



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**FENÔMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS EM
MANAUS – AM: SAZONALIDADE E IMPACTOS NO
AMBIENTE URBANO**

Tongaté Arnaud Mascarenhas Junior

Prof. Dr. Francisco Evandro Oliveira Aguiar

MANAUS – AMAZONAS

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

TONGATÉ ARNAUD MASCARENHAS JUNIOR

**FENÔMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS EM
MANAUS – AM: SAZONALIDADE E IMPACTOS NO
AMBIENTE URBANO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração Domínios da Natureza na Amazônia do Instituto de Ciências Humanas e Letras da Universidade Federal do Amazonas, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Evandro Oliveira Aguiar

MANAUS – AMAZONAS

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Mascarenhas Junior, Tongaté Arnaud

M395f Fenômenos meteorológicos extremos em Manaus – AM: sazonalidade e impactos no ambiente urbano / Tongaté Arnaud Mascarenhas Junior. - Manaus: UFAM, 2009.
199 f.; il. color.

Dissertação (Mestrado em Geografia) — Universidade Federal do Amazonas, 2009.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Evandro Oliveira Aguiar

1. Meteorologia 2. Precipitação chuvosa – Manaus (AM) 3. Temperatura – Manaus (AM) I. Aguiar, Francisco Evandro Oliveira II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 551.506.3(811)(043.3)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DOMÍNIOS DA NATUREZA NA
AMAZÔNIA

Título: Fenômenos Meteorológicos Extremos Em Manaus – Am: Sazonalidade e Impactos no Ambiente Urbano

Autor: Tongaté Arnaud Mascarenhas Junior

Defesa:

Nota Obtida:

Conceito Obtido:

Banca Examinadora

Presidente: _____
Prof. Dr. Francisco Evandro Oliveira Aguiar, UFAM

Membro: _____
Profª. Drª Jaci Maria Bilhalva Saraiva, SIPAM

Membro: _____
Profª. Drª. Magda Adelaide Lombardo, USP, Unesp

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

- À Deus, que me permitiu trilhar os caminhos que culminaram neste momento;
- À minha avó Olívia, pois sem ela nem sei o que seria de mim hoje em dia;
Descanse em paz;
- À minha tia Danvia, figura muito importante na minha infância, adolescência e vida adulta, que sempre apoiou minhas empreitadas acadêmicas;
- Aos amigos, novos e antigos, que me ajudaram inclusive quando apenas me ouviam nos meus momentos de angústia;
- Ao meu pai que, do seu jeito característico, esteve presente no decorrer desse curso de Mestrado;
- Aos meus colegas do curso de Mestrado que, assim como eu, passaram por muitas angústias e incertezas no desenrolar de suas pesquisas;
- Ao meu orientador, Prof. Francisco Evandro Oliveira Aguiar, pelos conselhos e pela paciência a mim direcionados;
- À Marceli, com quem quero continuar construindo minha história.

AGRADECIMENTOS

- Ao INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET), pela cessão dos dados de precipitação e temperatura usados nesta pesquisa;
- À Prof^a Dr^a. Suely Costa, pesquisadora do INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA), pela ajuda valiosíssima com os procedimentos estatísticos;
- Ao CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ), pela bolsa de estudos no período do projeto REMAM;
- Ao Sr. Sharles Silva da Costa, diretor da Biblioteca Estadual do Amazonas, pelo acesso ao acervo de jornais antigos;
- Aos professores do Curso de Pós Graduação em Geografia da UFAM, pelo apoio dispensado.

“Se os “eventos extremos ou acidentais” assumem características excepcionais – afetando um ou mais setores produtivos e impondo graves danos à infra-estrutura física e de serviços, tornando críticas as condições de vida de amplos setores da população afetada – temos as chamadas catástrofes ou desastres naturais”. A caracterização das catástrofes pressupõe que a ocorrência dos eventos extremos possua repercussões socioespaciais, havendo, portanto, uma relação entre a magnitude do evento, os parâmetros socioeconômicos e a vulnerabilidade dos sistemas envolvidos”. (White, 1974; Burton et al., 1978; Monteiro, 1978, 1980, 1991; Garcia, 1981; Herzer e Caputo, 1987), apud Gonçalves (2003:75)

RESUMO

O estudo do clima urbano cada vez mais se torna necessário nas grandes cidades para fins de planejamento, e, em especial, o estudo dos eventos meteorológicos extremos, que via de regra trazem muitos prejuízos, dependendo de sua intensidade e duração. O tipo de evento meteorológico extremo que mais atinge as cidades brasileiras são os grandes episódios de precipitação e desta forma, a necessidade de prevenção contra estes, se faz cada vez mais prioritária. O objetivo desta pesquisa foi identificar os grandes episódios de precipitação e temperatura na cidade de Manaus, localizada na parte central da Amazônia, em especial nos últimos quarenta e sete anos (1961 a 2007), registrados nas planilhas diárias da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, os impactos das grandes chuvas no cotidiano da população e as reorganizações do espaço, em maior ou menor grau, pelas quais a cidade passou no decorrer do período proposto. Procurou-se relacionar os dados de precipitação e temperatura aos Fenômenos El Niño e La Niña, e observou-se que estes eventos influenciaram os padrões desses parâmetros no decorrer da série estudada. Foram pesquisados na mídia da época os impactos causados. Observou-se que, para Manaus, a tendência é de redução de dias de chuva e aumento de eventos extremos de temperatura, além de aumento significativo no número de dias com temperaturas extremas, acima de 35°C e redução de dias com temperaturas inferiores a 20°C. Desse modo, foi possível definir o que pode ser considerado evento extremo de precipitação para Manaus, com base nas conseqüências geradas pelos mesmos. No início da série o valor extremo era 60 mm apresentando redução gradual e atualmente é 50 mm diários.

Palavras-Chave: Eventos Meteorológicos Extremos; Precipitação; Temperatura; Manaus.

ABSTRACT

The study of urban climate is increasingly necessary in large cities for planning purposes, and in particular, the study of extreme weather events, which usually brings a lot of damage, depending on intensity and duration. The type of extreme weather event that affects most Brazilian cities are major precipitation events and thus the need to prevent these, it is increasingly becoming a priority. The objective of this research was to identify the major episodes of precipitation and temperature in the city of Manaus, located in the central part of the Amazon, especially in the last forty-seven years (1961 to 2007), recorded in daily tables weather station of the National Weather - INMET, the impacts of heavy rains in the daily life of the population and the reorganization of space, to a greater or lesser degree, for which the city spent during the proposed period. It tried to link the rainfall and temperature data to the El Niño and La Niña Phenomena, and it was observed that these events influenced the patterns of those parameters in elapsing of the studied series. They were researched in the media of the time the caused impacts. It was observed that, for Manaus, the tendency is of reduction of days of rain and increase of extreme events of temperature, besides significant increase in the number of days with extreme temperatures, above 35°C and reduction of days with inferior temperatures to 20°C. Thus, it was possible to define what extreme event of rainfall can be considered for Manaus, with base in the consequences generated by the same ones. In the beginning of the series the extreme value was 60 mm presenting gradual reduction and now it is 50 mm.

Keywords: Extreme Weather Events, Rainfall, Temperature, Manaus.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB – Alta da Bolívia

CB – Cumulus Nimbus

CCM – Complexos Convectivos de Mesoescala

CCS – Complexos Convectivos de Escala Subsinótica

CFC's – Clorofluorcarbonos

CGA – Circulação Geral da Atmosfera

CNPQ – Conselho Nacional De Desenvolvimento Científico E Tecnológico

CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENOS – El Niño Oscilação Sul

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

I.C – ilha de calor

IEA – Instituto de Educação do Amazonas

INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária S/A

INMET - Instituto Nacional De Meteorologia

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

LI - Linhas de Instabilidade

LIC's – Linhas de Instabilidade Costeiras

LIP's – Linhas de Instabilidade com Propagação

ODP – Oscilação Decadal do Pacífico

O.M.M. – Organização Meteorológica Mundial

REMAM – Rede de Monitoramento de Fenômenos Climáticos Extremos na Amazônia

SCU – Sistema Clima Urbano

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UTC – Coordinated Universal Time ou Tempo Médio de Greenwich

VCAS – Vórtice Ciclônico de Ar Superior

ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

ZFM – Zona Fraca de Manaus

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Precipitação anual na Bacia Amazônica (isoietas em mm)	36
Figura 2: Alta da Bolívia – Posição Média de Inverno - Jul	37
Figura 3: Alta da Bolívia – Posição Média de Verão - Jan	37
Figura 4: Zona de Convergência Intertropical – Visualização no Oceano Pacífico	38
Figura 5: Modelo Esquemático da Célula de Hadley do Equador para os Pólos	39
Figura 6: Modelo Esquemático da Célula de Walker em condições normais	39
Figura 7: Banda de nebulosidade formando a Zona de Convergência do Atlântico Sul	40
Figura 8: Linha de Instabilidade Costeira - NE amazônico	42
Figura 9: Linha de Instabilidade com Propagação (LIP) tipo 1	42
Figura 10: Linha de Instabilidade com Propagação (LIP) tipo 2	43
Figura 11: Localização da Cidade de Manaus	51
Figura 12: Perímetro Urbano Atual de Manaus e seus bairros	57
Figura 13: Mancha Urbana de Manaus - 1973	61
Figura 14: Mancha Urbana de Manaus - 1981	61
Figura 15 Mancha Urbana de Manaus - 1994	62
Figura 16: Mancha Urbana de Manaus – 2007	62
Figura 17: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de janeiro – 1961-2007	64
Figura 18: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de fevereiro – 1961-2007	65
Figura 19: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de março – 1961-2007	66
Figura 20: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de abril – 1961-2007	66
Figura 21: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de maio – 1961-2007	67
Figura 22: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de junho – 1961-2007	67
Figura 23: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de julho – 1961-2007	68
Figura 24: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de agosto – 1961-2007	68
Figura 25: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de setembro – 1961-2007	69
Figura 26: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de outubro – 1961-2007	70
Figura 27: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de novembro - 1961-2007	70
Figura 28: Intervalo de Confiança para temperaturas mínimas no mês de dezembro - 1961-2007	71
Figura 29: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de janeiro –	

1961-2007	72
Figura 30: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês fevereiro – 1961-2007	73
Figura 31: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de março – 1961-2007	73
Figura 32: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de abril – 1961-2007	74
Figura 33: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de maio – 1961-2007	75
Figura 34: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de junho – 1961-2007	75
Figura 35: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de julho – 1961-2007	76
Figura 36: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de agosto - 1961-2007	76
Figura 37: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de setembro – 1961-2007	77
Figura 38: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de outubro – 1961-2007	78
Figura 39: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de novembro – 1961-2007	78
Figura 40: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de dezembro – 1961-2007	79
Figura 41: Gráfico de tendência do número de dias chuvosos em Manaus de 1961-2007	80
Figura 42: Gráfico de tendência do número de eventos extremos de precipitação em Manaus de 1961-2007	81
Figura 43: Gráfico de Tendência da Precipitação Acumulada em Manaus de 1961-2007	81
Figura 44: Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1960	83
Figura 45: “Nossa Opinião”, Editorial da edição de “A Crítica”, 14/02/1962 – página 3	90
Figura 46: “Goteiras no IEA prejudicam aulas”, maior chuva do ano de 1963 – “A Crítica” – página 3	91
Figura 47: “As Chuvas inundam Manaus”, “A Crítica”, ed. 28/11/1964 – 1ª Página	92
Figura 48: Cratera aberta pela ação das chuvas – “A Crítica” – 17/03/1965 – 1ª página	93
Figura 49: “Dezenas de milhões é o prejuízo das enchentes”, maior evento da década de 1960, “A Crítica”, ed. 8/04/1967, página 8	94
Figura 50: “Chuva de alarmou a cidade”, “A Crítica”, ed. 12/11/1969, página 5	95
Figura 51: Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1970	98
Figura 52: “Educandos sofre no fim de semana: Desabamentos”, maior chuva do ano, “A Crítica”, ed. 05/03/1971, página 1.....	104
Figura 53:”Esta história se repete:bairro e centro inundados”, “A Crítica”, ed.12/05/71, página 3	105

Figura 54: “Chuva evita explosão do DC-6”. “A Crítica”, ed. 11/04/72, página 1	106
Figura 55:” 92 Desabrigados”, “A Crítica”, ed. 11/11/73, página 1	107
Figura 56: “Cidade alagada com violento temporal”, maior evento de precipitação do ano, “A Crítica”, ed. 30/04/1974, página 1	108
Figura 57:“Temporal em Manaus”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 12/02/76 – página 1	109
Figura 58: Notícia relacionada ao temporal na edição de 12/02/76. “ACrítica”, 12/02/76, página 1.....	110
Figura 59: “Naça e paraenses só jogam esta noite”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 14/02/1977, página 1	110
Figura 60: “Temporal cauda mortes e destruição”, maior evento de precipitação em Manaus em 1978 e década de 1970, “A Crítica”, ed. 09/03/1978, página 1.....	111
Figura 61: Notícia relacionada ao evento de 8/03/1978 na edição de “A Crítica” em 9/03/1978, página	112
Figura 62: “Temporal durou quase 17 horas”, maior evento de precipitação do ano de 1979 e segundo maior da década. “A Crítica”, 22/10/1979, página 1	114
Figura 63: Evento de 26/11/1980: 82,7 mm precipitados em 4 horas. “A Crítica”, 27/11/1980, página 3	115
Figura 64: Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1980	117
Figura 65: Maior evento de precipitação em 1981: “Manhã de chuva causa inundações”, “A Crítica”, ed. 31/03/1981, página 5	124
Figura 66: “Chuva Causa Desabamentos em São Raimundo”: Maior evento de precipitação do ano, “A Crítica, ed. 24/03/1983, página 8	126
Figura 67: “Cidade Castigada com chuva que caiu durante todo o dia”: Segundo maior evento de precipitação em 1983, “A Crítica”, ed. 31/12/1983, página 1	127
Figura 68: “Criança desaparece carregada pela correnteza no temporal”, “A Crítica”, ed. 03/05/1984, página 1	128
Figura 69: “Desabrigo e abandono com o forte temporal”, “A Crítica”, ed. 10/12/1985, página 8	130
Figura 70: “Temporal destrói e inunda”, “A Crítica”, ed. 02/11/1986, página 1	131
Figura 71: “Alagação mostra que Manaus ignora esgotos”, “A Crítica”, ed. 25/01/1987, página 5	132
Figura 72: ”Aguaceiro gera novos prejuízos”, “A Crítica”, ed. 03/03/1987, página 1.....	133
Figura 73: “Escolas hospedam provisoriamente os que perderam tudo com a chuva”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 29/02/1988, página 1	135
Figura 74: “Qualquer chuvinha está provocando alagações”, “A Crítica”, ed. 24/02/1989, página 5	136
Figura 75: “Dilúvio em toda Manaus”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 07/11/1989, página 1	138
Figura 76: Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1990.....	140
Figura 77: “Temporal desaba e água invade lojas no centro”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 16/03/1992, página 12 (Polícia)	149
Figura 78: “Aguaceiro destrói e desabriga”, “A Crítica”, ed. 22/01/1993, página 1	151
Figura 79: “Chuva causa alagação e desabamentos”, “A Crítica”, ed. 30/04/1994, página 1	152
Figura 80: “Chuva arrasta até a Grande Circular”, referente ao maior evento de	

precipitação no ano, “A Crítica” ed.15/01/1995, página 1	154
Figura 81: “Desabrigados chegam a 200 no Igarapé do 40”. “A Crítica”, ed. 16/01/1996, pág 1	155
Figura 82: “Problema Recorrente”, “A Crítica”, ed. 23/01/1996, editorial, página A4	156
Figura 83: “Temporal causa alagação e desabamento”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 06/05/1997, página 1	158
Figura 84: “Áreas que registraram alagações”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 06/05/1997, página A3	159
Figura 85: “Moradores ficam ilhados com a chuva”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 22/12/1998, página A9	161
Figura 86: “Chuva arrasa o 40”, maior evento de precipitação do ano, “A Crítica”, ed. 27/04/1999, Pagina C1	163
Figura 87: “Chuva arrasa o 40”, Notícia do maior evento de precipitação do ano, “A Crítica”, ed. 27/04/1999, Página C1	164
Figura 88: “Chuva inferniza na madrugada”. “A Crítica”, ed. 6 e 7/02/2000, página A2	166
Figura 89: Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – 2001 a 2007	169
Figura 90: “Chuva faz estragos”. “A Crítica”, ed. 06/04/2002, página 1	176
Figura 91: “Chuva faz cidade viver noite de caos”. “A Crítica”, ed. 22/02/2003, página 1	178
Figura 92: “Manaus virou um caos”, “A Crítica”, ed. 18/03/2004, página C1.....	180
Figura 93: “Temporal causa duas mortes e destruição”, “A Crítica”, ed. 29/04/2005, página 1.....	182
Figura 94: ”Temporal dá prejuízos e tira o sono de famílias desabrigadas”, “A Crítica”, ed. 15/12/2006, página A9	184
Figura 95: “Periferia Alagada”, “A Crítica”, ed. 21/01/2007, página 1	185
Figura 96: “Calamidade”, “A Crítica”, ed. 10/04/2007, página 1	186

