ISSN: 1980-055X
Recebido em: 12/04/2010
Aceito para publicação em: 07/07/2010

PREENCHIMENTO DE FALHAS EM BANCO DE DADOS PLUVIOMÉTRICOS COM BASE EM DADOS DO CPC (CLIMATE PREDICTION CENTER): ESTUDO DE CASO DO RIO SOLIMÕES-AMAZONAS

Telma S. do Nascimento[20]
Jaci Maria B. Saraiva[21]
Renato Senna[22]
Francisco Evandro O. Aguiar[23]**.**

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo preencher falhas em dados da variável meteorológica (precipitação pluvial) garantindo maior controle de qualidade, no período de 1991 até 2007, a partir da correlação com dados sintéticos adquiridos do CPC (Climate Prediction Center). A interação da dinâmica atmosférica como um processo complexo requer acuidade no que tange a organização e tabulação de dados para inferir qualquer característica sobre a atmosfera. Por isso, a metodologia abordada consistiu em analisar os dados de precipitação pluvial da série observada (INMET), com a série sintética (CPC) para sete estações meteorológicas ao longo da calha do Rio Solimões-Amazonas. Os dados foram organizados em planilhas do Excel para melhor tabulação. Foram coletados arquivos diários de precipitação pluvial sobre a América do Sul, com base nos dados interpolados em pontos de grade com uma resolução de um grau por um grau (1º X 1º) de latitude e longitude para o Brasil, usando o método modificado de Cressman (1959). Criou-se uma rotina, organizando-se a série; calcularam-se os totais mensais e por fim, gerado a série sintética. Os procedimentos estatísticos basearam-se no método de regressão linear. Como resultados, identificaram-se valores com coeficiente de correlação entre 0,60 e 0,90 tornando possível o preenchimento das falhas.

Palavras-Chave: Preenchimento de Falhas, Precipitação, Calha Solimões – Amazonas.

[20] Mestre em Geografia (Programa de Pós-Graduação em Geografia) pela Universidade Federal do Amazonas – Ufam. Manaus – Am. E-mail: ts.telmasantos@yahoo.com.br
[21] Professora Doutora em Meteorologia, SIPAM – Sistema de Proteção da Amazônia. Belém – PA. E-mail: jaci.saraiva@sipam.gov.br
[22] Mestre em Agronomia (Física do Ambiente Agrícola). Divisão de Meteorologia de Manaus - Sistema de Proteção da Amazônia. Manaus – AM. E-mail: rc_senna@yahoo.com.br
[23] Professor Doutor em Geografia (Geografia Física), Universidade Federal do Amazonas. Manaus – AM. E-mail: evandroaguiar@ufam.edu.br

ABSTRACT

This work has as objective filling out flaws in meteorological variable data(rainfall) ensuring greater quality control, from 1991 to 2007, through correlation with a brief data obtained from CPC (Climate Prediction Center). The interaction of atmospheric dynamics as a complex process requires accuracy with regard to organization and tabulation of data to infer a characteristic on the atmosphere. Therefore, the approach discussed was to analyze the data of rainfall observed in the series (INMET), the synthetic series (CPC) for seven meteorological stations along the gutter of Solimões-Amazonas river. The data were organized in spreadsheets of Excel for better tabulation. Daily files of rainfall were collected over South America, based on data interpolated at grid points of 1° x 1° latitude and longitude to Brazil, using a modified Cressman (1959) scheme. A routine was created, organizing the series; the totals per month were calculated and finally, the synthetic series built. The statistical procedures were based on the linear regression method. As a result, some values with a correlation coefficient between 0.60 and 0.90 were identified, making the filling out of flaws possible.

Key Words: Complement of flaws, Rainfall, Solimões – Amazonas gutter.

INTRODUÇÃO

Ao tratar dos estudos de climatologia para a Amazônia, publicações científicas registram uma região com grande dificuldade de produção e organização de dados. Embora o número de instalação de estações automáticas no norte do Brasil tenha crescido, ainda é esparsa quando comparada às outras regiões brasileiras.

Prever o tempo, caracterizar as condições climáticas de uma região, ou estudos relacionados à complexidade ambiental podem requerer o uso de dados meteorológicos, mas dependendo da série temporal alguns acabam ficando inviáveis, pela falha de dados. Existem duas razões principais que podem ser apontadas para o problema da obtenção de dados de série meteorológica longa e confiável:

> 1) falta de bancos de dados que viabilizem a consulta remota às bases de dados hidro-meteorológicos do país, disseminando de forma eficiente os acervos de informações existentes; 2) não existência de uma regulamentação do acesso dos usuários aos dados meteorológicos gerenciados pelas instituições nacionais (MOSCATI *et al*, 2000).

