

O CLIMA DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

Felipe Vanhoni¹, Francisco Mendonça²

RESUMO

O Brasil apresenta um vasto litoral, com cerca de 8.000 quilômetros de extensão. O litoral do estado do Paraná é um dos menores, representando cerca de 100 km deste total numa área de aproximadamente 6.600 quilômetros quadrados. Devido aos fatores estáticos e dinâmicos atuantes, o clima desta área apresenta-se de maneira complexa e particular. O presente trabalho sintetiza as características climáticas do litoral paranaense a partir da abordagem de dois elementos: a temperatura do ar e a pluviosidade. A chuva apresenta-se de forma concentrada nos meses de verão, sendo que as menores médias destacam-se nos meses de inverno. O total médio anual e sazonal varia entre a planície e as áreas mais altas, sendo estas as que apresentam os maiores índices. O total anual de chuvas, nos anos de ocorrência do El Niño, apresentou-se acima da média histórica, evidenciando a ligação entre aquele evento no oceano Pacífico e as chuvas no litoral Atlântico. A temperatura não apresentou grandes diferenças entre as estações analisadas, porém assim como a pluviosidade sofre a influência do relevo que se apresenta de forma bastante irregular nas proximidades da região, chegando a mais de 1 600 m de altitude. O tipo climático predominante na área é o Cfa, controlado por sistemas tropicais e polares.

Palavras-chaves: Clima – litoral do Paraná – temperatura do ar - pluviosidade

ABSTRACT

Brazilian coastline is very vast, with about 8,000 km in length. The coast plane of the state of Paraná is one of the shortest, representing around 100 km of a total area of approximately 6,600 square kilometers. Due to static and dynamic factors, the climate of this area presents itself in ways complex and particular. This paper summarizes the characteristics of the Paraná's coast climate from the approach of two elements: the air temperature and rainfall. The rain presents itself so concentrated in the months of summer, and the medium - to-lower in the winter months. The total annual mean and seasonal ranges increases from the plains to the highest areas, which are those that have the highest rates. The total annual rainfall, in the years of the occurrence of El Niño, showed up above the historical mean, showing the connection between that event in the Pacific

¹ Geógrafo. Mestrando em Geografia – UFPR.

² Geógrafo. Professor Titular – UFPR.

Ocean and the Atlantic rain on the coast. The temperature presented no major differences between the analyzed seasons, but as the rains likely a result of emphasis is presented on a very irregular in the vicinity of the region, reaching more than 1600 m in altitude. The climatic predominant type on area is the Cfa, controlled by tropical and polar atmospheric systems.

Key-words: Climate – Parana´s coast – air temperature - rainfall

INTRODUÇÃO

Tempo e clima são duas dimensões da atmosfera de interesse direto do conhecimento geográfico, em particular da climatologia. Esta se volta mais especificamente ao estudo do segundo, embora busque sempre a compreensão do primeiro, pois que um não se faz sem a outra.

O clima se constitui num dos mais importantes elementos da biosfera, sendo o conhecimento detalhado de sua dinâmica e interação com os outros elementos do ambiente uma contingência necessária (MENDONÇA, 2000, p. 23). Ele representa um sistema extremamente complexo e regido por múltiplas interações entre diversos componentes (atmosfera, oceano, hidrosfera, criosfera, etc). Deste modo, a maneira pela qual os fenômenos atmosféricos e climáticos são estudados tem evoluído e se especializado ao longo do tempo.

País de dimensões continentais o Brasil, devido a sua grande extensão territorial, possui diferentes regimes climáticos, apresentando condições bastante diversificadas e influenciadas pela sua configuração geográfica, sua significativa extensão costeira, seu relevo e a dinâmica das massas de ar que atuam sobre seu território. O Litoral do Estado do Paraná, uma porção deste território, está localizado na Região Sul do Brasil entre as latitudes 24°30`S e 26°00`S e longitudes 48°00`W e 49°00`W (**Figura 01**), correspondendo a Planície Litorânea e parte da Serra do Mar. Abrange os municípios de Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Matinhos, Guaratuba e Pontal do Paraná. O clima da planície costeira paranaense, segundo a classificação de Koeppen, é tipo Cfa (Clima Subtropical Úmido - Mesotérmico), com média do mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida, verão quente e geadas menos frequentes. O mesmo tipo climático ocorre na Serra do Mar até 700 m de altitude, a partir da qual passa para tipo Cfb (Subtropical Úmido - Mesotérmico com verão fresco), com precipitações mais abundantes, sendo que a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C. A atmosfera do litoral do Paraná é controlada, na maior parte do ano, pelo Anticiclone do Atlântico Sul, sendo que as massas polares são mais atuantes no inverno e a tropical atlântica no verão.

A configuração geral do relevo é o fator estático mais importante na caracterização climática da região costeira paranaense, pois contribui para a existência da grande variedade de climas e de paisagens, devido às diferenças de altitudes e da disposição de suas formas. A Serra do Mar funciona como barreira para o avanço de massas de ar, influenciando na distribuição da umidade e na manutenção de temperatura (**Figura 2**).

Considerando a baixa quantidade de literatura específica relativa ao clima do litoral do Estado do Paraná e, paradoxalmente, a elevada quantidade de dados referentes à atmosfera desta porção do território, o presente trabalho tem por objetivo evidenciar a caracterização climática da área nas últimas

décadas. Para tanto o trabalho desenvolve uma análise climática têmporo-espacial do litoral do Paraná a partir dos dados de temperatura do ar e pluviosidade, associados aos demais elementos e fatores geográficos do clima da área.

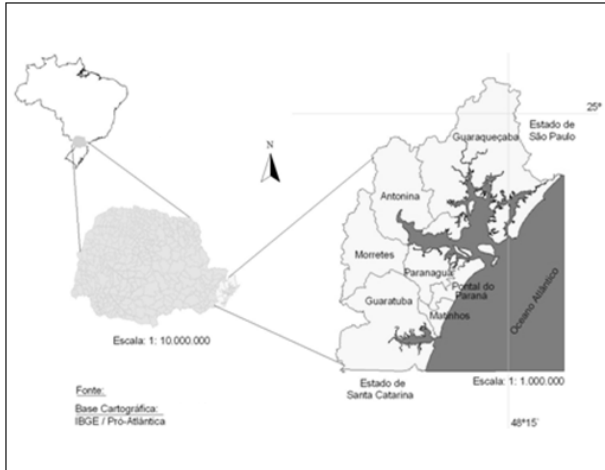


Figura 1: Litoral do Paraná
Localiza o

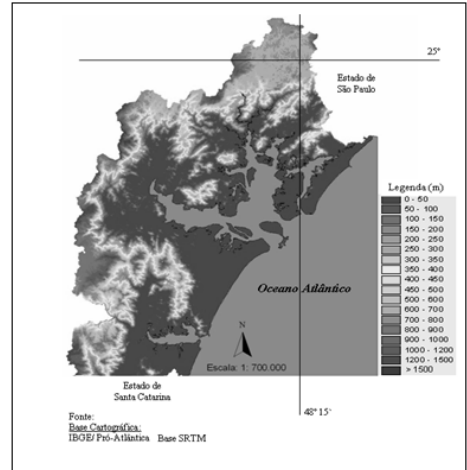


Figura 2: Litoral do Paraná
Hipsometria

Material e Métodos

Tomou-se por base uma estrutura o na qual o método de pesquisa apresenta os seguintes: a primeira etapa da pesquisa caracterizou-se pela fundamenta o teórica do objeto do estudo e, a segunda, pela coleta dos dados. (temperatura do ar - mínima, média e máxima, e precipita o pluviométrica).

