUADRAT, J. M. y PITA, M.F. (1997). *Climatología*. Ediciones Cátedra S.A., Madrid.

FERNÁNDEZ GARCÍA, F. (1996) *Manual de Climatología Aplicada: clima, médio ambiente y planificación*. Síntesis, Madrid.

GRIMM, A.M. (2009). Variabilidade Interanual no Clima do Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (Org.). *Tempo e Clima no Brasil*. Oficina de Textos, São Paulo.

MARTIN VIDE, J. (2005). *Los Mapas del Tiempo*. Davinci, Barcelona.

MARTIN VIDE, J. (2003). *El Tiempo y el Clima*. Rubes, Barcelona.

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

OLIVEIRA, G. S; SATYAMURTY, P. O El Niño de 1997/98: Evolução e impactos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., 1998, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998. CD-ROM.

ROPELEWISKI, C. F.; HALPERT, M. S. Global end regional scale precipitation patterns associated with el niño-southern oscillation. *Monthly Weather Review*. 1987, 115,1606-1626.

SENADO FEDERAL. Relatório da Comissão do "El Niño" - 1997.

SILVEIRA, Leonor Marcon da. Os sistemas atmosféricos e a variação do tempo em Maringá, Estado do Paraná, Brasil. In: *Acta Scientiarum: technology*. Maringá, v. 28, n.1, p. 79-84, jan/jun, 2006.

SILVEIRA, Leonor Marcon da. A Gênese da Escassez da Chuva em Maringá, Estado do Paraná, Brasil, Durante os Meses de Maio de 2003 e Maio de 2005. In: *Acta Scientiarum: technology*. Maringá, v. 32, n.1, p. 83-89, jan/mar, 2010.

SILVEIRA, Leonor Marcon da. Os sistemas atmosféricos e a variação do tempo em Maringá, Estado do Paraná, Brasil. In: *Acta Scientiarum: technology*. Maringá, v. 28, n.1, p. 79-84, jan/jun, 2006.

SILVEIRA, Leonor Marcon da. A Gênese da Escassez da Chuva em Maringá, Estado do Paraná, Brasil, Durante os Meses de Maio de 2003 e Maio de 2005. In: *Acta Scientiarum: technology*. Maringá, v. 32, n.1, p. 83-89, jan/mar, 2010.

Anexo 1

Tabla 01: Media mensual de lluvia (en mm) para los distintos observatorios pluviométricos

Meses	1974 a 2006				1978 a 2009	1976 a 2009	1974 a 2002
	Jd Alegre	C. Mourão	Paranacity	Porto Rico	Maringá	Londrina	Apucarana
Enero	183,5	195	156,8	160,1	204,6	212,1	200,3
Febrero	176,6	183	141,5	139,2	180,8	188,8	176,3
Marzo	131,1	127,1	112,3	100,7	141,2	136,2	145,3
Abril	117	116,9	84,9	93,5	122,7	109,5	109,1
Maio	154,6	143,3	94,4	116,7	128,8	115,8	136,4
Junio	116,7	117,8	72,8	66,8	92,8	89,1	114,2
Julio	77,9	80,2	38	44,5	66,2	69	64,5
Agosto	79,7	74,6	43,6	49,4	54,1	53,8	62,6
Septiembre	145	141,1	116,6	104,9	138,4	122,7	134,1
Octubre	166,3	172,9	127,3	150,6	150,4	138,4	156
Noviembre	158,4	145,1	107	127,7	146,2	164,6	160,6
Diciembre	189,6	185,4	151,3	170,5	194,7	205,9	191,9

Tabla 02: Total Mensual de lluvias para los meses de El Niño 1982 a 1983 (en mm)

Meses	Jd Alegre	C. Mourão	Paranacity	Porto Rico	Maringá	Londrina	Apucarana
Jul/82	219,8	172,8	67,6	77,2	128,6	155	184,8
Ago/82	57,8	72,3	33	68	36	36,7	36,2
Sep/82	56,9	57,1	41,8	53,7	51,1	21,6	57,4
Oct/82	292,1	265,7	157,8	282,4	294,7	151,7	224
Nov/82	350,3	316,4	172,4	425,2	261,4	323,1	339,9
Dic/82	181,5	180,7	252,2	288	299,4	358,7	229,9
Ene/83	133,9	147,8	234,2	231,8	269,6	238,4	232,2
Feb/83	157,6	136,9	27	109	122,9	67,6	78,6
Mar/83	355,3	323,4	281,2	150,4	277,3	291,6	288,2
Abr/83	294,7	267,4	122,8	161,8	175,5	102,7	111,7
May/83	420,1	319,6	210	256,2	237,8	308,8	262,8
Jun/83	324,2	226,3	177,8	182	328,2	260,5	345,2
Jul/83	34	77	0	15,8	24,7	16,7	33,1
Ago/83	0	0	0	0	0	0	0
Sep/83	313,5	425,6	181	227,6	308,9	277,2	315,3
Oct/83	242,4	193,6	77	146,2	186,1	174,8	178,5
Nov/83	181,1	188,3	123,4	153,8	180,4	232,2	199,2
Dic/83	146,9	170,3	107,6	124,4	155,5	159,7	156,6

Tabla 03: Valores porcentuales del exceso o déficit de lluvia, en relación a las medias mensuales, para los meses de El Niño 1982 a 1983 (en %)