Em razão da importância de se conhecer os dados pluviométricos na calha de um grande rio, o projeto de pesquisa teve como objetivo geral: caracterizar a circulação atmosférica dos principais fenômenos de tempo ao longo do rio Solimões-Amazonas, no período de 1991 a 2007 para a rede urbana na Amazônia.

Na tentativa de caracterizar a climatologia da região Amazônica, algumas contribuições foram fundamentais, de acordo com os estudos de Kousky e Molion (1985) quando analisaram o tempo atmosférico sobre a bacia Amazônica

constataram um espectro de fenômenos meteorológicos, variando desde a circulação de grande escala até sistemas convectivos de meso escala, desempenhando papel importante na determinação da precipitação diária, além da variabilidade interanual sobre a região. De acordo com Molion (1987) os mecanismos que provocam chuva na Amazônia podem ser agrupados em três tipos: a) convecção diurna resultante do aquecimento da superfície e condições de larga-escala favoráveis; b) linhas de instabilidade originadas na costa N-NE do litoral do Atlântico; c) aglomerados convectivos de meso e larga escala, associados com a penetração de sistemas frontais na região S/SE do Brasil e interagindo com a região Amazônica. Quanto à distribuição espacial e temporal das chuvas na Amazônia, Figueroa e Nobre (1990) utilizaram 226 estações pluviométricas para melhor compreendê-la. O máximo da chuva na região central da Amazônia – próximo de 5ºS – pode estar associada com a penetração de sistemas frontais da região sul, interagindo e organizando a convecção local. Conforme Fisch, Marengo e Nobre (1998) a nebulosidade e a precipitação determinam o clima amazônico, sendo que suas características são o resultado de um complexo sistema de interações de fenômenos meteorológicos. Dentre os sistemas atmosféricos que atuam na região estão a influência da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, Alta da Bolívia, El Niño e La Niña, Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS, linhas de instabilidade – LI's, brisa fluvial, além de sofrer, eventualmente, a ação de sistemas frontais ocasionando um fenômeno localmente denominado de friagem.

E neste caso, nem todos os dados de precipitação utilizados para caracterizar a atmosfera na calha de um grande rio estavam completos. Havia dados faltantes com mais de vinte e quatro meses (tabela 01), por isso houve a necessidade de trabalhar com preenchimento de falhas.

Tabela 01 - Dados de Número de Meses Faltantes por Ano, período de 1991-2007.

Estação/Ano	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07
B.Constant	3		1	1				1						2			
Fonte Boa	12	12															
Tefé	12	12								5				1			
Coari	5													2			
Codajás																	1
Itacoatiara													1			3	
Parintins							3			5	1	3	2	12	7		
Manaus	Não há dados faltantes.																

Fonte: INMET-1ºDISME, 2008. Organizado por Telma Nascimento.

De acordo com Cressman (1959), para trabalhar com preenchimento de falhas é importante seguir um sistema de análise objetivo operacional. O processo de transformação de dados de observação em pontos de espaço irregulares, em dados nos pontos de uma grade regularmente arranjada é sinônimo de uma "análise objetiva". Um esquema de análise objetiva deve executar várias funções, a saber, interpolação, remoção de erros de dados,

suavização, e, na maior parte de aplicações, deve conter algum método para assegurar consistência interna. O método de análise objetiva é essencialmente um método para aplicar correções a um primeiro campo de suposição. As correções são determinadas da comparação dos dados com o valor interpolado.

Ainda, utilizando o método de um sistema de análise objetivo operacional, o trabalho de Silva **et al** (2006) direciona para as pesquisas no Brasil, quando faz comparação entre pontos de grade analisados e as estações observadas para entender o período com eventos extremos de chuva e aqueles com pouca precipitação (período seco).

O trabalho de Milanesi e Galvani (2006) demonstra um processo de pesquisa acerca do auxílio de bases estatísticas no tratamento de um determinado banco de dados climáticos de curta série de observações. Nessa perspectiva, os resultados alcançados conduzem para diferentes procedimentos conforme as características do banco de dados utilizado.

A seleção do período de estudo da pesquisa, partiu do conceito de *Normal Climatológica Provisória (*KRUSCHE, SARAIVA e REBOITA 2001, p. 04), isto é, um intervalo de 10 anos sucessivos. Mas ao observar a ausência de dados em quase todas as estações meteorológicas, com exceção de Manaus, verificou-se a possibilidade de somar mais dados para esta pesquisa, de maneira que foram aproveitados os últimos sete anos, totalizando um período de dezessete anos, a parti de 1991 até 2007.