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População da Cidade de Manaus entre 1900 e 2007	55
Tabela 2: Eventos Extremos de Precipitação - 1961 a 1970	82
Tabela 3: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus, década de 1960	84
Tabela 4: Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1960.....	85
Tabela 5: Número de eventos extremos de temperatura máxima de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1960	86
Tabela 6: Eventos Extremos de Temperatura – 1961 a 1970	87
Tabela 7: Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1960	87
Tabela 8: Eventos Extremos de Precipitação - 1971 a 1980	97
Tabela 9: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus, década de 1970	100
Tabela 10: Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1970	100
Tabela 11: Número de eventos extremos de temperatura máxima de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1970	101
Tabela 12: Eventos Extremos de Temperatura – 1971 a 1980	102
Tabela 13: Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1970 ...	103
Tabela 14: Eventos Extremos de Precipitação - 1981 a 1990	116
Tabela 15: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus e seus meses de ocorrência, década de 1980	119
Tabela 16: Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1980	120
Tabela 17: Número de eventos extremos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1980	121
Tabela 18: Número de eventos extremos de temperatura mínima ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1980	122
Tabela 19: Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1980 ...	122
Tabela 20: Eventos Extremos de Precipitação - 1991 a 2000.....	139
Tabela 21: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus e seus meses de ocorrência, década de 1990	142
Tabela 22: Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1990	143
Tabela 23: Número de eventos extremos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1990	144
Tabela 24: Número de eventos extremos de temperatura mínima ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1990	145
Tabela 25: Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1990 ...	146
Tabela 26: Médias anuais de temperatura máxima e mínima considerando apenas os valores iguais o superiores a 35°C e iguais ou inferiores a 20°C	146
Tabela 27: Eventos Extremos de Precipitação - 2001 a 2007	168
Tabela 28: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus e seus meses de ocorrência, período 2001-2007	170
Tabela 29 – Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os	

meses em que ocorreram no período 2001-2007	171
Tabela 30 - Número de eventos extremos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram no período 2001-2007	172
Tabela 31: Número de eventos extremos de temperatura mínima ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram no período 2001-2007	173
Tabela 32– Médias máximas e mínimas de temperatura para o período 2001 - 2007	174
Tabela 33 – Médias anuais de temperatura máxima e mínima considerando apenas os valores iguais ou superiores a 35°C e iguais ou inferiores a 20°C	174
Tabela 34 : Precipitação Acumulada anual, quantidade de Dias com Chuva e de eventos superiores a 50 mm diários para o período 1961-2007.....	189
Tabela 35: Número de ocorrências de temperaturas máximas e mínimas no período 1961-2007.....	191

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO 1 – OBJETIVOS DA PESQUISA E METODOLOGIA.....	21
1.1 – OBJETIVOS DA PESQUISA	21
1.1.1 – Objetivo Geral	21
1.1.2 – Objetivos Específicos	21
1.2 – METODOLOGIA	22
1.2.1 – Descrição das atividades desempenhadas	22
1.2.2 – A Escala de Análise	23
1.2.3 – Análises Estatísticas	24
1.2.3.1 – Temperatura	25
1.2.3.1.1– Análise Estatística Do Intervalo De Confiança	25
1.2.3.2 – Precipitação	27
1.3 – DEFINIÇÃO DOS VALORES EXTREMOS	27
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA E DISCUSSÃO CONCEITUAL	29
2.1– CONTRIBUIÇÕES PARA O ENTENDIMENTO DA QUESTÃO CLIMÁTICA	29
2.1.1 – Definição de Clima	29
2.1.2 – Clima Urbano	31
2.2 – CLIMA DA AMAZÔNIA	34
2.2.1 – Sistemas Precipitantes da Região Amazônica	34
2.3 – Eventos Meteorológicos Extremos	44
2.3.1 – Contribuições Ao Estudo Dos Eventos Extremos De Precipitação	45
2.3.2 – Eventos Extremos Na Amazônia	48
CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO GEOECOLÓGICA	51
3.1 – DADOS GEOGRÁFICOS GERAIS	51
3.2 – ASPECTOS NATURAIS	52
3.2.1 – Geologia e Geomorfologia	52
3.2.2 – Hidrografia	53
3.2.3 – Solos	53
3.2.4 – Vegetação	54
3.3 – BREVE HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O AUMENTO DA MALHA URBANA DA CIDADE DE MANAUS PÓS ZONA FRANCA ...	55
3.3.1 – Algumas Considerações Sobre o Aumento da Mancha Urbana da Cidade de Manaus pós Zona Franca	56
CAPÍTULO 4 – ANÁLISES DOS DADOS	63
4.1 – ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	63
4.2 – ANÁLISES ESTATÍSTICAS	63
4.2.1 – Temperatura	63
4.2.1.1 – Temperatura Mínima	63
4.2.1.2 – Temperatura Máxima	71
4.2.2 - Precipitação	79
4.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS EVENTOS EXTREMOS NO PERÍODO 1961-2007	81
4.3.1 – Década 1961–1970	81
4.3.1.1 – Precipitação	81

4.3.1.2 – Temperatura	85
4.3.1.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1960	88
4.3.2 – Década 1971 –1980	96
4.3.2.1 – Precipitação	96
4.3.2.2 – Temperatura	100
4.3.2.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1970 ...	103
4.3.3 – Década de 1981 – 1990	116
4.3.3.1 – Precipitação	116
4.3.3.2 – Temperatura	120
4.3.3.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1980 ...	123
4.3.4 – Década de 1991 – 2000	139
4.3.4.1 – Precipitação	139
4.3.4.2 – Temperatura	143
4.3.4.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1990 ...	147
4.3.5 – Período 2001 – 2007	168
4.3.5.1 – Precipitação	168
4.3.5.2 – Temperatura	172
4.3.5.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Período 2001 a 2007	175
5 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	188
5.1 – CONCLUSÕES	188
5.1.1 - Precipitação	188
5.1.2 - Temperatura	190
5.2 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	191
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	194

INTRODUÇÃO

Ao falar no meio natural não se pode deixar de lado o fato de que ao longo do tempo o homem se caracterizou como agente transformador da natureza. É sabido que o processo de aquecimento global é natural, visto que estamos em um período interglacial. Porém à medida que a evolução tecnológica ocorre, mais se nota essa interferência altamente degradante.

O meio urbano é o *locus* onde a ação humana é mais sentida. A retirada da cobertura vegetal, a impermeabilização dos solos, o desvio de cursos dos rios, a implantação de indústrias, a circulação de veículos automotores e várias outras interferências humanas visíveis no meio original, assim como aspectos invisíveis ao olho humano, tais como a composição do ar e os elementos do clima (temperatura, ventos, precipitação), desregulam os balanços energético e hídrico, produzindo ambientes climáticos diferentes do original.

Essas alterações produzidas no espaço urbano são sentidas pela atmosfera e, conseqüentemente, pelo clima urbano. E quanto mais intenso é o processo de urbanização, mais intensas serão as alterações na escala local do clima. O fenômeno da ilha de calor, que é muito comum nos centros urbanos, aumenta o processo convectivo, o que favorece mais precipitação e um aumento das “pancadas de chuva”. Não se pode deixar de citar as partículas poluentes (aerossóis), emitidas principalmente das áreas industrializadas e de veículos automotores que se misturam ao vapor d'água no processo de condensação ocasionando precipitação já poluída.

A ocorrência de eventos extremos também ocasiona diversas modificações verificadas nos ambientes de vivência do homem, dentre eles o urbano. Sobre isto, VICENTE (2005) afirma que:

Os eventos climáticos extremos figuram entre as principais causas deflagradoras de catástrofes naturais que atingem o homem, pois a forma como as sociedades têm se organizado desconsidera o ritmo e a variabilidade do sistema atmosférico, tomando como parâmetro apenas seu estado médio.

É nesse contexto urbano que este trabalho propõe fincar suas bases, direcionando suas análises para a cidade de Manaus, localizada às margens do Rio Negro, no período compreendido entre 1961 a 2007, que engloba a última normal

climatológica do século XX (1961-1990), período em que essa cidade começou a experimentar a expansão da sua malha urbana que até hoje continua em curso.

Manaus é um caso peculiar devido a sua localização, em meio à maior floresta tropical do planeta, a Floresta Amazônica. O fator floresta faz com que a ação humana tenha efeitos diferentes dos verificados em outras cidades que passaram por processos semelhantes de ocupação urbana. As diferenças são significativas inclusive com relação aos mecanismos de precipitação, bastante diferentes dos do restante do Brasil.

Não é raro, principalmente para os veículos de comunicação, dar um caráter uniforme à Região Amazônica. Isso constitui um erro grave, dada a diversidade de ambientes que nela existem, gerados por inúmeros fatores. Voltando atenção para a área de estudo deste trabalho, percebe-se grandes diferenças de pluviosidade na região, sendo sua porção central (onde Manaus se encontra) a de menores valores absolutos de precipitação, aqui desconsiderando-se a faixa de transição entre a Amazônia e o Cerrado.

Nesta pesquisa, inicialmente foi feita a revisão da literatura que parte do Geral (Amazônia), para o local (a cidade de Manaus), apresentando os mecanismos que provocam chuva na região, tanto no período chuvoso, quanto no período seco. Traz também a síntese de vários trabalhos científicos com o tema específico dos eventos extremos de precipitação no Brasil, que colaboram para o entendimento e fornecem base teórica para o início da presente pesquisa.

Em seguida, foi feita a caracterização do ambiente urbano de Manaus ao longo do período proposto. Foi possível verificar o crescimento desordenado a que a cidade foi submetida em nome do desejo de melhoria de vida que a implantação da Zona Franca de Manaus (ZFM) criou em muitas pessoas no interior do estado do Amazonas e de outros estados brasileiros. As imagens de satélite mostram o avanço da mancha urbana da cidade em direção às zonas norte e leste no decorrer das décadas estudadas e nos anos 90 do século XX já é possível observar a chegada da ocupação da população ao entorno da Reserva Florestal Adolpho Ducke, que fica exatamente na divisa entre as zonas norte e leste. Este crescimento populacional e urbano experimentado pela cidade é muito importante para o entendimento dos dados de precipitação e temperatura levantados.

A partir das planilhas diárias do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), foram identificados os extremos de precipitação e temperatura. Em seguida, a partir dos dados do INMET, separados por décadas, foram analisadas as variáveis

precipitação e temperatura buscando relacioná-las aos fenômenos de larga escala El Niño e La Niña. Posteriormente, também separados por décadas, foram identificados os impactos provenientes das grandes chuvas no ambiente urbano de Manaus e as reconfigurações espaciais que estes provocavam, nas edições do jornal “A Crítica”. Através de fotos tiradas dos jornais foi possível destacar a maioria dos grandes episódios de precipitação anuais e suas consequências, verificando que a abordagem do jornal também foi mudando ao longo do tempo. Os grandes problemas verificados dizem respeito às galerias pluviais obsoletas e à ocupação da população em áreas de risco, além do lixo que é jogado nos igarapés pela própria população.

O passo seguinte foi trabalhar estatisticamente os dados de temperatura e precipitação. Para a temperatura buscou-se identificar o intervalo de valores mais comuns para temperatura máxima e mínima em Manaus, chamado intervalo de confiança. Para a precipitação, foi utilizado o método de análise de tendência, que permitiu verificar possíveis caminhos de aumento ou redução dos totais de precipitação, dos dias chuvosos e de incidência de eventos extremos na cidade de Manaus.

Por fim, foram propostas medidas para reduzir a degradação causada pelas chuvas intensas, na esperança de que o poder público possa enfim deixar de agir paliativamente e passe a agir preventivamente, evitando assim parte dos prejuízos e perdas (inclusive de vidas humanas) infelizmente tão comuns nesses tipos de eventos.

Esta pesquisa objetivou levantar a discussão sobre eventos meteorológicos extremos na Amazônia, região tão carente de trabalhos científicos quando comparada aos grandes centros do país, e espera-se poder efetivamente contribuir na busca de soluções para amenizar os efeitos desse tipo de evento, que atua decisivamente na reordenação do espaço urbano e, independente de onde ocorra, sempre tende a causar estragos e prejuízos nesses ambientes com grau de modificação intenso do uso do solo.

CAPÍTULO 1 – OBJETIVOS DA PESQUISA E METODOLOGIA

1.1 – OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 – Objetivo Geral

Com base nas considerações iniciais, este trabalho tem por objetivo geral identificar e analisar as variações e a periodicidade dos fenômenos climáticos extremos de precipitação e temperatura e a influência da expansão urbana da cidade de Manaus nesses parâmetros, durante 47 anos, entre os anos de 1961 e 2007.

1.1.2 – Objetivos Específicos

- Verificar e analisar as variações da temperatura no perímetro urbano da cidade de Manaus, considerando que o mesmo teve sua área bastante expandida e constante modificação do uso do solo;
- Verificar e analisar as variações dos totais anuais de precipitação no período;
- Identificar os impactos provenientes da ocorrência dos fenômenos extremos no ambiente urbano de Manaus e na vida da população;
- Determinar a periodicidade e a intensidade dos fenômenos climáticos extremos de precipitação e temperatura;

1.2 – METODOLOGIA

Esta pesquisa foi concebida em três partes: O levantamento bibliográfico que caracterizou o local estudado, a cidade de Manaus, e forneceu a base teórica de reflexão para delimitação e discussão do tema, os eventos meteorológicos extremos; A pesquisa de campo que buscou relacionar dados oficiais com o cotidiano da população manauara, no acervo de jornais da biblioteca pública do estado do Amazonas; e as análises estatísticas, que colaboraram para um melhor entendimento dos dados produzidos. A seguir, os procedimentos utilizados na pesquisa serão detalhados.

1.2.1 – Descrição das atividades desempenhadas

Nesta pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico das modificações do espaço urbano de Manaus, pois entende-se que para acompanhar a variabilidade da precipitação e da temperatura no decorrer do período da pesquisa é necessário o conhecimento das modificações que este espaço sofreu.

Foi feito também um levantamento de imagens de satélite para facilitar a visualização da expansão da mancha urbana da cidade de Manaus no período de tempo proposto (1961 a 2007). E também para que seja possível relacionar efetivamente o crescimento urbano à variação da temperatura.

Por meio de séries de dados climáticos secundários, coletados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, estação 82331 – Manaus, localizada a 03º 07'S e 59º 57'O, foram analisadas as variáveis *precipitação* e *temperatura*, a fim de identificar os fenômenos climáticos extremos e sua periodicidade. Para facilitar as análises, os 47 anos foram divididos em quatro períodos de 10 anos (1961-1970;1971-1980;1981-1990;1991-2000) e um de sete anos (2001-2007) que tiveram seus totais comparados.

Nas análises dos dados de precipitação e temperatura, procurou-se relacionar com os Fenômenos El Niño e La Niña e percebeu-se que, dependendo da intensidade, estes fenômenos têm real influência no regime pluviométrico tanto no período chuvoso quanto no seco e, conseqüentemente, na variação de temperatura em Manaus.

Esses dados coletados no INMET, tanto *precipitação* quanto da *temperatura*, apresentaram muitas falhas, principalmente nos anos de 1979, 1980, 1981 e 1982. Entretanto, o CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) disponibiliza em gráficos a precipitação diária medida nesta estação e em outras, com extensões temporais variáveis no site <http://bancodedados.cptec.inpe.br/climatologia/Controller> . Desse modo foi possível completar as planilhas de trabalho para esta pesquisa, ao menos no tocante à variável precipitação.