Os dados foram tratados estatisticamente e depois organizados em um banco de dados, sendo que os mesmos correspondem em sua maioria a um período de 30 anos (1975-2004). Foram coletados dados mensais e diários de temperatura e pluviosidade junto ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), ao IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná) e SIMEPAR (Instituto Tecnológico), e dados mensais e diários de chuva junto   SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), representativos de 21 localidades da área de estudo (**Figura 3**).

Dentre as esta es escolhidas para o estudo, 16 estão localizadas no Litoral do Paraná e as outras 05 nas regiões limítrofes ao litoral (Campina Grande do Sul, São Jose dos Pinhais, Santa Catarina e São Paulo). Estas esta es localizadas fora do limite da área foram selecionadas para melhorar o resultado da espacializa o dos dados, pois o clima   dinâmico e não se estabelece por limites e fronteiras territoriais.

Do total das esta es utilizadas no estudo, 04 apresentam dados de temperatura e todas as 21 apresentam dados pluviométricos. As esta es de Antonina (2548070 – 27 anos), Guarapuava (2548039 – 27 anos), V u de Noiva (2548002 – 21 anos), Marumbi (2548027 – 27 anos) e Morro Grande (2548035 – 25 anos), possuem um período de dados menor. Estas foram selecionadas mesmo não possuindo dados com período mínimo de 30 anos, pois considerou-se que a posi o das mesmas   essencial para a caracteriza o climática do Litoral.

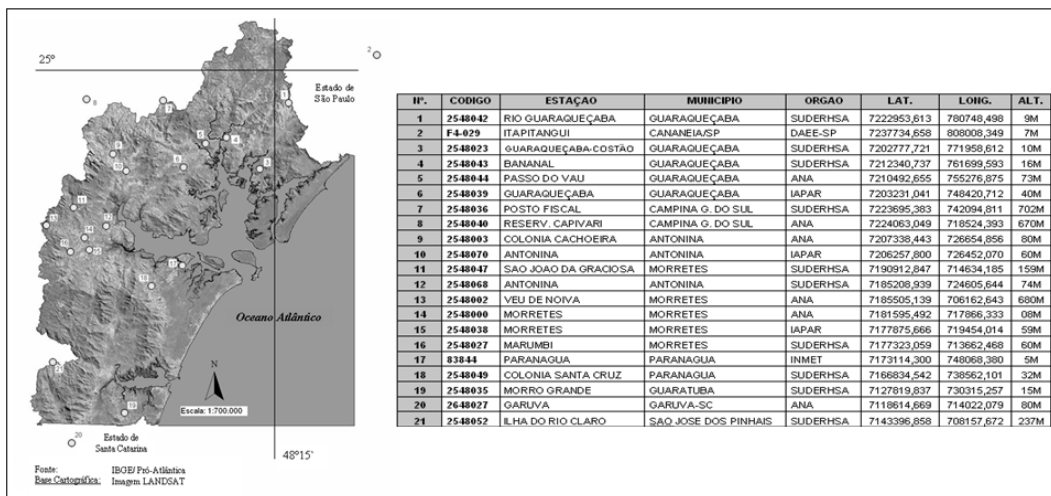


Figura 3 – Litoral do Paraná - Localização das Estações Meteorológicas.

O tratamento dos dados e a espacialização dos mesmos abrangeram a terceira etapa da pesquisa. Os dados foram organizados e tratados estatisticamente no software *Excel*, sendo também analisados espacialmente com o auxílio do software *Arcview GIS 3.3* e sua extensão *Spatial Analyst*. Para a espacialização dos dados térmicos utilizou-se o método de regressão múltipla (PAULA, 2005, p. 11-12), sendo que os dados de temperatura foram extrapolados para todo o Litoral a partir de uma grade de relevo, uma de latitude e outra com a distância do oceano. A grade de relevo foi elaborada a partir dos dados disponibilizados pelo SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), apresentando 90 metros de resolução espacial. A grade de latitude, apresentando também resolução de 90 metros, foi confeccionada com o auxílio do software *ArcView GIS 3.3*. Quanto à grade de distância ao oceano, em quilômetros, por sua vez, foi confeccionada com a geração de 7.225 *buffers* de 90 metros a partir da linha de costa do litoral brasileiro. Seqüencialmente calculou-se a regressão múltipla com os dados de temperatura média de cada ano e estação climática, em ambiente *Excel*; e efetuou-se por meio de análise espacial a confecção dos mapas de temperatura.

Com relação à espacialização dos dados de chuva, utilizou-se uma extensão do *Arcview* denominada *Kriging Interpolator 3.2 SA*, já que este método de interpolação (krigagem) possibilita resultados satisfatórios.

A última etapa do trabalho consistiu na análise dos resultados das operações estatísticas e gráficas à luz das bases teóricas do clima, sendo que culminou na caracterização climática do Litoral do Paraná, como se verá a seguir.

Resultados e Discussões

Dinâmica da Temperatura do ar

A temperatura do ar é um dos elementos atmosféricos que mais influencia desempenha na definição de ambientes para a vida dos animais, plantas e do Homem.

No Litoral do Estado do Paraná a temperatura do ar pode ser considerada como sendo o principal elemento regionalizador do clima. Para a análise da temperatura do ar naquela localidade foram utilizados dados referentes a 04 (quatro) estações meteorológicas (Guaraqueçaba; Antonina; Morretes e Paranaguá).

Para a elaboração do presente estudo foram confeccionados mapas relativos à temperatura média anual e sazonal através das médias mensais das temperaturas mínimas (Figura 4), médias compensadas (Figura 5) e máximas (Figura 6).