A falha na coleta ou registro dessas informações meteorológicas é ocasionada por diversos fatores, sobretudo, o que mais atinge as cidades no interior do Estado do Amazonas é a burocracia na manutenção de um aparelho, ou o desconhecimento da população da importância de manter uma estação meteorológica em perfeito funcionamento, visto que determinados aparelhos meteorológicos acabam sendo alvo de vandalismo ou furto.

Este artigo tem como objetivo preencher falhas em dados da variável meteorológica (precipitação pluvial) garantindo maior controle de qualidade, no período de 1991 até 2007, a partir de análise objetivo operacional correlacionando dados sintéticos adquiridos do Climate Prediction Center – CPC.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo partiu dos trabalhos desenvolvidos pelo Programa de Pesquisa – Tipificação da Rede Urbana na calha Solimões-Amazonas, coordenado pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira (NEPECAB) vinculados à Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Para a pesquisa em climatologia foram selecionadas oito cidades: Benjamin Constant, Fonte Boa, Tefé, Coari, Codajás, Manaus, Itacoatiara e Parintins (Figura 01).

Para efeito de distribuição espacial das cidades, este trabalho foi dividido por regiões, portanto, no caso das cidades localizadas no Alto Solimões: Benjamin Constant e Fonte Boa; no Médio Solimões: Tefé, Coari e Codajás e no Baixo Amazonas: Itacoatiara e Parintins. Não foi necessário trabalhar com os dados da cidade de Manaus por não apresentar ausência de dados no período estudado.



Figura 01 – Área de estudo: mapa com as cidades a analisadas. Organização Francimara Freitas, 2008.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, da variável precipitação, conforme a estação meteorológica convencional, sendo os dados obtidos por pluviômetros convencionais modelo Wille de Paris, com unidade de medida em milímetros (mm). O período analisado foi de dezessete anos, a partir de 1991 até 2007.

Para cada cidade, registram-se os dados agrupados pelas seguintes coordenadas, com suas respectivas latitudes, longitudes e altitudes (Tabela 02).

Em seguida, foram organizados em planilhas do Excel para melhor tabulação, de modo que a coluna X foi definida para a série sintética (CPC) e a coluna Y denominação para a série observada (INMET). Como os dados da coluna Y apresentaram períodos com ausência de dados (alguns meses ou até anos consecutivos) na tentativa de garantir maior controle de qualidade dos dados foi feita a interpolação por modelos técnicos do CPC (método de análise objetivo operacional).

Com base nos fundamentos estatísticos foi realizada a análise de regressão linear (SPIEGEL, 1976, 1978). Posteriormente foram feitas as correlações entre as séries: OBSERVADA (INMET) e a chamada SINTÉTICA (CPC). A análise de regressão foi o processo matemático pelo qual derivam-se os parâmetros "a" e "b" de uma função f (X). Estes parâmetros determinaram as características da função que relaciona 'Y' com 'X' que no caso do modelo

linear se representou por uma reta chamada de reta de regressão. O coeficiente de correlação é uma medida do grau de associação linear entre duas variáveis, com variação de -1,0 a 1,0. Nessa amostra com 204 pares de valores das variáveis X e Y, para medir o grau de correlação entre elas, determina-se o coeficiente de Pearson (Galvani 2005).

Tabela 02 - Características das Estações Meteorológicas em estudo.

N° INMET	MUNICÍPIO	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE
82410	Benjamin	4º 23' S	70º 02' W	65 m
82212	Fonte Boa	2º 32' S	66º 10' W	55 m
82317	Tefé	3º 50' S	64º 42' W	47 m
82425	Coari	4º 05'S	63º 08'W	46 m
82326	Codajás	3º 50' S	62º 05' W	48 m
82331	Manaus	3º 07' S	59º 57' W	67 m
82336	Itacoatiara	3º 08' S	58º 26'W	40 m
82240	Parintins	2º 38' S	56º 44' W	29 m

Os dados interpolados foram separados por pontos de grade e considerando as coordenadas geográficas das estações meteorológicas, fez-se uma comparação com dados de ponto de grade mais próximo das coordenadas estudadas.