Os dados do INMET foram organizados em planilhas do software Excel de forma a facilitar a visualização dos dados e o cálculo das médias de temperatura máxima e mínima e as somatórias de precipitação dos meses, anos de décadas. Desse modo, foram produzidos gráficos e tabelas.

A estação meteorológica do INMET teve diferentes localizações durante o período proposto. Esta estação já esteve no centro da cidade, no bairro Adrianópolis, no bairro Aleixo (ambos na zona centro sul) e atualmente, se encontra no Distrito Industrial, zona leste da cidade. Esta variação localizacional precisa ser levada em consideração, visto que influi decisivamente nos parâmetros climáticos trabalhados nesta pesquisa.

Com o intuito de verificar a repercussão, na mídia, dos impactos provenientes da ocorrência dos fenômenos meteorológicos extremos no meio urbano e no cotidiano da população, foi feita pesquisa dos episódios no jornal “A Crítica”, que cobre satisfatoriamente o período proposto no trabalho (1961 a 2007), mesmo com a falta de algumas edições no acervo. Foram tiradas fotos das notícias relacionadas aos maiores eventos de precipitação intensa ocorridos em Manaus.

1.2.2 – A Escala de Análise

A questão da escala nos trabalhos geográficos é muito importante. Cada nível de análise necessita de um recorte escalar diferenciado dependendo do que se quer pesquisar. Há três escalas em que se organizam os fenômenos climáticos: Macro (ou larga), meso e micro, diferenciadas pela extensão em quilômetros. É válido frisar que o uso de escalas de análise não tem intenção de separar os fenômenos em si

mesmos, mas sim facilitar sua observação e suas relações com os fenômenos ocorridos nas outras escalas do clima.

Segundo JESUS (1995: 159),

A concepção de escala insere, de forma intrínseca, a idéia de sistema, ou seja, de conjunto. Pode-se admitir com relação a um sistema: um conjunto de elementos identificados os quais pode-se atribuir ou mesmo perceber características (atributos destes elementos): um conjunto de relações entre este conjunto de elementos com seu ambiente externo. O ambiente climático se enquadra perfeitamente dentro deste contexto, pois o clima é em sua essência um conjunto altamente dinâmico e integrado, em que cada domínio possui as singularidades que lhes permite estabelecer relações locais ou gerais.

O clima urbano, onde se insere este trabalho, está localizado na escala microclimática e é também chamado de clima local. É resultado da alteração do clima próximo à superfície provocada pela ação do homem e dos equipamentos urbanos, tais como: construções em geral, automóveis, impermeabilização dos solos e vários outros mecanismos criados pelo homem que acabam modificando significativamente as trocas de energia entre a superfície e a atmosfera. Dessa relação, e de suas particularidades, resultam os climas.

Com o aumento bastante significativo dos ambientes urbanos nas últimas décadas, faz-se cada vez mais necessário estudar as variações e/ou alterações climática nesse espaço específico.

1.2.3 – Análises Estatísticas

Para a elaboração das tabelas com dados de precipitação e temperatura e dos gráficos de precipitação anual contidas nas análises dos dados, no capítulo 4 deste trabalho, as somatórias e médias obtidas foram calculadas pelo software EXCEL com base nas informações obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

1.2.3.1 – Temperatura

1.2.3.1.1– Análise Estatística Do Intervalo De Confiança

O Intervalo de Confiança da média dada pela estimativa do intervalo de 95% de Confiança, isto é, $(1-\alpha)\times 100$ com o nível de significância de $(\alpha=0,05)$. O Intervalo dos meses de coleta durante os anos (1961 a 2007) dentro da série de dados foi realizado as estimativas dos Limites: Inferiores e Superiores das temperaturas, isto é, foi realizada a estimativa para a série de temperaturas mínimas e também para as temperaturas máximas. Tendo como objetivo nortear os menores e maiores valores do parâmetro climático em relação à média, a partir do Intervalo para cada mês.

No que diz respeito à temperatura, revelará as menores temperaturas médias abaixo do Limite Inferior e as maiores temperaturas médias acima do Limite Superior para cada mês na série temporal (1961-2007). Isto possibilitará a localização com a precisão de 95% de Confiança a maior incidência de temperaturas em cada mês, tanto das mínimas como das máximas observadas na cidade de Manaus. Possibilitando dizer com maior precisão (95%) dentro da temperatura mínima média quais foram os limites mínimo e máximo de ocorrência, assim como os limites mínimos e máximos de ocorrência da média da temperatura máxima.

Para viabilização desta análise foi necessário a aplicação das seguintes fórmulas estatísticas usadas pelo software MINITAB versão 14.0:

$$\text{Média} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\text{Variância} \quad S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

$$\text{Desvio Padrão} \quad S = \sqrt{S^2}$$

$$\text{Coeficiente de Variação – CV(\%),} \quad CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Intervalo de Confiança

$$P\left(\bar{X} - t_{(n-1; \alpha/2)} \times \frac{S}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{(n-1; \alpha/2)} \times \frac{S}{\sqrt{n}}\right) = 1 - \alpha$$

Ou

$$P\left(\bar{X} - t_{(n-1; \alpha/2)} \times \sqrt{\frac{S^2}{n}} \leq \mu \leq \bar{X} + t_{(n-1; \alpha/2)} \times \sqrt{\frac{S^2}{n}}\right) = 1 - \alpha$$

Desenvolvimento:

Para obtenção do Intervalo de Confiança da média populacional foi necessário estimar por meio do Teste t de Student ($t_{(n-1; \alpha/2)}$), com número de graus de liberdade $(n - 1)$, com nível de significância de $(\alpha = 0,05)$, ao nível de Confiança, $(1 - \alpha) \times 100$, isto é, $(1 - 0,05) \times 100$ igual ao nível de 95% de Confiança.

Aplicação prática

Para obtenção dos limites inferior (LI) e superior (LS) do Intervalo de Confiança, utilizaram-se as seguintes fórmulas:

$$\Delta = t_{(n-1; \frac{\alpha}{2})} \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

$$LI = \bar{X} - \Delta$$

$$LS = \bar{X} + \Delta$$

Onde:

Δ é o delta valor de diferença

\bar{X} é a estimativa da média de cada mês coletado

$t_{(n-1; \alpha/2)}$, é o Teste t de Student.

S^2 é a variância

n é o número de anos de coletas.

1.2.3.2 – Precipitação

Partindo-se da série de dados diários de 1961 a 2007, utilizou-se para a precipitação o método de análise de tendência para o grupo de dias com chuva em cada ano e para o grupo de quantidade de eventos extremos de precipitação a cada ano. Após a identificação e separação ano a ano dos dias que apresentaram precipitação $\geq 0,1$ mm diário (convencionados de dias “com chuva” ou chuvosos) e igual identificação e separação ano a ano dos dias com precipitação $\geq 50,0$ mm diários esses dados foram processados no software MINITAB, versão 14.0, onde foram produzidos os gráficos indicadores das tendências para dias com chuva e eventos superiores a 50,0 mm diários na série temporal.

Levou-se em consideração as flutuações climáticas naturais presentes na série e ainda sim foi possível verificar tendências para o grupo de dados produzidos relativos à precipitação.

1.3 – DEFINIÇÃO DOS VALORES EXTREMOS

Foram definidos inicialmente como eventos extremos para a cidade de Manaus valores acima de 50 mm de precipitação diária e 20°C e 35°C de temperatura mínima e máxima diária.

A escolha destes valores está pautada no pressuposto do impacto meteórico defendida por Monteiro (1976), que leva em consideração os impactos causados no

ambiente atingido e toda a série de eventos que podem se relacionar a esses episódios reconfigurando o espaço.

Para Manaus, que é uma cidade com localização e entorno peculiares, os valores eleitos nesta pesquisa, principalmente de precipitação, não foram considerados definitivos, pois é importante reconhecer o papel que as modificações do uso do solo urbano desempenham na variação e até mesmo alteração da relação superfície-atmosfera. E esta cidade, desde o final dos anos 60 do século XX, vem passando por transformações urbanas que são suficientes para justificar seu estudo.

Mesmo trabalhando apenas com dois parâmetros, o enfoque nesta pesquisa é a partir do Sistema Clima Urbano - SCU, subsistema hidrodinâmico, canal de percepção de impacto meteórico, que se mostra mais adequado à proposta da pesquisa que ora é aqui apresentada.

No decorrer da pesquisa foi observado que para precipitação, o valor extremo escolhido inicialmente só se constituiu numa verdade a partir da década de 1980 por causa da urbanização desorganizada pela qual a cidade vinha, e ainda vem, passando. Nas duas décadas anteriores, 1970 e 1960, baseado nos impactos observados através das edições do jornal "A Crítica" da época, o valor que pode ser considerado como extremo de precipitação é 60 mm diários, pois episódios inferiores não ocasionavam, nessas décadas, o estrago que causam hoje em dia. Mesmo quando se fala em pancadas de chuva, com pouca duração e intensidade de média para grande.

Por fim, de posse das informações geradas na pesquisa, foram propostas medidas para reduzir os impactos gerados pelos eventos extremos de precipitação na vida da população, que acaba sendo a grande prejudicada pela ocupação desordenada que quase sempre ela mesma promove no ambiente urbano.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA E DISCUSSÃO CONCEITUAL

2.1– CONTRIBUIÇÕES PARA O ENTENDIMENTO DA QUESTÃO CLIMÁTICA

2.1.1 – Definição de Clima

Quando se fala no clima do planeta não se pode pensar em algo estático. Pesquisas *paleoclimáticas* mostram as mudanças e variações pelas quais o clima do planeta vêm passando no decorrer do tempo geológico. Desde o último optimum climático, há aproximadamente seis mil anos, o que se observa é um gradual aquecimento nas temperaturas do planeta. Porém, esse aquecimento não ocorre uniformemente. Entre os anos 1550 - 1850, a Pequena Idade do Gelo foi assim chamada por apresentar temperaturas médias bem abaixo do normal na Europa.

No século XX vem sendo observada a gradual variação das temperaturas do Oceano Pacífico, chamada de Oscilação Decadal do Pacífico (ODP). Esta oscilação das temperaturas no maior dos oceanos do planeta tem efeitos em todo o globo.

O clima do nosso planeta é cíclico. Há os ciclos muito longos, de séculos, provocados pela atividade solar, os ciclos médios, de décadas, provocados pela Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e os ciclos curtos, de meses, provocados pelo El Niño e o La Niña (HACKBART, 2007).

As variadas regiões do planeta tem seu clima estabelecido através da análise de uma série de variáveis, tais como: insolação, temperatura, precipitação, umidade relativa, direção e intensidade dos ventos e pressão atmosférica. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (O.M.M.), as Normais Climatológicas correspondem aos valores médios desses parâmetros e são produzidas através de séries temporais longas (30 anos). Para o século XX, convencionou-se três Normais Climatológicas: 1901-1930, 1931-1960 e 1961-1990. São calculadas para cada lugar especificamente, desde que se tenham os instrumentos necessários para a coleta dos dados.

AYOADE (2002, p:2), define clima como *“a síntese do tempo num dado lugar durante um período de aproximadamente 30-35 anos”*. O clima, portanto é uma generalização em que se deve considerar dominantes as condições atmosféricas que mais se repetem no período estudado.

Para KANDEL (1990) o que precisamente define um clima é “*uma certa regularidade subjacente a uma aparente desordem*”. Contudo, “*regularidade não significa nem constância nem sequer periodicidade perfeita*”, o que reforça a idéia de se considerar, *a priori*, as condições atmosféricas que mais se repetem em períodos longos de tempo, porém sem o rigor positivista no que se refere à elaboração de padrões de constância e periodicidade.

O que determina o clima de uma região é a quantidade de energia solar que nela chega. Existem diversos fatores que influenciam esse fato como o tipo de cobertura vegetal, o relevo, o uso do solo pelas atividades humanas, as emissões de gases para a atmosfera, por exemplo. Outro fator importante que define os regimes pluviométricos das diferentes regiões do planeta, associado a certas condições de nuvens, é o vapor d'água. (SALATI, 1983)

Cerca de 70% da energia irradiada pelo Sol é absorvida pelo binômio superfície-atmosfera. Em condições normais, nos processos de troca de energia nesse binômio, apenas 10% do total retido acaba retornando para o espaço (TAVARES, 2004).

No entanto, quanto mais o homem se apropria do espaço e modifica-o, mais as trocas de energia entre a superfície e a atmosfera sofrem alterações. Seja pela impermeabilização dos solos, pela ausência de cobertura vegetal ou pela emissão de gases poluentes na atmosfera, dentre outros fatores, as mudanças climáticas em escala global e local, são cada vez mais aceitas no meio acadêmico.

O aquecimento global é um processo natural, visto que o planeta atravessa um período de interglaciação. Porém, a ação humana vem contribuindo para as variações dos climas locais, agindo como intensificadora desse processo natural, ainda que não se possa dizer com exatidão a escala em que essa interferência ocorre. Entretanto, é fato que em nenhum outro momento da história da humanidade a ação do homem moderno teve influência tão direta na degradação do planeta quanto vem tendo atualmente. O aumento da emissão de gases oriundos de atividades humanas, como dióxido de carbono, os CFC's (clorofluorcarbonos), o metano, o ozônio e o óxido nitroso tem incrementado o efeito estufa e o conseqüente aumento da temperatura. (TAVARES, 2004)

2.1.2 – Clima Urbano

A cidade, as estruturas urbanas, ao longo dos tempos vêm sendo seguidamente reconstruídas de acordo com a dinâmica do sistema econômico capitalista. Não há como negar a influência decisória do capital nas reformulações constantes do espaço geográfico e, em especial nesse espaço específico, o espaço urbano.

Esse espaço, aliás, é onde a interferência humana é mais evidente, causando constantemente mudanças nas relações de equilíbrio entre a superfície e a atmosfera. Essas variações do clima local, que ocorrem de acordo com o grau da intensidade da ação do homem nesse espaço delimitado, é chamado clima urbano.

Observando esse fato, Monteiro (1976), em sua tese de Doutorado intitulada Teoria e Clima Urbano, propõe o Sistema Clima Urbano (SCU), baseado na Teoria Geral dos Sistemas, no qual aborda os equipamentos urbanos, as trocas de energia entre estes e o ambiente alterado e as novas relações que se formam a partir dessas modificações. São trabalhados três canais da percepção humana:

- O conforto térmico (Subsistema termodinâmico), onde se inserem o calor, ventilação e umidade;
- a qualidade do ar (Subsistema físico-químico), onde são agrupados a poluição do ar, da água e do solo;
- impacto meteórico (Subsistema hidrodinâmico), em que são abordados a chuva, nevoeiros, tornados e tempestades.

E apesar de serem apresentados separadamente, parte-se da premissa de não compartimentação dos elementos do SCU, sob pena de produzir análises incompletas dessa realidade climática específica. Para MONTEIRO (2003:21) “O S.C.U visa compreender a organização climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que, assim, é encarada como operador”.

O SCU é um sistema aberto, pois está em constante modificação e dificilmente atingirá um reequilíbrio, dadas as dinâmicas diferenciadas da ação do capital no espaço vivido e da natureza. Essa proposta de análise elaborada por Monteiro, em que são utilizados vários componentes climáticos, mostra o ritmo do clima urbano, proposta inserida na Climatologia Dinâmica, que teve em Maximilien Sorre e Pierre Pédelaborde seus fundamentos e em Carlos Augusto de Figueiredo

Monteiro seu refinamento (MOURA, 2008) e que vem, gradualmente, ganhando força nas pesquisas em Climatologia Geográfica no Brasil.

No Brasil, o espaço urbano teve grande incremento principalmente a partir da segunda metade do século XX, período em que o país experimentou forte impulso de industrialização e que determinou a mudança de padrão de “país agrícola” para “país em desenvolvimento”. Essa mudança gerou um inchaço nas grandes capitais, que ofereciam postos de trabalho e melhores condições de vida para a população.

Entretanto, esse panorama foi se modificando com a expansão desordenada do espaço nas principais cidades do país. As grandes cidades que antes recebiam de bom grado a mão-de-obra de baixa qualificação vinda do interior passaram a ter nesse fluxo um problema, já que as vagas de emprego, com o passar do tempo, exigiam cada vez mais qualificação. Isso gerou a periferização das cidades e a desorganização do espaço urbano, que atinge também o ambiente modificando os padrões naturais.

