

RELACION ENTRE LA VARIABILIDAD CLIMATICA Y LOS CAUDALES REGISTRADOS EN LA CUENCA DEL RIO PARAGUAY

Graciela V. ZUCARELLI

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral
Santa Fe, Argentina

El objetivo de este trabajo es definir relaciones entre las anomalías de temperaturas del Océano Pacífico (regiones Niño1+2, Niño3, Niño4), las anomalías de temperatura del Océano Atlántico, el Índice de Oscilación del Sur (IOS), y los caudales registrados en la cuenca del río Paraguay y en la cuenca de su afluente el río Bermejo. Asimismo, determinar cuál de todos los predictores utilizados tiene mayor influencia en los caudales registrados. Se prevé, para una etapa posterior, establecer relaciones entre las características físicas de las cuencas analizadas y el efecto de la variabilidad climática.

Se seleccionó el río Paraguay en Puerto Bermejo y dos estaciones correspondientes a la Alta Cuenca del Río Bermejo, Aguas Blancas y Zanja del Tigre. Dentro del sistema del río Paraguay, el río Bermejo constituye un afluente importante, presentando características diferentes del resto de la cuenca.

La cuenca del río Paraguay, abarca 1.095.000 Km² de los cuales aproximadamente 365.000 Km² corresponden al Brasil, 365.000 Km² al Paraguay, 182.500 Km² a la Argentina y 182.500 Km² a Bolivia. Recorre 2.500 Km desde su nacimiento en las sierras Do Parecis y Tombador hasta la confluencia con el Paraná que se produce al norte de la ciudad de Corrientes. Excluyendo las cabeceras de los ríos Pilcomayo y Bermejo que descienden del altiplano boliviano con valles profundos y laderas abruptas y la parte meridional de la margen izquierda, entre el río Apá y la confluencia con el Paraná que presenta relieve ondulado con pendientes fluviales de cierta magnitud, el resto de la cuenca se extiende por una extensa llanura aluvional, de escasa pendiente y con grandes planicies de inundación.

En la parte superior de la cuenca, las márgenes del río son bajas e inundables y presentan una zona de expansión denominado El Pantanal, que cubre cerca de 60.000 Km² y que periódicamente queda cubierto por las aguas. Tanto la pendiente del terreno como la del lecho fluvial son en este sector muy reducidas. El río presenta numerosos meandros, con un lecho arenoso y poco estable, existiendo algunos trechos rocosos no muy numerosos.

En la zona siguiente, desde la desembocadura del río Apá hasta unos 40 Km aguas abajo de Asunción la zona inundable se restringe en un ancho variable de 5 a 10 Km, que ocupa solamente la margen derecha, siendo la margen izquierda más alta y firme, con un aumento de la pendiente media del tramo y en consecuencia, un aumento de la velocidad y capacidad de descarga.

El límite inferior de esta zona es bien marcado por el cambio brusco en la profundidad del cauce. Desde este límite hasta el río Paraná, unos 300 Km, se extiende la zona de desembocadura que en épocas de crecientes desborda sobre las dos márgenes en toda la extensión de la zona ocupando una faja que varía entre 10 y 15 Km. En la confluencia con el río Paraná, el Paraguay sufre el efecto del remanso de los niveles de agua del Paraná.

La estación Puerto Bermejo se halla en la Provincia de Chaco (27° 20' S y 58° 30' O). Para este trabajo se utilizó la serie de caudales medios mensuales del período 1949-1994, con un caudal máximo registrado de 9957 m³/seg para Junio de 1983. Al hacer un análisis de la distribución de los caudales medios mensuales de la serie se observa que los mayores caudales se encuentran en el trimestre Mayo, Junio y Julio.

La Alta Cuenca del Río Bermejo se halla situada en el extremo NO de Argentina y extremo SSE de Bolivia. El río Bermejo (1.450 Km) es uno de los ríos interiores de mayor potencialidad de nuestro país, con una cuenca de 133.000 Km².

La intensidad de las precipitaciones (900 mm anuales) en la alta cuenca influyen sobre el grado de erosión, en especial donde los suelos desprovistos de vegetación queda expuesto a la erosión. En Zanja del Tigre el río Bermejo transporta

un elevado manto de material en suspensión que afecta la estabilidad de los lechos fluviales, embanca los canales y colmata los embalses artificiales, obligando a costosas obras de dragado en el resto del sistema platense.

La geomorfología de la cuenca es bastante variada. Presenta cumbres de hasta 6.200 m, valles profundos, valles amplios y extendidas planicies en las confluencias de los ríos principales. La situación geográfica y las notables variaciones de altitud hacen que exista una amplia diversidad de climas y microclimas. Esto determina que la cobertura vegetal sea muy variada : desde estepas de gramíneas duras en las partes más altas hasta florestas tropicales en las partes más bajas.