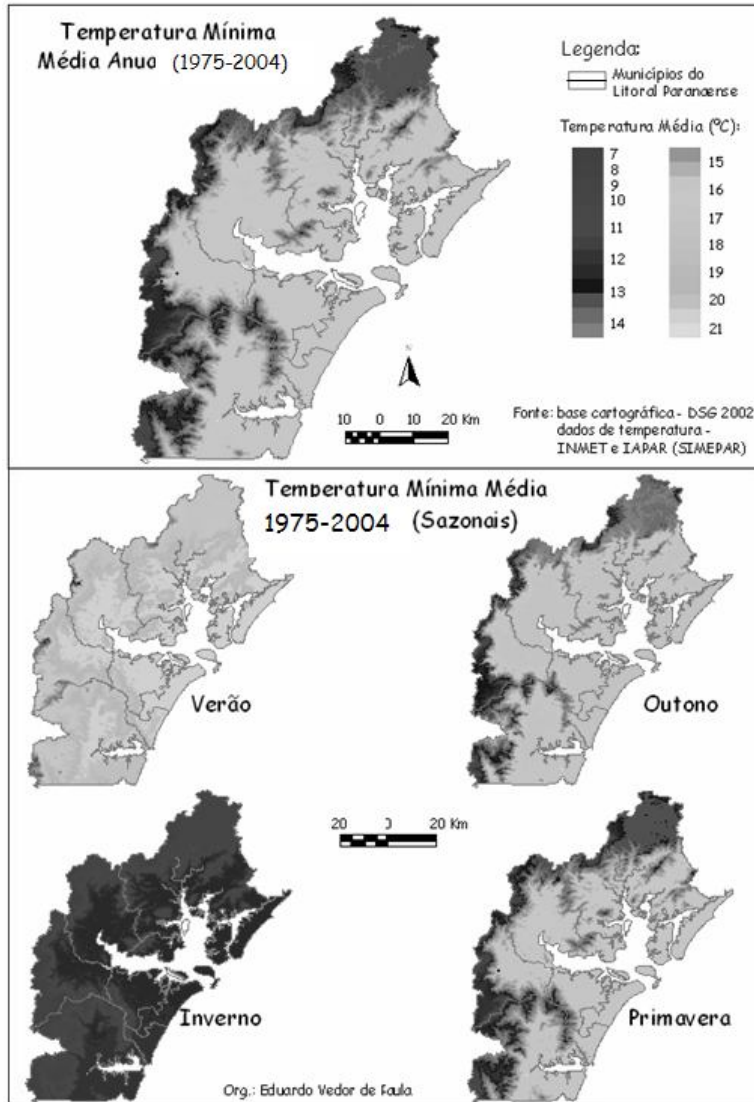


Figura 4: Litoral do Paraná - Temperatura Média Mínima – Anual e Sazonal

Analisando-se os mapas relativos às temperaturas mínimas (Figura 4), observa-se que as médias (anual e sazonal) apresentam-se da seguinte maneira: a média anual fica entre 16° e 18°C na planície litorânea decaindo com o aumento da altitude; nas Serras e Morros, a média anual situa-se entre 11° e 13°C. No verão a média apresenta-se entre 19° e 21°C na planície,

decaindo para 15° e 16°C nas regiões mais altas, e mesmo para 12° e 13°C nos picos montanhosos; no outono a média situa-se entre 16° e 18°C, apresentando valores mais baixos nas regiões mais elevadas (entre 11° e 13°C).

No inverno, as médias situam-se entre 12° e 14°C na planície, sendo que nas encostas e regiões montanhosas atinge valores entre 09° e 11°C. Na primavera as médias são semelhantes às médias anuais (entre 16° e 18°C na planície, e decai para 11° e 13° nas regiões mais altas).

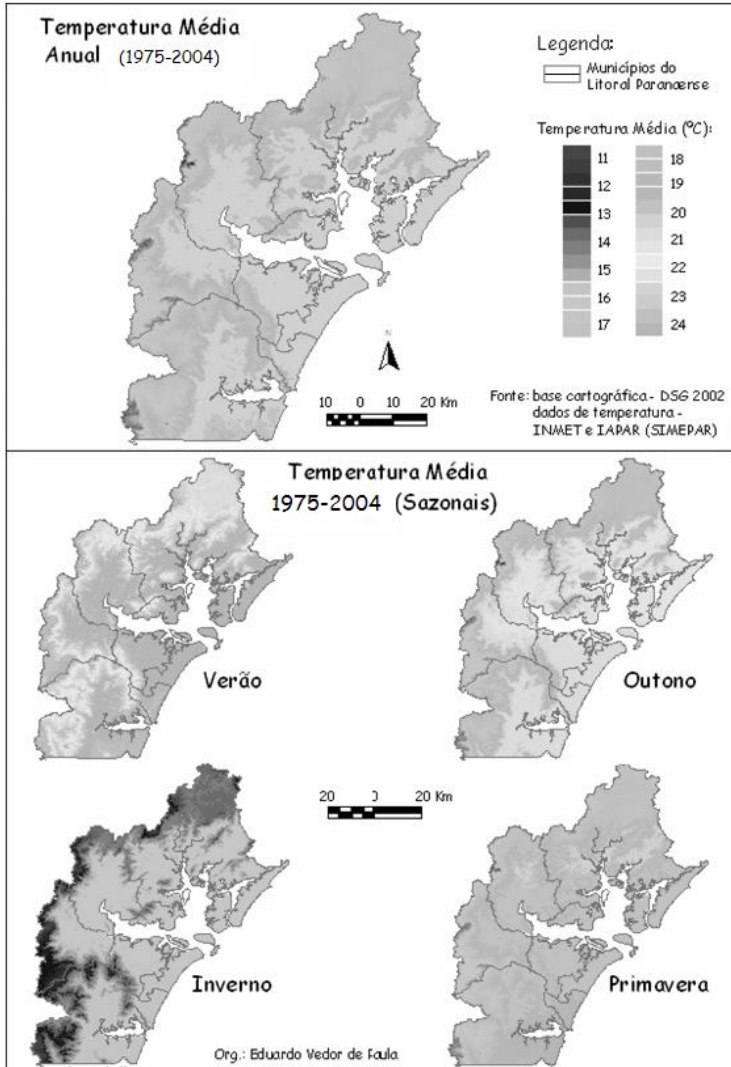


Figura 5: Litoral do Paraná - Temperatura Média – Média Anual e Sazonal

Em relação aos mapas de temperatura média (anual e sazonal), a média compensada anual situa-se entre 19° e 21°C; nas Serras e Morros, sendo que a média anual apresenta-se entre 15° e 17°C atingindo valores menores nas altitudes elevadas. No verão a média apresenta-se entre 22° e 24°C na planície, reduzindo-se para 19° e 21°C nas regiões mais elevadas, podendo atingir 17° e 18°C nos picos montanhosos.

No outono a média térmica é de 20° e 22°C, apresentando valores menores nas regiões mais altas (podendo atingir 15° e 17°C). No inverno, as

médias situam-se entre 15° e 17°C na planície, sendo que nas encostas e regiões mais elevadas à oeste e, norte e sul atingem valores entre 13° e 14°C. Na primavera as médias são semelhantes às médias anuais ficando entre 19° e 21°C na planície, diminuindo para 16° e 18° nas regiões mais altas.