Os primeiros trabalhos sobre clima urbano aconteceram em Londres, ainda no século XVII (LANDSBERG apud MOURA, 2008). No Brasil, o pesquisador que primeiramente se debruçou sobre o tema foi MONTEIRO, já citado acima, sendo responsável pelo início de uma escola brasileira de climatologia geográfica que permanece em constante desenvolvimento.

Várias metrópoles nacionais já foram objeto de pesquisa em Climatologia, na vertente do clima urbano. DANNI (1987), elaborou dissertação de mestrado em que trabalhou com os parâmetros temperatura e umidade relativa na cidade de Porto Alegre em 1982, considerando serem estes os que apresentam maior sensibilidade às modificações ambientais advindas da urbanização. Trabalhou com a hipótese da existência de uma ilha de calor (I.C) no centro da capital gaúcha, que acabou refutada. Apresentou-se, entretanto, forte indício de formação de uma “ilha fria”. E, em áreas de entorno foram constatadas alguns pontos que se configuravam como I.C. Para a umidade relativa, verificou-se que as variações estão intimamente ligadas às variações da temperatura.

LOMBARDO (1985) estudou o clima da cidade de São Paulo utilizando-se de informações de campo de 45 postos fixos. Trabalhou também com dados de sensoriamento remoto em duas épocas do ano, o inverno, entre 27/07 e 18/08, e o verão, entre 06 e 12/12 de 1982. As leituras foram feitas no horário UTC (9:00, 15:00 e 21:00). Foi constatada uma diferença de até 10°C entre o centro da metrópole e sua área rural. No caso da capital paulista, a rugosidade do ambiente urbano não

favorece a dispersão de poluentes e, conseqüentemente ocorre essa amplitude elevada entre as áreas do centro e rural. Essa anomalia térmica acaba influenciando na redução da garoa e aumenta a possibilidade de formação de névoa seca, devido à acumulação das partículas poluentes.

Para o estudo do clima urbano de Manaus, de AGUIAR (1995), utilizou-se de uma série longa de dados mensais (1901 a 1994) e trabalhou com os parâmetros temperatura, umidade relativa e precipitação. Analisou os dados temporal e espacialmente. Na análise temporal, contou com dados secundários de instituições como o INMET e o Ministério da Agricultura, além de dados do Aeroporto de Ponta Pelada, da Reserva Adolpho Ducke e da Embrapa. Comparou os parâmetros precipitação, temperatura e umidade relativa, agrupando-os em series de 30 anos. Na análise espacial, contando com os dados secundários das instituições acima e com dados primários conseguidos através de sete pequenas estações construídas pelo autor e instaladas no sentido sul-norte (no sentido da urbanização da cidade), selecionou os meses de agosto de 1994 e março de 1995 como representativos das estações seca e chuvosa da região, coletando os dados nos 62 dias correspondentes a estes dois meses. Desse modo, chegou às seguintes conclusões nas análises das séries: Entre a primeira normal meteorológica do século (1901-1930) e a última (1961-1990) houve: a) um aumento de 30% nos totais pluviométricos; b) a umidade aumentou seis% no mesmo período; e c) a temperatura média compensada diminuiu 0,4°C, a média das mínimas permaneceu constante e a média das máximas diminuiu 0,3°C.

O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro é estudado por BRANDÃO (2003), baseando-se na Teoria do SCU. Trabalhou a variável temperatura, *precipitação, umidade do ar e intensidade e direção dos ventos*. Para o clima local, teve como objetivo analisar as tendências climáticas anuais, sazonais e mensais com base na longa serie histórica a que teve acesso, e, se baseando nas escalas meso, topo e microclimática, avaliou as diferentes possibilidades de formação de ilhas de calor na metrópole carioca, por meio de experimentos realizados nas estações do outono e do inverno (dois experimentos em cada estação). Para isso, elegeu 31 pontos na cidade levando em consideração os equipamentos urbanos e a topografia local. Trabalhou com dados climatológicos fornecidos por três instituições: O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária S/A (INFRAERO) e o Departamento de Meteorologia e Climatologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Concluiu que nos ambientes com

maior verticalização e densidade de edificações conservaram-se mais quentes configurando ilhas de calor noturnas. As ilhas de calor identificadas no Rio de Janeiro refletem a diversidade de ambientes que seu sítio urbano possui.

MOURA (2008), estudou o clima urbano de Fortaleza, baseando suas análises na teoria do SCU, enfocando o canal de percepção do conforto térmico, que está inserido no subsistema termodinâmico da teoria Monteriana. Fez a caracterização climática da cidade por meio de doze pontos experimentais no perímetro urbano e observou que os sistemas atmosféricos atuantes são determinantes para o padrão térmico da cidade. Estes sistemas são os seguintes: Em grande escala, a ZCIT e Sistema Tropical Atlântico (T.A-); Em mesoescala (Vórtice Ciclônico de Ar Superior (VCAS) e Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) ou Complexos Convectivos de Escala Subsinótica (CCS), Linhas de Instabilidade (LI) e as Ondas de Leste; E os de escala local como as brisas marítimas e terrestres. Realizou dois experimentos, um no período chuvoso (maio) e um no período seco (novembro) e identificou que as ilhas de calor em Fortaleza localizam-se nas áreas sudoeste, oeste, noroeste e na porção central e podem atingir até 5°C a mais em relação ao seu entorno, principalmente no horário entre 7 e 15h.

O estudo do clima urbano, cada vez mais se faz importante em todas as suas nuances. As diferentes dinâmicas de ocupação do espaço nos diversificados ambientes existentes produzem climas locais específicos. Nos trabalhos brevemente apresentados anteriormente pode-se ter uma idéia dos diferentes resultados encontrados nos diferentes ambientes estudados. Essas especificidades ainda estão longe de serem elucidadas por completo, até mesmo por conta da relação superfície-atmosfera que responde constantemente a essas modificações. No Brasil, o parâmetro climático que mais proporciona remodelações no espaço urbano é a precipitação.

Normalmente tendo seu crescimento levado a cabo sem o devido planejamento, as grandes cidades do país sofrem com os grandes episódios de precipitação, ou eventos extremos de precipitação, ou ainda os impactos meteóricos, e suas conseqüências, como enchentes e deslizamento de terras, que se seguem devido à falta de estrutura urbana para a absorção desses impactos.

O importante a se considerar é que o homem se apropria do espaço e modifica-o, muitas vezes esperando que a natureza se modifique de forma a melhor servi-lo também. Quase nunca há a preocupação com a prevenção de desastres,

mas sim com a remediação destes. Cada vez mais ocorrem eventos que chamam a atenção, seja pela intensidade, pela duração ou pelo impacto que causam nos ambientes atingidos. Espera-se que, cada vez mais, os trabalhos voltados para essa vertente da pesquisa em Climatologia Geografia, o estudo do clima urbano, possam servir de apoio para formulação de políticas de planejamento das cidades, de forma a buscar a redução dos impactos nos perímetros atingidos.

2.2 – CLIMA DA AMAZÔNIA

2.2.1 – Sistemas Precipitantes da Região Amazônica

É muito comum, quando se fala em Amazônia, generalizar as informações. Dessa forma, qualquer tipo de análise acaba ficando comprometida desde a sua gênese. Quando a questão climática surge, também, em muitos casos, esse erro se repete.

A variação da precipitação na região é grande entre as porções ocidental, central e oriental, com os maiores valores sendo medidos na porção ocidental, especificamente no nordeste amazônico. As regiões onde há menores quantidades de precipitação acumulada situam-se ao sul, na zona de transição com o Cerrado onde é possível verificar valores inferiores a 2000 mm. Na figura 1, observa-se os valores de precipitação para a região. Segundo SALATI (1983, p.22)

...levando em consideração as regiões andinas que pertencem à bacia Amazônica, bem como as regiões do planalto das Guianas e do Planalto Central Brasileiro, pode-se afirmar que quase todos os tipos de clima estão aí representados, embora predomine na grande maioria da região um clima quente e úmido.

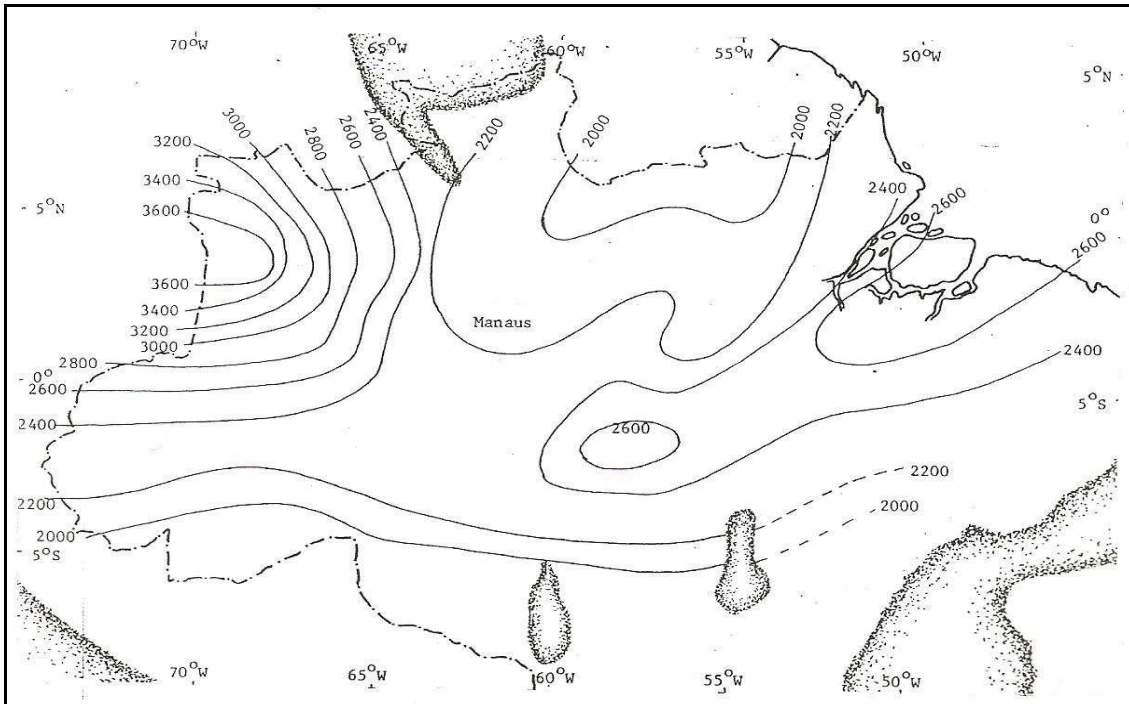


Figura 1: Precipitação anual na Bacia Amazônica (isoietas em mm)

Fonte: SALATI, 1983 (p.21)

Buscando melhor entender o(s) clima(s) da Região, MOLION (1987), identificou como produtores de chuva em larga escala:

- A *Alta da Bolívia* (AB), que é resultado da convergência do ar mais quente e umidade nos baixos níveis (850 hPa) e divergência do ar que se resfria em altos níveis da atmosfera (250 hPa) na América do Sul e que tem posição variável de acordo com a radiação solar recebida durante o ano influi decisivamente na precipitação da região. Quando a Alta se enfraquece e se movimenta para o norte do continente no período de inverno (figura 2), os setores sul e leste da Região Amazônica experimentam períodos de redução na precipitação (convencionado de seca). Quando o sistema volta para sua posição média de verão (figura 3), o período seco vai se terminando desde o Brasil central até o leste Amazônico. Em anos de El Niño intenso, como em 1982/1983, a Alta da Bolívia tende a se enfraquecer, contribuindo para a redução da precipitação na região.

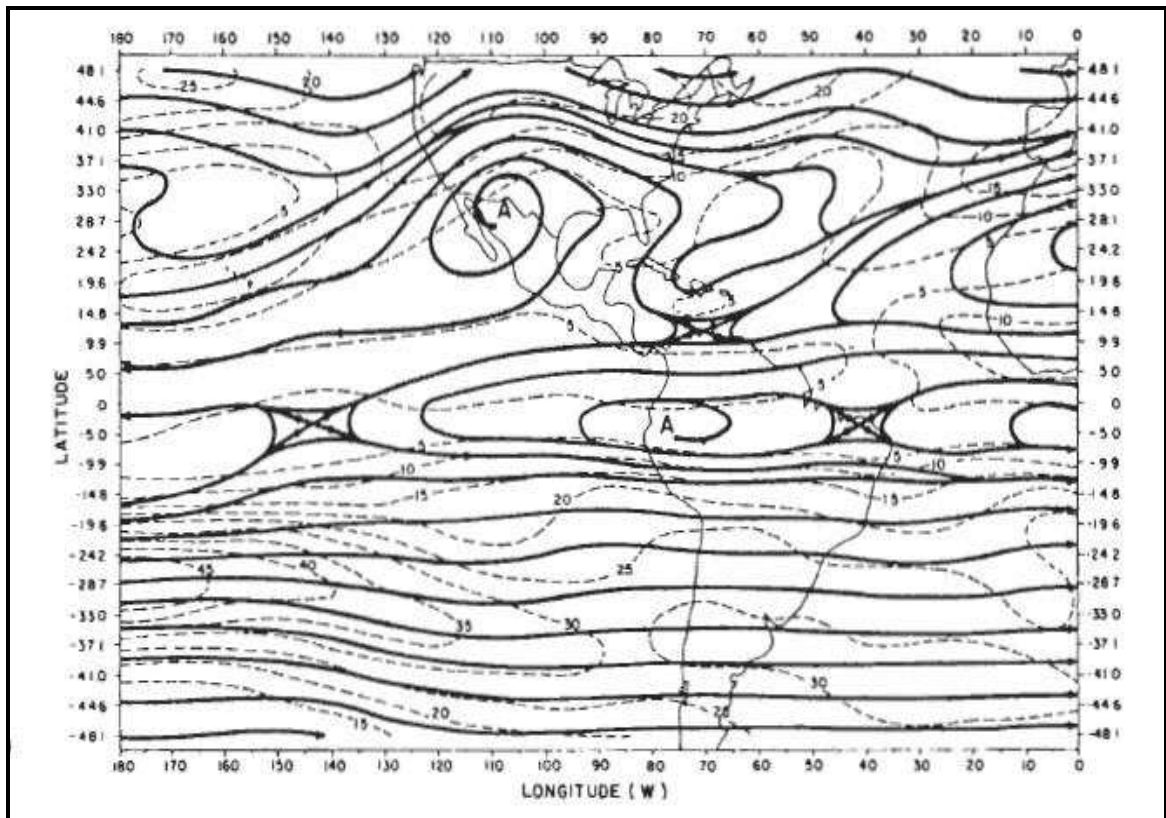


Figura 2 – Alta da Bolívia – Posição Média de Inverno - Jul

Fonte: MOLION, 1987 (pg. 109)

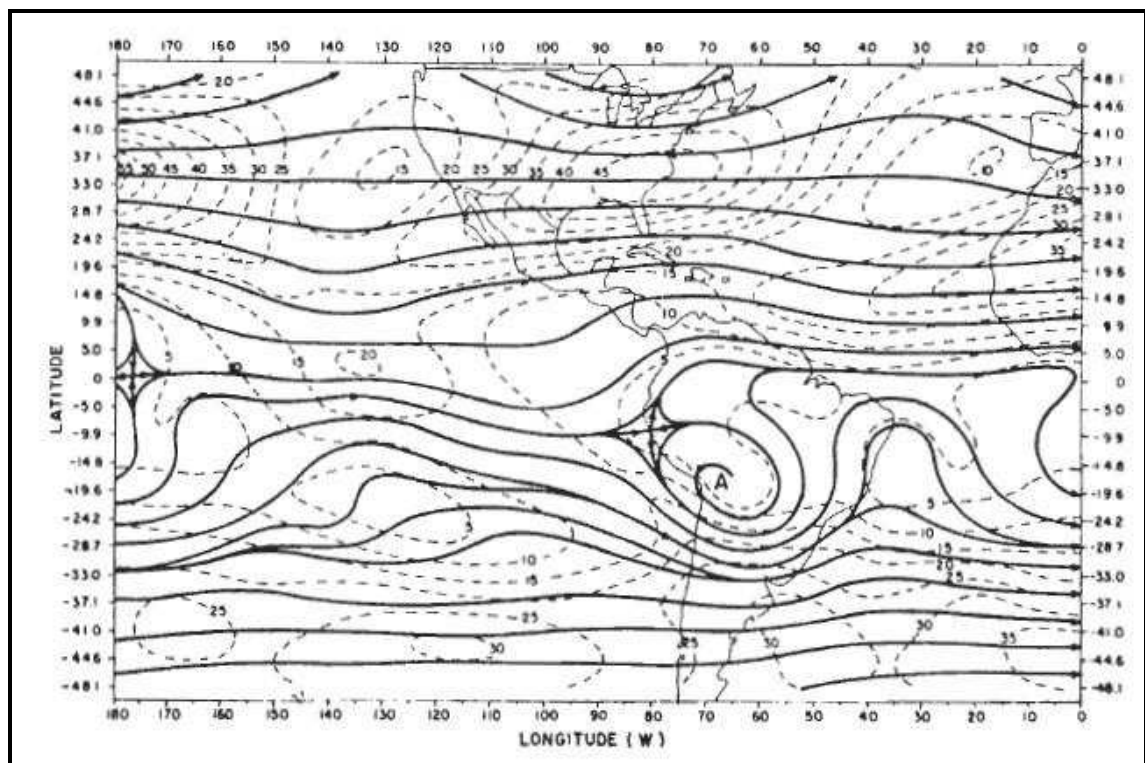


Figura 3 – Alta da Bolívia – Posição Média de Verão - Jan

Fonte: MOLION, 1987 (pg. 108)

- A *Zona de Convergência Intertropical* (ZCIT – figura 4), é uma banda de nuvens formada pela convergência dos ventos alísios de Nordeste (hemisfério norte) e Sudeste (hemisfério sul) na faixa longitudinal próxima ao Equador terrestre e que só oferece visualização adequada nos oceanos, pois no continente a dinâmica das circulações atmosféricas locais e regionais impede essa visualização, devido à nebulosidade. A ZCIT varia sua posição aproximadamente entre 5° S e 14° N, de acordo com a insolação recebida pelo planeta.



