

# ANÁLISE TEMPORAL DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS EM PRESIDENTE PRUDENTE/SP

Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim<sup>1</sup>

**Resumo:** Este trabalho faz uma análise temporal dos elementos climáticos em Presidente Prudente, no período de 1969 a 1998, considerando as médias mensais, a fim de verificar o padrão de distribuição dos principais elementos climáticos e detectar os meses extremos de temperatura, umidade relativa e precipitação. Realiza também uma análise de tendência das médias e dos totais anuais, para verificar prováveis alterações nos elementos do clima em consequência do crescimento da cidade e oscilações originadas pelos fenômenos *El niño e La niña*.

**Palavras-chave:** análise temporal, elementos climáticos, crescimento da cidade.

**Abstract:** This work makes a temporal analysis of the climatic elements in Presidente Prudente, in the period from 1969 to 1998, considering the monthly averages, in order to verify the pattern of the principal climatic elements distribution and to detect the extreme months of temperature, relative humidity and precipitation. This research also has as objective to do one it analyzes of tendency of the averages and of the annual totals, to verify probable alterations in the elements of the climate in consequence of the growth of the city and oscillations originated by the phenomena *El niño and La niña*.

**Key-word's:** temporal analysis - climatic elements - growth of the city.

## TEMPORAL ANALYSIS OF THE CLIMATIC ELEMENTS IN PRESIDENTE PRUDENTE/SP

---

<sup>1</sup> Professora dos Cursos de Graduação e de Pós-Graduação em Geografia. FCT/UNESP/Presidente Prudente. Caixa Postal: 467. CEP. 19060-900. Telefone: (0XX18) 229-5375. Fax (0018)221-8212. E-mail: [mcccta@prudente.unesp.br](mailto:mcccta@prudente.unesp.br)

## 1. Introdução

Embora ocupem pequenas parcelas territoriais, as cidades representam as maiores transformações das paisagens naturais, configuradas através da poluição do ar, água, solo e subsolo e transformações na morfologia e estrutura do ambiente urbano.

O clima é um dos elementos que tem sofrido modificações no decorrer do tempo, e estudos do clima urbano têm sido justificados pela expressão que as cidades tomaram nos últimos anos, principalmente no que se refere à quantidade de pessoas que vivem nos centros urbanos, e conseqüentemente são afetadas por suas características específicas.

Este trabalho faz uma análise temporal dos elementos climáticos em Presidente Prudente<sup>2</sup>, considerando, num primeiro momento, as médias mensais a fim de verificar o padrão de distribuição dos principais elementos climáticos e detectar os meses extremos de temperatura, umidade relativa e precipitação.

Num segundo momento, realiza uma análise de tendência<sup>3</sup> das médias e dos totais anuais, para verificar prováveis alterações nos elementos do clima em decorrência do crescimento da cidade e oscilações provocadas pelos fenômenos *El niño* e *La niña*.

O ideal para avaliar as dimensões, a dinâmica e as causas do comportamento climático de Presidente Prudente, seria a existência de registros contínuos dentro da área urbana e até mesmo antes da presença da cidade.

Como isso não é possível, pretende-se entender o comportamento do clima local, sem a pretensão de acreditar que seja possível entendê-lo na íntegra e obter conclusões exatas. O objetivo é avançar no

<sup>2</sup> Esta análise foi realizada com base nos dados coletados durante 29 anos (1969 – 1998), na estação meteorológica localizada na Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP.

<sup>3</sup> Para a análise de tendência climática foram elaborados gráficos com curvas polinomiais, que são mais sensíveis às variações dos elementos do clima, com intervalo de confiança de 95%. Para isso foi utilizado o programa *STATISTICA for Windows*, 5.1. (*STATISTICA for Windows* – é marca registrada da StatSoft, Inc.)

processo de análise, tentando ter coerência com as informações existentes.

Nesse sentido, a importância desta análise resulta do expressivo crescimento ocorrido em Presidente Prudente, durante os últimos 29 anos, desde a instalação da Estação Meteorológica e, como não podia ser diferente, do fato de o local, onde se situa a estação, estar sendo incorporada à malha urbana (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7), servindo assim como um referencial para explicar a influência do crescimento da cidade nos elementos do clima. É importante salientar que muitas das variações encontradas podem ser mais conseqüência da dinâmica da atmosfera regional do que da urbana propriamente dita, como, por exemplo, do desmatamento ocorrido na região e dos anos sob forte influência do “*El Niño*” e “*La Niña*”, que também serão considerados na análise.

## 2. Análise da temperatura

Analisando a série histórica de 29 anos presente na Tabela 1, verifica-se que a média anual da temperatura foi de 23,2°C, sendo os anos menos quentes observados em 1976 (21,9°C), 1974 (22,5°C), 1972 e 1989 (22,6°C). Os anos mais quentes ocorreram em 1994 e 1995 (24°C), 1991, 1997 e 1998 com 23,7°C.

As temperaturas médias mensais apresentaram um esboço ritmado nas suas variações, ficando evidente o ciclo sazonal que pode ser dividido em duas estações bem definidas. A primeira, de outubro a março (primavera-verão) com temperaturas médias mensais que oscilaram próximo de 25°C. A segunda, menos quente, entre abril e setembro (outono-inverno) com temperaturas médias mensais que variaram em torno de 20°C. As temperaturas médias mensais oscilaram entre 19,6°C em junho, 19,8°C em julho, 25,6°C em fevereiro e 25,5°C em janeiro, mantendo-se dentro dos padrões de amplitudes modestas, características das regiões intertropicais.