Para o preenchimento de falhas, os dados do CPC foram trabalhados da seguinte forma: os valores foram observados em quatro pontos próximos da estação em estudo, isto é, os valores estimados da precipitação de cada estação, em seguida por meio da análise estatística verificou-se o ponto de melhor correlação para posteriormente completar a série de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Alto Solimões

3.1.1 Organização de dados para Benjamin Constant

Os dados ausentes em Benjamin Constant somavam oito meses intercalados. Considerando o ponto negro no centro a cidade de Benjamin Constant (Figura 02), com suas coordenadas geográficas (70,3º W; 4,38ºS). Para verificar os dados com valores mais próximos do esperado, agruparam-se quatro pontos no entorno na coordenada geográfica. Dessa forma, existia uma observação de chuva em Benjamin Constant, depois com outros pontos mais próximos (70ºW 4ºS), (71ºW 4ºS), (70ºW 5ºS), (71ºW 5ºS) obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Isto quer dizer que foram analisados os dados das seguintes coordenadas: 1º ponto (70ºW 4ºS); 2º ponto (71ºW 4ºS); 3º ponto (70ºW 5ºS) e 4º ponto (71ºW 5ºS) e os valores resultantes mensal de cada coordenada, durante o período de 1991-2007 (Tabela 03).

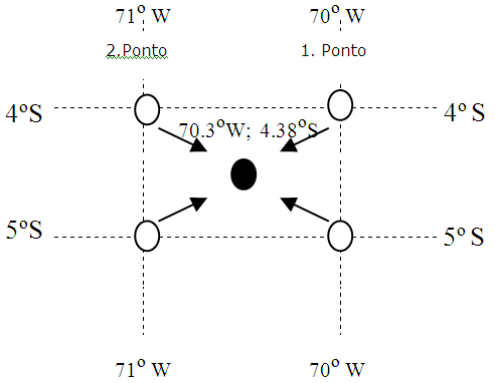


Figura 02: Esquema de captação de dados do CPC. Elaborado por Telma Nascimento, 2008.

Tabela 03 - Dados de precipitação entre 1991-2007 para as coordenadas na coluna X e coluna Y (CPC), para a cidade de Benjamin Constant, mês de janeiro.

	X	Y	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1°ponto	-70	-4	255	237	245	295	220	216	154	212	291	195	370	212	193	158	137	331	229
2°ponto	-71	-4	213	166	232	250	233	231	187	191	294	198	419	213	195	147	155	327	279
3°ponto	-70	-5	243	201	271	327	262	252	205	231	363	222	434	234	218	195	164	338	269
4°ponto	-71	-5	218	170	255	271	247	263	213	226	341	218	449	223	217	183	156	312	263

Fonte: CPC. Organizado por Telma Nascimento, 2008.

Após elaborar uma rotina, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto. Ver tabela 04.

Tabela 04 - Benjamin Constant: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1.PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,72	0,76	0,78	0,75

Fonte: CPC. Organizado por Telma Nascimento, 2008.

No caso de Benjamin Constant, o 3º ponto teve melhor correlação, com 0,78. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 3º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS (Figura 03).

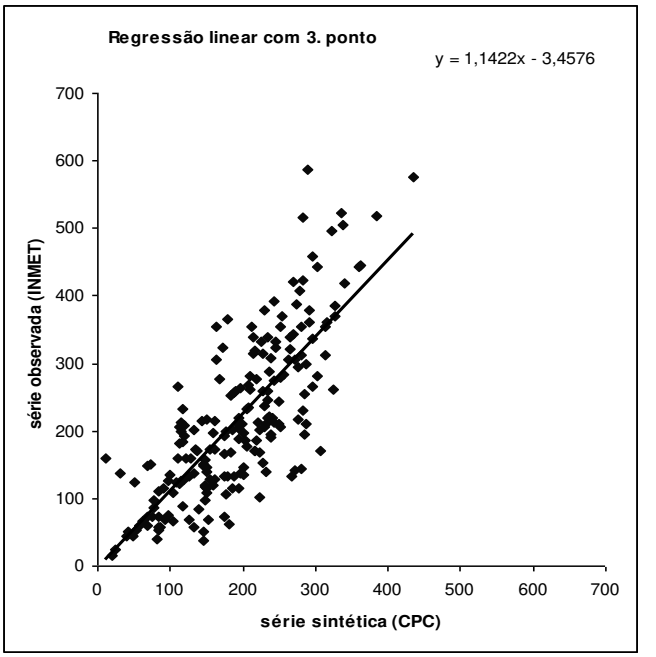


Figura 03 – Benjamin Constant: regressão linear com valores do coeficiente de correlação.

3.1.2 Organização de dados para Fonte Boa

De acordo com as coordenadas geográficas (2º 32' S; 66º 10' W), obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Os quatro pontos estimados foram: 1º ponto (66ºW 2ºS); 2º ponto (67ºW 2ºS); 3º ponto (66ºW 3ºS) e 4º ponto (67ºW 3ºS) e os valores resultantes de cada coordenada para o período de 1991-2007.

Posteriormente, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto (Tabela 05).

Tabela 5 - Fonte Boa: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1. PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,60	0,59	0,51	0,57

Fonte: CPC. Organizado por Telma Nascimento, 2008.