Figura 4 – Zona de Convergência Intertropical – Visualização no Oceano Pacífico
Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:InterropicalConvergenceZone-EO.jpg> Acesso em 23/07/2009.

- As *Células de Hadley e Walker*, que são componentes da Circulação Geral da Atmosfera (CGA). A primeira se inicia com a ascendência do ar no equador, no encontro dos ventos alísios de NE e SE e a posterior subsidência do ar em 30°, processo que se repete indo em direção aos pólos tanto ao norte quanto ao sul, devido a perda gradual de calor nas latitudes médias (figura 5). A segunda (figura 6) atua no sentido L-O, também devido à convergência do ar em baixos níveis nas regiões tropicais da Indonésia, Amazônia e África, e posterior subsidência em locais considerados como sumidouros de calor, como os oceanos Pacífico e Atlântico. Estas circulações ocorrem simultaneamente, estando aqui separadas para uma melhor visualização.

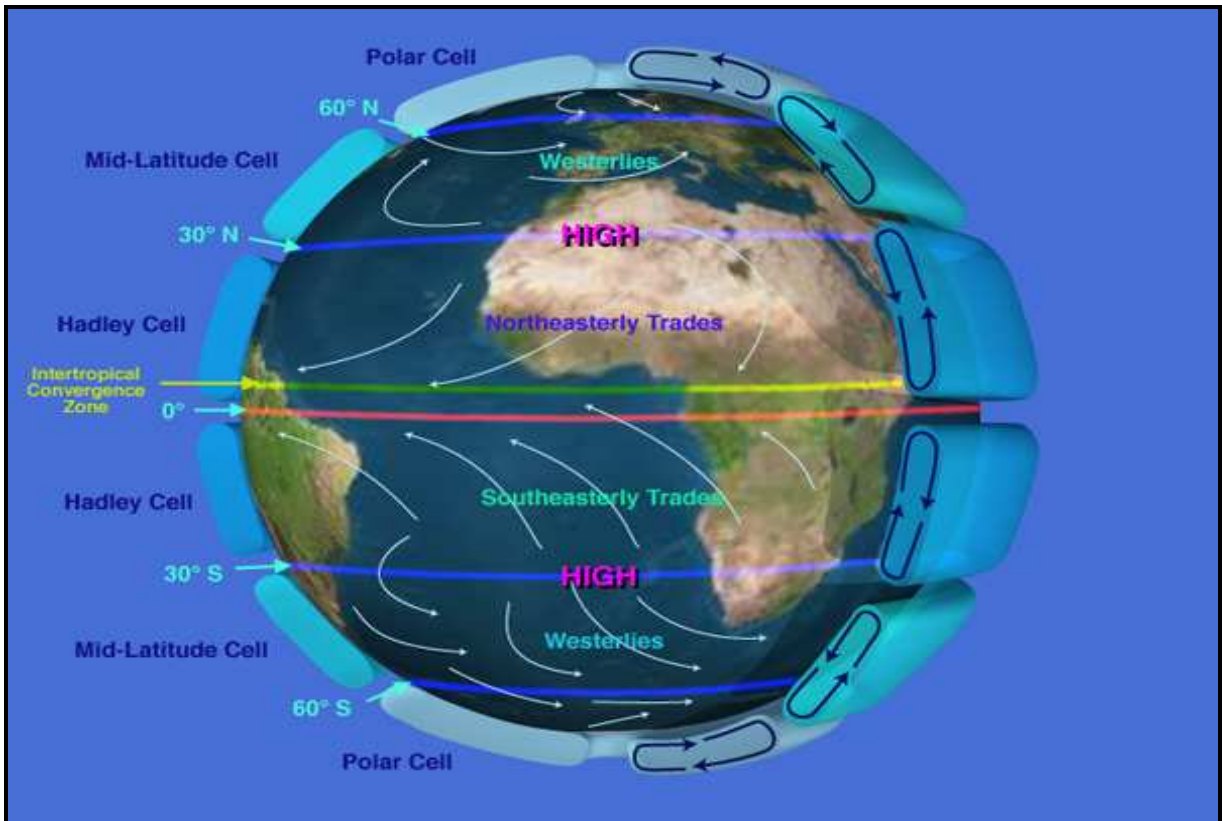


Figura 5 – Modelo Esquemático da Célula de Hadley do Equador para os Pólos.
 Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Earth_Global_Circulation.jpg Acesso em 23/07/2009.

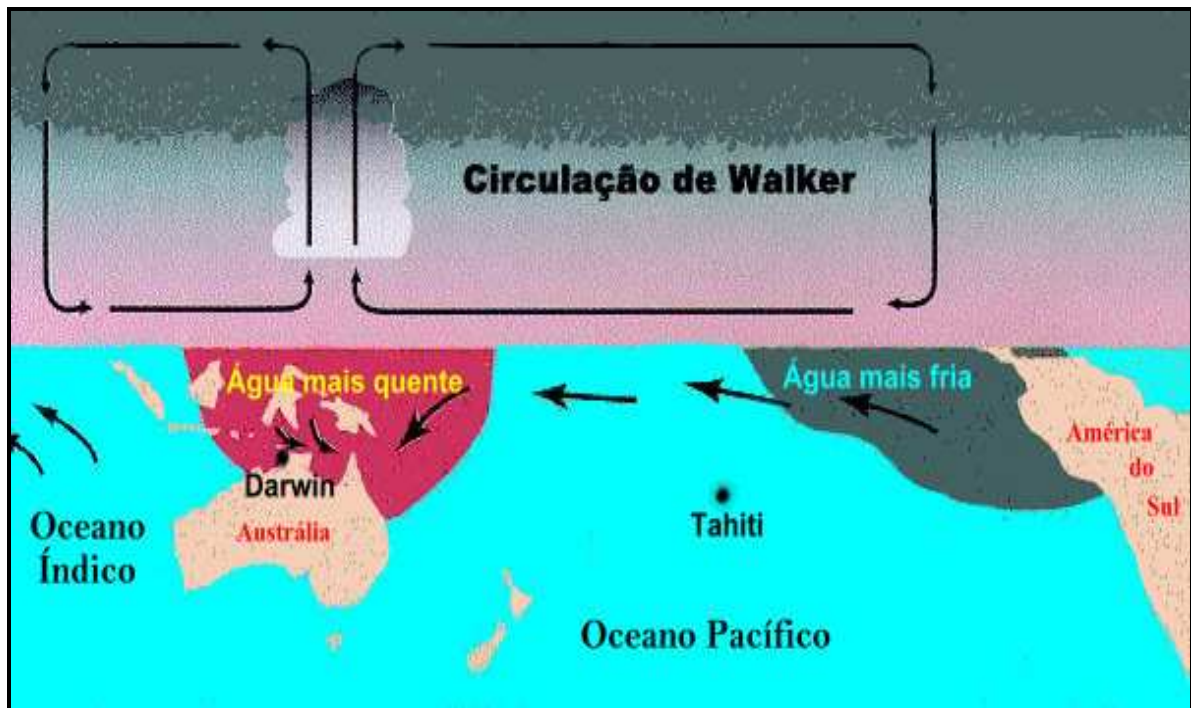


Figura 6 – Modelo Esquemático da Célula de Walker em condições normais
 Fonte: <http://ciram.epagri.rct-sc.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/clima/elNino.jsp&tipo=clima>. Acesso em 20/05/09

Outro mecanismo que contribui para a precipitação na Amazônia é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que se forma preferencialmente no verão do hemisfério sul. Segundo o CPTEC é *“uma banda de nebulosidade que se estende desde o sul da região Amazônica até a região central do Atlântico Sul”*. Só é efetivamente considerada ZCAS se essa banda de nebulosidade estiver estabelecida por pelo menos 96 horas. Ainda não se sabe ao certo os mecanismos que originam e mantêm a ZCAS, mas há um consenso sobre o papel da região amazônica, fornecendo umidade para seu estabelecimento. A figura 7 mostra uma imagem de satélite em que se pode observar a ZCAS estabilizada.



Figura 7: Banda de nebulosidade formando a Zona de Convergência do Atlântico Sul
Fonte: http://www.cptec.inpe.br/glossario/gloss_prin.shtml#34 . Acesso em 21/11/2009

É importante destacar em larga escala também a atuação do EL Niño Oscilação Sul (ENOS) nas suas fases quente (El Niño) e fria (La Niña):

- *El Niño*: Representa o aquecimento anormal das águas superficiais e sub-superficiais do Oceano Pacífico Equatorial (CPTEC, 2009). As causas desse aquecimento anômalo ainda não estão totalmente esclarecidas e a tendência é de se alternar a cada três e sete anos. Porém, de um evento ao outro, o intervalo pode mudar de 1 a 10 anos. As intensidades dos eventos variam bastante em cada caso. Para a Região Amazônica o El Niño atua reduzindo os totais pluviométricos e elevando temperaturas dependendo de sua intensidade.

- *La Niña*: Representa a intensificação do resfriamento das águas do Pacífico na costa oeste da América do Sul, ou seja, é o oposto do El Niño. Promove a ressurgência, que é um processo que faz com que as águas das camadas inferiores do Oceano, junto à costa oeste da América do Sul aflorem. Apresenta frequência de ocorrência de dois a sete anos. Para a Amazônia, sua atuação se dá aumentando os totais pluviométricos e trazendo temperaturas um pouco mais amenas.

Também em mesoescala ocorrem sistemas produtores de chuva. COHEN (1989), classificou de Linhas de Instabilidade (LI's – figura 8) a formação de nuvens ocorrida no norte-nordeste Amazônico, que abrange os litorais dos estados do Amapá e do Pará, originada através do fenômeno conhecido como “brisa marítima”, que ocorre todos os dias, geralmente nos fins de tarde devido ao aquecimento diferenciado entre o oceano e o continente, que é provocada pela diferença de densidade entre as superfícies. Entretanto, as Linhas de Instabilidade têm maior ocorrência no período em que a ZCIT se localiza mais ao norte, ou seja, no período de inverno do hemisfério sul (COHEN, 1989).



Figura 8: Linha de Instabilidade Costeira - NE amazônico

Fonte: Satélite Geoestacionário GOES 8, realçado no canal infravermelho.
MASTER/IAG/USP, abril/2002.

Estas Linhas de Instabilidade foram divididas em duas, as Linhas de Instabilidade Costeiras (LIC's), que se formam e se dissipam na costa do continente, e as Linhas de Instabilidade com Propagação (LIP's), que adentram o continente, podendo chegar até o extremo oeste amazônico, e são responsáveis por cerca de 45% da precipitação que cai na cidade de Manaus no período convencional seco. As LIP's são ainda subdivididas em duas: a LIP tipo 1, com deslocamento horizontal e alcance entre 170 e 400 km para dentro do continente (figura 9) e a LIP tipo 2, com deslocamento horizontal e alcance superior a 400 km para dentro do continente (figura 10).

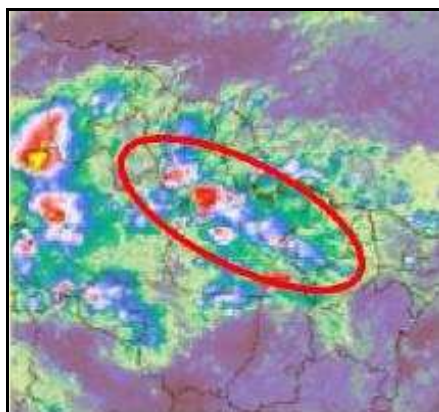


Figura 9: Linha de Instabilidade com Propagação (LIP) tipo 1

Fonte: Satélite Geoestacionário GOES 8, realçado no canal infravermelho.
MASTER/IAG/USP, abril/2002.

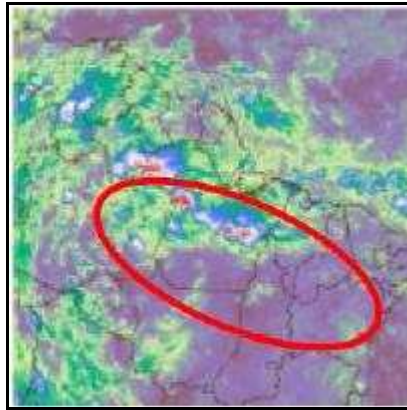


Figura 10: Linha de Instabilidade com Propagação (LIP) tipo 2
Fonte: Satélite Geoestacionário GOES 8, realçado no canal infravermelho.
MASTER/IAG/USP, abril/2002.

Em micro escala, ou escala local, pode-se destacar a brisa fluvial e a convecção diurna. A brisa fluvial tem mais efeito quanto maior for a largura do rio e *“é um mecanismo físico no qual o ar, devido ao contraste térmico entre água-terra, move-se em direção do continente durante o dia e vice-versa à noite.”*(FISH, MARENGO & NOBRE,1996). Ou seja, ocorre convergência do ar e, portanto, maiores possibilidades de precipitação, no continente durante o dia, com o inverso ocorrendo à noite.

A convecção diurna se dá geralmente em dias de calor muito intenso nos ambientes urbanos. A temperatura elevada durante os períodos matutino e vespertino aquece o ar e este tende a convergir próximo da superfície, provocando pancadas de chuva com intensidade variada, porém com curta duração, normalmente nos fins de tarde. Este sistema de precipitação local sofre influência direta dos equipamentos urbanos.

É importante ressaltar o papel da Floresta Amazônica na precipitação. Segundo SALATI (1983), a própria floresta se auto sustenta e é responsável por cerca de 50% da precipitação na região.

Os maiores totais de radiação ocorrem nos meses de setembro e outubro, no período convencionalmente seco para a região, e os menores totais são verificados entre os meses de dezembro e fevereiro, meses normalmente bastante chuvosos. Isto mostra que no período seco a nebulosidade é menor, o que favorece a chegada da radiação (e o conseqüente aumento das temperaturas médias) até a superfície e sua

posterior reemissão para o espaço. Já no período chuvoso, a nebulosidade aumenta o albedo local fazendo com que menos radiação chegue à superfície.

2.3 – EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

Os eventos meteorológicos extremos podem se incluir na categoria de “*natural hazards*”, expressão em inglês que significa “acidentes naturais”. Dentro dessa perspectiva, de acidentes naturais, podem ser considerados “*natural hazards*”: avalanches de neve, ressacas, seca, terremotos, enchentes, nevoeiros, geadas, granizos, desmoronamento/escorregamento de vertentes, descargas elétricas, tornados, ciclones tropicais, vulcanismos e vendavais (WHITE apud GONÇALVES, 2003: 75)

Numa abordagem estatística, eventos meteorológicos extremos, são assim considerados quando apresentam valores maiores que a variação determinada pelo desvio padrão das variáveis. Entretanto não parece satisfatório, à primeira vista, partir desse princípio. É necessário avaliar os impactos causados por esses eventos dito extremos, sejam eles quais forem (ventos fortes, tornados, ciclones, chuvas ou geadas intensas, temperaturas altas ou baixas demais etc.), pois partindo da consequência fica mais nítida a delimitação de quão extremo é o evento.

