

ISSN: 1980-055X

Recebido em: 30/04/2010

Aceito para publicação em: 18/07/2010

NOTA DE PESQUISA

**VARIABILIDADE DA PRECIPITAÇÃO NA UNIDADE DE GERENCIAMENTO
DE RECURSOS HÍDRICOS DO MÉDIO PARANAPANEMA**

**Mariana de Paula Costa Moraes
Jonas Teixeira Nery**

RESUMO

A análise da variabilidade pluvial da UGRHI-17 é importante, pois está localizada numa área de agricultura. Esta importância se dá através de um maior diálogo entre a pesquisa e os agricultores, os quais podem ver nesta, uma análise de eventos que influenciam de maneira direta seu plantio. Observando a ocorrência periódica destes eventos, a agricultura pode se prevenir, protegendo seu plantio e garantindo uma boa colheita. A análise e observação da totalidade da região é através da localização das estações, que permitem uma análise mais completa se estiverem bem espalhadas por toda a Unidade. Através dos cálculos foi possível analisar anos úmidos e secos, sendo que neste trabalho se dará ênfase para os anos úmidos. Estes foram os que apresentaram média climatológica acima da média extraída para todas as estações. Estes anos úmidos estão geralmente associados à eventos como El Niño e a intensificação das ZCAS. Para estes anos, também foi observado a distribuição espacial das precipitações, através de isolinhas. Como se tratam de dados regionalizados, a Geoestatística foi um recurso utilizado neste trabalho para possibilitar a análise mais completa e próxima do real dos dados desde a escala anual até a escala interanual. Sua utilização se deu na elaboração das isolinhas, tornando a distribuição espacial mais correta.

Palavras chave: variabilidade, Médio Paranapanema, anos úmidos, El Niño, Zcas.

ABSTRACT

Analysis of variability of rainfall UGRHI-17 is important because it is located in an area of agriculture. This importance is through a better dialogue between research and farmers, who can see this, an analysis of events that impact your direct planting. Noting the periodic occurrence of these events, agriculture can be prevented by protecting your planting and ensuring a good harvest. The

analysis and observation of the entire region is through the location of the stations, which allow a more complete analysis if they are well scattered throughout the unit. Through calculations parse wet and dry years, and this work will be given emphasis to the wet years. They presented the climatological average above average extracted for all seasons. These wet years are generally associated with events such as El Niño and the intensification of SACZ. For these years, was also observed the spatial distribution of rainfall through isolines. How to deal with regional data, the Geostatistics was a resource used in this work to make the analysis more complete and closer to the actual data from the wide year-to-interannual scale. Their adoption is in the preparation of contour, making the spatial distribution more accurate.

Keywords: variability, Médio Paranapanema, humid years, El Niño, SACZ.

INTRODUÇÃO

A bacia do Paranapanema engloba 267 municípios, totalizando, aproximadamente, quatro milhões de habitantes. Esta bacia é subdividida em três unidades: alto Paranapanema, médio Paranapanema e baixo Paranapanema.

As UGRHI são unidades “com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos” (art. 20 da lei Estadual 7663 de 30/12/1991). O objetivo de sua criação foi ajudar no planejamento e na utilização integrada dos recursos hídricos de São Paulo, procurando solucionar o problema de abastecimento de água em algumas regiões.

O Médio Paranapanema localiza-se no Estado de São Paulo, com uma área de 4236,18Km². Seus limites fisiográficos são: Estado do Paraná e UGRHI-14 (alto Paranapanema), ao sul; UGRHI-22 (Pontal do Paranapanema), a oeste; UGRHI-21 (Aguapeí), UGRHI-20 (Peixe), UGRHI-16 (Tietê - Batalha), UGRHI-13 (Tietê - Jacaré), a norte e UGRHI-10 (Tietê-Sorocaba), à leste.

A região Sudeste está posicionada latitudinalmente, sendo uma área de transição entre os climas quente de latitudes baixas e temperado de latitudes médias. A distribuição de chuvas na região se dá basicamente através de verões chuvosos e invernos secos, com chuva média anual acumulada variando entre 1500 a 2000 mm. (ALVES; MARENGO & CASTRO, 2002). Esta região sofre a influência de dinâmicas climáticas externas a esta região, como, por exemplo, o eventos El Niño – Oscilação Sul (ENOS).

O fenômeno El Niño é um evento que ocorre na primavera e verão no Brasil e interfere nas características climáticas da circulação de grande escala atmosférica. Não se sabe as reais causas do fenômeno, entretanto aparentemente a diferença de pressão ao nível do mar entre o Tahiti e Darwin, no oceano Pacífico Tropical, está relacionado com o aquecimento anômalo de águas freqüentemente frias do lado leste do oceano. É este aquecimento que provoca mudanças na circulação atmosférica e conseqüentemente nas condições climáticas de várias regiões no globo, inclusive no Brasil. Este fenômeno pode durar de 12 a 18 meses tendo início no começo do primeiro ano, atingindo sua máxima intensidade durante os meses de Dezembro e Janeiro e terminando na metade do segundo ano.