Esse mesmo comportamento foi observado nas médias mensais mínimas e máximas. As temperaturas médias mensais mínimas oscilaram entre os 17,1°C em julho e os 24°C em março, com pequena diferença em relação a janeiro quando foram de 23,8°C. As temperaturas médias mensais máximas variaram entre 21,8°C em junho e 27,7°C em janeiro.

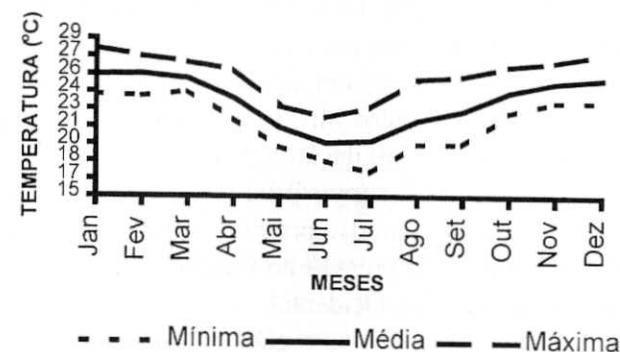
**Tabela 1 - Temperatura média mensal (°C)**

Ano/mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1969	25,7	26,0	25,8	22,4	21,0	19,4	19,9	21,6	24,2	22,2	24,0	24,5	23,1
1970	25,1	24,9	24,8	23,9	22,1	21,0	19,4	20,4	21,0	23,5	23,2	25,5	22,9
1971	26,3	25,4	25,3	22,5	20,1	18,7	19,4	21,5	22,3	22,7	23,9	24,0	22,7
1972	23,8	24,0	25,4	21,7	21,7	21,8	19,0	19,5	21,9	23,4	24,1	25,3	22,6
1973	25,9	26,8	25,2	25,9	20,6	20,3	19,0	19,6	21,9	23,0	23,9	24,7	23,1
1974	24,6	25,7	24,1	23,0	19,7	18,7	20,3	20,6	23,3	22,3	23,5	23,6	22,5
1975	25,1	25,6	25,7	22,9	20,3	19,9	17,8	24,1	24,2	22,7	23,3	24,6	23,0
1976	25,1	24,0	24,0	21,9	19,7	18,5	18,8	20,2	19,5	22,4	24,0	24,5	21,9
1977	24,6	26,8	26,4	22,5	21,1	19,6	22,6	21,8	23,1	25,3	24,5	24,2	23,5
1978	25,8	26,7	25,3	22,7	19,7	19,6	20,9	19,6	21,7	24,5	24,6	25,4	23,0
1979	24,9	26,1	25,0	22,5	20,2	19,8	18,5	22,5	20,8	24,6	23,4	24,6	22,7
1980	24,9	24,5	25,9	23,8	21,4	18,8	20,7	22,1	19,9	24,3	24,5	25,5	23,0
1981	25,2	25,9	25,5	23,2	22,7	18,4	17,1	22,2	23,4	22,4	25,4	24,0	23,0
1982	25,0	25,4	24,2	22,4	20,0	20,0	20,4	21,7	22,8	23,8	25,0	23,2	22,8
1983	25,6	25,6	24,2	23,6	22,1	18,1	21,3	21,3	20,4	22,9	24,4	24,9	22,9
1984	26,5	27,0	25,4	22,6	22,8	21,2	21,4	20,1	21,2	26,0	25,1	24,4	23,6
1985	25,1	26,0	24,8	24,0	20,7	18,2	18,5	22,1	23,5	26,2	26,4	27,3	23,6
1986	25,9	25,4	24,9	25,1	21,8	20,8	19,3	21,3	21,8	24,4	26,3	25,1	23,5
1987	25,4	24,5	24,6	24,4	19,3	18,9	22,2	20,6	21,8	23,9	25,6	25,7	23,1
1988	26,6	24,9	25,8	24,4	21,0	18,5	18,0	23,0	24,7	24,0	24,6	26,4	23,5
1989	24,1	24,8	25,2	24,6	20,6	19,3	18,8	20,2	21,0	23,0	24,3	25,1	22,6
1990	25,4	26,2	26,5	25,4	19,9	19,4	17,1	20,6	20,4	25,3	26,4	26,2	23,2
1991	25,9	25,4	24,5	23,6	21,3	20,9	19,8	22,6	23,5	24,8	26,3	25,4	23,7
1992	27,0	26,3	24,1	22,6	21,3	21,6	18,6	20,3	20,5	24,3	24,4	25,9	23,1
1993	26,2	23,6	25,6	24,4	21,2	19,1	19,2	20,8	22,3	25,4	26,6	25,5	23,3
1994	25,0	26,1	24,7	24,1	22,1	19,7	20,5	22,6	25,3	25,7	26,0	26,5	24,0
1995	26,1	25,2	25,7	23,1	21,0	21,2	22,7	25,1	24,0	23,0	25,2	25,4	24,0
1996	25,7	25,8	25,1	24,2	21,2	19,1	19,4	22,9	22,5	24,7	25,1	25,5	23,4
1997	25,0	25,7	25,3	23,2	21,1	18,5	21,3	22,4	25,0	24,8	25,5	26,7	23,7
1998	27,7	26,2	25,9	23,5	20,2	19,5	21,3	22,3	22,0	24,1	25,6	25,6	23,7
<b>Mínima</b>	23,8	23,6	24,0	21,7	19,3	18,1	17,1	19,5	19,5	22,2	23,2	23,2	21,9
<b>Média</b>	25,5	25,6	25,2	23,5	20,9	19,6	19,8	21,5	22,3	24,0	24,8	25,2	23,2
<b>Máxima</b>	27,7	27,0	26,5	25,9	22,8	21,8	22,7	25,1	25,3	26,2	26,6	27,3	24,0

Fonte: Boletim Climatológico n.04, FCT/UNESP, 1999.