É importante também ressaltar que até mesmo a nomenclatura “evento extremo” só pode ser aceita partindo da relação do ser humano com seu espaço vivido. Esses eventos naturais são extremos por perturbar de alguma forma o cotidiano das sociedades, provocando remodelações, por vezes drásticas, em seus ambientes. Se fosse possível retirar o ser humano do lugar que ele dominou, provavelmente esses eventos não seriam “extremos”, já que, via de regra, seriam absorvidos sem maiores transtornos pelos ambientes originais. Segundo GONÇALVES (2003:75),

um evento extremo torna-se um risco quando supera a capacidade material de determinada organização social para absorver, amortizar ou evitar seus efeitos negativos. Tal situação pode ser desencadeada não só pelo evento extremo, mas, também, pelo evento normal, e é este fato que determina o grau de vulnerabilidade da sociedade em questão.

Partindo desse princípio, é possível afirmar então que, quanto menos há interferência do homem no meio, maiores são os valores que podem ser considerados como extremos.

Eventos climáticos extremos também podem ser entendidos como fenômenos que extrapolam os valores da Normal Climatológica de um determinado lugar. Nos centros urbanos a tendência do clima é de aquecimento devido às interferências humanas nas trocas de energia entre superfície e atmosfera. Nesses espaços os fenômenos extremos mais sentidos são os de precipitação e temperatura. Entretanto, é muito importante a análise caso a caso, pois fatores como a intensidade das chuvas, sua duração e o espaço onde ocorrem são determinantes para diferentes impactos em diferentes áreas.

Notadamente, locais com menos infraestrutura são os que sofrem mais com os impactos causados por esse tipo de evento. Bairros mal projetados e moradias construídas em terrenos de risco, resultados da ocupação urbana desordenada, revelam o descaso do poder público com as parcelas menos abastadas da sociedade. Perdas materiais e de vidas humanas, infelizmente, são constantes nesses casos.

Não é aconselhável criar padrões gerais de valores, pois é fundamental observar as especificidades de cada localidade. Ou seja, cada cidade deve ter seus parâmetros extremos de acordo a sua localização, o seu entorno e a interação com a atmosfera imediatamente acima. Sobre eventos extremos, NUNES (2008) afirma que *“seus impactos interferem fortemente nas atividades humanas e nos processos físicos, em especial em locais de grande complexidade socioambiental”*.

2.3.1 – Contribuições Ao Estudo Dos Eventos Extremos De Precipitação

Este é um tema que suscita bastantes discussões, pois há várias metodologias de análise. Mesmo não sendo aconselhável criar padrões gerais de valores, o desenvolvimento de metodologias torna-se fundamental para o avanço desse tipo de estudo. É importante salientar que eventos moderados ocorridos sucessivamente podem, dependendo do *locus* onde aconteçam, provocar catástrofes ao saturar o solo gradativamente. Diferentes ambientes vão gerar

diferentes resultados se submetidos a um evento de mesma intensidade. Daí a importância de também se considerar totais acumulados (NUNES, 2008).

Este início de século XXI tem trazido mais fortemente ao debate a questão climática devido às variações e alterações que vêm sendo observadas. E, em especial, dos eventos climáticos extremos. Vários autores têm se debruçado sobre o problema, principalmente no *locus* urbano, com métodos diversos de análise. Isto colabora na busca pela melhor, ou melhores, forma(s) de análise(s) desses fenômenos que vêm crescendo, ou talvez estejam simplesmente recebendo a devida atenção.

Para precipitação no estado do Paraná e no Sudeste do Brasil, ESPÍRITO SANTO & PRAKKI (2002) analisaram, a partir de 95 estações meteorológicas do Sudeste e redondezas, um período de cinco anos (jan/1997 a dez/2001), elaborou faixas a partir de 50 mm, dando ênfase aos eventos superiores a 100 mm diários e analisou os impactos destes eventos no ambiente urbano estudado. São observados eventos tanto eventos extremos diários quanto acumulados. Neste trabalho não são utilizados métodos estatísticos para definição dos extremos, apenas a observação empírica dos eventos no ambiente em que ocorreram.

Em Salvador, GONÇALVES (2003), estudou os impactos pluviais a partir da perspectiva de Natural Hazards (acidentes naturais) e enfocou os diversos graus de repercussão destes no espaço urbano da cidade de Salvador, que assim como várias outras também é uma metrópole brasileira com processo de urbanização desordenado. A deficiência no número de estações meteorológicas com séries históricas também foi um dificultador nesse estudo, pois sem dados precisos se torna difícil produzir resultados confiáveis. Mesmo com essa dificuldade, foi observado que as atividades urbanas influenciam o aumento da nebulosidade por meio do aumento dos núcleos de condensação e por conseqüência da pluviosidade. A serie temporal foi 1904-1989 e foram delimitados como extremos eventos iguais ou superiores a 60 mm diários. Desse modo, Gonçalves classificou 132 episódios da seguinte forma: 102 pequenos, 15 médios e 7 catastróficos. Os que causaram mais impactos foram objeto de análises mais detalhadas.

BARRETO & STEINKE (2008), ao estudarem os eventos extremos de precipitação no Distrito Federal num período de treze meses (fevereiro de 2004 a março de 2005), levando em consideração os meses mais chuvosos do período, exatamente fevereiro de 2004 e março de 2005, elegeram valores acima de 30 milímetros diários como extremos e também os acumulados consecutivos. A partir

destes parâmetros foram observados os impactos causados no ambiente urbano em questão através da mídia impressa (jornais) e de órgãos oficiais como o Corpo de Bombeiros do DF. Para este estudo, foram utilizados dados de 22 estações meteorológicas.

NUNES (2008), utilizando uma série temporal longa (1926 a 1994), analisou os dados do posto meteorológico da Barragem do Rio das Pedras no litoral central do estado de São Paulo, buscando inicialmente a compreensão da distribuição anual e mensal da pluviosidade nesse ponto onde a mesma é bastante intensa. Com base na técnica estatística dos quantis, “*que são valores que dividem a distribuição de maneira que os valores acima e abaixo do valor estabelecido por um dado quantil perfazem 100%*” (NUNES, 2008), foram analisados seqüências de dias chuvosos em que dois dias perfizessem pelo menos 300 mm.

Ao estudar os eventos extremos de precipitação na Região Metropolitana de Campinas no período compreendido entre 1959 e 1999, VICENTE (2005), utilizando dados de 11 postos, estabeleceu como extremos, episódios superiores a 50 mm diários. Utilizou várias técnicas estatísticas como *média, desvio padrão, coeficiente de variação, padronização e coeficiente de correlação* a partir das escalas de análise decadal, anual, mensal e diário. Promoveu o estudo de caso de eventos extremos de precipitação específicos nos anos de 1976, 1983 e 1997, sendo os dois últimos com forte influência do fenômeno EL NIÑO e descreveu os impactos sofridos pela população na região em decorrência desses eventos.

BEREZUK & SANT’ANNA NETO (2006), ao estudarem o Oeste Paulista e o Norte do Paraná, utilizam a técnica da análise rítmica, proposta pelo Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, para identificar e analisar os eventos extremos em três anos distintos 1997 e 1998, que estavam sob influência do El Niño e 2001 que apresentou valores próximos à normalidade climática da região, e os associam a quatro fenômenos atmosféricos regionais: *A ação das ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e suas chuvas; Os intensos sistemas frontais; As chuvas de verão; Os períodos de estiagem/seca*. Neste estudo admite-se que chuvas acima de 50 mm diários podem ocasionar transtornos de intensidades diversas nas cidades, dependendo do grau de vulnerabilidade da área atingida.

ZANELLA (2006), trabalhou a questão dos eventos extremos de precipitação na cidade de Curitiba, especificamente no bairro Cajuru. Elaborou uma tabela em que separava os valores por classes de eventos, a partir de 60 mm diários, ou somatório de três dias com valores de no mínimo 60 mm. Por meio de pesquisas em

jornais, analisou os impactos e verificou que os jornais davam mais exposição aos eventos que causavam mais estragos à vida da população, normalmente com valores acima de 100 mm diários ou na somatória de três dias. Constatou que a urbanização pode ter sido determinante para o aumento dos episódios de precipitação extrema.

Os trabalhos brevemente apresentados acima configuram importantes e atuais fontes para o entendimento dos diversos mecanismos que deflagram os fenômenos climáticos extremos em várias partes do Brasil e também as diversas formas de estudá-los. Observa-se que o parâmetro mais estudado é a *precipitação*, já que este é o que mais está presente e causa as maiores variações no nosso cotidiano. Contudo é preciso sempre lembrar que cada ambiente tem suas características específicas e no caso da Região Amazônica, isto não é diferente.

2.3.2 – Eventos Extremos Na Amazônia

A população da Amazônia Brasileira cresceu vertiginosamente de 4,5 milhões de habitantes na década de 70 do século XX, para cerca de 20 milhões em 2000 (IBGE, 2007). A região encontra-se em pleno processo acelerado de ocupação que, embora tenha levado nas últimas três décadas a um desmatamento considerável de sua cobertura florestal devidos às várias atividades antrópicas, também contribui diretamente à instalação e desenvolvimento econômico-social da população local e emigrantes vindos, principalmente, das regiões Nordeste e Sul do Brasil.

Atualmente, há uma demanda cada vez mais crescente por parte dos vários setores econômicos dos estados da Amazônia, (tais como o agropecuário, agrícola, geração de energia elétrica, turismo, pólos industriais, etc, além dos órgãos governamentais das esferas estadual e municipal), por informações climáticas para serem sistematicamente aplicados no processo de planejamento e tomada de decisão das suas atividades. Uma das demandas principais refere-se aos eventos ou fenômenos meteorológicos extremos. (PROJETO REMAM)

Na Amazônia, embora pouco documentados, os fenômenos extremos são numerosos e recorrentes em duas escalas distintas. Na escala de tempo de curto prazo (poucas horas e dias) cobrindo uma área horizontal de 10 a 200 km, tais como tempestades convectivas com descargas elétricas, rajadas intensas de vento, queda de granizo e precipitação torrencial, associadas a aglomerados e sistemas

convectivos profundos ou linhas de instabilidade, inseridos ou não num determinado ambiente sinótico particular. E também numa escala de tempo de longo prazo (mensal ou sazonal) afetando vastas áreas regionais maiores que 200 km, tais como estiagens, secas, enchentes e inundações prolongadas, as quais associam-se a determinados padrões climáticos oceano-atmosfera de grande escala. Historicamente, a ocorrência desses eventos extremos deflagra o estabelecimento dos desastres naturais com sérios prejuízos à sociedade e ao meio ambiente, por vezes inalteráveis.

Sendo ainda mais específico no ambiente amazônico, apresenta-se o caso da cidade de Manaus, situada à margem esquerda do Rio Negro. Esta cidade apresentou rápido crescimento urbano, notadamente a partir da década de 70 do século XX e, em especial, na década de 90. Analisando uma série temporal extensa, de 47 anos, entre 1961 e 2007, espera-se elaborar com êxito o padrão espaço-temporal de ocorrência dos fenômenos climáticos considerados extremos na cidade de Manaus.

Os maiores impactos foram observados nas áreas menos dotadas de infraestrutura, como as invasões e bairros oriundos destas, principalmente nas Zonas Leste e Norte da cidade. E não se deve descartar o fato de que esses arranjos espaciais efetivados pela própria população fazem parte cada vez mais da dinâmica de crescimento urbano desta metrópole. Desta forma é possível observar as semelhanças de Manaus com diversas outras metrópoles brasileiras. O crescimento desorganizado, sem grandes preocupações com o ambiente que está sendo modificado, pode gerar em médio prazo, catástrofes, tanto do ponto de vista geomorfológico como climatológico, aspectos estes, desde sempre indissociáveis do socioeconômico.

Dessa forma chega-se ao campo de estudo do presente trabalho, climatologia urbana. O clima urbano é peculiar devido à grande quantidade de fatos que podem ser percebidos no cotidiano urbano que alteram as condições atmosféricas imediatamente superiores. Nos ambientes urbanos, por exemplo, não é raro que as suas temperaturas sejam superiores que as das áreas de seu entorno e que essas temperaturas sejam tanto maiores quanto mais próximas do centro da cidade. Espera-se que estes fatores possam ser fundamentais para se entender a periodicidade e intensidade dos eventos extremos de precipitação na cidade de Manaus e a forma como estes eventos vêm alterando a configuração urbana da cidade no período proposto.

Fortalecendo os argumentos apresentados, também é importante lembrar a escassez de trabalhos voltados para o ambiente amazônico, principalmente se compararmos com outras regiões do território brasileiro. Pela importância cada vez maior do tema para a dinâmica do clima urbano eis que este emerge como objeto de estudo desses eventos, de forma peculiar, devido à imensa cobertura vegetal que lhe é característica.

Portanto, não há dúvida de que aprofundar o conhecimento técnico-científico sobre tais fenômenos extremos é altamente relevante.

3 – CARACTERIZAÇÃO GEOECOLÓGICA

3.1 – DADOS GEOGRÁFICOS GERAIS

Com localização entre 03° 00' / 03°10' S e 59° 55' / 60° 07' O (AGUIAR, 1995), a cidade de Manaus encontra-se na parte central da Amazônia brasileira, (figura 11) às margens do Rio Negro na confluência deste com o Rio Solimões-Amazonas, e, segundo AB'SABER (2004)

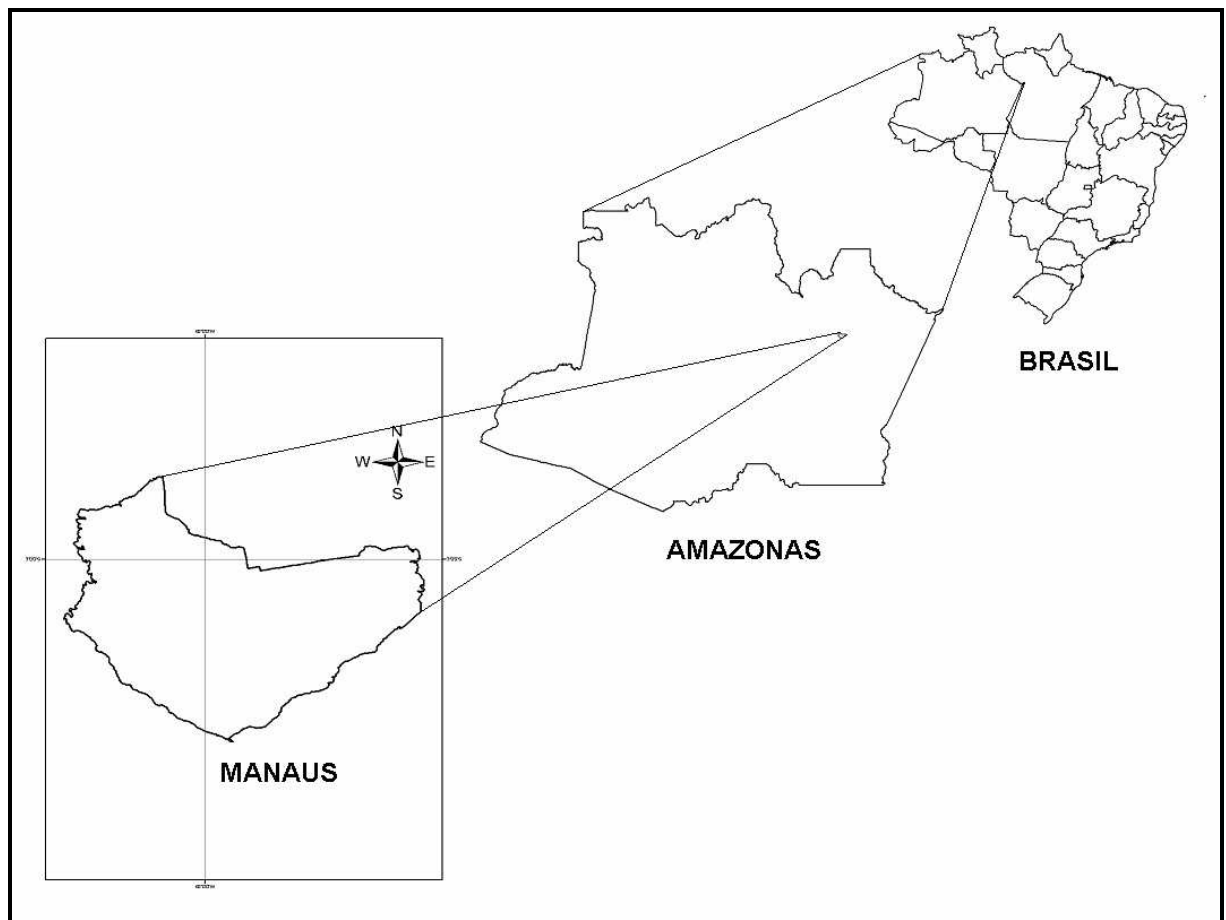


Figura 11: Localização da Cidade de Manaus

Elaboração: Tongaté A. M. Junior

(...) é uma espécie de elo entre a navegação fluvial, rudimentar e extensiva, e as grandes rotas marítimas de cabotagem. Possui, por essa razão, uma situação geográfica absolutamente privilegiada em face das extensões amazônicas e do gigantesco quadro de drenagem da bacia hidrográfica regional.