No caso de Fonte Boa, o 1º ponto teve melhor correlação, com 0,60. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 1º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS. (Figura 04).

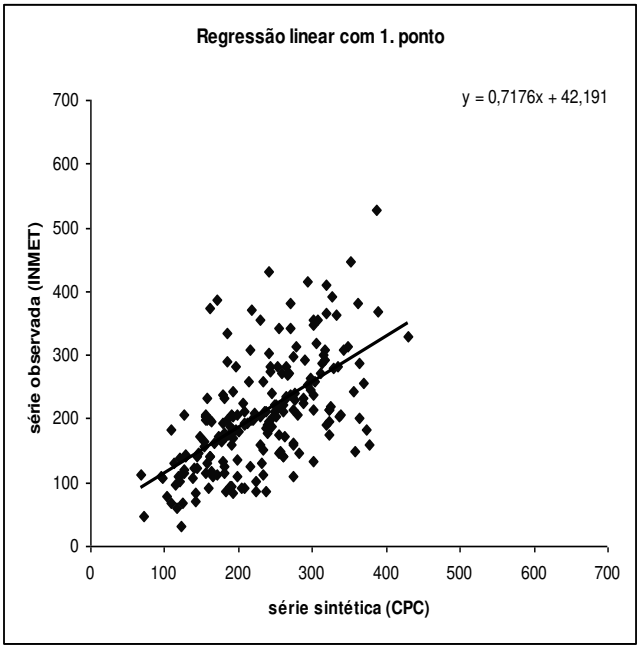


Figura 04 – Fonte Boa: regressão linear com valores do coeficiente de correlação.

3.2 Médio Solimões

3.2.1 Organização de dados para Tefé

De acordo com a coordenada geográfica (3º 50' S; 64º 42' W), obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Os quatro pontos estimados foram: 1º ponto (64ºW 3ºS); 2º ponto (65ºW 3ºS); 3º ponto (64ºW 4ºS) e 4º ponto (65ºW 4ºS) e os valores resultantes de cada coordenada para o período de 1991-2007.

Posterior, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto (Tabela 06).

Tabela 6 - Tefé: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1. PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,78	0,77	0,78	0,81

No caso de Tefé, o 4º ponto teve melhor correlação, com 0,81. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 4º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS. (Figura 05).

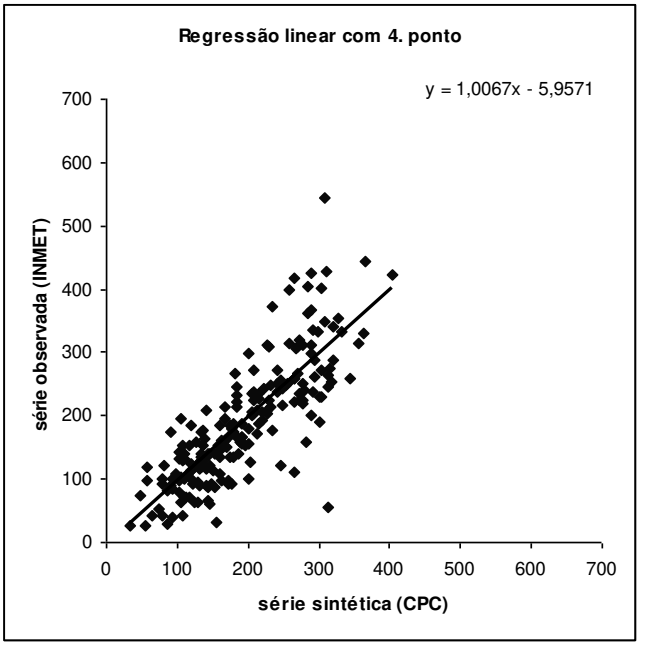


Figura 05 – Tefé: regressão linear com valores do coeficiente de correlação

3.2.2 Organização de dados para Coari

De acordo com a coordenada geográfica (4º 05' S; 63º 08' W), obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Os quatro pontos estimados foram: 1º ponto (63ºW 4ºS); 2º ponto (64ºW 4ºS); 3º ponto (63ºW 5ºS) e 4º ponto (64ºW 5ºS) e os valores resultantes de cada coordenada para o período de 1991-2007.

Posterior, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto (Tabela 07).

TABELA 07. Coari: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1. PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,82	0,79	0,77	0,79

No caso de Coari, o 1º ponto teve melhor correlação, com 0,82. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 1º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS. (Figura 06).