O El Niño é um fenômeno que atua diretamente na região Sudeste, intensificando também outro evento comum no verão desta região, a Zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Esta faixa de nebulosidade convectiva estacionária afeta de maneira direta o regime de chuvas desta região. A alta da Bolívia é outro evento que ocorre no verão e ajuda na formação de nuvens convectivas, que geram tormentas na região. Já o forte aquecimento no verão, causa as linhas de instabilidade, que também são responsáveis por boa parte das chuvas neste período.

Para o estudo da variabilidade de precipitação pluvial é necessário considerar a influência dos oceanos, principalmente do oceano Pacífico, das dinâmicas provenientes de sistemas frontais, durante todo o ano, das dinâmicas associadas a convecção térmicas, principalmente na primavera e verão, além da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que tem uma influência nas chuvas da região Sudeste, atingindo, portanto, esta Unidade. Grande parte da variabilidade de precipitação pluvial é influenciada pelos efeitos do El Niño - Oscilação Sul (ENOS), (SILVA, 2004), sendo necessário o seu monitoramento para prever os excedentes de água nesta bacia e, por conseguinte, nesta Unidade de Gerenciamento.

O objetivo deste trabalho é estudar a dinâmica da chuva nesta Unidade, em diferentes escalas, desde a escala diária até a escala interanual.

MATERIAL E MÉTODO

A coleta dos dados foi realizada através do *site* *HIDROWEB*, da Agência Nacional de Águas (ANA), tendo como apoio o "Inventário das estações pluviométricas, MME e DNAEE". Foram selecionados dados de 39 séries pluviométricas, distribuídas na UGRHI-17. Procurou-se a melhor distribuição espacial e temporal da série pluviais.

Na Tabela 1, tem-se a localização das séries, com suas respectivas latitudes, longitudes e altitudes.

Através do *software* *Surfer* foram elaborados mapas de localização da UGRHI-17 e da localização das estações.

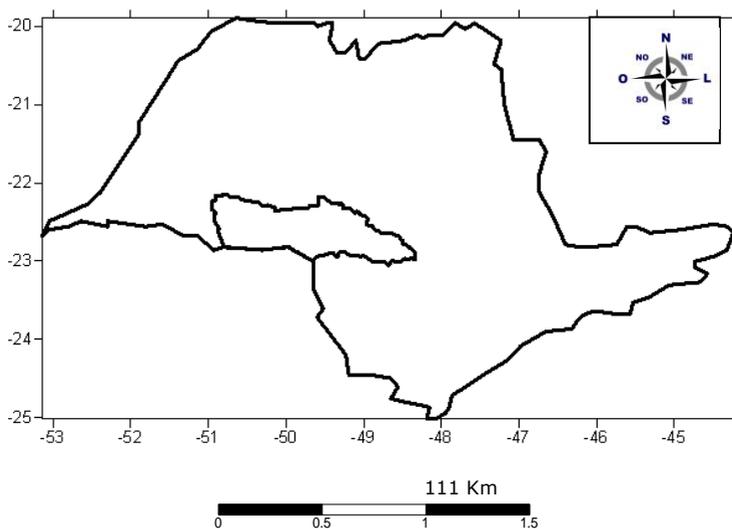


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Tabela 1 – Localização, nome e município das estações utilizadas.

Nº	CÓDIGO	ESTAÇÕES	MUNICÍPIOS	LAT	LONG	ALT (m)
1	2248026	São Manuel Faz. S. J. Morro	São Manuel	-22,73	-48,57	710
2	2248029	Vermelho	Botucatu	-22,82	-48,43	780
3	2248030	Faz. Monte Alegre	Botucatu	-22,87	-48,65	800
4	2248048	Bairro Anhumas	Botucatu	-22,94	-48,27	540
5	2248051	Gleba Rio Claro	Lençóis Paulista	-22,77	-48,83	630
6	2249006	Garça	Garça	-22,2	-49,65	680
7	2249008	Marília	Marília	-22,27	-49,93	640
8	2249011	Gália	Gália	-22,32	-49,53	560
9	2249014	Mundo Novo	Garça	-22,32	-49,77	660
10	2249022	Ocaçu	Ocaçu	-22,43	-49,92	540
11	2249023	Cabrália Paulista	Cabrália Paulista	-22,45	-49,32	500
12	2249025	Paulistânia	Agudos	-22,58	-49,4	540
13	2249060	Areia Branca	São Pedro do Turvo	-22,58	-49,82	580
14	2249062	Dirceu	Marília	-22,13	-49,92	440
15	2249065	São Pedro do Turvo	São Pedro do Turvo	-22,75	-49,73	460
16	2249071	Fazenda São Francisco	Sta. Cruz do Rio Pardo	-22,58	-49,55	570
17	2249086	Fazenda Nova Niagara	Óleo	-22,95	-49,38	660
18	2250009	Rancharia Agropecuária Sto.	Rancharia	-22,22	-50,88	550
19	2250011	Antonio	Lutecia	-22,37	-50,38	500
20	2250013	Echaporã	Echaporã	-22,43	-50,2	680
21	2250014	Troncao Rancharia	Rancharia	-22,43	-50,98	470
22	2250016	Assis	Assis	-22,63	-50,4	560
23	2250017	Platina	Platina	-22,63	-50,2	420
24	2250023	Usina Pari	Cândido Mota	-22,88	-50,34	360
25	2250024	Porto Jaú	Salto Grande	-22,88	-50,01	380
26	2250025	Florinea	Florinea	-22,9	-50,73	370
27	2250037	Sucui	Palmital	-22,82	-50,3	370
28	2250047	Tabajara	Lutecia	-22,47	-50,37	490
29	2250048	Água da Fortuna	Assis	-22,68	-50,48	500
30	2250062	Quatã	Quatã	-22,23	-50,01	520
31	2250063	Paraguaçu Paulista	Paraguaçu Paulista	-22,42	-50,57	480
32	2250064	Fazenda Barra Mansa	Rancharia	-22,12	-50,83	460
33	2251018	Iepe	Iepe	-22,67	-51,08	380
34	2348008	Avaré	Avaré	-23,1	-48,92	780
35	2348073	Pardinho	Pardinho	-23,08	-48,38	880
36	2348078	Itatinga	Itatinga	-23,1	-48,62	820
37	2349002	Cerqueira Cesar	Cerqueira Cesar	-23,03	-49,17	760
38	2349003	Fazenda Palmeiras	Ipauçu	-23,03	-49,57	620
39	2349004	Fazenda Marcondinha	Chavantes	-23,05	-49,77	480