Manaus está a uma distância aproximada de 1700 km até a foz do Rio Amazonas, no Oceano Atlântico. É um porto fluvial que exerce grande importância nas rotas de cabotagem e transatlânticas. Para a navegação amazônica “é uma etapa central e obrigatória, comandando as ligações entre a circulação atlântica em face das mais distantes e profundas linhas de circulação fluviais da América do Sul” (AB’SABER, 2004: 202).

3.2 – ASPECTOS NATURAIS

3.2.1 – Geologia e Geomorfologia

A cidade de Manaus está situada na bacia sedimentar amazônica e assentada sobre a Formação Alter do Chão. Apresenta morfologia de superfícies tabulares e colinosas. Em subsuperfície, é predominantemente arenosa, apresentando ciclos de ambientes fluviais retrabalhados pela ação eólica. (CPRM, 2008).

Localizada num baixo planalto, com altura média de 25 metros sobre o nível médio do Rio Negro, e acomodada sobre “um sistema de colinas tabuliformes, pertencentes a uma vasta seção de um tabuleiro de sedimentos terciários situados na confluência do Rio Negro com o Solimões”. (AB’ SABER, 2004: 202).

Às margens do Rio Negro, formam-se as praias nas faixas de 10 a 20m de largura, que são bastante utilizadas como forma de lazer pela população, no período de vazante do rio, entre agosto e janeiro. No período de cheia, entre fevereiro e julho, essas áreas ficam alagadas. Essas praias, inclusive, são resultado da erosão provocada pela dinâmica fluvial. (AGUIAR, 1995).

A Zona Leste se destaca pela presença de platôs que terminam com grandes declividades, curtas e com predominância da forma convexa e a Zona Oeste apresenta platôs mais extensos e com encostas retilíneas, longas e de baixa declividade. As outras zonas guardam semelhanças entre si, apresentando encostas que variam de côncavas a convexas e declividade que varia de grande a baixa, com extensões também variadas. (VIEIRA, 2008).

3.2.2 - Hidrografia

A Bacia Amazônica possui uma área aproximada de 6.600.000 km² e destes, 65% em território brasileiro. É a maior bacia hidrográfica do globo em extensão e volume d'água. O seu canal principal, o Rio Solimões-Amazonas possui 7.075 km de extensão, sendo que 3.165 km em território brasileiro. É o maior rio do mundo em extensão e descarga fluvial, podendo lançar no Oceano Atlântico, na sua foz, no NE amazônico, até 250.000 m³ de água por segundo.

Há três tipos de rios na bacia, diferenciados com base na quantidade de sedimentos em suspensão, grau de acidez e volume de matéria orgânica dissolvida: os rios de água branca, de água clara, e água preta.

Esta bacia hidrográfica, bastante extensa, que ocupa cerca de 90% da Região Norte, influencia decisivamente o modo de vida dos habitantes da sua calha, já que o meio de transporte mais usado para trafegar entre as cidades é fluvial. Isso acaba gerando ambientes muito diferentes dos encontrados em outras regiões do Brasil.

A cidade de Manaus está situada exatamente no encontro do rio Solimões-Amazonas com o rio Negro (seu maior afluente na margem esquerda) e é recortada por uma rede de canais, denominados igarapés, que ficam sujeitos à dinâmica de cheia e vazante do Rio Negro. Segundo AB'SÁBER (2004) *“o igarapé típico de Manaus é um baixo vale afogado pela sucessão das cheias do Rio Negro”*. Esses cursos d'água acabam separando a cidade em blocos.

As 19 bacias que existem na cidade de Manaus são divididas em três grupos, de acordo com a localização de suas respectivas desembocaduras: bacias do oeste (três), bacias do sul (nove) e do leste (7), com uma área total maior que a área urbana da cidade (512,13 km² de bacias contra 441,3 km² de área urbana), já que vários tributários estão localizados na Reserva Adolpho Ducke, que está fora dos limites urbanos. Destas, quatro destacam-se: as bacias do Tarumã, do São Raimundo, do Educandos e do Gigante. (VIEIRA, 2008).

3.2.3 – Solos

Na Região Norte do Brasil, os solos predominantes são profundos, bastante intemperizados, e com fertilidade que pode variar de baixa à boa, favorecendo a

utilização agrícola. A maior ocorrência é dos *Latossolos* (33,86%) e dos *Argissolos* (24,4%) (AMARO, s.d).

Latossolos são encontrados em áreas com vegetação florestal (como é o caso amazônico) e de campo cerrado. São profundos, bastante permeáveis, apresentam textura variável de média a muito argilosa, apresentando também variação de amarelo a vermelho-amarelo, de acordo com o teor de óxidos de ferro presentes na sua composição e possuem boa agregação. Localizam-se nas áreas mais altas do relevo da cidade.

Os argissolos ou podzólicos são solos profundos, mas menos intemperizados. São mais encontrados nas áreas intermediárias do relevo. Tem como principal característica a diferença textural entre os horizontes A e B. O horizonte superficial em geral é mais arenoso passando a mais argiloso no horizonte subsuperficial, fato que pode dificultar a entrada de água ao longo do perfil e favorecer a diminuição da permeabilidade, gerando escoamento superficial e subsuperficial na zona de contato entre os diferentes materiais (Guerra e Botelho, 1998)

Para Manaus, que possui terrenos planos e encostas de declividade variável, os solos com maiores ocorrências são os *Latossolos*, os *Espodossolos* (com horizontes de areia branca que podem atingir alguns metros de espessura, consistência solta) e os *Argissolos*. Essas três classes apresentam baixos teores de cátions trocáveis, indicando lixiviação intensa. (VIEIRA, 2008). É marcante também a presença de solos aluviais nas margens do rio Solimões e no rio Amazonas, que se encontra a jusante da cidade.

3.2.4 – Vegetação

A Amazônia se caracteriza por grandes extensões de floresta densa com diversidade florística e grande biomassa. É denominada genericamente de floresta tropical úmida. Esta formação vegetal exuberante está intimamente relacionada com o regime pluviométrico da região que varia de 6000 mm nas encostas dos Andes a 1600 mm na zona de transição com o Cerrado brasileiro. (SALATI et al, 1983).

As florestas de terra firme ocupam 80% da Amazônia e se caracterizam pelas árvores altas e por estarem em terrenos mais altos e fora da dinâmica das cheias dos rios. As florestas inundadas ocupam entre 5 e 10% do território amazônico e se subdividem em mata permanentemente alagada (igapó) e mata de várzea, que se

situa nas planícies de inundação dos rios, ficando à mercê da dinâmica de cheia e vazante dos rios (SHUBART, 1983)

A cidade de Manaus encontra-se envolta por essa densa floresta, apresentando características principalmente de terra firme. Entretanto, no seu perímetro urbano já não há grandes extensões da vegetação primária, fato que é devido principalmente à urbanização desordenada pela qual a cidade passa. A única zona da cidade que ainda conserva uma parte da vegetação nativa é a zona oeste, mais especificamente o bairro do Tarumã.

3.3 – BREVE HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O AUMENTO DA MALHA URBANA DA CIDADE DE MANAUS PÓS ZONA FRANCA

Manaus teve dois períodos de grande importância socioeconômica. O primeiro foi com o ciclo da borracha, entre o final do século XIX e início do século XX, e o segundo foi a partir de 1967 e o decorrer da década de 1970, com a instauração e efetiva implantação da Zona Franca de Manaus (ZFM). O período pós - ciclo da borracha e pré - Zona Franca (1920-1960) foi marcado por uma estagnação econômica e populacional. A tabela 1 mostra o crescimento populacional de Manaus a partir de 1900.

Tabela 1: População da Cidade de Manaus entre 1900 e 2007

Anos	População
1900	50.300
1920	75.704
1940	106.399
1950	139.620
1960	173.703
1970	311.622
1980	633.392
1991	1.011.501
1996	1.157.357
2000	1.405.835
2007	1.646.602

Fonte: IBGE Organização: Tongaté A. M. Junior

Sem conseguir mais competir com os seringais do sudeste asiático e sem encontrar um novo papel econômico para desempenhar, o estado do Amazonas acaba ficando para trás em relação aos estados do sudeste e sul do Brasil, que a

esta altura já buscavam se inserir na economia competitiva que estava se formando. (RIBEIRO FILHO, 1999).

Por estar dentro do período proposto na pesquisa, aqui será focado este segundo momento, a partir da formação da Zona Franca, em que a cidade comprovadamente experimentou um acréscimo considerável de população, principalmente vinda do interior do estado, em busca das nascentes vagas de emprego do pólo industrial recém instalado.

Entre os anos de 1960 e 1980 esse crescimento populacional em Manaus foi bem maior que no restante do estado, devido aos novos postos de trabalho provenientes das indústrias instaladas no Distrito Industrial. A partir da década de 1990, esse crescimento diminuiu em relação ao estado, pois a cidade e o Pólo Industrial já não conseguem mais oferecer vagas de emprego suficientes para suprir a demanda de desempregados. (ALCANTARA, 2007).

em 1970, Manaus apresentava uma área urbana de 25,32 km² com população de 311.622 habitantes, o que resultava numa densidade populacional de 12.307 hab./km². Já em 1991 a cidade passa a ocupar um espaço de cerca de 300 km² com uma população de 1.010.558 habitantes, densidade populacional de 3.368 hab./km².(VIEIRA, 2008: 40,41)

Entre 1970 e 2007 a população saltou de 311.622 para 1.646.602 habitantes (IBGE,2007), o que representa um aumento de 528,39%, e a área urbana cresceu de 25,32 km² para 441,3 km², o que indica aumento de 1742,89%. Tem-se aí uma prova clara do mau aproveitamento do solo urbano, pois percentualmente, a área urbana aumentou três vezes mais que a população. Na figura 12, observa-se o perímetro urbano atual da cidade de Manaus.

3.3.1 – Algumas Considerações Sobre o Aumento da Mancha Urbana da Cidade de Manaus pós Zona Franca

A cidade não estava preparada para o impacto causado devido à acelerada expansão da sua mancha urbana. A implantação da Zona Franca trouxe melhorias econômicas, sem dúvida, mas também muitos dos problemas urbanos que são enfrentados pela cidade nos dias de hoje. As figuras 13 a 16 mostram a evolução da mancha urbana de Manaus entre 1973 e 2007.

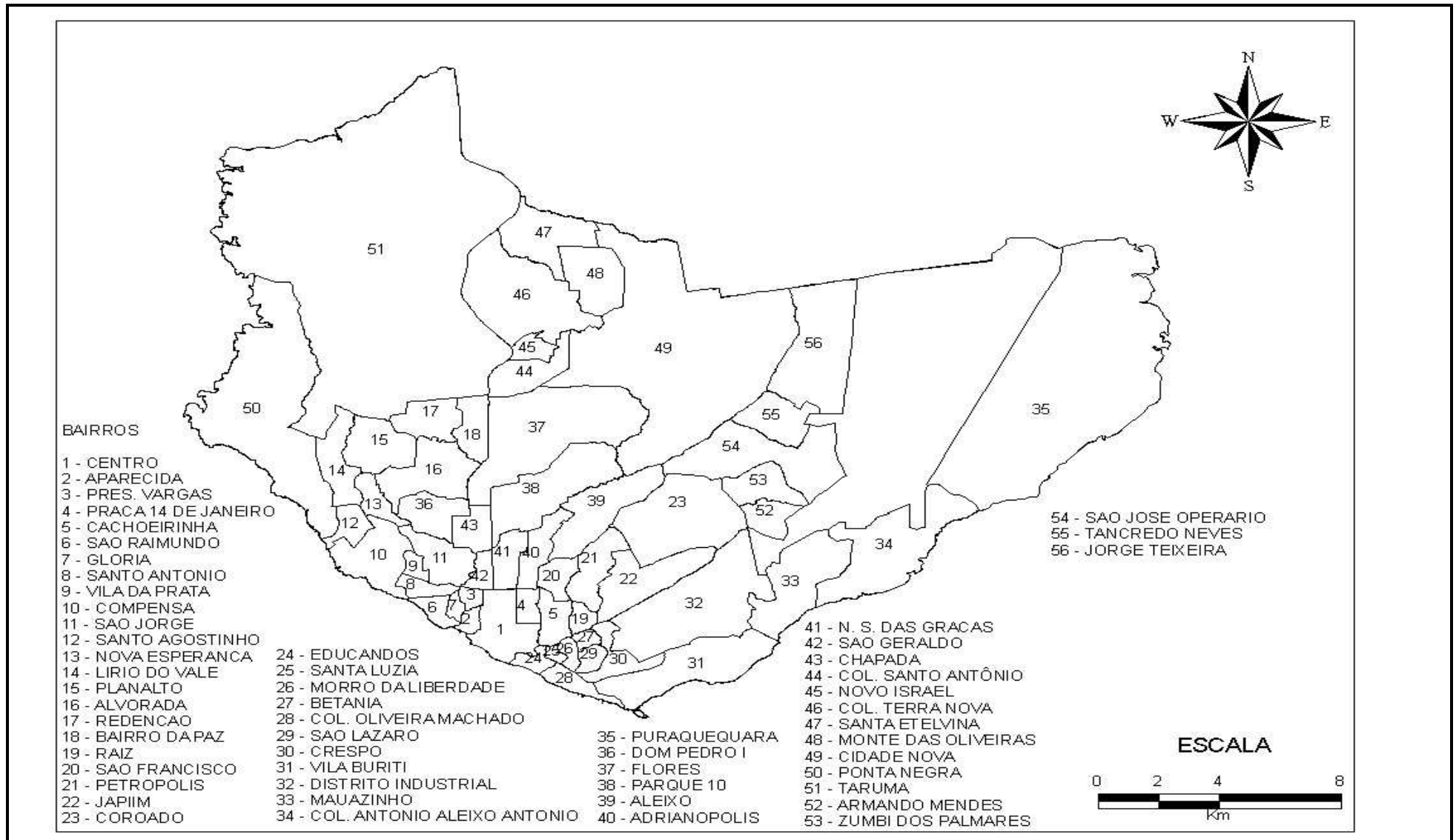


Figura 12: Perímetro Urbano Atual de Manaus e seus bairros

Fonte: IMPLAN

Elaboração/Adaptação: Tongaté A. M. Junior

Cabe ao poder público, em nível municipal, a ordenação territorial e a forma de uso do solo urbano. Entretanto, na cidade de Manaus isso acabou não acontecendo de forma adequada. Nem o Governo do Estado, nem a Prefeitura conseguiram acompanhar o ritmo intenso da reconstrução do espaço urbano de Manaus, principalmente na sua região periférica.

Novos bairros foram sendo criados a partir do final da década de 60 e principalmente no decorrer das décadas de 1970, 1980 e 1990, muitas vezes decorrente de invasões irregulares que de forma alguma levavam em consideração a questão ambiental dos terrenos ocupados. Essas invasões começaram pela zona oeste da cidade, mas, sem dúvida, as zonas norte e leste apresentaram maior crescimento desordenado.