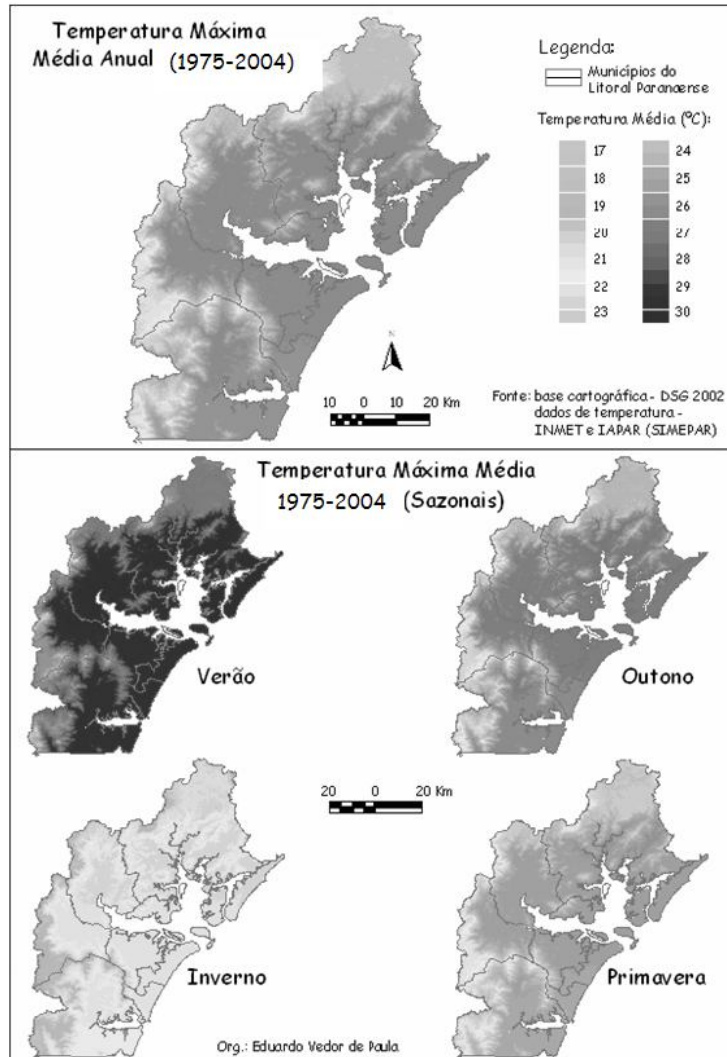


Figura 6: Litoral do Paraná - Temperatura Máxima – Média Anual e Sazonal

Em relação às temperaturas máximas (Figura 6), a média anual situa-se entre 25° e 27°C na Planície Litorânea e reduz-se nas áreas de relevo mais elevado; nas Serras e Morros, a média anual apresenta-se em torno de 22° e 23°C, sendo que pode apresentar-se com registros inferiores em determinados períodos o ano.

No verão a temperatura média das máximas situa-se entre 29° e 30°C na área de planície, decaindo para 25° e 27°C na porção mais elevada do relevo onde, nos picos das montanhas, atinge os 22° e 23°C.

No outono a temperatura média apresenta-se em torno de 26° e 27°C, sendo de 23° e 24°C nas porções mais elevadas do relevo. No inverno, situam-se entre 22° e 23°C na planície, e entre 19° e 20°C nas elevações; o mesmo

ocorre na primavera sendo os dados equivalentes a 25° e 26°C, e 22° e 23°C respectivamente.

Outra maneira utilizada para visualizar os dados de temperatura do ar, de modo a demonstrar as médias históricas de temperatura em sua evolução, é a representação através de gráficos. Para esta representação foram analisadas, no presente estudo, as médias para o período de dados juntamente com a média histórica, bem como a média por mês (Figura 7).

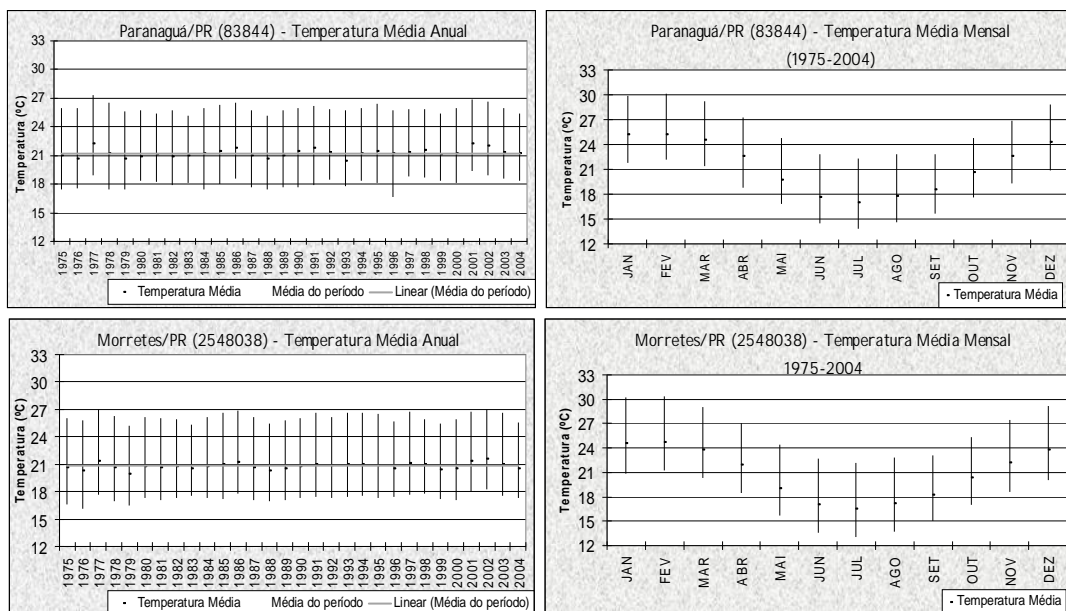


Figura 7 – Litoral do Paraná - Temperatura Média Anual e Mensal das cidades de Morretes e Paranaguá.

A análise gráfica das médias de temperatura por mês evidencia uma relativa homogeneidade dos resultados durante o ano, para todas as estações. O período mais quente é representado pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, sendo que este último se destaca como o mais quente entre os três. O período de menores temperaturas é representado pelos meses de junho, julho e agosto, sendo que o mês de julho é o que apresenta a menor média de temperatura. No inverno é que se identificam as menores médias, devido aos fatores climáticos dinâmicos que atuam sobre a região neste período como a Frente Polar Atlântica (FPa) e a Massa Polar Atlântica (MPa). Nota-se a grande influência do relevo na determinação das médias (anual e sazonal) das temperaturas, além de outros fatores como a diferença de pressão e a maritimidade.

Dinâmica Pluviométrica

A pluviosidade pode ser considerada como uma das variáveis meteorológicas mais importantes para os estudos climáticos na análise regional. Assim como os dados de temperatura, os dados pluviométricos foram espacializados e também tratados estatística e graficamente.

A média pluviométrica anual no litoral do Paraná é de 2435,8mm, sendo que a máxima é registrada na estação Vêu de Noiva (em Morretes) com média

de 3465,4mm, e a mínima registrada na estação de Morretes, com média de 1958,7mm. Os dados excepcionalmente altos da estação Véu de Noiva (680 m de altitude) podem ser explicados pela sua localização num vale profundo, com orientação favorável para a penetração das massas de ar provenientes do oceano Atlântico.