Foram selecionadas para este estudo as séries pluviométricas com o período mínimo de trinta anos. Procurou-se manter o mesmo período inicial e final das bases de dados, para que a análise realizada fosse a mais completa possível. O período escolhido foi de 1972 a 2003, com 32 anos.

Com o período escolhido, foi utilizado o *software Excel* para a confecção das planilhas de dados diários. Nestas planilhas foram realizados cálculos, tais como: média climatológica, desvio padrão e coeficiente de variação. Também foram selecionados os seguintes períodos: período chuvoso (considerados os meses de janeiro, fevereiro e dezembro), seco (considerados os anos de junho, julho e agosto), além dos dias de chuva. Para cada estação foi confeccionada

uma planilha mensal referente ao período analisado, contendo o total de precipitação pluvial e a média climatológica.

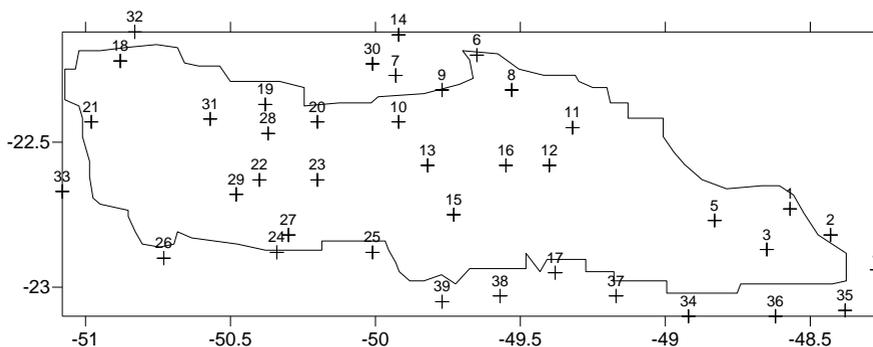


Figura 2 – Localização das estações utilizações dentro da bacia.

Também foram construídos gráficos de cada estação, contendo o ano e a precipitação anual de cada ano. Através deles foi possível classificar os anos em úmidos e secos.

Os dados obtidos de média climatológica, desvio padrão e coeficiente de variação foram trabalhados no *software Variowin*, utilizando-se da Geoestatística, como referência para traçar as isolinhas destes parâmetros estatísticos. Esta metodologia possibilita traçar as isolinhas, utilizando-se a interpolação de Krige, com o melhor modelo para esta interpolação. Foram usados três modelos diferentes de Krigagem: modelo gaussiano, esférico e power. Para cada um dos valores calculados gerou-se um semivariograma, e a partir dele foi escolhido o melhor modelo para a realização das isolinhas.