Para la estación Aguas Blancas (22° 43' S, y 64° 22' O), se trabajó con la serie de caudales medios mensuales de 1949 hasta 1994. El máximo caudal de la serie fue de 716 m³/seg para el mes de Marzo de 1955. Para la estación Zanja del Tigre la serie analizada correspondió a igual período, donde se registró un caudal máximo de 3488 m³/seg para el mes de Marzo de 1984. Los valores de caudales medios mensuales para la serie analizada en las tres estaciones son los que se presentan en la Tabla 1.

Con los datos proporcionados por el IRICP (International Research Institute for Climate Prediction), se determinaron las anomalías de temperatura del Océano Pacífico a través de las regiones del Niño1+2 (0-10S, 80O-90O), Niño3 (5N-5S, 90O-150O), Niño4 (5N-5S, 150O-165E), las anomalías del Océano Atlántico (corresponde desde la línea ecuatorial hasta 35° de latitud S) y el Índice de Oscilación del Sur (diferencia de presión entre Tahití y Darwin). Las series de temperaturas corresponden al período 1949-1994. Se trabajó en todos los casos con anomalías estandarizadas.

Se agruparon las anomalías por trimestres, considerando todas las combinaciones de tres meses. Así se obtuvieron las anomalías para EFM, FMA, MAM, AMJ, MJJ, JJA, JAS, ASO, SON, OND, NDE, DEF. Para cada una de las series de caudales analizadas, se consideró una distribución trimestral, combinando los meses de la siguiente manera: EFM, AMJ, JAS, OND. En la Tabla 2 se presentan las anomalías de temperaturas correspondientes a las regiones Niño1+2, Niño3, Niño4 y al IOS para las máximas crecidas registradas en las estaciones de observación.

Una vez halladas las anomalías de temperatura y de caudales, se procedió a hacer regresión simple, usando como predictor la temperatura y como predictando los caudales. Los resultados, para el río Paraguay en Puerto Bermejo se muestran en la Tabla 3. Por ejemplo, para los caudales registrados en OND en Puerto Bermejo y la temperatura del Niño1+2 del trimestre mam, el coeficiente de correlación es de 0.39. Los coeficientes de correlación marcados con * se han obtenido utilizando como predictor los datos de temperatura del año anterior, es decir, el coeficiente de correlación entre los caudales de EFM y las temperaturas del Niño1+2 del trimestre AMJ del año anterior es 0.26.

Se procedió de esta manera para todas las anomalías de temperatura (Niño1+2, Niño3, Niño4 y Océano Atlántico), para el IOS y para las anomalías de caudales en las tres estaciones. Los resultados se resumen en la Tabla 4. No se han incluido en estas tablas los coeficientes de correlación menores a 0.20. Al hacer una regresión entre las anomalías de caudales en Puerto Bermejo para OND con las anomalías de temperaturas del Océano Pacífico en la región Niño1+2 del trimestre FMA, se obtiene un coeficiente de regresión de 0.44.

Considerando que la distribución de caudales máximos para el río Bermejo corresponde al trimestre EFM, el coeficiente de correlación es 0.38 y se obtiene con las anomalías de temperaturas de la región Niño1+2 para los trimestres JJA y JAS del año anterior, es decir con 6 meses de anticipación. En la Figura 1 se observa que la máxima anomalía de temperatura corresponde al año 1983 (con un valor de 3.39), mientras que la máxima anomalía de caudales se presenta en la crecida de 1955.

La Figura 2 corresponde a las anomalías de caudales en el río Paraguay para el trimestre EFM con las anomalías de temperaturas del Niño1+2 del trimestre NDE. Se observa que existe coincidencia entre la anomalía máxima de temperatura (2.58 para el año 1982) con la máxima anomalía de caudal, que es en 1983 y alcanza 2.49.

CONCLUSIONES

Luego de un exhaustivo análisis y pese a que la mayoría de los coeficientes de correlación son bajos, se puede concluir que existe una relación entre los caudales y los predictores analizados.

Se verifica, para los caudales máximos registrados en cada una de las series, que el IOS y el Niño3 están opuestos en fase, es decir, para anomalías positivas del IOS, se presentan anomalías negativas del Niño3 y viceversa.

Los coeficientes de correlación obtenidos al usar como predictor las anomalías de temperatura del Niño1+2 son superiores, a excepción de un caso, a los obtenidos a partir de las anomalías del Niño3.

El mayor coeficiente de correlación (0.55) se obtiene para el trimestre OND con la temperatura del Océano Atlántico en el trimestre JAS del año anterior. Esto indica que se deberían estudiar con mayor detalle las anomalías correspondientes a dicho océano, por ejemplo, considerando sectores más precisos.