Na faixa litorânea verifica-se um máximo acentuado de pluviosidade no verão, recebendo nesta época do ano a atuação predominante da Massa Tropical Atlântica. As precipitações na Serra do Mar são elevadas e distribuídas durante todo o ano, sendo o semestre de inverno um pouco menos chuvoso. As estações localizadas acima de 100 m do nível do mar apresentam médias pluviométricas mais elevadas, como é o caso da estação de São João da Graciosa (Morretes) e Véu de Noiva.

Algumas outras estações apresentam média pluviométrica semelhante às estações localizadas na Serra do Mar, mesmo estando localizadas na Planície Litorânea, como é o caso da estação Costão (Guaraqueçaba), situada a 10 m de altitude, com média de 2655,5 mm/ano, e a estação Bananal (Guaraqueçaba), a 16 m e com média pluviométrica de 2587,7 mm/ano. Este fato pode ser explicado pela localização das estações numa área de grande cobertura vegetal e umidade.

Na planície de Antonina, Morretes e Paranaguá, a média pluviométrica situa-se em torno de 2.000 e 2.200 mm/ano. Somente nas áreas montanhosas próximas a esses municípios é que a média ultrapassa este valor. Em Guaratuba, Matinhos e Pontal do Paraná, a média é de aproximadamente 2.300 mm/ano.

Em relação às médias pluviométricas sazonalmente estabelecidas, nota-se que a maior média concentra-se no verão, em torno dos 1000 mm nas áreas mais altas e parte da Planície de Guaraqueçaba, e cerca de 800 mm nas demais áreas. No outono a média varia entre 500 e 800 mm/ano, sendo que na Serra do Mar é que nota-se uma média maior entre 700 e 800 mm.

Parte da região de Guaraqueçaba apresenta médias em torno de 600 mm devido à influência da Serra do Mar. O inverno representa o período das menores médias para a região, sendo que a média varia de 300 a 400 mm/ano, elevando-se um pouco nas áreas montanhosas e situando-se em torno de 280 mm/ano nas planícies de Morretes, Antonina, Paranaguá, Matinhos e Parte de Pontal do Paraná.

Na primavera a chuva se distribui com maior homogeneidade que nas demais estações, sendo que a média situa-se entre 500 e 600 mm, variando nas áreas mais altas chegando a 1031,5 na estação Véu de Noiva. Foram também tratados dados da pluviosidade média mensal (Figura 9), número médio de dias com chuva no mês (Figura 10) e pluviosidade em 24h acima de 50mm (Figura 11).

Em relação a pluviosidade média mensal (Figuras 8 e 9, e Tabela 1), nota-se que o período com maior intensidade pluviométrica está compreendido nos meses de verão, principalmente janeiro e fevereiro, tendo como média aproximada os 350 mm/ano somente no mês de janeiro. O período com menor média pluviométrica é o inverno, principalmente o mês de agosto, quando a média situa-se em torno de 80 a 150 mm. O ciclo anual da distribuição das chuvas no litoral do estado do Paraná evidencia que a intensidade pluviométrica está intimamente ligada aos períodos das estações do ano, sendo que no verão a média é maior, diminuindo no outono, chegando às menores médias no inverno e progressivamente aumentando na primavera.

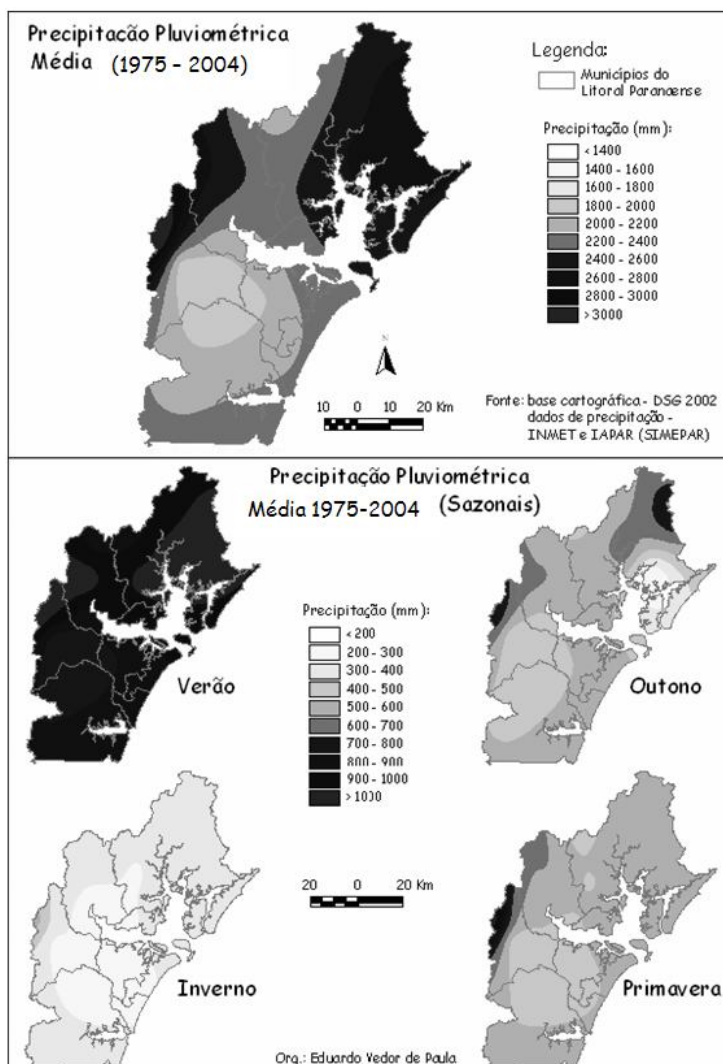


Figura 8: Litoral do Paraná - Precipitação Pluviométrica – Média Anual e Sazonal

Tabela 01: Litoral do Paraná - Precipitação Pluviométrica – média mensal, anual e sazonal.