As temperaturas médias, máximas e mínimas permitem observar que dentro deste ciclo sazonal, os meses que têm as mais baixas temperaturas na cidade são junho e julho e as mais altas, janeiro e fevereiro.

A Figura 1 mostra de maneira nítida a divisão sazonal da temperatura média apresentada anteriormente.



**Figura 1.** Temperatura média mensal (°C)

Fonte: Boletim Climatológico n.04, FCT/UNESP, 1999.

A Figura 2, além dos valores médios das temperaturas anuais, mostra uma curva de tendência das temperaturas médias nestes 29 anos, com intervalo de confiança de 95%. Como se pode verificar, esta curva apresenta uma tendência de elevação da temperatura neste período.

Segundo informações coletadas na *home page* do INPE<sup>4</sup>, o *El niño* atuou nos anos de 1969-1970, 1972-1973, 1976-1977, 1982-1983, 1986-1987, 1991-1994, 1997-1998. O fenômeno *El niño* é caracterizado pelo aquecimento atípico das águas superficiais do Pacífico Equatorial Oriental. O aquecimento e o subsequente resfriamento, num episódio típico de *El niño*, duram de 12 a 18 meses. A evolução típica do fenômeno inicia-se no começo do ano, atinge sua máxima intensidade durante dezembro do mesmo ano e janeiro do próximo e se enfraquece na metade deste ano.

O aumento dos fluxos de calor sensível e de vapor d'água da superfície do Oceano Pacífico Equatorial para a atmosfera, sobre as águas quentes, provoca mudanças na circulação atmosférica e na preci-

<sup>4</sup> INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – <http://www.cptec.inpe.br/>

pitação em escala regional e global, que, por sua vez, determinam alterações nas condições meteorológicas e climáticas em várias partes do mundo. O sudeste do Brasil apresenta temperaturas mais altas, tornando o inverno mais ameno, enquanto, para as demais regiões do país, os efeitos são menos pronunciados e variam de um episódio para o outro.

O *La niña* esteve presente nos anos de 1970-1971, 1973-1974, 1975-1976, 1988-1989 e 1995-1996. Em geral, este fenômeno começa a se desenvolver em meados do ano, atinge sua intensidade máxima no final do mesmo ano e dissipa-se em meados do ano seguinte. Durante os episódios de *La niña*, os ventos alísios são mais intensos que a média climatológica. O índice de oscilação sul (o indicador atmosférico que mede a diferença de pressão atmosférica à superfície, entre o Pacífico Ocidental e o Pacífico Oriental) apresenta valores positivos, os quais indicam a intensificação da pressão no Pacífico Central e Oriental, em relação à pressão no Pacífico Ocidental.

Sob atuação do *La niña* na região sudeste do Brasil as temperaturas tendem a ficar próximas da média climatológica ou ligeiramente abaixo da média durante o inverno e há tendência de diminuição da precipitação nos meses de setembro a fevereiro.

Com base nestas informações e analisando a Figura 2, pode-se dizer que houve elevação da temperatura neste período provocada pelo processo de crescimento da cidade que incorporou a estação meteorológica à malha urbana e que o *El niño* e o *La niña* tiveram um papel importante na elevação e diminuição da temperatura em alguns anos especificamente. As Figuras 3, 4, 5, 6 e 7, mostram a localização da estação meteorológica em cartas de 1975, 1980, 1985, 1993, 1997 respectivamente, que permitem visualizar a porção oeste da cidade, comprovando a incorporação da estação meteorológica à malha urbana com o passar dos anos.

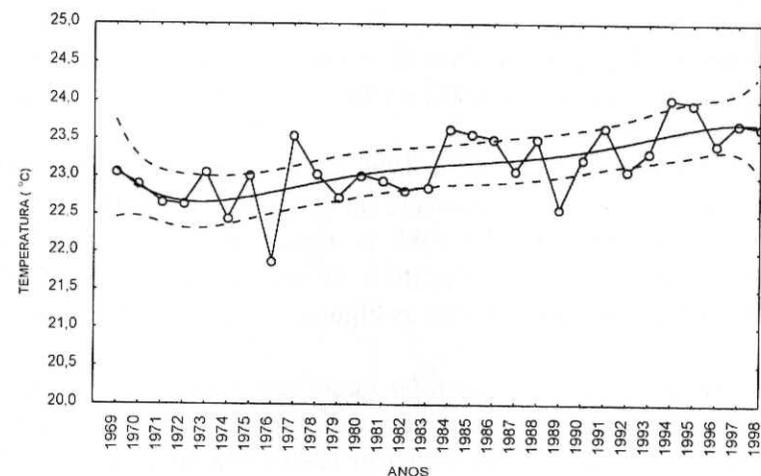


FIGURA 2 - Curva de tendência das temperaturas médias anuais

No ano de 1969 e, com menor intensidade, em 1970, o *El niño* atuou fazendo com que a média da temperatura se apresentasse elevada. Nesses anos o crescimento da cidade ainda não se tinha dado de maneira tão intensa, fazendo do *El niño* o principal responsável por este aquecimento.