En general, los coeficientes de correlación obtenidos para el río Paraguay son mayores que los obtenidos para el río Bermejo y muchos de ellos se logran con variabilidades globales ocurridas entre 9 y 12 meses antes. Esto se debe a que la variación anual de los caudales medios mensuales, en el río Paraguay no es la esperada en base a la distribución estacional de las precipitaciones. El flujo de entrada al Pantanal sigue la distribución estacional esperada, pero es tan grande el almacenamiento que se produce en esta zona, que la salida se retarda hasta seis meses.

La cuenca, como unidad morfológica, debe ser analizada tanto de sus características topográficas, geológicas, de vegetación, etc. Es conveniente recordar que el sistema es demasiado complejo como para ser simplificado con los parámetros que se obtienen.

Estos estudios necesitan un análisis más profundo para poder inferir conclusiones más relevantes. Se sugiere continuar con regresiones múltiples, entre las temperaturas del Océano Atlántico y los predictores del Océano Pacífico. Se recomienda hacer un estudio integral con otras cuencas del sistema del Río Paraguay.

Tabla 1.- Caudales medios mensuales (m³/s) del Río Bermejo en Aguas Blancas y Zanja del Tigre, y del Río Paraguay en Puerto Bermejo.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aguas Blancas	196	265	231	116	46	27	21	17	14	18	42	109
Zanja del Tigre	773	1114	967	510	196	114	79	62	50	62	150	386
Puerto Bermejo	3737	3876	4129	4376	4650	4914	4770	4220	3815	3750	3643	3615

Tabla 2.- a.- Río Bermejo en Aguas Blancas - Crecida de Marzo de 1955 - Q_{máx} = 716 m³/seg. b.- Río Bermejo en Zanja del Tigre - Crecida de Marzo de 1984 - Q_{máx} = 3488 m³/seg. c.- Río Paraguay en Puerto Bermejo - Crecida de Junio de 1983 - Q_{máx} = 9957 m³/seg

a.-	EFM	FMA	b.-	EFM	FMA	c.-	AMJ	MJJ
Niño1+2	- 1.16	1.27	Niño1+2	- 0.15	0.04	Niño1+2	- 0.28	- 0.41
Niño3	- 0.80	- 1.05	Niño3	- 0.10	0.16	Niño3	2.78	2.31
Niño4	- 0.67	- 1.31	Niño4	- 0.77	- 1.08	Niño4	0.93	0.82
IOS	0.54	0.68	IOS	0.13	0.18	IOS	- 0.15	- 0.38

Tabla 3.- Coeficientes de correlación entre el Río Paraguay en Puerto Bermejo y el índice Niño1+2

	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS	OND
EFM	0.29	0.41	0.28	0.39				
FMA		0.39	0.28	0.44				
MAM		0.36	0.24	0.39	0.28 *			
AMJ		0.36		0.34	0.26 *			
MJJ				0.30	0.23 *			
JJA				0.27	0.21 *			
JAS				0.29	0.22 *			
ASO				0.31	0.24 *	0.21 *		
SON				0.37	0.34 *	0.32 *	0.26 *	0.25 *
OND				0.39	0.38 *	0.35 *	0.29 *	0.27 *
NDE					0.39 *	0.38 *	0.28 *	0.32 *
DEF					0.33 *	0.39 *	0.26 *	

Tabla 4.- Coeficientes de correlación entre los distintos predictores utilizados y las estaciones seleccionadas

Río Bermejo en Aguas Blancas				
	EFM	AMJ	JAS	OND
Niño1+2	0.38 (jja*-jas*)	0.29 (efm-ond*)	0.39 (ond*)	
Niño3	0.35 (amj*)	0.26 (mam)	0.34 (amj*)	
Niño4	0.25 (efm)	0.29 (mam)	0.30 (mam*)	0.22 (ond)
IOS	- 0.35 (def*)	- 0.30 (fma)	- 0.32 (mam*)	
Océa. Atlántico	0.33 (ond*)	0.39 (amj)	0.29 (jas*)	
Río Bermejo en Zanja del Tigre				
Niño1+2	0.27 (efm)	0.32 (fma)	0.23 (amj)	0.25 (amj)
Niño3	0.22 (efm)	0.27 (efm-fma)		0.22 (mam*)
Niño4		0.28 (fma)		
IOS	- 0.22 (def*)	- 0.30 (def*)	- 0.27 (def*)	
Océa. Atlántico	0.22 (jas*)	0.30 (jas*)	0.46 (jas)	0.55 (jas*)
Río Paraguay en Puerto Bermejo				
Niño1+2	0.39 (nde*)	0.41 (efm)	0.29 (ond*)	0.44 (fma)
Niño3	0.28 son*-ond*	0.39 (fma)	0.31 (mam)	0.41 (mam)
Niño4	0.22 (mjj*)			0.27 (mam)
IOS	- 0.22 (def*)	- 0.30 (def*)	- 0.27 (def*)	
Océa. Atlántico	0.24 (jas*)	0.31 (jas*)	0.42 (jas*)	0.38 (jas)