CÓDIGO	ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA	VERAO	OUTONO	IIVERNO	PRIMAVERA
2548042	RIO GUARAQUEÇABA	402,8	383,1	333,5	227,4	172,5	133,1	144,1	94,8	194,6	203,4	184,1	270,0	2743,3	1052,6	733,4	372,0	582,1
2548023	GUARAQUEÇABA-COSTÃO	383,0	380,5	304,9	208,9	159,7	129,4	131,5	115,1	187,9	216,7	173,4	264,5	2655,5	1037,5	224,5	376,0	578,0
2548043	BANANAL	414,8	359,4	304,6	189,7	151,2	112,6	122,6	87,3	168,9	186,5	202,7	287,4	2587,7	1047,7	645,4	322,6	558,1
2548044	PASSO DO VAU	390,4	350,4	285,3	166,6	150,4	107,8	128,8	72,3	160,9	190,8	208,2	267,4	2479,1	1012,6	602,2	308,9	559,9
2548039	GUARAQUEÇABA	394,0	346,9	297,9	168,5	127,1	104,8	115,5	79,3	152,4	171,9	179,6	265,1	2403,2	1014,2	593,6	299,7	503,9
2548003	COLONIA CACHOEIRA	376,7	337,6	300,5	151,0	137,6	111,1	123,3	98,3	171,2	200,5	230,6	281,1	2521,6	993,2	589,1	332,7	602,3
2548070	ANTONINA	387,7	346,8	314,5	160,1	132,2	114,6	122,8	87,6	170,1	191,5	221,0	285,7	2534,5	1033,1	606,8	325,0	582,5
2548047	SÃO JOAO DA GRAÇIOSA	402,9	338,3	314,6	175,4	158,1	115,3	135,8	106,5	197,5	240,8	231,3	296,5	2713,0	1038,5	648,2	357,6	669,6
2548068	ANTONINA	337,1	293,8	244,0	127,5	117,9	86,5	113,6	80,2	153,2	182,2	188,6	230,6	2155,1	855,0	489,5	280,3	523,9
2548002	VEU DE NOVA	414,1	306,3	372,5	228,0	215,0	162,8	185,8	181,0	312,4	386,6	324,1	391,2	3465,4	1111,1	805,9	531,1	1031,5
2548000	MORRETES	347,3	290,4	233,9	118,7	126,8	99,9	123,6	86,2	163,1	173,5	172,6	232,9	2168,8	870,1	479,4	309,7	509,1
2548038	MORRETES	302,7	263,3	224,2	107,8	116,0	92,5	111,2	80,7	143,5	156,0	154,9	205,9	1958,7	769,7	448,0	284,4	454,5
2548027	MARUMBI	299,0	239,5	216,2	122,2	107,4	94,1	116,9	82,3	161,1	162,3	171,6	230,8	2003,2	768,4	445,8	293,3	495,0
83844	PARANAGUÁ	346,2	312,3	271,0	165,0	137,2	99,1	115,5	79,4	155,9	169,7	187,1	225,9	2264,1	876,7	573,1	294,0	512,6
2548049	COLONIA SANTA CRUZ	313,1	264,3	249,6	135,0	116,8	84,9	99,3	72,5	134,6	150,9	159,5	222,8	2003,3	798,0	501,4	256,7	445,0
2548035	MORRO GRANDE	341,2	324,6	268,6	142,8	138,4	103,4	114,0	108,6	161,6	185,0	202,3	226,0	2316,5	894,3	549,7	326,1	546,9

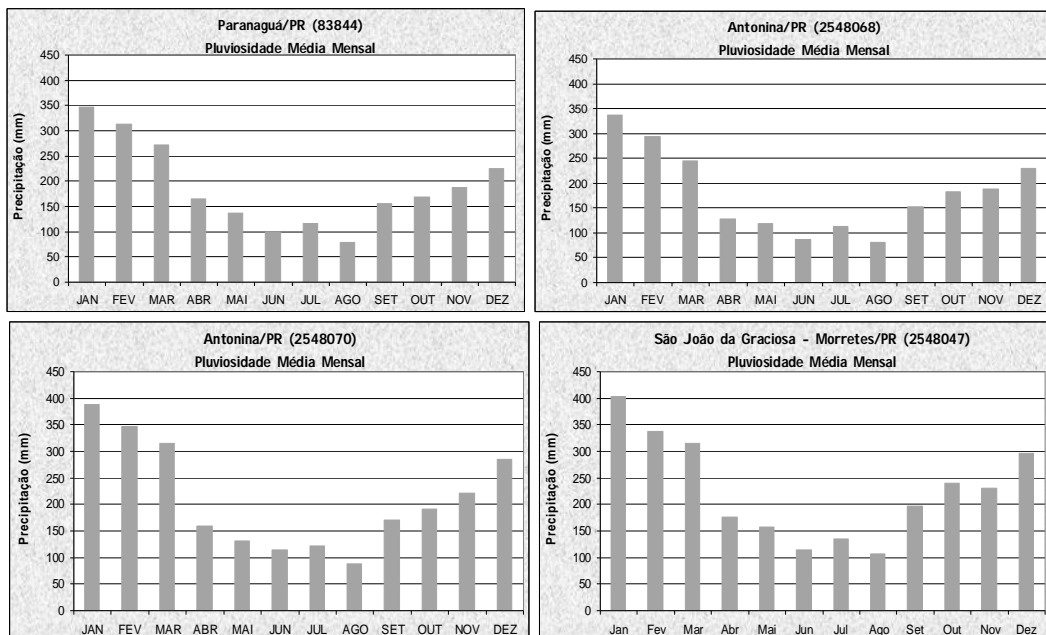


Figura 9: Pluviosidade Média mensal em Paranaguá, Antonina e Morretes.

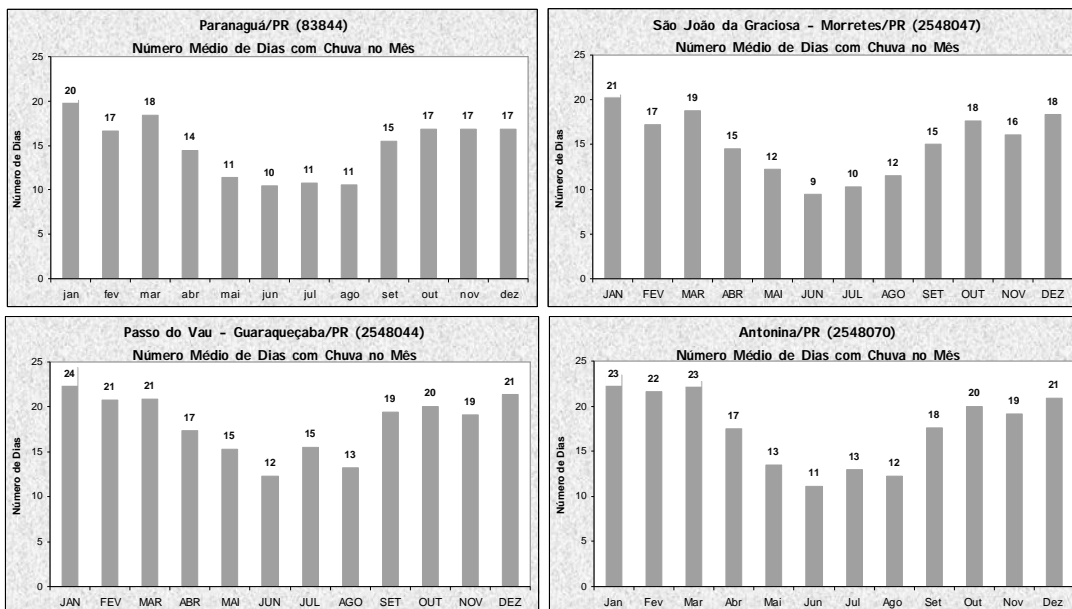


Figura 10: Litoral do Paraná - Número Médio de dias com chuva no mês

A análise do número médio de dias com chuvas por mês (Figura 10) revela que janeiro é o mais importante, com uma média de 20 (vinte) dias de chuva, sendo este mês também o mais chuvoso. Além de janeiro, os meses de dezembro, fevereiro e março também apresentam médias superiores a 18 (dezoito) dias com chuva por mês. O mês com menor número de dias de chuva é o de Junho, com média de 11 (onze) dias, sendo que julho e agosto também apresentam baixos índices.

