

**ESTUDO CLIMATOLÓGICO SOBRE A COSTA SUL-SUDESTE DO BRASIL.
PARTE III: PREENCHIMENTO DE FALHAS NAS SÉRIES TEMPORAIS DE PRECIPITAÇÃO**

Clóvis Monteiro do E. Santo, Marley C. L. Moscati, Emanuel Giarolla, Cláudio Solano Pereira

Divisão de Ciências Meteorológicas/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – DCM/INPE/MCT
Caixa Posta 515, São José dos Campos, SP, 12.201-970

ABSTRACT

The procedure for filling missing data set of the 22 temporal series of the rainfall at south-southeast of Brazil coast, covering the period from 1961 to 1993 is described. There are two types of gaps in data set. In the first type there are 6 cases consisting of missing one or two isolated months. In the second type, there are 5 cases consisting of missing data from 3 months to an entire year. In the first type data are filled considering a decomposition of the annual mean estimate which is projected into its respective monthly values. In the second type we used linear regression method. These results are shown.

INTRODUÇÃO

Dentre as variáveis meteorológicas consideradas em estudos de clima, a precipitação, de uma forma ou de outra, tem sido incorporada em quase todas as classificações climáticas no mundo. Também é a variável meteorológica mais medida sistematicamente, dada a densa rede de pluviômetros e pluviógrafos instalados nas diversas regiões do Brasil. Entretanto, nas regiões costeiras, por serem áreas mais estreitas e, algumas vezes, de difícil acesso tanto para a instalação de estações meteorológicas e coleta de dados, como para a manutenção periódica dos instrumentos ali instalados, a cobertura de dados observacionais é precária. Assim, a disponibilidade de séries temporais que apresentem registros longos e sem falhas é de suma importância para estudos climatológicos.

Este trabalho apresenta os procedimentos usados para o preenchimento de falhas das séries temporais de precipitação de estações distribuídas ao longo da costa sul-sudeste do Brasil.

DADOS E METODOLOGIA

Considerou-se séries temporais de precipitação de 22 estações meteorológicas costeiras, obtidas de diversas fontes (Moscati et al., 2000a).

Embora algumas estações apresentem registros entre 1960 e 1998, o período de dados considerado nesta análise foi de 1961 a 1993, para considerar uma melhor distribuição espacial das estações meteorológicas (Figura 2.1). A Tabela 2.1 apresenta a relação de estações utilizadas, e respectivas fontes e períodos de dados. Os números nas quadrículas representam a quantidade de falhas mensais nos dados anuais.

Inicialmente foi feito uma análise visual destas séries temporais, visando verificar os tipos de falhas existentes e decidir qual o método de preenchimento a ser utilizado (se para meses individuais ou entre três meses consecutivos até um ano). O procedimento de preenchimento de falhas das séries temporais climatológicas de precipitação a ser utilizado foi descrito na parte 2 deste trabalho (Moscati et al., 2000b).

RESULTADOS

A análise visual da Tabela 2.1 mostra a quantidade de falhas existente em todo o conjunto de dados de precipitação considerado. Das 22 séries temporais de precipitação, em 6 delas (Antonina, Guaraqueçaba, Morretes, Paranaguá, Rio Grande e Ubatuba) foram aplicados preenchimentos de falhas para um ou dois meses isolados. Em outras 5 estações meteorológicas (Capivari, Taquaruçu, Imperatriz, Paranaguá e Tubarão), preencheu-se falhas de mais de 2 meses. No caso da estação de Paranaguá (SIMEPAR), em que apresenta falhas de 4 meses no ano de 1967, considerou-se a outra estação disponível de Paranaguá (CPTEC) para o preenchimento de falhas. O coeficiente de correlação entre estas duas séries foi de 0,95, significativo a 99%, e a equação de regressão usada foi $Y = 0,94 X + 7,95$.

A Tabela 2.2 apresenta os coeficientes de correlação (significativos a 99%) calculados entre estações próximas, visando definir o par de estações que entra nas equações de regressão. A Figura 2.2 apresenta os respectivos diagramas de dispersão, os quais mostram as relações entre estes pares de séries temporais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O procedimento utilizado neste trabalho para o preenchimento de falhas das séries temporais de precipitação da costa Sul-Sudeste do Brasil é adequado para regiões costeiras, desde que existam estações meteorológicas próximas e que apresentem o mesmo regime pluviométrico.

Em regiões de dados esparsos, ou não disponíveis, ou com séries temporárias curtas para empreender trabalhos climatológicos, como é o caso da região costeira sul-sudeste do Brasil, pode ser de grande

ajuda utilizar também procedimentos de extensão das séries temporais, como proposto por Parthasarathy e Mooley (1978) ou por Valero et al. (1996), dependendo da qualidade do conjunto de dados disponível.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fapesp pelo financiamento do projeto de pesquisa intitulado “Climatologia sinótica da região litorânea sul-sudeste do Brasil” (processo nº 98/04332-6), cujos resultados parciais são aqui apresentados, e a DCM/INPE pelo apoio nas diversas fases deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Moscatti, M.C.L. et al.. Estudo climatológico sobre a costa sul-sudeste do Brasil. Parte I: Levantamento da disponibilidade de dados meteorológicos. A ser submetido ao XI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Rio de Janeiro, 16-20 out. 2000a.