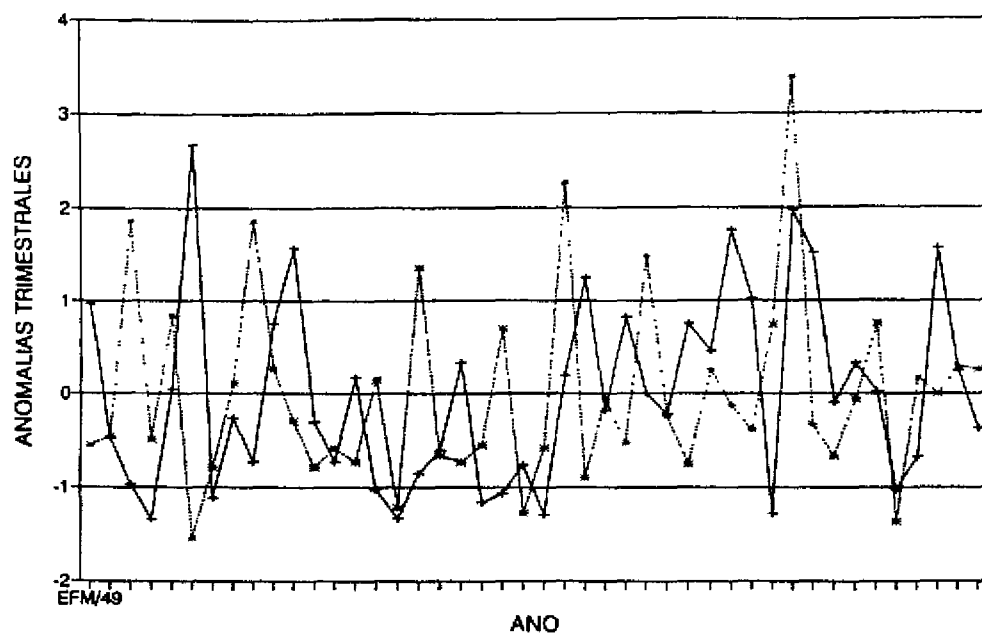


Figura 1.- Caudales del río Bermejo en Aguas Blancas correspondientes al trimestre Enero-Marzo, pronosticados a partir de las temperaturas del Niño1+2 del trimestre Junio-Agosto del año anterior. La serie corresponde al período 1949-1994.

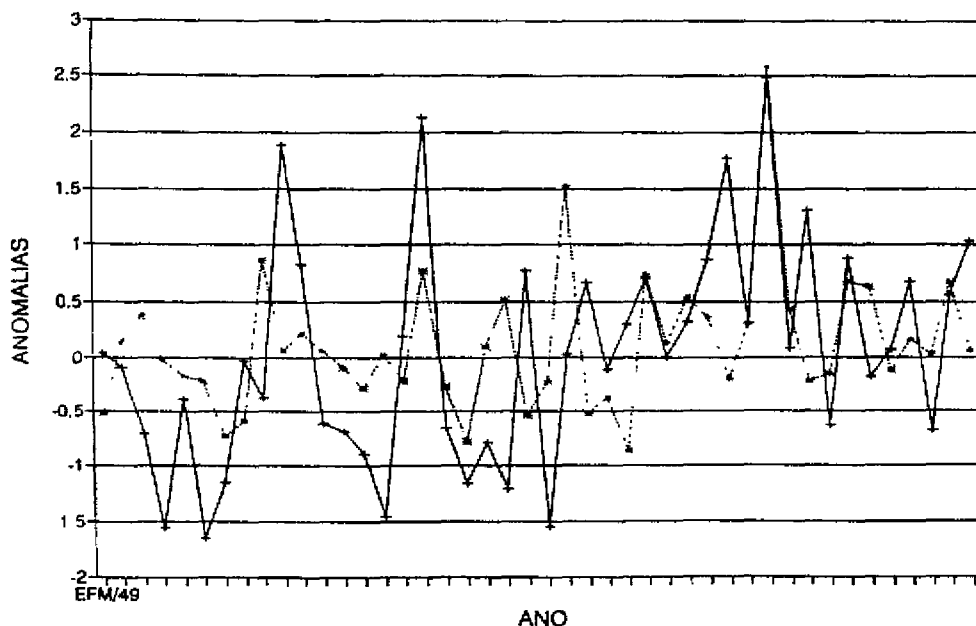


Figura 2.- Caudales del río Paraguay en Puerto Bermejo correspondientes al trimestre Enero-Marzo, pronosticados a partir de las temperaturas del Niño1+2 del trimestre Noviembre-Enero. La serie corresponde al período 1949-1994.