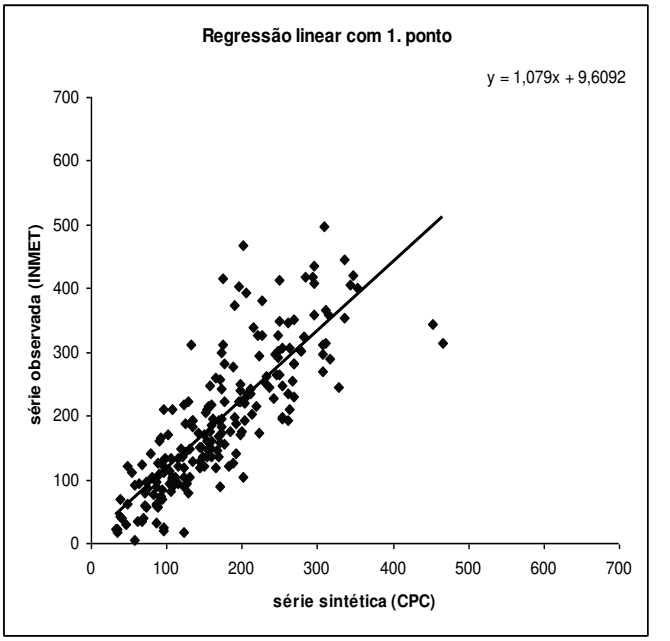


Figura 06 – Coari: regressão linear com valores do coeficiente de correlação

3.2.3 Organização de dados para Codajás

De acordo com a coordenada geográfica (3º 50' S; 62º 05' W), obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Os quatro pontos estimados foram: 1º ponto (62ºW 3ºS); 2º ponto (63ºW 3ºS); 3º ponto (62ºW 4ºS) e 4º ponto (63ºW 4ºS) e os valores resultantes de cada coordenada para o período de 1991-2007.

Posterior, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto (Tabela 08).

TABELA 08. Codajás: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1. PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,74	0,72	0,76	0,69

No caso de Codajás, o 3º ponto teve melhor correlação, com 0,76. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 3º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS. (Figura 07).

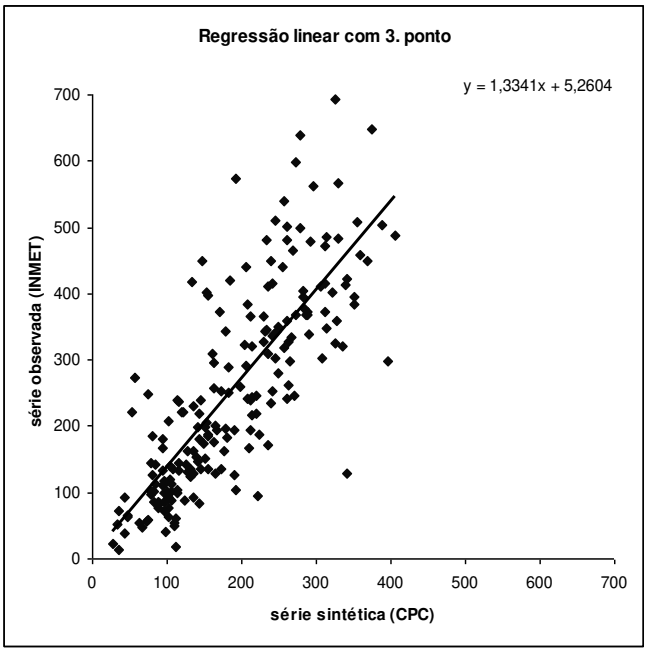


Figura 07 – Codajás: regressão linear com valores do coeficiente de correlação

3.3 Baixo Amazonas

3.3.1 Organização de dados para Itacoatiara

De acordo com a coordenada geográfica (3º 08' S; 58º 26' W), obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Os quatro pontos estimados foram: 1º ponto (58ºW 3ºS); 2º ponto (59ºW 3ºS); 3º ponto (58ºW 4ºS) e 4º ponto (59ºW 4ºS) e os valores resultantes de cada coordenada para o período de 1991-2007.

Posterior, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto (Tabela 09).

TABELA 09. Itacoatiara: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1. PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,87	0,84	0,86	0,86

No caso de Itacoatiara, o 1º ponto teve melhor correlação, com 0,87. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 1º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS. (Figura 08).