Além das isolinhas de média climatológica, desvio padrão, coeficiente de variação, também foram traçadas as isolinhas de anomalias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir os semivariogramas que foram construídos para a elaboração das isolinhas de média climatológica, desvio padrão e coeficiente de variação. Com base na interpolação que se realiza no *Surfer*, (interpolação pelo método de Krigem), fez-se necessário buscar o melhor modelo para traçar as isolinhas, propostas para o estudo da variabilidade pluvial nesta Unidade de Gerenciamento. Para a média foi escolhido o modelo power, para o desvio padrão o modelo gaussiano e para o coeficiente de variação o modelo esférico:

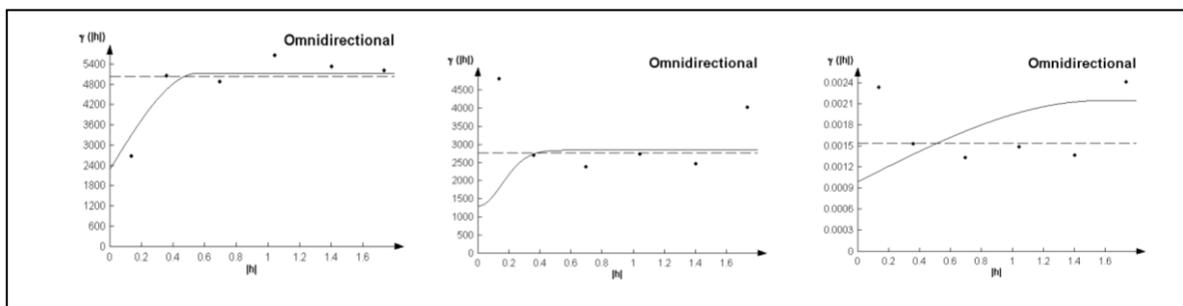


Figura 3 – Semivariogramas da média, desvio padrão e coeficiente de variação respectivamente.

Após a escolha do melhor semivariograma, os valores obtidos no *software Variowin*, de *nugget effect*, *range* e *sill*, que foram usados para a elaboração do semivariograma. Na Tabela 2, 3 e 4 são apresentados os valores de cada um destes parâmetros, para o modelo power.

Tabela 2 – Valores para a média. Modelo Power.

MÉDIA CLIMATOLÓGICA - MODELO POWER

nugget	2703
power	0.36
slop	2668

Tabela 3 - Valores para o desvio padrão. Modelo Gaussiano.

DESVIO PADRÃO - MODELO GAUSSIANO

nugget	1316
range	0.378
sill	1540

Tabela 4 – Valores para o coeficiente de variação. Modelo Esférico.

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO - MODELO ESFÉRICO

nugget	0.001
range	15.577
Sill	0.00115

Estes valores são utilizados no *software Surfer* para a elaboração das isolinhas. Com estes valores a distribuição espacial torna-se mais “suaves” e melhores ajustadas, possibilitando melhor análise.

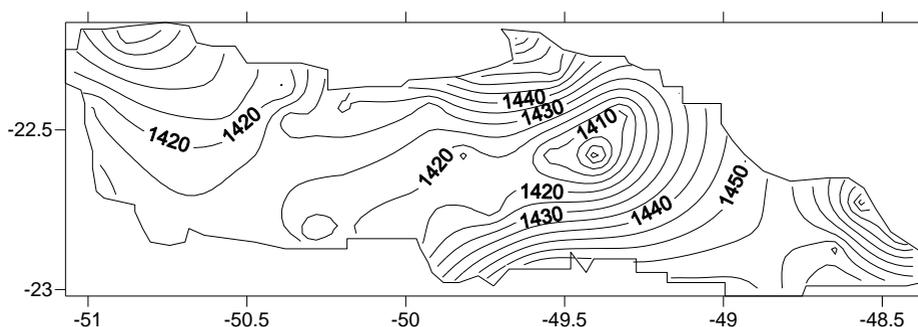


Figura 4 – Isolinhas para a média. O modelo de interpolação selecionado foi o power.

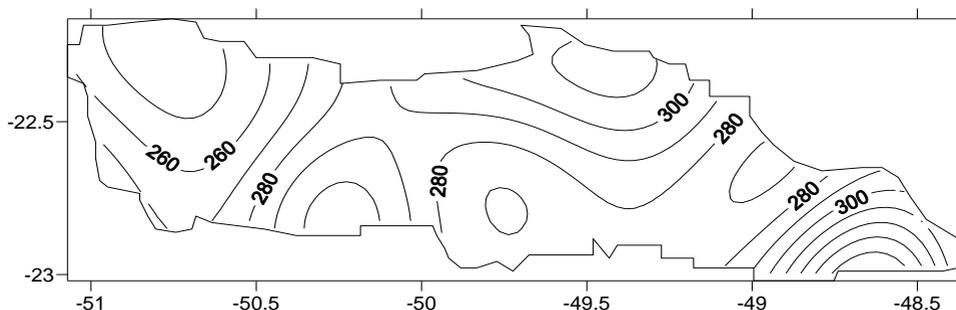


Figura 5 – Isolinhas para o desvio padrão. O modelo de interpolação selecionado foi o gaussiano.

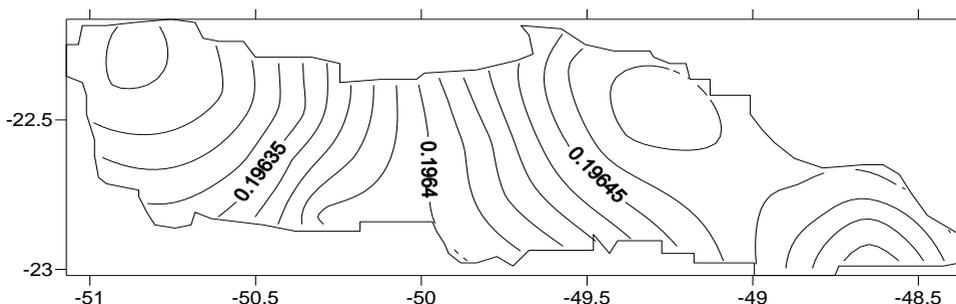


Figura 6 – Isolinhas para o coeficiente de variação. O modelo de interpolação selecionado foi o esférico.