RELAÇÕES ENTRE ANOMALIAS DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DO PACÍFICO E ANOMALIAS DE PRECIPITAÇÃO E VAZÃO (CHAPECÓ-SC-BRASIL) PARA PREVISÃO DE UTILIZAÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS DO SOLO

Darci Antônio ALTHOFF

Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Urussanga, Santa Catarina, Brasil

Fernando César MOURA DE ANDRADE

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
Fortaleza, Ceará, Brasil

O Estado de Santa Catarina situa-se na região sul do Brasil, entre as latitudes 25° a 30° S e longitudes de 45° a 60° O e o quinto produtor de alimentos do país. Na região oeste deste estado está concentrada a maior área agrícola para produção de culturas anuais (milho, feijão e soja). Em termos gerais, sobre cobertura vegetal do solo para a região, pode-se dizer que de 15/01 a 15/04 o solo fica coberto, de 15/04 a 15/07 o solo fica descoberto, de 15/07 a 30/09 o solo fica coberto e de 01/10 a 15/12 o solo fica a descoberto. Os solos predominantes da área em estudo podem ser destacados como: Brunizem Avermelhado raso, Latossolo Roxo Distrofico (relevo ondulado e substrato sedimentos de basalto) e Litólicos Eutróficos (relevo forte ondulado e montanhoso, como substrato basalto). Como característica comum apresentam elevados teores de argila, ferro e manganês e baixa percentagem de areia. A estrutura frágil do solo, aliada a declividade (geralmente superior a 12%) e ao manejo inadequado do solo, exigem práticas conservacionistas que permitam uma boa conservação destes solos, evitando o seu desgaste para o cultivo, e que diminua o açoreamento dos rios devido a ação de chuvas de alta intensidade ou longa permanência, que auxiliam na desagregação dos solos. A prática conservacionista deveria ser usual por parte dos agricultores.

O objetivo deste é que através dos dados de temperatura superficial do Pacífico, poder-se prever altas precipitações com uma antecedência passível de executar trabalhos de campo que evitem perdas de sedimentos. Studzinski, Caarem (INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Brasil) e Diaz Rosas, Alvaro (IMFIA - Instituto de Mecânica de Fluidos - Uruguai) ajustaram um modelo de predição, através de dados de temperatura superficial do Pacífico, para o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, para o período de julho-agosto, com um índice global de acerto de 60%. Niño3 são anomalias (temperaturas da superfície do oceano) que ocorrem no Pacífico (entre as latitudes: 5°N e 5°S e longitudes: 150°O e 90°O).

Foram utilizados dados mensais de precipitação pluviométrica (mm) da Estação Meteorológica de Chapecó (EPAGRI S/A), latitude: 26° S e longitude: 52° O, no período de 1979 a 1994 e dados mensais de vazão (m³/s) do Posto Rio Chapecó em Passo Nova Erechim (CEEE/IPH), (cod. 73850000), latitude: 26° 54' S, longitude: 52° 51' O, cuja bacia hidrográfica possui uma área de 7535 km², no período de 1960 a 1985. Sabe-se de antemão que a série de dados é pequena para se fazer algum prognóstico. Os dados normalizados para Niño3 foram para os mesmos período de vazão e precipitação.

Utilizando os softwares MATLAB for Windows (Copyright 1984-1994 - The Mathworks, Inc.), version 4.2c.1, October, 3, 1994, e CLIMLAB - Climate Laboratory, Version for Windows, June 1995, elaborado por Raul Tanco e Guillermo Berri, (IRICP - International Research Institute for Climate Prediction Pilot Project), foram normalizados os dados de precipitação, vazão e Niño3, para se obter uma melhor visualização das anomalias, em caráter adimensional, elaborados gráficos e realização de correlações cruzadas, mês a mês.

Através destas correlações cruzadas pode-se detectar os melhores coeficientes de correlação utilizando-se os dados de Niño3 como preditor (X) e precipitação pluviométrica e vazão como valores gerados (Y), cruzando-se o mês 1 (janeiro) de X contra todos os meses de Y, o mês 2 (fevereiro) de X contra todos os meses de Y, e assim por diante.

Tabela 1.- Correlação cruzada, NINO3 (X) e Precipitação pluviométrica (Y) - Chapecó - SC - Brasil.
1979 a 1994. Valores da precipitação em milímetros.