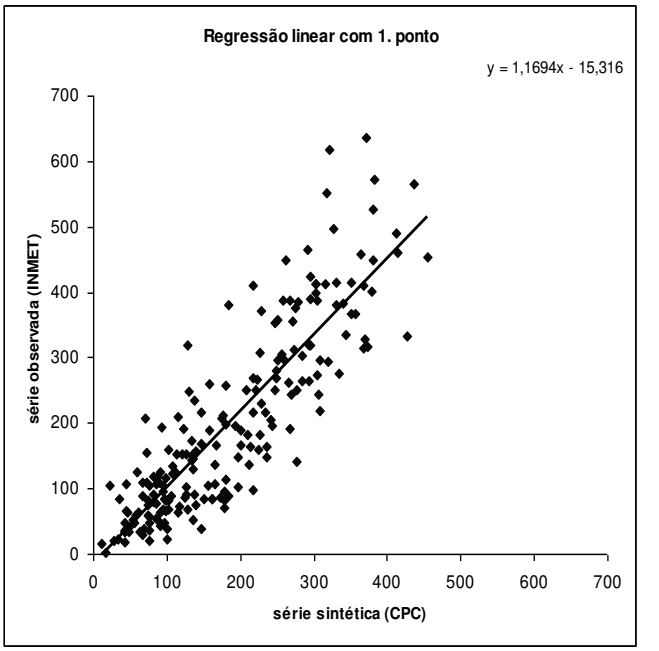


Figura 08 – Itacoatiara: regressão linear com valores do coeficiente de correlação

3.3.2 Organização de dados para Parintins

De acordo com a coordenada geográfica (2º 38' S; 56º 44' W), obteve-se um valor estimado para a precipitação mensal, baseado no gráfico de regressão linear. Os quatro pontos estimados foram: 1º ponto (56ºW 2ºS); 2º ponto (57ºW 2ºS); 3º ponto (56ºW 3ºS) e 4º ponto (57ºW 3ºS) e os valores resultantes de cada coordenada para o período de 1991-2007.

Posterior, aplicou-se o coeficiente de correlação pelo software Excel para cada ponto (Tabela 10).

TABELA 10. Parintins: Análise de Correlação entre Pontos de Coordenadas

1. PONTO	2. PONTO	3. PONTO	4. PONTO
0,88	0,87	0,90	0,86

No caso de Parintins, o 3º ponto teve melhor correlação, com 0,90. Em seguida, produziu-se o gráfico a partir dos valores do 3º ponto e os valores da estação do Inmet, chamado de valores OBSERVADOS. (Figura 09).

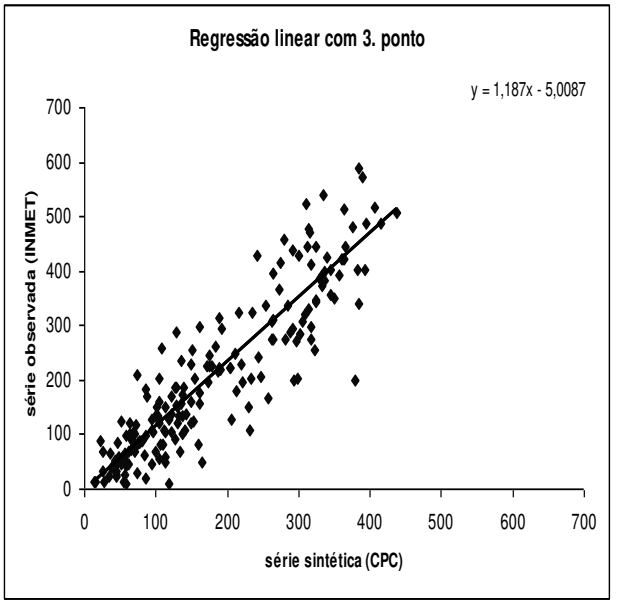


Figura 09 – Parintins: regressão linear com valores do coeficiente de correlação

Considerando a equação da reta de tendência passando pelos pontos das duas variáveis, tem-se a equação linear da reta descrita por y= a+bx, onde y é o valor da precipitação da série observada (Inmet) e x, os valores do CPC. O coeficiente linear *a* fornece a posição em que a reta corta o eixo das ordenadas (*y*) e o coeficiente angular *b* é a tangente trigonométrica do ângulo formado entre a linha das abscissas (*x*) e a reta ajustada pela regressão linear (Galvani, 2005).

Com a análise do coeficiente de correlação, segue-se os resultados que mais se aproximaram dos dados da série sintética:

- Benjamin Constant, o 3º ponto, com coeficiente de correlação = 0,78;
- Fonte Boa, o 1º ponto, com coeficiente de correlação = 0,60;
- Tefé, o 4º ponto, com coeficiente de correlação = 0,81;
- Coari, o 1º ponto com coeficiente de correlação = 0,82;
- Codajás, o 3º ponto, com coeficiente de correlação = 0,76;
- Itacoatiara, o 1º ponto, com coeficiente de correlação = 0,86 e
- Parintins, o 3º ponto, com coeficiente de correlação = 0,90.