Depois do *El niño* de 1969-1970, o *La niña* atuou em 1970 e 1971, provocando ligeira queda da temperatura, que voltou a subir no segundo ano do *El niño* de 1972-1973. Esse mesmo comportamento, ou seja, a diminuição da temperatura com a atuação do *La niña* e aumento com o *El niño*, foi também verificada nos seguintes anos:

- 1974-1975-1976 (*La niña*) e parte de 1976 e 1977 (*El niño*);
- 1986-1987 (*El niño*) – 1988 principalmente e 1989 (*La niña*);
- 1991 a 1994 (*El niño*) – 1995 e principalmente 1996 (*La niña*);
- 1997-1998 (*El niño*).

Entre 1978 e 1981 as médias de temperatura não oscilaram muito, apresentando uma ligeira tendência de aumento da temperatura.

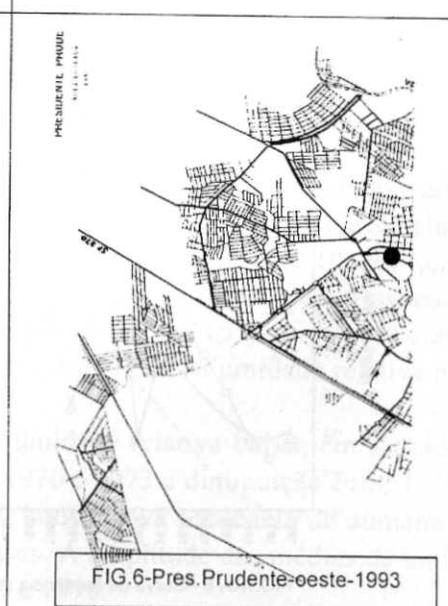
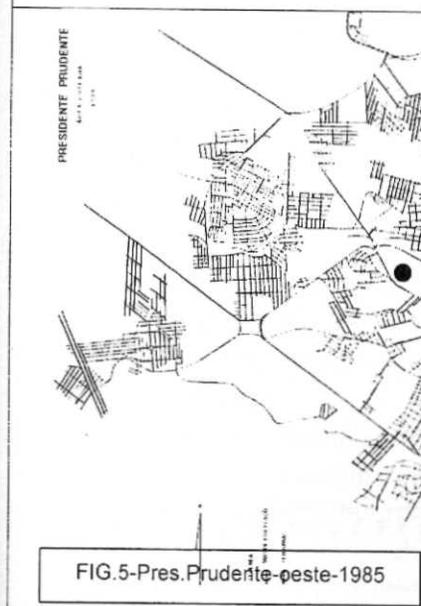
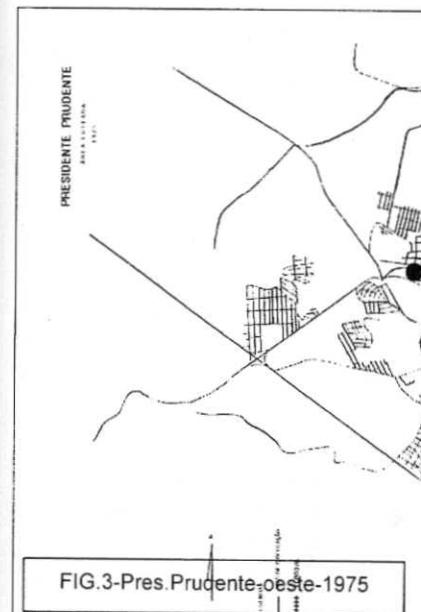
Nesses anos não houve atuação do *El niño* e do *La niña*, e, observando as Figuras 3 e 4 da porção oeste da cidade, verifica-se que houve a expansão da malha urbana de 1975 e 1980, principalmente a oeste e noroeste da estação meteorológica.

Os anos de 1984, 1985 e 1990 que também não tiveram a atuação dos dois fenômenos, o aumento da temperatura foi ainda maior em relação ao período de 1978 e 1981. A malha urbana se expandiu ainda mais em direção a oeste, noroeste e principalmente norte da estação meteorológica, conforme mostra as Figuras 5 e 6 (porção oeste de 1985 e 1993).

Assim, o *El niño* e *La niña* foram responsáveis pelos picos das médias da temperatura, mas a curva de tendência mostra claramente uma evolução positiva no período. Em 1995-1996 mesmo sob a atuação do *La niña*, quando, normalmente a temperatura tende a diminuir, as médias foram maiores do que as ocorridas no início do período. Nesses anos a malha urbana expandiu-se ainda mais, conforme se verifica na carta de 1997, desempenhando papel importante na elevação da temperatura.

A localização de Presidente Prudente revela a influência da continentalidade, possibilitando temperaturas médias anuais elevadas; porém, as variações de temperaturas reais são muito elevadas, principalmente nos meses de inverno que, em alguns anos, atingem os 30°C. A chegada de sistemas frontais e de sistemas polares provenientes do sul do continente provocam quedas da temperatura, muitas vezes para abaixo de 0°C. Assim a grande amplitude térmica que ocorre na cidade é explicada pela intensidade de atuação dos sistemas de origem fria (polar) ou quente (tropical continental e marítima).

As médias das temperaturas mínimas absolutas de 1969 a 1998 (Figura 8) mostram uma tendência de aumento, com exceção de 1998, e seguem praticamente o mesmo comportamento apresentado com relação às temperaturas médias; porém, a amplitude entre as máximas e as mínimas das médias das temperaturas mínimas foi muito maior, atingindo 4°C, enquanto a amplitude das temperaturas médias anuais foi de 2,1°C.