Mes X	Mes Y	Coef. Cor.	Std Error	Fo	Inter (a)	Slope (b)	Maior Coef.	Signif. (**)
1	5	0.66	112.64	9.82	-2000.39	87.07	2	**
	7	0.80	86.86	22.96	-2474.03	102.69	1	**
2	5	0.72	103.22	14.17	-3107.69	125.78	2	**
	7	0.80	86.18	23.53	-3434.78	135.33	1	**
3	5	0.73	102.57	14.52	-4133.52	160.35	1	
	7	0.69	105.04	11.59	-3837.09	146.79	2	
4	5	0.72	103.14	14.21	-3800.17	146.80	1	**
	7	0.69	105.07	11.58	-3549.61	134.98	2	**
5	5	0.51	128.32	4.58	-2007.82	82.50	2	**
	7	0.68	106.54	10.9	-2710.07	105.69	1	**
6	7	0.70	102.98	12.59	-2410.54	97.10	1	**
7	7	0.51	124.50	4.51	-2324.41	97.46	1	**
8	6	0.45	92.10	3.27	-1388.20	62.87	2	**
	7	0.55	121.03	5.53	-2506.34	107.42	1	**

** Significante a 90 % de probabilidade e grau de liberdade 1 x 13. $F_o > F_t = 3.14$

Tabela 2.- Correlação cruzada, NINO3 (X) e Vazão (Y) - Chapecó - SC - Brasil.
1960 a 1985. Valores da vazão normalizados.

Mes X	Mes Y	Coef. Cor.	Std Error	Fo Signf. (**)
1	7	0.62	0.80	14.81**
2	7	0.61	0.80	14.57**
3	5	0.51	0.88	8.44**
	7	0.62	0.80	15.33**
4	5	0.52	0.87	8.91**
	7	0.68	0.75	20.87**
5	7	0.61	0.81	14.24**
	11	0.51	0.88	8.65**
6	7	0.51	0.87	8.66**
8	11	0.55	0.85	10.64**
9	11	0.62	0.80	15.19**
10	11	0.68	0.75	20.11**
11	11	0.66	0.77	18.69**
12	11	0.70	0.73	22.72**

** Significante a 90% de probabilidade e grau de liberdade 1 x 24. $F_o > F_t = 2,93$.

Como se conseguiu valores altos e significativos de coeficiente de correlação cruzada (0,80), entre Niño3 e precipitação, e de (0,68), entre a vazão e Niño3, foram elaboradas as Tabelas e Figuras, para melhor visualização destas variáveis no tempo. Com dados normalizados de vazão e Niño3, foram elaboradas as Figura 1 e 2 (anomalias de vazão), para se obter uma visão das anomalias no tempo.

Nas Tabelas 1 e 2 estão os valores encontrados pela correlação cruzada, entre Niño3 com precipitação pluviométrica e vazão, respectivamente. A precipitação (Tabela 1) poderá ser prevista pelas temperaturas do Niño3 a partir de Janeiro (0,80), Fevereiro (0,80), Março (0,69), Abril (0,69), Maio (0,68) e Junho (0,70) para o mês de Julho e pelas temperaturas de Março (0,73) e Abril (0,72) para Maio.

Os resultados da correlação cruzada Niño3 e vazão (Tabela 2), vem confirmar os prognósticos alcançados quando utilizada a precipitação, sendo que apenas os valores conseguidos para os coeficientes de correlação são inferiores. Utilizando-se os dados de temperatura superficial do Pacífico (Niño3) dos meses de janeiro (0,62), fevereiro (0,61), março (0,62), abril (0,68) e maio (0,61) pode-se prognosticar os valores de vazão para o mês de julho, e de setembro (0,62) e outubro (0,68) para o mês de novembro.

Na Tabela 3 encontram-se os valores de predição da precipitação pluviométrica através dos dados de temperatura superficial do Pacífico-Niño3. As temperaturas mais altas encontradas da superfície do Pacífico-Niño3 foram nos anos de 1983: jan (28,6), fev (28,6), mar (28,7), abr (28,8), mai (28,7) e jun (28,3), sendo as precipitações estimadas para julho, respectivamente 462.904, 435.658, 375.783, 337.814, 323.233 e 337.39 mm.

CONCLUSIONES

Através dos resultados encontrados de coeficiente de correlação pode-se dizer que, para Chapecó: a) a precipitação pluviométrica pode-se fazer previsões, pelas temperaturas superficiais do Pacífico (Niño3) dos meses de Janeiro (0,80), Fevereiro (0,80), Março (0,69), Abril (0,69), Maio (0,68) e Junho (0,70) para o mês de Julho. Sendo que pode-se prever também as chuvas de maio pelas temperaturas (Niño3) de Março (0,73) e Abril (0,72). b) a vazão poderá ser prevista para Julho a partir das temperaturas do Niño3 de Janeiro (0,62), Fevereiro (0,61), Março (0,62), Abril (0,68) e Maio (0,61) e para Novembro a partir de dados de Setembro (0,62) e Outubro (0,68).