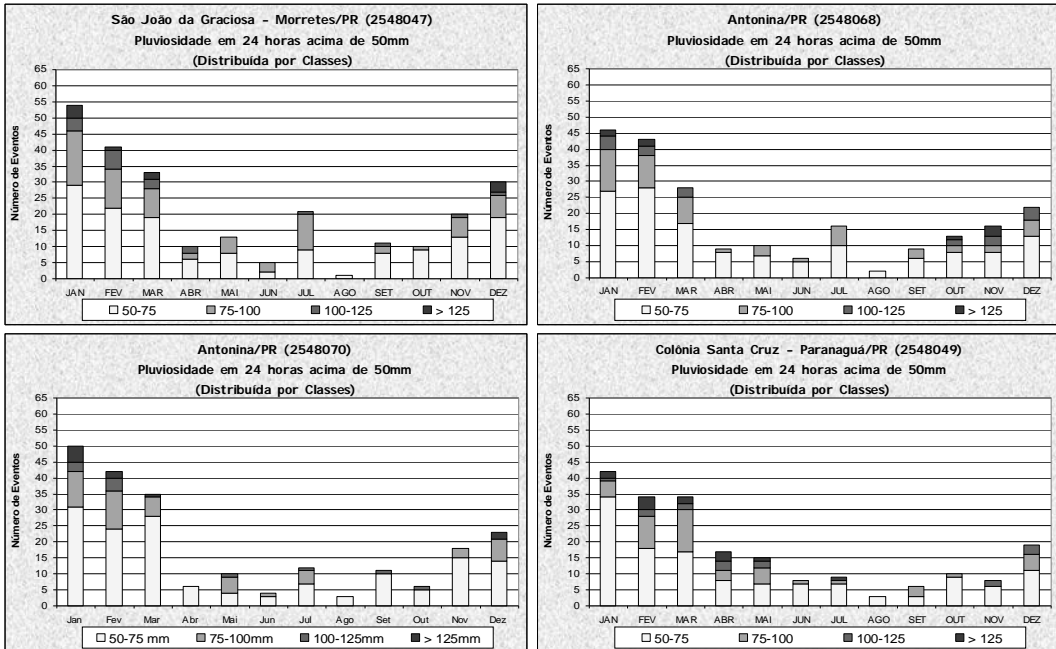


Figura 11: Litoral do Paraná - Pluviosidade em 24 horas acima de 50mm em Morretes, Antonina e Paranaguá.

Considerando-se a pluviosidade em 24 horas acima de 50mm no Litoral do Paraná (figura 11), os dados apresentam tendências que espelham o já observado para as demais análises. Observa-se, assim, que durante o verão (o período mais chuvoso, principalmente no mês de janeiro), ocorre uma maior queda de chuvas acima de 50mm durante um dia, evidenciando que nesta época o litoral registra grandes volumes de água pluvial. O contrário ocorre, todavia, nos dos demais meses, principalmente no inverno onde o total pluviométrico é menor e a queda de chuva durante um dia somente ultrapassa, em poucos casos, os 50mm/dia. É primordial ressaltar que essa maior quantidade de chuvas no trimestre mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro), deva ser atribuída à conjugação de dois fatores dinâmicos: participação da FPA - Frente Polar Atlântica – devido à uma importante frequência de semi-estacionamentos da MPa sobre o Paraná, nesta época, e pelas ocorrências de chuvas de convergência trazidas pelas correntes perturbadas de oeste. Outro fator primordial na caracterização pluviométrica do litoral é a configuração do relevo, além dos efeitos da maritimidade.

Influências do El Niño na configuração climática do Litoral do Paraná.

O El Niño constitui um fenômeno derivado da interação entre o Oceano Pacífico, a atmosfera, a litosfera e a dinâmica da radiação sol-terra (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). A ocorrência principal do fenômeno se dá no oceano Pacífico tropical, com conseqüências no tempo e no clima em todo o globo. É um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no Oceano Pacífico Tropical, o que ocasiona uma mudança na dinâmica da circulação atmosférica, e origina impactos no tempo e no clima em todo o planeta. Com esse aquecimento, os ventos alísios que sopram de leste

para oeste, no Equador, enfraquecem, determinando mudanças nos padrões de transporte de umidade e, portanto, variações na distribuição das chuvas em regiões tropicais e de latitudes médias e altas (CPTEC/INPE, 2003).

Tabela 2: Episódios de El Niño

1972 - 1973	1976 - 1977
1977 - 1978	1979 - 1980
1982 - 1983	1986 - 1988
1990 - 1993	1994 - 1995
1997 - 1998	
Legenda:	Forte Moderada Fraco
Fonte: CPTEC, 2006	

Para verificar algumas interações entre a dinâmica atmosférica e climática do Litoral do Paraná e a ocorrência de fenômenos El Niño / La Niña, foram analisados dados de registros meteorológicos da área e comparados com registros oficiais de formação destes fenômenos no oceano Pacífico (Figura 12).

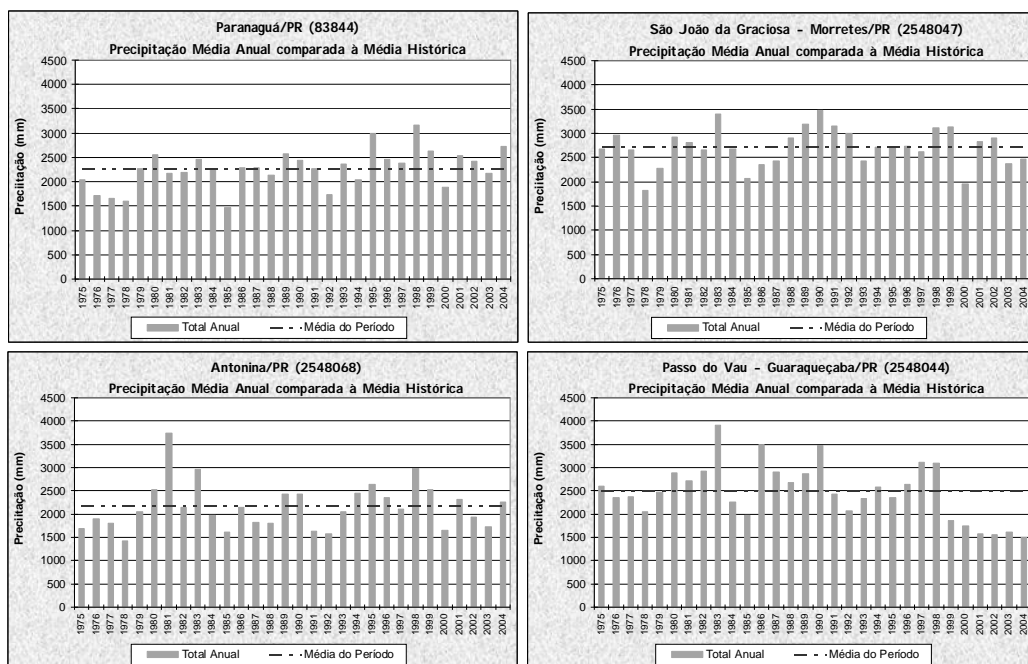


Figura 12 – Litoral do Paraná - Precipitação Média Anual comparada à Média Histórica em Paranaguá, Antonina e Morretes.