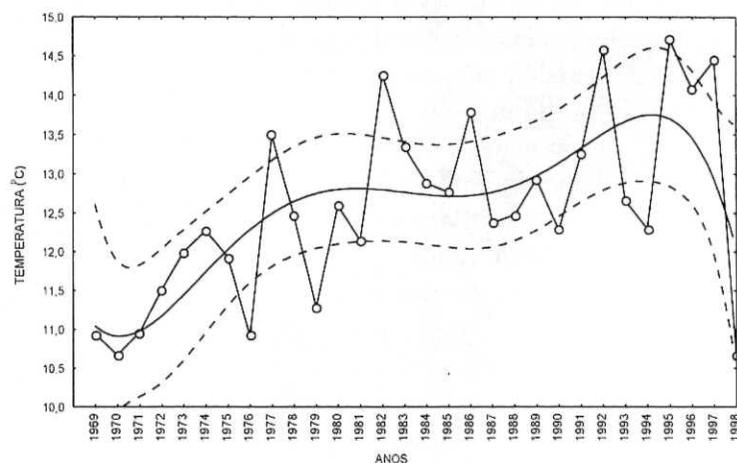
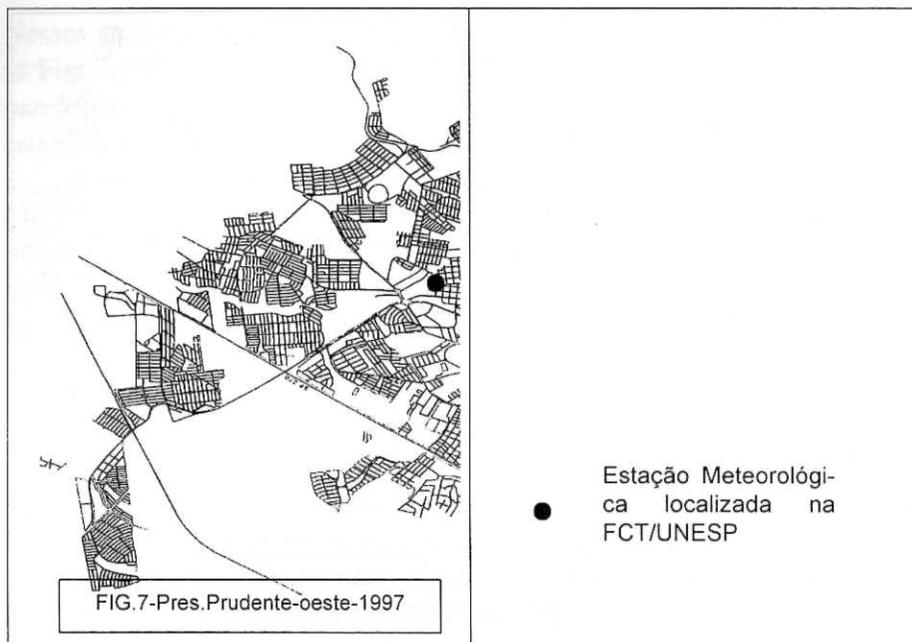


FIGURA 8 - Curva de tendência das médias de temp. mínimas absolutas

A curva de tendência das médias das temperaturas máximas absolutas (Figura 9) apresentou comportamento muito semelhante ao das

médias anuais, ou seja, temperaturas elevadas em 1969, decrescendo até 1972 e aumentando de 1973 até 1998. A amplitude das médias das temperaturas máximas absolutas também foi igual à das médias (2,1°C).

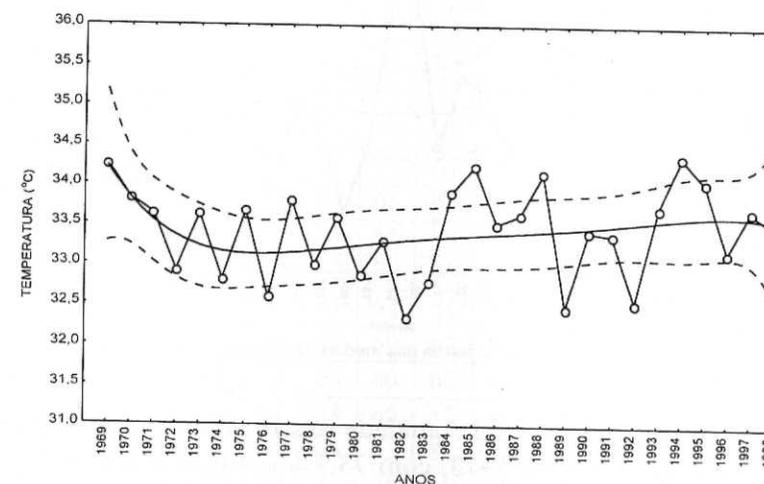


FIGURA 9 - Curva de tendência das médias de temp. máximas absolutas

### 3. Análise da umidade relativa

Em Presidente Prudente a umidade relativa não é muita elevada variando em média entre 60% e 70% ao longo do ano, provavelmente pelo efeito da continentalidade. Comparando as Figuras 2 e 10, verifica-se, de maneira geral, que os anos mais quentes foram também os anos mais secos. Assim, a curva apresentada na Figura 10 (intervalo de confiança de 95%), mostra tendência de diminuição da umidade relativa na maioria do período.