Através das análises destas isolinhas, observou-se que não há marcada variabilidade na distribuição espacial das médias, na Unidade. Choveu regularmente dentro de toda a bacia, sem que se observasse maior variabilidade dentro da área analisada. A afirmação anterior pode ser observada através do cálculo da variabilidade, utilizando o desvio padrão para tanto. As isolinhas de desvio padrão mostram valores entre 250 e 300mm de desvio em relação a média climatológica, Figura 5. O coeficiente de variação, que estima a variabilidade relativa, confirma esta variabilidade na precipitação dentro da bacia, de acordo com a Figura 6.

Também foram classificados anos úmidos, dentro do período estudado. Esta classificação foi feita através da análise dos gráficos das 39 estações de precipitação anual, comparativamente em relação a média. Os anos úmidos foram aqueles que apresentaram precipitação anual maior que a média climatológica em todos os gráficos. Já os anos secos, foram aqueles que apresentaram média menor que a precipitação anual em todos os gráficos. Os anos considerados úmidos foram: 1972, 1974, 1976, 1982, 1983, 1986, 1989, 1991 e 1997.

Para cada ano, foi calculado a média de precipitação anual, a média no período úmido (dezembro, janeiro e fevereiro) e no seco (junho, julho e agosto), além dos dias de chuva anual e no período úmido e seco. A seguir tem-se a tabela com estes dados, Tabela 5.

Além desses cálculos, também foram consideradas as anomalias de cada ano para cada estação. A seguir tem-se uma tabela com estes dados, Tabela 6.

Tabela 5 – Valores de Média e dias de chuva para os anos úmidos.

	1972	1974	1976	1982	1983	1986	1989	1991	1997
média precipitação anual (mm)	1913	1599	1879	1910	1979	1608	1702	1577	16467
média precipitação período úmido (mm)	843	717	669	797	693	786	898	738	718
média precipitação período seco (mm)	238	169	348	296	229	193	235	114	230
média dias de precipitação anual	122	128	137	140	144	123	113	95	102
média de dias de precipitação p. úmido	49	51	50	52	51	49	49	40	42
média de dias de precipitação p. seco	20	23	22	29	18	21	18	12	13

Tabela 6 – Valores das anomalias para cada ano em cada estação.

Estação	1972	1974	1976	1982	1983	1986	1989	1991	1997
1	148	-169	717	526	495	187	104	346	185
2	246	-53	463	547	894	27	275	547	-58
3	415	4	474	383	671	142	263	396	301
4	586	52	325	186	630	-9	26	249	192
5	368	15	331	300	569	-127	292	153	59
6	235	321	324	213	724	-65	244	186	34
7	527	243	673	499	623	-12	457	-97	-5
8	465	19	261	201	413	378	845	158	-29
9	504	189	399	327	390	78	185	114	-494
10	563	333	136	590	788	-133	296	-83	-168
11	457	212	298	610	665	231	411	330	-660
12	671	504	255	559	546	-56	226	62	83
13	452	154	206	518	608	98	69	-67	117
14	343	220	557	428	583	-68	252	-97	89
15	730	479	478	570	632	-3	40	64	60
16	787	323	152	639	398	34	87	4	-104
17	681	402	207	378	124	141	-11	342	389
18	486	57	315	361	532	56	373	-193	241
19	543	168	568	413	461	-11	325	-21	14
20	703	424	349	683	455	101	47	272	-155
21	380	1041	374	372	305	52	132	-116	292
22	584	414	592	602	589	437	226	-118	92
23	394	768	521	591	397	270	75	61	156
24	383	411	449	455	169	-124	134	-5	388
25	320	268	570	639	53	204	54	80	370
26	577	448	517	206	287	-11	59	-266	309
27	1090	1293	699	570	501	156	243	35	636
28	564	510	152	171	482	239	148	22	95
29	595	-252	407	466	505	225	96	-78	19
30	502	966	2	394	558	324	147	-286	108
31	331	909	380	304	450	40	271	-314	214
32	415	994	189	329	259	-67	210	-110	249
33	889	244	448	105	724	-29	-112	-362	393
34	421	164	282	490	640	370	-24	-4	117
35	373	38	325	515	768	230	133	240	151
36	471	44	444	662	874	600	326	311	-38
37	424	17	441	577	288	207	265	51	524
38	385	918	339	258	356	155	-120	73	379
39	379	-371	313	455	587	-132	181	491	247

Dos valores de anomalias também foram feitos semivariogramas para cada ano. Para cada ano foi utilizado o modelo mais adequado. A seguir tem-se uma tabela (Tabela 7) apresentando o modelo de cada ano e seus respectivos valores de *nugget effect*, *range* e *sill*.