Uma análise genérica dos gráficos constantes na figura 12 revela, em primeira conclusão, desvios consideráveis no regime pluviométrico no litoral paranaense. Anos com elevada precipitação alternam-se com anos com baixas precipitações revelando ora ciclos, ora tendências e ora padrões complexos de distribuição temporal da chuva na área. Levando em consideração os períodos de maior intensidade dos fenômenos El Niño pode-se destacar que:

- No episódio de 1983 e 1998, considerados intensos, todas as estações analisadas no litoral apresentaram média pluviométrica anual acima da média do período;

- No episódio de 1990, apenas duas estações apresentaram média pluviométrica anual abaixo da média do período;

- Em relação ao gráfico de Paranaguá/PR, nota-se que o ano de 1995 a média anual ficou 500 mm acima da média do período, considerando que este ano a intensidade do fenômeno foi considerada moderada. O ano de 1998 foi o que apresentou a maior média, com mais de 800 mm acima da média histórica. É importante salientar que em alguns anos considerados de forte atuação do El Niño, como em 1982-1983 e 1990-1993, os valores apresentaram pouca variação para esta estação.

- Ao contrário da estação de Paranaguá, a de São João da Graciosa em Morretes/PR apresentou uma maior variação nos anos de 1983 e 1990 com mais de 500 mm acima da média histórica em cada período. O ciclo de picos da precipitação média anual ocorreu em intervalos de 7 (sete) a 8 (oito) anos, intercalados com anos com total abaixo da média.

- A estação de Antonina/PR apresentou no ano de 1981 uma média anual acima da histórica com mais de 1000 mm. O interessante é que este ano não é considerado um ano de forte atuação do fenômeno El Niño. Mesmo com destaque para o ano de 1981, os anos de 1983 e 1998, considerados de forte atuação, totalizaram cada um cerca de 700 mm acima da média histórica.

- A estação Passo do Vau (Guaraqueçaba/PR) teve resultados interessantes. O ano de 1983 apresentou a maior média acima da linha histórica com mais de 1000 mm. Destacam-se também os anos de 1986 (moderado) e 1990 (forte). Os anos de 1997 e 1998 considerados dentro da tabela de intensidade como fortes apresentaram cada um cerca de 500 mm acima da média. Nota-se que nos anos seguintes (1999 a 2004) todos apresentaram média abaixo da histórica, sendo explicado por possível influência da La Niña.

Os registros alguns anos de maior pluviosidade no litoral do Paraná, simultâneos a anos de registro do El Niño, permite inferir que haja uma estreita ligação entre os mesmos, aspecto que revela haver conexões de escala zonal na definição dos climas do Litoral do Paraná.

Conclusões

O litoral do Estado do Paraná apresenta características interessantes e particulares em relação ao seu clima, algumas evidenciadas no presente estudo.

A análise gráfica das médias de temperatura por mês evidencia uma relativa homogeneidade dos resultados durante o ano, para todas as estações. O período mais quente é representado pelos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, sendo que este último se destaca como o mais quente entre os três. O período de menores temperaturas é representado pelos meses de junho, julho e agosto, sendo que o mês de julho é o que apresenta a menor média de temperatura. No inverno é que se identificam as menores médias, devido aos fatores climáticos dinâmicos que atuam sobre a região neste período como a Frente Polar Atlântica (FPa) e a Massa Polar Atlântica (MPa). Nota-se a grande influência do relevo na determinação das médias (anual e sazonal) das temperaturas, além de outros fatores como a diferença de pressão e a maritimidade.

O número de postos pluviométricos e sua distribuição geográfica possibilitaram uma análise satisfatória das características pluviométricas da região e, embora em menor número, as estações com dados de temperatura do ar possibilitaram, através das técnicas utilizadas de interpolação, um resultado também satisfatório.

O Litoral do Paraná não apresenta nenhum período seco durante o ano; as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, embora com uma maior concentração no verão (dezembro, janeiro e fevereiro – com destaque para o mês de janeiro), sendo que o inverno é o menos chuvoso. Em relação às variáveis que possam de um modo geral interferir na dinâmica pluviométrica, reconhece-se que estas são resultantes da circulação atmosférica, em conjunto com outros elementos dinâmicos e estáticos, como a influência do oceano e da Serra do Mar. A chuva na área sofre considerável influência de fenômenos de ordem externa como o El Niño.

Com referencia às relações causais dos atributos climáticos, observou-se a estreita e importante relação entre a altitude e a temperatura, a influência oceânica no controle climático imprimindo na região uma pequena amplitude térmica, bem como o a influência dos fluxos e das frentes polares na ocorrência de chuvas.

Os dados analisados permitem afirmar que o Litoral do Estado do Paraná enquadra-se dentro do tipo climático CFa (Clima temperado chuvoso e moderadamente quente), úmido em todas as estações e com verão quente, segundo a classificação climática de Koeppen. Em algumas partes mais elevadas do litoral, naquelas onde observa-se uma importante redução das médias térmicas associadas à elevação da pluviosidade média anual, o tipo climático mais representativo é o Cfb (Subtropical Úmido - Mesotérmico com verão fresco). As características climáticas da área revelam a atuação conjugada de sistemas atmosféricos tropicais (MTa e MTc, esta com muito pequena participação) e extra-tropicais (MPa e FPA – Frente Polar Atlântica), sendo que localmente desataca-se o papel da maritimidade, do relevo (planície e serras / montanhas) e da vegetação.

Referências bibliográficas

IAPAR – INSTITUTO AGRÔNOMO DO PARANÁ. Cartas climáticas do estado do Paraná. Londrina/PR, 2000.

INPE. El Niño e La Niña, www.inpe.com.br Acesso em: 05 jun. 2006.

MENDONÇA, F.A. A tipologia climática – Gênese, características e tendências. STIPP N. A. F. *et. al.* (Org.) Macrozoneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Tibagi/PR. Londrina; Ed. UEL, 2000.

MENDONÇA, F. A e DANNI-OLIVEIRA, I. M. Clima – Noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. In. Grande região Sul, Rio de Janeiro: IBGE, 1968. v.4, t.1, p.114-166.

PAULA, E.V. Dengue: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no estado do Paraná (1993-2003). Dissertação de Mestrado, Geografia/UFPR, 2005.