O ano de 1969 apresentou umidade relativa baixa; em seguida houve tendência de aumento entre 1970 e 1973 e diminuição entre 1974 e 1995. Nos anos de 1996 e 1997, houve nova tendência de aumento, resultando também em anos chuvosos. A amplitude das médias da umidade relativa foi de 15% entre 1969 e 1998.

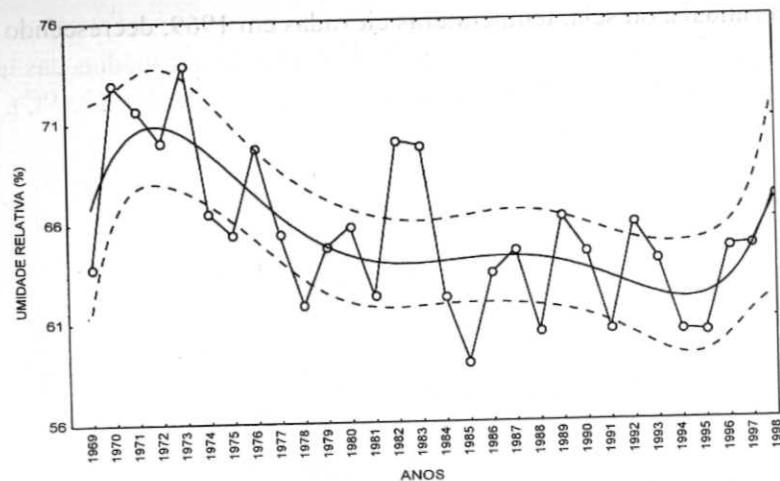


FIGURA 10 - Curva de tendência das médias de umidades relativas anuais

O valor médio anual da umidade relativa foi de 65,4%, sendo o maior deles registrado em 1973, com 73,9% e o menor em 1985, com 58,9% (Tabela 2). Quanto à variação mensal, os meses mais úmidos foram janeiro, fevereiro e março, e os mais secos foram julho, agosto e setembro, que coincidem com os meses mais e menos chuvosos e de maiores e menores temperaturas, respectivamente.

Dentre os meses com menor umidade relativa, agosto liderou nas médias com 55,3% e nas mínimas com 36%. Julho vem em seguida com a média de 59,9% e a mínima de 51%. Os meses mais úmidos tiveram médias muito parecidas, com 71,1% em janeiro, 71,5% em fevereiro e 70,2% em março.

A umidade relativa é um elemento climático que representa a relação entre a quantidade de vapor d'água existente e a quantidade máxima que poderia existir em determinado volume de ar. Dependendo da temperatura e da quantidade de precipitação que potenciam quantidade de água para evaporar, a umidade relativa tenderá a ser maior ou menor.

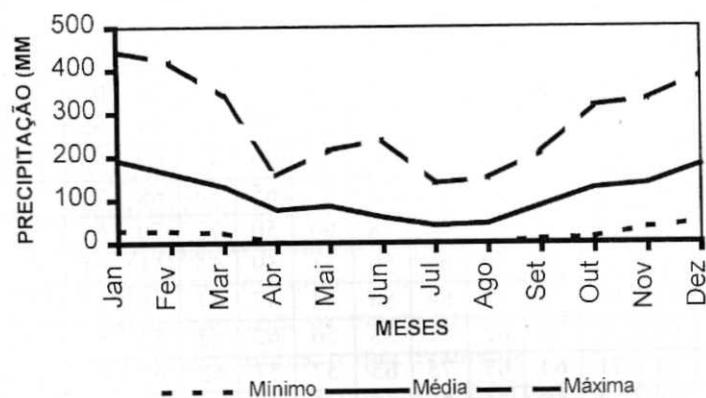
Tabela 2 - Umidade relativa média mensal (%).

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
1969	70	72	66	66	64	64	58	54	54	65	70	63	63,8
1970	66	74	74	68	77	77	73	68	77	77	69	75	72,9
1971	76	79	81	78	82	81	66	56	61	66	58	76	71,7
1972	78	81	71	64	66	63	72	71	66	68	73	68	70,1
1973	74	74	72	70	72	70	71	70	77	76	75	86	73,9
1974	79	73	79	69	65	73	61	56	55	61	57	70	66,5
1975	65	77	70	66	62	65	62	54	52	66	74	72	65,4
1976	74	77	71	70	74	65	64	63	72	67	66	74	69,8
1977	78	65	66	69	62	70	55	56	60	60	73	71	65,4
1978	71	61	68	57	61	62	61	52	63	56	64	66	61,8
1979	62	64	64	64	69	59	64	56	69	62	66	78	64,8
1980	69	74	68	70	66	60	62	60	63	61	65	71	65,8
1981	75	68	66	61	58	66	52	46	45	69	66	75	62,3
1982	68	70	77	65	66	75	82	65	56	68	72	76	70,0
1983	76	73	73	74	76	78	60	50	72	70	65	70	69,8
1984	67	66	70	70	66	56	51	59	55	51	64	71	62,2
1985	67	68	72	71	64	58	54	47	51	45	55	55	58,9
1986	69	73	72	62	71	55	56	62	58	52	55	75	63,3
1987	74	71	64	67	75	65	57	51	62	62	60	66	64,5
1988	68	74	68	71	74	62	52	36	45	58	57	60	60,4
1989	77	76	69	65	65	67	59	62	65	56	62	71	66,2
1990	74	61	65	66	67	65	67	58	61	60	66	63	64,4
1991	68	64	74	66	62	62	55	46	49	56	54	70	60,5
1992	62	65	76	70	75	66	54	59	72	66	64	61	65,8
1993	66	78	67	66	65	65	57	56	66	58	55	69	64,0
1994	71	71	70	66	66	63	52	43	44	57	57	65	60,4
1995	74	76	64	63	66	58	55	40	48	60	57	63	60,3
1996	72	73	74	64	67	64	53	48	61	62	65	72	64,6
1997	75	71	62	60	61	73	56	50	64	64	73	67	64,7
1998	68	76	73	71	67	64	55	65	71	67	58	70	67,1
Mínima	62,0	61,0	62,0	57,0	58,0	55,0	51,0	36,0	44,0	45,0	54,0	55,0	58,9
Média	71,1	71,5	70,2	67,0	67,7	65,7	59,9	55,3	60,5	62,2	63,8	69,6	65,4
Máxima	79,0	81,0	81,0	78,0	82,0	81,0	82,0	71,0	77,0	77,0	75,0	86,0	73,9