Moscatti, M.C.L. et al.. Estudo climatológico sobre a costa sul-sudeste do Brasil. Parte II: organização e tratamento dos dados meteorológicos. A ser submetido ao XI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Rio de Janeiro, 16-20 out. 2000b.

Parthasarathy, B.; Mooley, D.A. Some features of a long homogeneous series of Indian summer monsoon rainfall. **Mon. Wea. Rev.**, 106:771-781, 1978.

Valero, F.; Gonzalez, J.F.; Doblas, F.J.; García-Miguel, J.A. A method for the reconstruction and temporal extension of climatological time series. **Int. J. Climatol.**, 16:213-227, 1996.

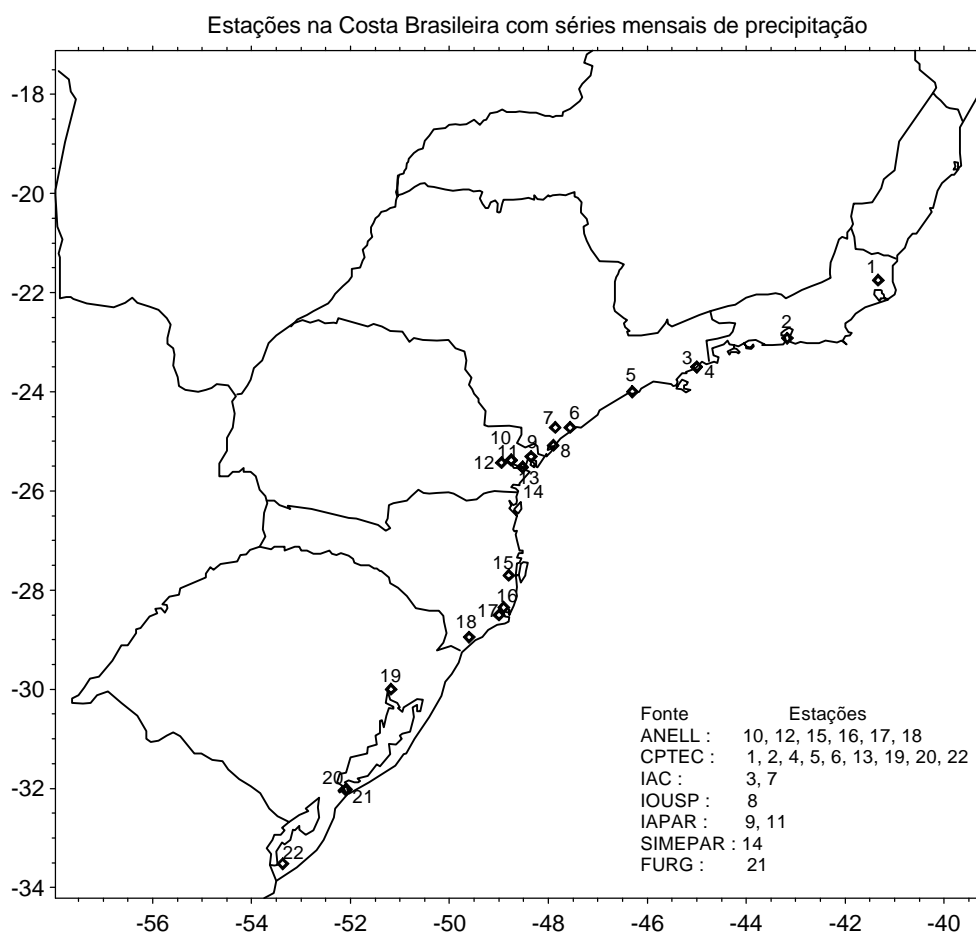


Fig. 2.1 – Distribuição espacial das estações meteorológicas na costa sul-sudeste do Brasil.

Os números representam as estações meteorológicas (como mostrado na Tabela 2.1) e os pontos cheios, suas respectivas localizações geográficas. As respectivas fontes gestoras de dados estão indicadas.

TABELA 2.1 – ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS, FONTES E PERÍODOS DE DADO

Estações com medidas de precipitação.

