

# **PREENCHIMENTO DE FALHAS DE DADOS MENSAIS DE PRECIPITAÇÃO: COMPARAÇÃO BÁSICA PONTUAL PARA PELOTAS-RS**

Mônica Vaz LIMA<sup>1,2</sup>, André Becker NUNES<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Meteorologia – UFPel – Pelotas-RS – [limamon@gmail.com](mailto:limamon@gmail.com)

**RESUMO:** A qualidade dos dados meteorológicos, bem como a forma de se preencher as possíveis falhas, é uma constante preocupação dos meteorologistas. Falhas em dados mensais de precipitação frequentemente são preenchidas pela média climatológica; contudo, o uso de ferramentas para a interpolação numérica de dados tem sido, cada vez mais, comum neste intuito. Este trabalho tem como objetivo a comparação entre os dados climatológicos (1961-1990) e os dados numéricos em ponto de grade (no caso, dados do Climate Prediction Centre) no preenchimento de falhas de dados mensais de precipitação, considerando falhas em meses isolados e meses em sequência (2 anos) para diferentes fases do fenômeno El Niño – Oscilação Sul (ENOS). Os resultados indicam que para o caso de falhas em meses isolados existe um melhor desempenho quantitativo dos dados do CPC, mas um pior desempenho qualitativo. Já para o caso de falhas em sequência, observa-se que os dados do CPC apresentaram um desempenho inferior à climatologia para o caso de anos neutros de ENOS.

**ABSTRACT:** The quality of meteorological data, as well as the way to fill the possible gaps, is a constant concern of meteorologists. Errors in monthly precipitation data are often filled by climatological mean; however, the employment of tools of numerical data interpolation has been increasingly useful in this purpose. This work aims to make a comparison between climatological data (1961-1990) and gridded numerical data (here, data from Climate Prediction Centre) for filling the monthly precipitation data gaps, considering isolated monthly and sequence monthly (2 years) gaps for different phases of El Niño – South Oscillation phenomenon (ENSO). The results indicate that in case of isolated monthly gaps, there is a better quantitative performance from the CPC data, but a worse qualitative performance. As for the case of sequence monthly gaps, it was found that CPC data show lower performance than climatological data for neutral ENSO years.

## **1 - INTRODUÇÃO**

Uma das grandes dificuldades nos estudos climáticos é a qualidade dos dados meteorológicos, em especial os dados de precipitação. Tal dificuldade é acentuada quando se considera escala

temporal e espacial, ou seja, dados diários sobre um ponto (cidade). Devido às características peculiares de cada cidade, até mesmo dados mensais de precipitação exigem maior atenção quando torna-se necessário preenchimento de falhas. Entenda-se por falha um dado errôneo ou ausente. A precipitação orográfica, função do relevo, é um dos fatores que implicam em maior dificuldade no preenchimento de falhas de dados pontuais de chuva. Uma das metodologias mais empregadas na literatura é a interpolação ponderada, onde a falha do dado de chuva de um determinado período é preenchida por um dado derivado de observação das cidades mais próximas de acordo com um método numérico ou analítico de interpolação. Além disso, a interpolação para geração de resultados em pontos de grade é a base de modelos numéricos. Porém, nem sempre tal método é o mais trivial quando a qualidade dos dados vizinhos é duvidosa. Neste caso, um dos métodos empregados é a substituição da falha pela média climatológica do período de 1961-1990. Tal intervalo de tempo é o recomendado pela OMM (Organização Meteorológica Mundial) e, por perceber metade do período em cada fase da ODP (Oscilação Decadal do Pacífico), resulta em um intervalo sem influência de tal fenômeno climático. Por outro lado, em caso de falhas numerosas e em sequência, tal método não é em princípio, aconselhável, pois não capta as oscilações climáticas que influenciam nos regimes de precipitação. Assim posto, este trabalho tem por objetivo a comparação de dois métodos simples de preenchimento de dados mensais de precipitação sobre um ponto – no caso, a cidade de Pelotas-RS. Os métodos são: emprego de dados numéricos (no caso, dados do CPC – Climate Prediction Center do NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dos Estados Unidos) e emprego da climatologia (1961-1990). As falhas são provocadas com periodicidade e para fins de comparação, isto é, as séries temporais com cada método serão comparadas com dados observados. Tais dados do CPC – no caso, o produto destinado ao Brasil – foi elaborado exatamente para este fim, o preenchimento de falhas, e sua metodologia e qualidade (comparação com dados observados em algumas estações meteorológicas brasileiras) é demonstrada em detalhes em Silva et al. (2007).