Tabela 7 – Valores de *nugget effect*, *range* e *sill* para cada ano.

ano	Modelo	nugget effect	range (power)	sill (slop)
1972	Esférico	19140	0.774	15510
1974	gaussiano	128076	1.35	72690
1976	gaussiano	15000.3	1.2461	18499.9
1982	gaussiano	17113.6	0.9	10615.2
1983	gaussiano	20634.9	1.332	28973.5
1986	gaussiano	23356.6	1.0384	8923.3
1989	Power	21147.8	0.81	8500
1991	Esférico	7230.17	1.4192	42480.2
1997	gaussiano	33085.2	1.4511	37579.1

Com base nos modelos selecionados forma traçadas as isolinhas de anomalias, conforme as Figuras 8 a 16.

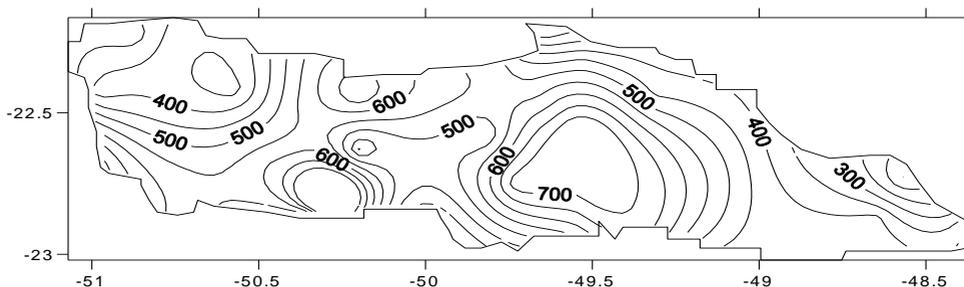


Figura 8 – Isolinhas das anomalias do ano de 1972.

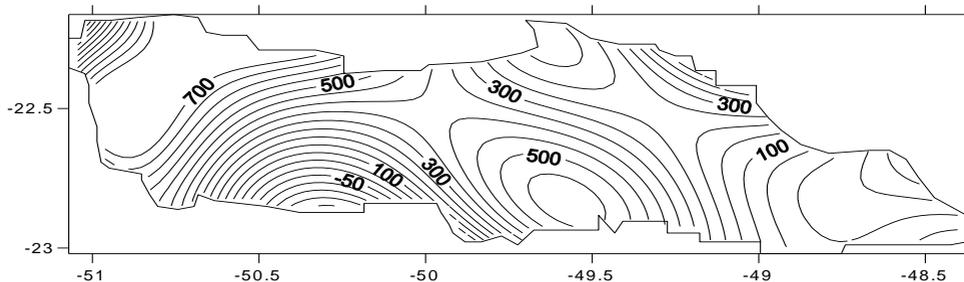


Figura 9 – Isolinhas das anomalias do ano de 1974

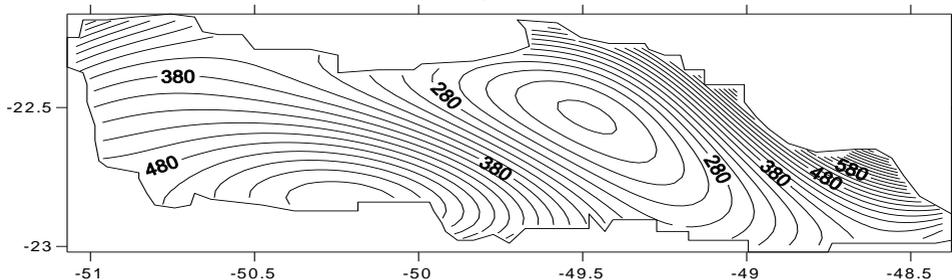


Figura 10 – Isolinhas das anomalias do ano de 1976.