Recomenda-se utilizar os dados de precipitação para checar os prognósticos devido ser mais fácil sua medição e obtenção dos dados. Com a previsão em Janeiro e/ou Fevereiro pode-se recomendar que façam manejos conservacionistas, evitando perdas por erosão, já que o solo fica a descoberto no período de Abril a Julho, e nesta última data as culturas estão ou no final de ciclo ou sendo instaladas.

Tabela 3.- Predição da precipitação pluviométrica (mm) através das temperaturas de superfície do Pacífico - Niño3 para Chapecó/SC. Niño3 - 1, 2, 3, 4, 5 e 6: Temperatura Niño3 em Jan, Fev, Mar, Abr, Mai e Jun;

Pe-7: Precipitação em Julho

T	Pe-7 Ni-1	Pe-7 Ni-2	Pe-7 Ni-3	Pe-7 Ni-4	Pe-7 Ni-5	Pe-7 Ni-6	T	Pe-7 Ni-1	Pe-7 Ni-2	Pe-7 Ni-3	Pe-7 Ni-4	Pe-7 Ni-5	Pe-7 6
24.1	0.80						27.6	360.2	300.3	214.3	175.8	207.0	269.4
24.2	11.06						27.7	370.5	313.9	229.0	189.3	217.5	279.1
24.3	21.34						27.8	380.8	327.4	243.7	202.8	228.1	288.8
24.4	31.61						27.9	391.0	340.9	258.4	216.3	238.7	298.6
24.5	41.88						28.0	401.3	354.5	273.0	229.8	249.3	308.3
24.6	52.14						28.1	411.6	368.0	287.7	243.3	259.8	318.0
24.7	62.41						28.2	421.8	381.5	302.4	256.8	270.4	327.7
24.8	72.68						28.3	432.1	395.1	317.1	270.3	281.0	337.4
24.9	82.95					7.25	28.4	442.4	408.6	331.7	283.8	291.5	347.1
25.0	93.22					16.96	28.5	452.6	422.1	346.4	297.3	302.1	356.8
25.1	103.5					26.67	28.6	462.9	435.7	361.1	310.8	312.7	366.5
25.2	113.8					36.38	28.7	473.2	449.2	375.8	324.3	323.2	376.2
25.3	124.0					46.09	28.8	483.4	462.7	390.5	337.8	333.8	385.9
25.4	134.3	2.60				55.80	28.9	493.7	476.3	405.1	351.3	344.4	395.7
25.5	144.6	16.14				65.51	29.0	504.0	489.8	419.8	364.8	354.9	405.4
25.6	154.8	29.67				75.22	29.1	514.3	503.3	434.5	378.3	365.5	415.1
25.7	165.1	43.20			6.163	84.93	29.2	524.5	516.9	449.2	391.8	376.1	424.8
25.8	175.4	56.73			16.73	94.64	29.3	534.8	530.4	463.9	405.3	386.6	434.5
25.9	185.6	70.27			27.30	104.3	29.4	545.1	543.9	478.5	418.8	397.2	444.2
26.0	195.9	83.80			37.87	114.1	29.5	555.3	557.5	493.2	432.3	407.8	453.9
26.1	206.2	97.33			48.44	123.8	29.6	565.6	571.0	507.9	445.8	418.4	463.6
26.2	216.4	110.9	8.81		59.01	133.5	29.7	575.9	584.5	522.6	459.3	428.9	473.3
26.3	226.7	124.4	23.49	0.364	69.58	143.2	29.8	586.1	598.1	537.3	472.8	439.5	483.0
26.4	237.0	137.9	38.17	13.86	80.15	152.9	29.9	596.4	611.6	551.9	486.3	450.1	492.8
26.5	247.3	151.5	52.85	27.36	90.72	162.6	30.0	606.7	625.1	566.6	499.8	460.6	502.5
26.6	257.5	165.0	67.52	40.86	101.3	172.3	30.1	616.9	638.7	581.3	513.3	471.2	512.2
26.7	267.8	178.5	82.20	54.36	111.8	182.0	30.2	627.2	652.2	596.0	526.8	481.8	521.9
26.8	278.1	192.1	96.88	67.85	122.4	191.7	30.3	637.5	665.7	610.6	540.3	492.3	531.6
26.9	288.3	205.6	111.6	81.35	133.0	201.5	30.4	647.7	679.3	625.3	553.8	502.9	541.3
27.0	298.6	219.1	126.2	94.85	143.6	211.2	30.5	658.0	692.8	640.0	567.3	513.5	551.0
27.1	308.9	232.7	140.9	108.4	154.1	220.9	30.6	668.3	706.3	654.7	580.8	524.0	560.7
27.2	319.1	246.2	155.6	121.8	164.7	230.6	30.7	678.6	719.9	669.4	594.3	534.6	570.4
27.3	329.4	259.7	170.3	135.3	175.3	240.3	30.8	688.8	733.4	684.0	607.8	545.2	580.1
27.4	339.7	273.3	185.0	148.8	185.8	250.0	30.9	699.1	746.9	698.7	621.3	555.8	589.9
27.5	349.9	286.8	199.6	162.3	196.4	259.7	31.0	709.4	760.4	713.4	634.8	566.3	599.6