Fonte: Boletim Climatológico n.04, FCT/UNESP, 1999.

#### 4. Análise da precipitação

Os totais mensais de precipitação apresentam um ritmo nas suas variações, assim como na temperatura, delineando um comportamento sazonal com duas estações bem definidas. A primeira de outubro a março (primavera-verão) com os maiores totais mensais, atingindo cerca de 70% do total mensal e a segunda de abril a setembro (outono-inverno) com os menores totais mensais, sendo os meses de julho e agosto responsáveis por cerca de 6% do total anual. (Figura 11).



**Figura 11.** Totais médios mensais de Precipitação  
Fonte: Boletim Climatológico n. 4, FCT/UNESP, 1999.

Os meses mais chuvosos, em média, foram janeiro com 191,8mm, seguido por dezembro com 179,5mm e os mais secos foram julho com 39,9mm, seguido por agosto com 43,7mm (Tabela 3).

Tabela 3 - Totais mensais e anuais de precipitação (mm)

Ano\mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
1968	N/D	21.6	89.1	66.4	383.4	N/D							
1969	153.4	140.6	146.3	42.8	69.4	82.8	8.6	7.0	91.3	99.3	151.8	72.1	1065,4
1970	162.0	154.4	183.8	32.8	74.3	76.0	30.0	139.0	81.0	203.9	33.0	128.6	1298,8
1971	195.0	129.1	91.4	40.6	119.8	83.5	80.5	0.3	122.1	63.7	51.8	290.6	1268,4
1972	296.3	310.4	33.9	22.5	110.3	7.6	137.7	92.5	73.9	317.0	213.5	167.6	1783,2
1973	210.0	167.6	60.7	25.6	79.7	55.6	40.1	52.1	52.9	136.4	125.7	297.2	1303,6
1974	247.4	218.0	288.0	90.2	87.1	134.8	10.8	43.8	28.6	134.3	97.4	267.0	1647,4
1975	77.7	100.9	85.2	85.7	1.0	34.7	76.5	0.0	30.2	202.8	330.4	135.7	1160,8
1976	160.5	209.9	75.2	72.7	86.6	77.8	90.4	125.1	86.8	147.6	109.4	182.7	1424,7
1977	231.2	27.8	107.7	82.4	13.8	142.3	5.8	27.1	85.1	45.8	221.1	286.4	1276,5
1978	178.7	117.9	110.3	0.8	119.2	5.4	121.7	3.2	103.2	68.4	99.0	84.8	1012,6
1979	29.8	132.8	48.1	84.5	114.6	0.2	79.2	30.2	187.8	86.5	162.0	133.5	1089,2
1980	98.7	419.7	59.5	81.1	75.6	39.1	31.8	20.3	157.9	127.5	91.4	167.3	1369,9
1981	227.8	42.5	78.5	118.6	0.4	109.0	4.0	1.7	7.2	264.1	105.7	154.8	1114,3
1982	84.9	184.9	189.6	54.2	74.9	96.9	113.2	45.9	7.6	239.5	127.7	301.7	1521,0
1983	195.7	68.4	142.1	127.7	168.1	140.8	2.1	0.0	206.3	110.1	95.2	94.2	1350,7
1984	126.8	121.1	176.5	115.0	35.0	0.0	1.0	80.3	98.7	24.6	139.7	297.8	1216,5
1985	83.3	144.8	165.8	135.8	61.1	15.3	14.7	4.9	15.9	12.0	109.7	78.6	841,9
1986	209.4	104.1	112.1	48.9	140.8	0.0	11.9	120.3	39.4	47.0	101.6	234.0	1169,5
1987	279.0	121.6	78.1	98.5	165.1	44.2	50.8	17.2	74.6	109.4	280.9	96.4	1415,8
1988	273.5	155.9	133.1	118.2	123.7	20.2	0.0	0.0	44.4	202.1	80.2	45.1	1196,4
1989	329.3	261.0	178.0	21.9	64.1	99.6	128.5	102.3	132.0	61.7	151.6	272.4	1802,4
1990	262.4	71.3	118.4	101.2	81.1	6.8	42.6	134.1	138.1	103.6	156.1	87.1	1302,8
1991	114.4	135.0	85.3	57.3	19.8	64.6	5.6	0.0	47.7	49.5	105.7	253.2	938,1
1992	96.0	119.0	302.0	148.1	214.5	12.0	20.1	24.3	207.4	153.8	134.1	62.2	1493,5
1993	119.7	334.2	99.3	50.6	77.3	45.8	14.5	47.3	55.0	76.3	178.0	98.4	1196,4
1994	443.8	117.1	146.4	44.8	74.0	63.8	23.3	0.1	35.1	42.7	148.2	195.6	1334,9
1995	203.6	230.7	22.8	57.4	66.4	53.4	22.2	0.0	51.4	218.2	59.9	199.8	1185,8
1996	201.7	241.1	184.6	101.2	67.6	3.8	2.8	26.0	87.4	156.3	189.8	260.4	1522,7
1997	305.2	187.5	73.2	56.0	80.5	238.7	17.9	17.1	64.4	150.3	219.9	51.3	1462,0
1998	156.8	88.9	340.0	155.4	86.2	6.4	7.2	147.5	125.2	109.1	38.6	387.7	1649,0
<b>Mínimo</b>	29.8	27.8	22.8	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	7.2	12.0	33.0	45.1	841,9
<b>Média</b>	191.8	161.9	130.5	75.8	85.1	58.7	39.9	43.7	84.6	125.5	137.0	179.5	1313,8
<b>Máximo</b>	443.8	419.7	340.0	155.4	214.5	238.7	137.7	147.5	207.4	317.0	330.4	387.7	1802,4