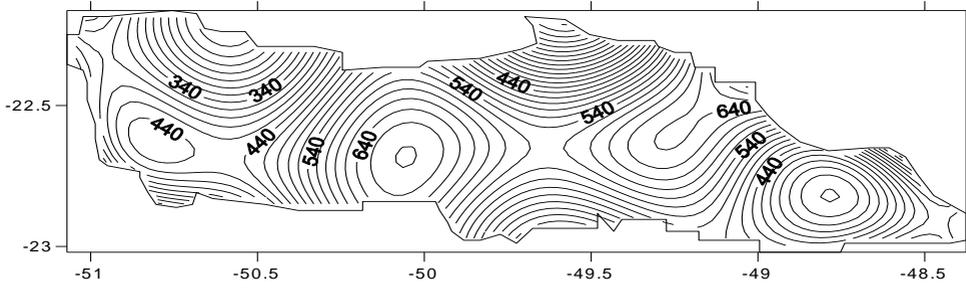


Figura 11 – Isolinhas das anomalias do ano de 1982

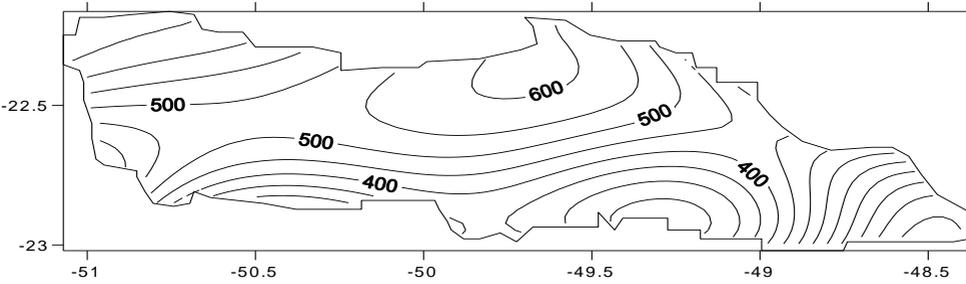


Figura 12 – Isolinhas das anomalias do ano de 1983.

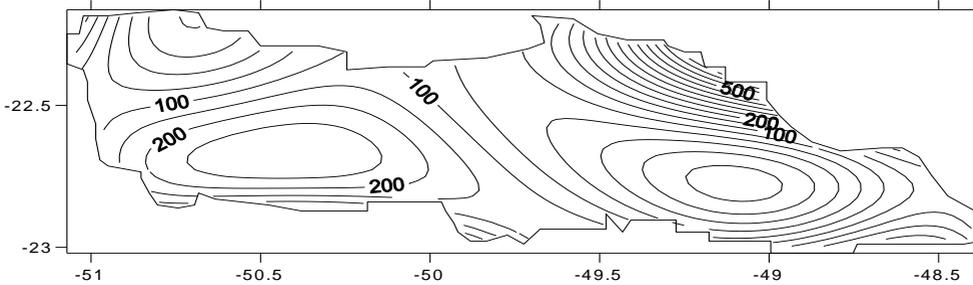


Figura 13 – Isolinhas das anomalias do ano de 1986

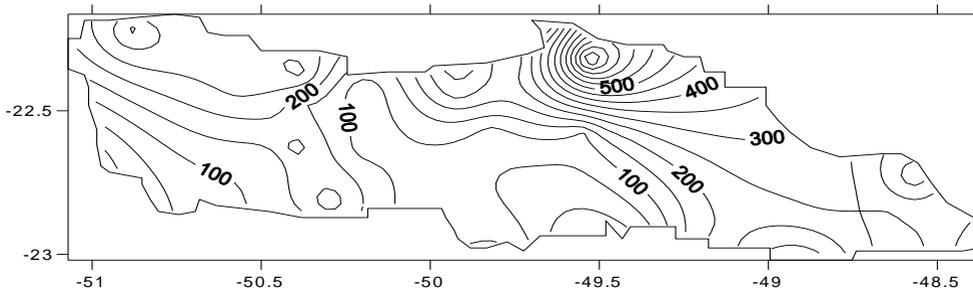


Figura 14 – Isolinhas das anomalias do ano de 1989.

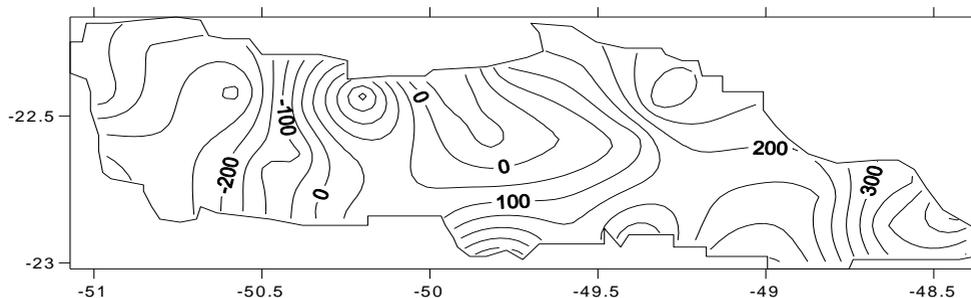


Figura 15 – Isolinhas das anomalias do ano de 1991.

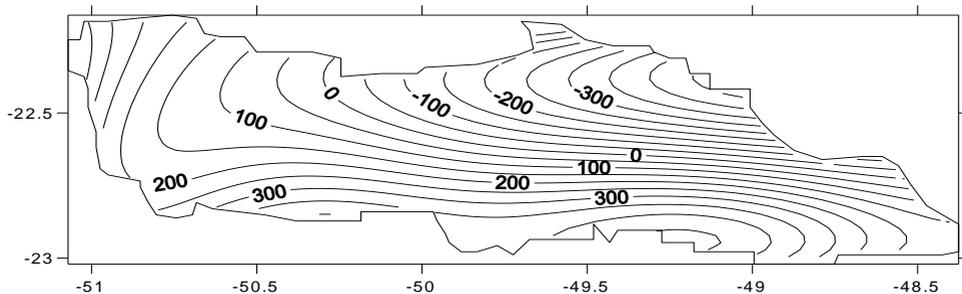


Figura 16 – Isolinhas das anomalias do ano de 1997

Observa-se que os anos de anomalias positivas estão associados a anos de ocorrência de eventos ENOS.