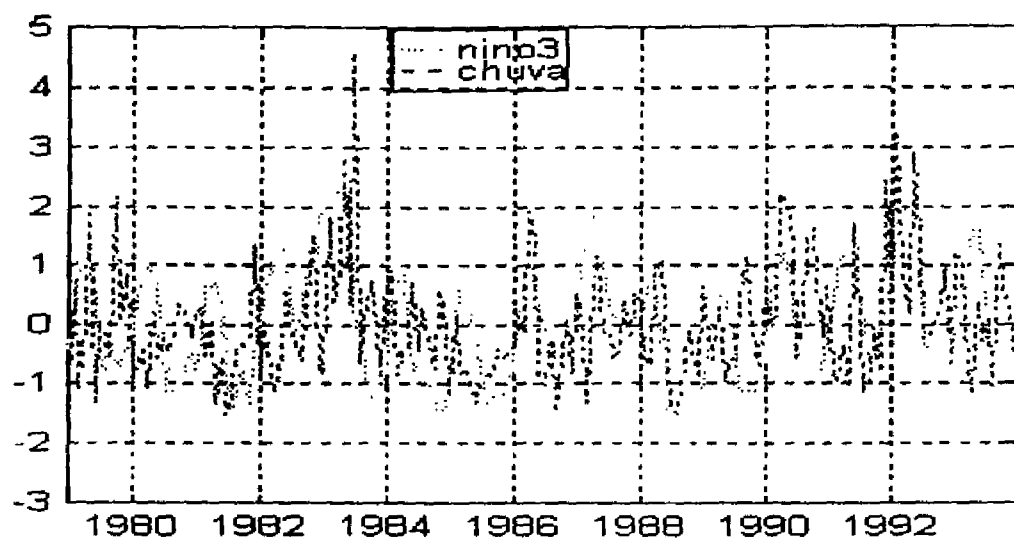


Figura 1.- Anomalias de vazão e Niño3, Chapecó, Santa Catarina, 1960 a 1985.

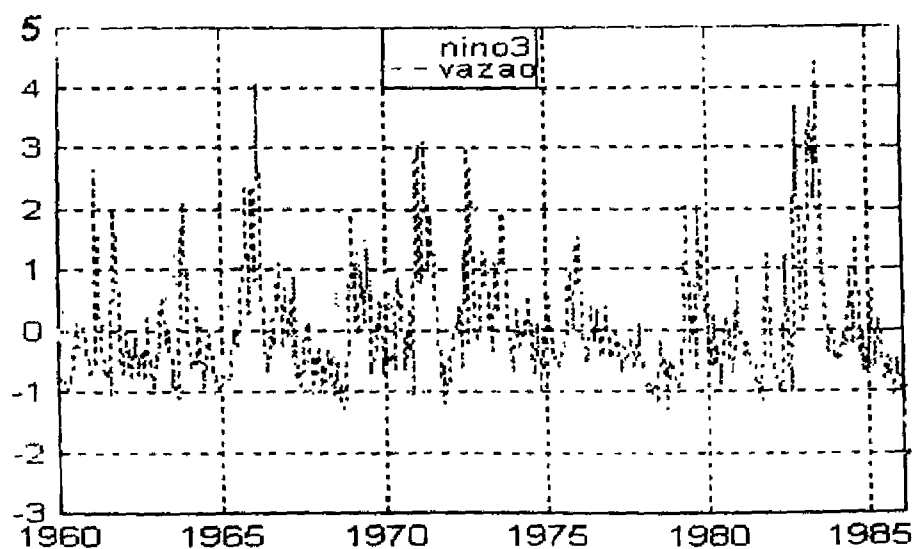


Figura 2.- Anomalias de vazão em Julho e Niño3 em Abril, Chapecó, Santa Catarina, 1960 a 1985.