Fonte: Boletim Climatológico n.04, FCT/UNESP, 1999.

Os totais mensais máximos de precipitação oscilaram entre 443,8mm em janeiro e 147,5mm em julho. Os totais mensais mínimos ocorreram em junho, julho e agosto com 0,0mm.

Os anos mais chuvosos foram: 1989 (1802,4), 1972 (1783,2), 1998 (1649,0), 1974 (1647,4), 1996 (1522,7), 1982 (1521,0), 1992 (1493,5), 1997 (1462,00), e 1976 (1424,7). Os anos mais secos foram: 1985 (841,9), 1991 (938,1), 1978 (1012,6), 1969 (1065,4) e 1979 (1089,2).

A curva de tendência dos totais anuais de precipitação, com intervalo de confiança de 95% (Figura 12), mostra que esta precipitação não tem um comportamento positivo definido de acordo com o crescimento da cidade, conforme foi possível verificar com relação à temperatura. Este fato é devido à grande variabilidade deste elemento, principalmente porque o maior volume da precipitação resulta de processos de meso e macroescala não tendo, portanto, origem local. Nesse sentido o tamanho da cidade não tem condições de interferir no processo. As chuvas em Presidente Prudente resultam, principalmente, de invasões da frente polar Atlântica. Esse fato é explicado pela localização da cidade, tornando-se um campo de alternância entre os sistemas tropicais e polares.

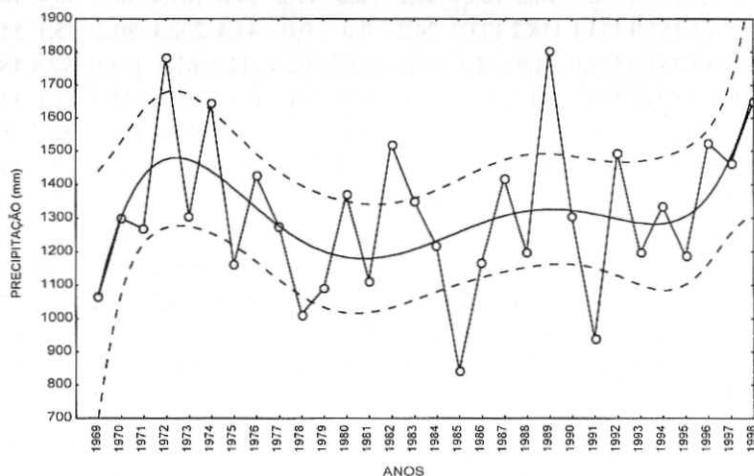


FIGURA 12 - Curva de tendência dos totais anuais de precipitações

Assim os fenômenos *El niño* e *La niña* são mais representativos para explicar alguns extremos da precipitação, já que nem em todos os anos em que estiveram presentes foram significativamente suficientes para causar variações em Presidente Prudente, sendo estas restritas a outras regiões do país.

A curva de tendência devida ao *El niño* 1969-1970 mostra um aumento na precipitação, que atingiu o máximo no *El niño* de 1972-1973. Em 1974-1975, a curva apresenta uma tendência de diminuição na precipitação, provavelmente devido à atuação do *La niña* que se prolonga até 1982, quando a curva voltou a subir sob a atuação de um novo *El niño* em 1982-1983. Esta tendência positiva foi até 1990, quando uma pequena queda foi observada entre 1991 e 1994, mesmo havendo a atuação do *El niño* neste período. Em termos relativos, neste período entre 1991 e 1994, a tendência de aumento foi maior do que a dos anos em que não houve a atuação do *El niño*, como entre 1978 e 1981. Em 1995 o *La niña* atuou explicando a queda um pouco maior da curva, que voltou a subir de maneira significativa, nos anos de 1996 a 1998, caso se tome para comparação apenas o ano de 1972.

## 5. Referências Bibliográficas

- AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP.** São Paulo, 2000. 374p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- BOLETIM CLIMATOLÓGICO. Presidente Prudente: Faculdade de Ciências e Tecnologia-UNESP, 1996, ano 01, n. 01.
- BOLETIM CLIMATOLÓGICO. Presidente Prudente: Faculdade de Ciências e Tecnologia-UNESP, 1999, ano 03, n. 04.