## **2 - METODOLOGIA**

Neste trabalho são considerados dois tipos de falhas: meses isolados e vários meses em sequência – mais especificamente dois anos, para que se perceba a influência do fenômeno ENOS (El Niño – Oscilação Sul) que, sabidamente, influencia na precipitação de todo o sul do Brasil (Rao e Hada, 1990). Estão sendo comparados dois métodos básicos para o preenchimento das falhas: os dados climatológicos e os dados numéricos do CPC. Os dados climatológicos (1961-1990), bem como os dados das séries temporais para confrontação, foram obtidos da Estação Agroclimatológica de Pelotas, vinculada ao INMET (Instituto Nacional de Meteorologia – 8<sup>o</sup> DISME) e os dados numéricos foram obtidos do CPC (Silva et al. 2007), disponíveis em (<ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/wd52ws/brazil>), com resolução espacial de 1°

x 1° (ou seja, como o presente trabalho trata de um ponto (cidade), fica implícito o erro devido à escala espacial). Aqui, com relação às falhas de meses isolados, supõe-se as falhas mensais da seguinte forma: todos os meses de janeiro, durante o período de 1961-2004; posteriormente, o procedimento é repetido para os demais meses do ano. Este procedimento visa uma análise de cada mês, para se observar se existe um melhor desempenho de algum método sobre outro para diferentes meses. Com relação ao erro de meses em sequência, são provocados 24 meses de falhas em três diferentes períodos de fenômeno ENOS (disponível em [www.enos.cptec.inpe.br](http://www.enos.cptec.inpe.br)): Janeiro de 1961 à Dezembro de 1962 (período neutro); Janeiro de 1982 à Dezembro de 1983 (El Niño forte), Janeiro de 1988 à Dezembro de 1989 (La Niña forte). Em ambos tipos de erro, a qualidade do método de preenchimento é verificada por meio do cálculo do viés com os dados observados e da quantificação do número de meses em que um ou outro método teve melhor desempenho.

### 3 – RESULTADOS

As Tabelas abaixo mostram a comparação entre os desempenhos dos dados do CPC e dos dados climatológicos no preenchimento de falhas. Para melhor visualização, valores em amarelo indicam melhor desempenho por parte do CPC, enquanto que valores em azul indicam melhor desempenho. A Tabela 1 mostra os resultados de acordo com o primeiro tipo de erro, i.e., falhas em meses isolados. Foi feita a análise para todos os meses, separadamente, de 1961 à 2004.

Tabela 1. Comparação do desempenho considerando as falhas como meses isolados.

<i>Meses</i>	<i>Viés (CPC)</i>	<i>Viés (Climat.)</i>	<i>Num. de anos com melhor desempenho (CPC)</i>	<i>Num. de anos com melhor desempenho (Climat.)</i>
<i>Janeiro</i>	-23,52	4,33	28	16
<i>Fevereiro</i>	-37,32	-10,39	23	21
<i>Março</i>	-9,84	3,84	24	20
<i>Abril</i>	-6,99	-20,13	27	17
<i>Maió</i>	2,96	-16,60	22	22
<i>Junho</i>	-5,46	-13,83	26	18
<i>Julho</i>	-22,28	-0,49	23	21
<i>Agosto</i>	-9,84	3,84	24	20
<i>Setembro</i>	-20,63	4,30	24	20
<i>Outubro</i>	6,60	-6,99	24	20
<i>Novembro</i>	-2,94	-2,36	30	14
<i>Dezembro</i>	-10,31	-12,22	26	18
<b><i>Média</i></b>	<b>-11,63</b>	<b>-5,56</b>	<b>25,08</b>	<b>18,92</b>