Entre os resultados alcançados, a cidade de Fonte Boa apresentou os menores valores para análise de correlação, mas o aspecto qualitativo dos dados (principalmente sistemas de origem da precipitação) não foi considerado neste artigo, devido o próprio objetivo estabelecido, embora seja fundamental observar as características físicas para uma análise pluviométrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta uma proposta metodológica para tratar com série meteorológica que apresente uma ou mais ausência de dados. Entendendo a necessidade de aquisição por meio de estações meteorológicas convencionais,

ainda assim, a forma de coleta dos dados, ou a falta de recursos humanos qualificados gera problemas na análise final do objeto científico. Alguns erros, quanto à utilização de dados sem um controle de qualidade pode prejudicar substancialmente os resultados finais da pesquisa. Como foi utilizada apenas uma variável – a precipitação – a base estatística foi relacionada ao método de regressão linear.

Os dados foram trabalhados sobre sete cidades na calha do rio Solimões-Amazonas, dentre elas: Benjamin Constant, Fonte Boa, Tefé, Coari, Codajás, Itacoatiara e Parintins, conforme cada estação meteorológica convencional. Em algumas das estações apresentaram falhas nos dados com período superior a vinte e quatro meses.

Conforme a correlação realizada entre os dados existentes do Inmet e os dados adquiridos do CPC, os coeficientes de correlação das estações apresentaram valores de 0,78; 0,60; 0,81; 0,82; 0,76; 0,86; 0,90 tendo uma média de 0,79. Portanto, no que tange às análises para a precipitação, o preenchimento das falhas com base em dados estimados do CPC foram satisfatórios para trabalhar uma série temporal de dezessete anos na calha do rio Solimões-Amazonas.

REFERÊNCIAS

CPC – CLIMATE PREDICTION CENTER. Dados de precipitação da América do Sul. Disponível em <http://www.cpc.noaa.gov> Acesso em: 01 set. 2008.

CRESSMAN, George P. **An operation objective analysis system**. Monthly Weather Review, nº 87, 1959. p. 367-374.

FIGUEROA, S. N; NOBRE, C. A. **Precipitation distribution over central and western Tropical South America**. Climanálise. Jun. 1990. p. 36-45.

FISCH, Gilberto; MARENGO, José A.; NOBRE, Carlos A. **Uma Revisão Geral Sobre o Clima da Amazônia**. ACTA AMAZÔNICA, v. 28, nº 2, 1998. p. 121-126.

GALVANI, Emerson. Sistema de Dados Quantitativos. In: VENTURI, Luis Antônio Bittar (Org.). **Praticando a Geografia: técnicas de campo e laboratório em Geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. p. 175-186.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA: conceitos técnicos. Disponível em <http://www.inmet.gov.br> Acesso em: 11 nov. 2007.

KOUSKY, V. E; MOLION, L. C. **Uma contribuição à Climatologia da Dinâmica da Troposfera sobre a Amazônia.** Acta Amazônica, v. 15, nº (3-4), 1985. p. 311-320.

KRUSCHE, N.; SARAIVA, J. M. B.; REBOITA, M. S. **Normais Climatológicas Provisórias de 1991 a 2000 para Rio Grande, RS.** Rio Grande, Ed. FURG, 2001.

MILANESI, Marcos Alexandre; GALVANI, E. **Preenchimento de falhas em banco de dados de curta série de observações**. In: VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2006, Rondonópolis - MT. Os Climas e Produção do Espaço no Brasil. Rondonópolis - MT: Associação Brasileira de Climatologia e Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT.

MOLION, L. C. B. **Climatologia Dinâmica da região Amazônica: mecanismos de precipitação***.* Revista Brasileira de Meteorologia, n.2 (1), 1987.

MOSCATI, M. C. L. *et al*. **Estudo climatológico sobre a costa sul-sudeste do Brasil. Parte II: Organização e tratamento de dados meteorológicos**. In: XI Congresso Brasileiro de Meteorologia. Rio de Janeiro: SBMet, 2000. v. CD ROM. Disponível em <http://mtc-m15.sid.inpe.br/col/cptec.inpe.br/walmeida/2003/08.05.10.44/doc/>*.* Acesso em 20 jan. 2009.

SILVA, Viviane B. S. et al. **An improved gridded historical daily precipitation analysis for Brazil.** Journal of Hydrometeorology. v. 598.1, 2006. p. 847-861.

SPIEGEL, Murray Ralph. **Estatística: resumo da teoria, 875 problemas resolvidos, 619 problemas propostos**. Tradução: Pedro Cosentino. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1976.

_____. **Probabilidade e Estatística**. Tradução: Alfredo Alves de Farias. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.