Observa-se que são vários os fatores que causam chuvas na região Sudeste, no entanto os anos úmidos são anos em que o El Niño intensificou as dinâmicas desta região. Por exemplo, com a ocorrência de um ENOS intenso tem-se um padrão de ZCAS marcado e estendido de noroeste para sudoeste atingindo as regiões Sul e Sudeste brasileira, intensificando, desta forma a chuva na Unidade analisada. A seguir tabela (Tabela 8) apresentando a intensidade do El Niño nos anos estudados.

Nas Figuras 8 a 14 observa-se que as anomalias foram todas positivas, ou seja, as chuvas que ocorreram foram acima da média climatológica. Alguns anos apresentaram anomalias superiores a 500mm, acima da média climatológica, (Figura 8, 9, 10, 11 e 12). Outros apresentaram marcada variabilidade pluviométrica, com chuvas abaixo da média climatológica, em parte da área e chuvas bem acima desta mesma média climatológica, ver Figura 15 e 16.

Estas marcadas variabilidades de um ano para outro está associada a intensidade do evento no pacífico, ou seja, quanto maior a anomalia da temperatura da superfície do mar, no oceano Pacífico, mais intenso será o evento e maior a chuva associadas a estas anomalias.

A Tabela 8 corrobora isto apresentando a magnitude de alguns eventos no Pacífico. O evento 1972 -73 foi considerado forte e pode-se observar na Figura 8, que as anomalias na área de estudo forma superiores a 400mm em toda a Unidade. Também o evento 1982-1983 foi considerado forte e a chuva associada a este evento também forma intensas, conforme se denota nos cálculos de anomalias apresentados nas Figuras 11 e 12.

Tabela 8 – Anos de El Niño e suas respectivas intensidades

ANOS DE EL NIÑO E SUAS INTENSIDADES	
Ano	Intensidade
1972-1973	forte
1976	fraca
1982-1983	forte
1986 - 1988	moderada
1990-1993	forte
1997-1998	forte

Fonte: PARIZOTTO, 2003 adaptado por MORAES, 2010

CONCLUSÃO

Observa-se que os eventos que atuam no verão na região Sudeste (ZCAS, Alta da Bolívia, Linhas de instabilidade) são os responsáveis pelo regime de chuvas. Entretanto, quando um evento externo ocorre, o El Niño, observa-se marcado aumento nas precipitações, tornando o verão da região mais úmido, conforme observado nos anos úmidos classificados neste trabalho.

Conclui-se, portanto que a variabilidade de precipitação na UGRHI do Médio Paranapanema é pequena, espacialmente, pois toda a bacia apresenta certa uniformidade em seu regime de precipitação pluvial.

A variabilidade de uma não para outro é muito marcado podendo-se observar anos mais úmidos e anos mais secos, tendo os eventos ENOS um papel fundamental na dinâmica pluvial desta Unidade.

REFERÊNCIAS

BARBETTA, P. A. Estatística aplicada às ciências sociais. 7 ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. p. 91- 95.

CASARIN, D. P.; KOUSKY, V. E. Anomalias de precipitação no sul do Brasil e variações na circulação atmosférica. Revista Brasileira de Meteorologia; 1986; v.1, p. 83-90

FONTANA, D.C & BERLATO, M. A . Influência do El Niño Oscilação Sul sobre a precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 5, n. 1, p.127-132, 1997.

HERRMANN, J. C.; BERNARDI, J. V. E.; BASTOS, W.R; LACERDA, L. D. Dispersão espacial x amostragem pontual: a geoestatística como ferramenta de análise ddo mercúrio em solos de Rondônia, Amazônia Ocidental. Geochimica Brasiliensis. v.23 n.1 p.131-138, 2009.

JONES, C. & HOREL J. D. A circulação da Alta da Bolívia e a atividade convectiva sobre a América do Sul. Revista Brasileira de Meteorologia: v. 5 n.1, p. 379-387, 1990

SANSIGOLO, C. A.; NERY, J. T. Análise de Fatores Comuns e Agrupamentos das Precipitações nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10, CONGRESSO DA FLISMET, 8, 1998, Brasília. **Anais...** Rio de Janeiro: X SBMET, 1998. 1 CD.

PARIZOTTO, T. M.; Análise da precipitação na bacia do Paranapanema. Relatório final da bolsa de iniciação científica – FAPESP. UNESP – Campus de Ourinhos. Ourinhos, 2008

QUADRO, M. F. L.; ABREU, M. A. Estudo de episódios de zonas de convergência do Atlântico Sul sobre a América do Sul. Rev. Bras. Geof. vol.17 n.2-3 São Paulo July/Nov. 1999

VIANELLO, R. L. & ALVES, A. R. Meteorologia Básica e aplicações. 1 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006. p. 330.