Quantitativamente, observa-se um desempenho muito superior por parte dos dados do CPC, pois durante todo o período, 44 anos, apresentou mais valores mais próximos dos observados do que a média climatológica. Exceto pelo mês de Maio, em que as médias climatológicas foram superiores ao CPC o mesmo número em que foram inferiores. Destaque para o mês de Novembro, em que os dados do CPC foram melhores que os climatológicos em 30 dos 44 anos.

Por outro lado, qualitativamente, observa-se que os dados climatológicos apresentaram menor viés em 7 dos 12 meses. Isto significa que os “acertos” dos dados climatológicos foram melhores que os dos dados do CPC, bem como os “erros” dos dados do CPC foram piores que os dos dados climatológicos. No geral, observa-se que os dados do CPC tendem a subestimar a precipitação observada. O mesmo ocorre com os dados climáticos, mas em menor magnitude, indicando que em Pelotas houve um acréscimo da precipitação mensal no período de 1991 à 2004.

A Tabela 2 mostra os resultados de acordo com o segundo tipo de erro, i.e., falhas de 24 meses em sequência.

Tabela 2. Comparação dos desempenhos considerando falhas com 2 anos de duração

Período	Fase (ENOS)	Viés (CPC)	Viés (Climat.)	Num. de meses com melhor desempenho (CPC)	Num. de meses com melhor desempenho (Climat.)
1961-1962	Neutra	-36,67	2,74	8	16
1982-1983	El Niño Forte	-1,35	-5,47	12	12
1988-1989	La Niña Forte	-6,43	16,59	16	8

A Tabela 2 mostra um padrão razoavelmente definido: os dados do CPC, como esperado, tem um melhor desempenho quando ocorrem anomalias de temperatura da superfície do mar (TSM) do Pacífico. Tal resultado concorda com Silva et al. (2007). Destaca-se, também, que os dados do CPC subestimaram a precipitação nos 3 diferentes períodos de fase de ENOS.

#### 4 – CONCLUSÕES

O presente trabalho mostrou uma comparação entre os dados mensais de precipitação do CPC e as médias climatológicas na função de preencher falhas para a cidade de Pelotas-RS. Considerando as falhas de meses isolados, os dados do CPC tiveram um melhor desempenho quantitativo, para todos os meses, do que os dados climáticos, pois dos 44 anos de estudo apresentaram, na média, cerca de 25 anos com resultados mais próximos do observado. Por outro lado, qualitativamente os dados climatológicos apresentaram um menor viés para os observados em 7 dos 12 meses, indicando que seus acertos (erros) são melhores (menores) que os acertos (erros) dos dados do CPC. Já a análise dos erros em sequências de 24 meses para diferentes fases do ENOS mostram que para o episódio neutro os dados climatológicos apresentaram resultado bem superior aos do CPC, mas inferior tanto no caso de El Niño quanto no de La Niña, indicando que, ao menos com relação aos episódios tratados aqui, os dados do CPC são, como esperado, mais úteis que os dados climatológicos, concordando com Silva et al.

(2007). Obviamente, os resultados deste trabalho tem significado restrito à metodologia adotada, além de serem representativos para a cidade de Pelotas-RS.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

RAO, V. B.; HADA K. Characteristics of Rainfall over Brazil: Annual variations and Connections with the Southern Oscillation. **Theoretical and Applied Climatology**, n.42, n. 2, p. 81-91, 1990.

SILVA V.B, KOUSKY S.V.E, SHI W, HIGGINS R.W. 2007 An improved gridded historical daily precipitation analysis for Brazil. **J. Hydrometeorol.** 8, 847–861. DOI: 10.1175/JHM598.1