Nº	Estações	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
10	Antonina (Aneel)																																	
16	Capivari (Aneel)																															4		
15	Imperatriz (Aneel)																									2					8		1	
12	Morretes (Aneel)										1																							
18	Taquarucu (Aneel)																															4		
17	Tubarão (Aneel)																														2	3		
3	Ubatuba (IAC)																										1							
7	Pariquera-Açu (IAC)																																	
1	Campos (CPTEC)																																	
6	Iguape (CPTEC)																																	
19	P. Alegre Aero (CPTEC)																																	
13	Paranaguá (CPTEC)																																	
2	R. de Janeiro (CPTEC)																																	
20	Rio Grande (CPTEC)																																	
5	Santos (CPTEC)																																	
22	Sta. Vit. Pal. (CPTEC)																																	
4	Ubatuba (CPTEC)																																	
14	Paranaguá (SIMEPAR)							4								1		2	2	2									1					
11	Antonina (IAPAR)																				1													
9	Guaraqueçaba (IAPAR)																			1	1													
8	Cananéia (IOUSP)																																	
21	Rio Grande (FURG)																															1		

TABELA 2.2 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO ENTRE ESTAÇÕES PRÓXIMAS

ESTAÇÕES	ESTAÇÕES			
	Capivari	Imperatriz	Taquaruçu	Tubarão
Capivari	-----	0,65	0,67	0,84
Imperatriz	0,65	-----	0,48	0,60
Taquaruçu	0,67	0,48	-----	0,71
Tubarão	0,84	0,60	0,71	-----

(*) Todos os valores dos coeficientes de correlação são significativos a 99%.

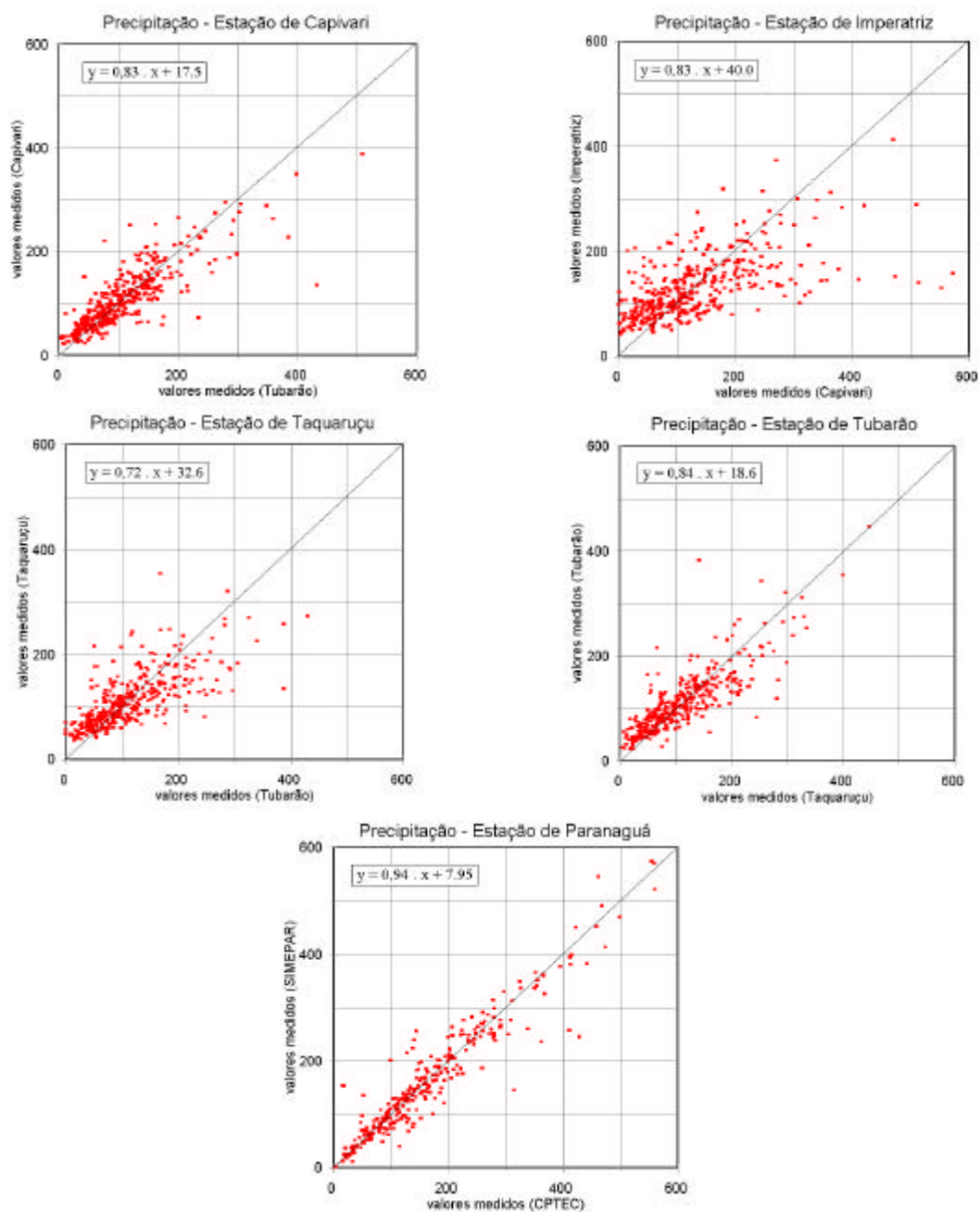


Fig. 2.2 – Diagramas de dispersão da precipitação na região costeira sul-sudeste do Brasil, para o período de 1960-1990, para as estações de Capivari, Imperatriz, Taquaruçu, Tubarão e Paranaguá.