Meses	Jd Alegre	C. Mourão	Paranacity	Porto Rico	Maringá	Londrina	Apucarana
Jul/82	182,2	115,5	77,9	73,5	94,3	124,6	186,5
Ago/82	-27,5	-3,1	-24,3	37,7	-33,5	-31,8	-42,2
Sep/82	-60,8	-59,5	-64,2	-48,8	-63,1	-82,4	-57,2
Oct/82	75,6	53,7	24,0	87,5	95,9	9,6	43,6
Nov/82	121,1	118,1	61,1	233,0	78,8	96,3	111,6
Dic/82	-4,3	-2,5	66,7	68,9	53,8	74,2	19,8
Ene/83	-27,0	-24,2	49,4	44,8	31,8	12,4	15,9
Feb/83	-10,8	-25,2	-80,9	-21,7	-32,0	-64,2	-55,4
Mar/83	171,0	154,4	150,4	49,4	96,4	114,1	98,3
Abr/83	151,9	128,7	44,6	73,0	43,0	-6,2	2,4
May/83	171,7	123,0	122,5	119,5	84,6	166,7	92,7
Jun/83	177,8	92,1	144,2	172,5	253,7	192,4	202,3
Jul/83	-56,4	-4,0	-100,0	-64,5	-62,7	-75,8	-48,7
Ago/83	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0	-100,0
Sep/83	116,2	201,6	55,2	117,0	123,2	125,9	135,1
Oct/83	45,8	12,0	-39,5	-2,9	23,7	26,3	14,4
Nov/83	14,3	29,8	15,3	20,4	23,4	41,1	24,0
Dic/83	-22,5	-8,1	-28,9	-27,0	-20,1	-22,4	-18,4

Tabla 04: Total Mensual de lluvias para los meses de El Niño 1997 a 1998 (en mm)

Meses	Jd Alegre	C. Mourão	Paranacity	Porto Rico	Maringá	Londrina	Apucarana
Mar/97	94,8	31,1	48,1	94	98,2	10,8	64
Abr/97	15,1	33,3	47,8	59,8	44,6	46,7	102,4
May/97	103,1	59,7	60,6	56,4	98,8	90,9	108,9
Jun/97	296,2	349,6	193,6	220,6	396,7	424,5	400,7
Jul/97	44,4	50,6	8,4	13,2	25,6	28,1	21,7
Ago/97	58,6	46,2	23,4	19,6	37,5	65,6	38,9
Sep/97	200,3	183,2	72,5	67,8	95,1	72,7	85
Oct/97	138,4	217,8	103,8	198	154,8	149,3	155,2
Nov/97	272,5	171,5	226,3	174,4	263,3	280,1	258,3
Dic/97	166,2	136,5	127,2	118	196,9	100	106,2
Ene/98	122,6	93,7	68	228	107,9	90,1	110
Feb/98	231,7	199,9	118,5	108,6	274,9	355,9	252,8
Mar/98	168,2	155,2	142	193	208,3	235,6	245,1
Abr/98	427,1	398,1	222,9	146,8	345,8	260,4	297,7
May/98	95,4	92,1	87,5	95	73,4	110,3	76,3
Jun/98	68,6	95,3	18,2	25,2	29,4	24,8	39,7
Jul/98	35,8	48,1	60,8	53,8	59	65,1	29
Ago/98	162,7	151,1	69	115,8	113,1	109,5	137,6
Sep/98	316,6	339,8	436,2	308	319,6	316,6	317,1
Oct/98	193,3	223,2	246,2	123,6	242,6	182,9	303

Tabla 05: Valores porcentuales del exceso o déficit de lluvia en relación a las medias mensuales de los período para los meses de El Niño 1997 a 1998 (%)

Meses	Jd Alegre	C. Mourão	Paranacity	Porto Rico	Maringá	Londrina	Apucarana
Mar/97	-27,7	-75,5	-57,2	-6,7	-30,5	-92,1	-56,0
Abr/97	-87,1	-71,5	-43,7	-36,0	-63,7	-57,4	-6,1
May/97	-33,3	-58,3	-35,8	-51,7	-23,3	-21,5	-20,2
Jun/97	153,8	196,8	165,9	230,2	327,5	376,4	250,9
Jul/97	-43,0	-36,9	-77,9	-70,3	-61,3	-59,3	-66,4
Ago/97	-26,5	-38,1	-46,3	-60,3	-30,7	21,9	-37,9
Sep/97	38,1	29,8	-37,8	-35,4	-31,3	-40,7	-36,6
Oct/97	-16,8	26,0	-18,5	31,5	2,9	7,9	-0,5
Nov/97	72,0	18,2	111,5	36,6	80,1	70,2	60,8
Dic/97	-12,3	-26,4	-15,9	-30,8	1,1	-51,4	-44,7
Ene/98	-33,2	-51,9	-56,6	42,4	-47,3	-57,5	-45,1
Feb/98	31,2	9,2	-16,3	-22,0	52,0	88,5	43,4
Mar/98	28,3	22,1	26,4	91,7	47,5	73,0	68,7
Abr/98	265,0	240,5	162,5	57,0	181,8	137,8	172,9
May/98	-38,3	-35,7	-7,3	-18,6	-43,0	-4,7	-44,1
Jun/98	-41,2	-19,1	-75,0	-62,3	-68,3	-72,2	-65,2
Jul/98	-54,0	-40,0	60,0	20,9	-10,9	-5,7	-55,0
Ago/98	104,1	102,5	58,3	134,4	109,1	103,5	119,8
Sep/98	118,3	140,8	274,1	193,6	130,9	158,0	136,5
Oct/98	16,2	29,1	93,4	-17,9	61,3	32,2	94,2