Na década de 1980 temos um grande número de loteamentos feitos pelo poder público como os bairros do São José, Zumbi do Palmares, Armando Mendes e Cidade Nova. O Estado e a Prefeitura da época realizaram loteamentos com o intuito de entregar a população uma área asfaltada, com luz elétrica, água encanada e lotes demarcados, no caso da Cidade Nova, um conjunto habitacional popular (...). (NOGUEIRA, SANSON & PESSOA, 2007: 5430).

A retirada da cobertura vegetal e conseqüente impermeabilização dessas áreas foi intensa, e se deu tanto pela ação da população quanto pela ação do poder público. A ocupação urbana desordenada também resultou no assoreamento e poluição de diversos igarapés e nascentes, e isso, sem dúvida, torna as zonas norte e leste bastante vulneráveis a problemas como alagamentos, desabamentos e prejuízos decorrentes de ventos fortes.

Na zona norte, vários conjuntos habitacionais foram criados pelo município, na tentativa de organizar o crescimento populacional. Na zona leste, foi a própria população que esteve à frente do processo de ocupação, na maioria dos casos, ampliando a área periférica da cidade, contribuindo para a degradação desses ambientes e, invariavelmente, sem auxílio do poder público, o que contribuiu ainda mais para os danos ambientais nas áreas ocupadas.

A mancha urbana ainda na década de 90 já havia chegado à Reserva Florestal Adolpho Ducke, na zona leste, no bairro Cidade de Deus, o que se consolidou nos anos 2000 com a ocupação das áreas do seu entorno, que abrangem também a zona norte. Isso é motivo de preocupação principalmente nas

áreas marginais da reserva, que começam a sentir os impactos da ocupação desordenada promovida pela população.

Em muitas áreas não havia (e ainda não há) infra-estrutura, ou seja, não existe saneamento básico, água encanada e coleta do lixo. Milhares de famílias residem em barrancos e encostas com riscos de desabamento, às margens dos inúmeros igarapés que recortam a cidade, embaixo de fios da rede elétrica e também em locais com focos de doenças, como a Malária.

Várias das invasões consolidadas acabam por receber algum tipo de infraestrutura pelo poder público, como saneamento básico, especialmente nas épocas de campanhas políticas. Desde 2000, a prefeitura vem distribuindo títulos de posse aos moradores dessas localidades e isentando-os do pagamento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) em diversas localidades e especialmente na zona leste da cidade.

É preciso salientar que os programas de regularização têm um caráter essencialmente curativo, e precisam ser combinados com investimentos públicos, políticas sociais e urbanísticas que gerem opções adequadas e acessíveis de moradia social para os grupos mais pobres. (ASSAD, 2005: 13-14)

O Decreto Lei nº 2924/95 definiu a configuração atual da cidade de Manaus com 56 bairros e seis zonas geográficas: Norte, Sul, Leste, Oeste, Centro-Oeste e Centro-Sul (ALCÂNTARA, 2007). Entretanto, ainda há na cidade inúmeras comunidades em busca de consolidação.

A trajetória de evolução da urbanização em Manaus nos últimos 20 anos tem sido o grande desafio no processo de crescimento x preservação ambiental. O avanço desordenado da cidade principalmente em direção as zonas Leste e Norte, provocaram perdas ao meio ambiente sem precedentes, como a destruição de nascentes; a ameaça de extinção de espécies animais nativas como o Sauim de Manaus; maior vulnerabilidade a problemas de erosão, alagamento e aumento de temperatura ocasionada pelo desaparecimento de espécies vegetais que tem como função proteger o solo das agressões do Sol e da chuva, etc. (NOGUEIRA, SANSON & PESSOA, 2007: 5431).

A migração continua a ser um grande fator para o crescimento demográfico da cidade de Manaus. Provenientes de diversos lugares do interior do estado e de outras regiões do país, grande parte desses migrantes esbarra nas próprias limitações socioeconômicas e não consegue chegar a um padrão de vida com o mínimo de conforto.

O crescimento urbano de Manaus pode também ser percebido pela sua organização socioespacial, que denuncia a fragilidade da infra-estrutura e serviços públicos. São inúmeros loteamentos e ocupações irregulares realizadas pela população de baixa renda e com anuência do poder público.

A cidade se desenha em setores urbanos determinados por processos sociais como, por exemplo, de níveis de renda da população e isso reflete as carências e deficiências em estrutura, serviços e equipamentos.

A população mais pobre sofre com a insuficiente presença do poder público: hospitais e postos de saúde lotados, escolas sem a estrutura necessária, vias públicas com pavimentação ruim ou até mesmo sem pavimentação, transportes coletivos, em sua maioria, em péssimas condições, segurança pública deficitária, sem falar na já mencionada carência de infraestrutura de água, esgotos e habitação.

Os problemas na questão do planejamento urbano são notórios, pois em momento algum os fatores ambientais foram levados em consideração. Nunca houve preocupação em harmonizar as necessidades dos moradores com o ambiente vivido e hoje a população, principalmente a menos abastada, sofre as consequências desse descaso em decorrência do mau uso do solo urbano.



Figura 13: Mancha Urbana de Manaus - 1973

Fonte: Satélite Landsat 1, Sensor MMS, órbita 248, ponto 62, passagem em 07/07/1973.



Figura 14 – Mancha Urbana de Manaus - 1981

Fonte: Satélite Landsat 2, Sensor MMS, órbita 248, ponto 62, passagem em 28/07/1981.



Figura 15 – Mancha Urbana de Manaus - 1994

Fonte: Satélite Landsat 5, Sensor TM, órbita 231, ponto 62, passagem em 31/07/1994.



Figura 16 – Mancha Urbana de Manaus – 2007

Fonte: Satélite Landsat 5, Sensor TM, órbita 231, ponto 62, passagem em 04/08/2007.

4 – ANÁLISES DOS DADOS

4.1 – ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados de precipitação que serviram de base para a identificação dos eventos de extremos de precipitação e temperatura foram cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A média de precipitação acumulada para o período da pesquisa é de 2293,3 mm e o maior evento de precipitação registrado na cidade para o mesmo período foi de 180,8 mm em abril de 1967.

4.2 – ANÁLISES ESTATÍSTICAS

4.2.1 – Temperatura

Para a variável *temperatura* utilizou-se a estimativa do intervalo de confiança, que aqui estabelece o intervalo de maior ocorrência das temperaturas mínima e máxima da série temporal 1961-2007 para a cidade de Manaus, identificando também os pontos de Limites Inferior e Superior, ou seja, as maiores e menores temperaturas máximas e mínimas em torno da média.

4.2.1.1 – Temperatura Mínima

As figuras 17 a 28 representam os gráficos elaborados no software MINITAB, versão 14.0, relativo às temperaturas mínimas para cada mês durante a série temporal desta pesquisa.

Este tipo de gráfico apresentado nas 12 figuras a seguir traz uma gama grande de informações: a média, a mediana, o desvio padrão, seus intervalos de confiança e ainda o valor máximo e mínimo para temperatura mínima em cada mês dentro da série temporal. Optou-se nesta parte da pesquisa, por destacar mais a frente somente as três últimas informações anteriores, por se entender que são de maior importância para este trabalho. O número de valores que compõem as médias de cada mês é 47, que corresponde ao número de anos da série. Entretanto, devido a algumas falhas nos dados, esse número pode cair para até 45, como aconteceu no cálculo para alguns meses.

É possível observar que no período chuvoso, que vai de dezembro a maio, a menor média de temperatura mínima é verificada em janeiro, 21,27°C (figura 17) e com relação à maior média de temperatura mínima, o mês que detém esse valor na série é março (figura 19), com 21,5°C. Ainda no período chuvoso, a menor temperatura absoluta foi registrada no mês de maio, 14,3°C e a maior temperatura mínima foi em fevereiro, 23,5°C.

Já para o período convencionalizado seco, que vai de junho a novembro, o menor valor médio é verificado no mês de julho (figura 23), 20,89°C. Nesse caso é possível atribuir esse valor baixo ao fenômeno chamado “Friagem” que ocorre normalmente no mês de julho. Com relação ao maior valor médio de temperatura mínima, este é observado no mês de outubro, que apresenta 21,62°C de média. Este é o mês mais quente do ano na cidade de Manaus. A menor temperatura dentro dessa faixa mínima foi observada em junho, 17°C, e a maior temperatura mínima registrada no período seco foi 23,5°C em julho.

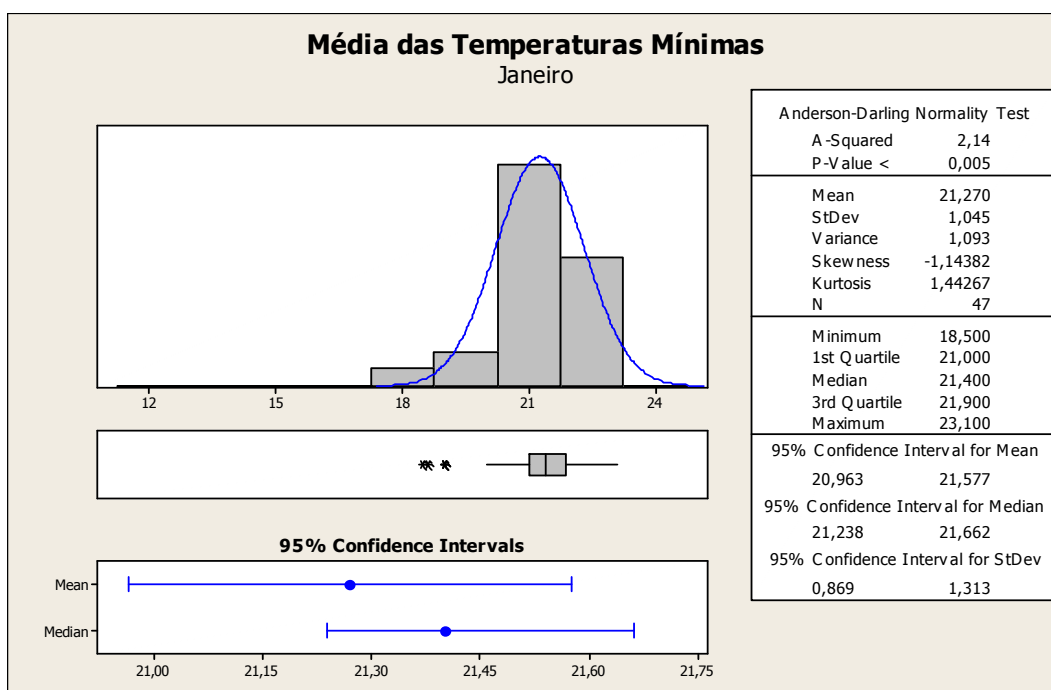


Figura 17: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de janeiro – 1961-2007

Na figura 17, o intervalo de confiança da média está entre 20,96 e 21,77 °C, que indica com 95% de confiabilidade o intervalo em que ocorreu a maior quantidade de eventos de temperatura mínima. A temperatura mínima registrada nesse mês para a série foi 18,5°C e a máxima foi 23,1°C. O gráfico representado na

figura ainda mostra a média de temperatura mínima, que para o mês de janeiro na série foi de 21,27°C.

A figura 18 mostra os dados referentes a fevereiro na série 1961-2007. O intervalo de confiança da média situa-se entre 21,04 e 21,64 °C e as temperaturas mínimas e máximas registradas foram 18°C e 23,5°C.

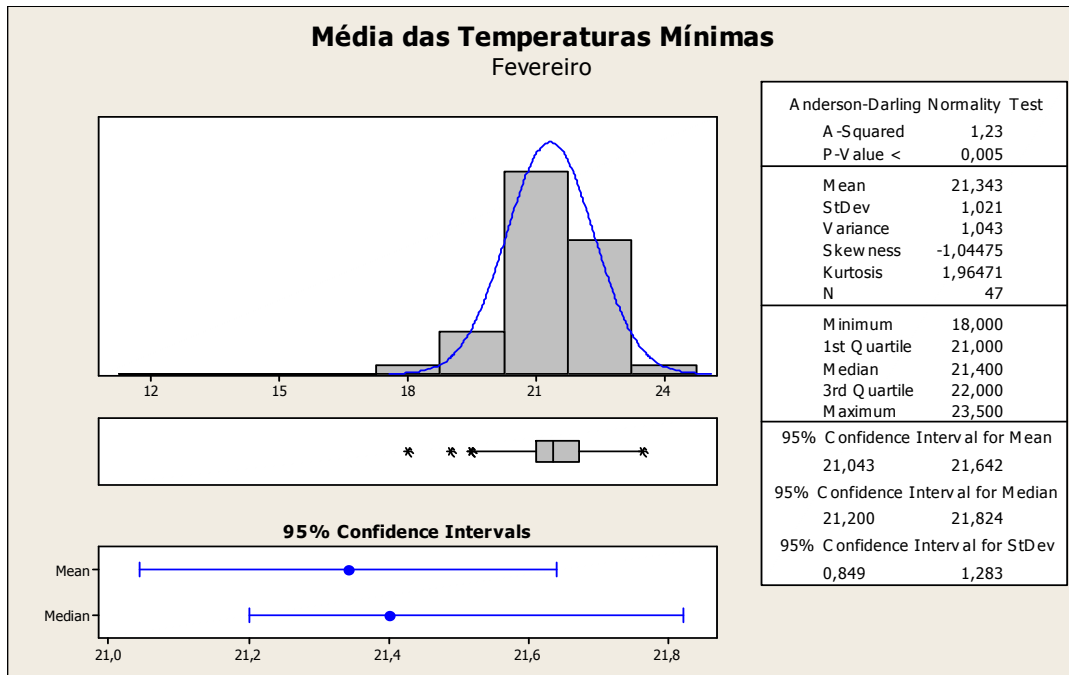


Figura 18: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de fevereiro – 1961-2007

Na figura 19, observa-se os dados referentes ao mês de março. O intervalo de confiança para este mês está entre 21,3 e 21,7 °C. A temperatura mínima registrada na série foi 19°C e a temperatura máxima foi 22,8°C.

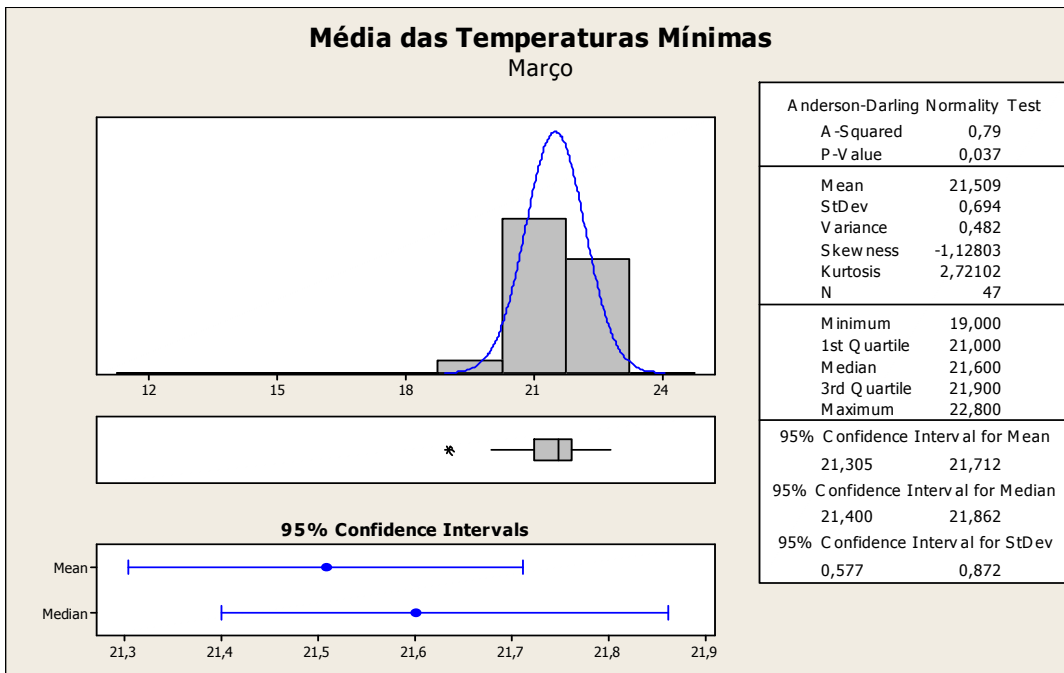


Figura 19: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de março – 1961-2007

Os dados do mês de abril são mostrados na figura 20, onde pode se observar que o intervalo de confiança da média está entre 21,16 e 21,71°C e as temperaturas mínima e máxima registradas foram 18,5 e 22,9°C.

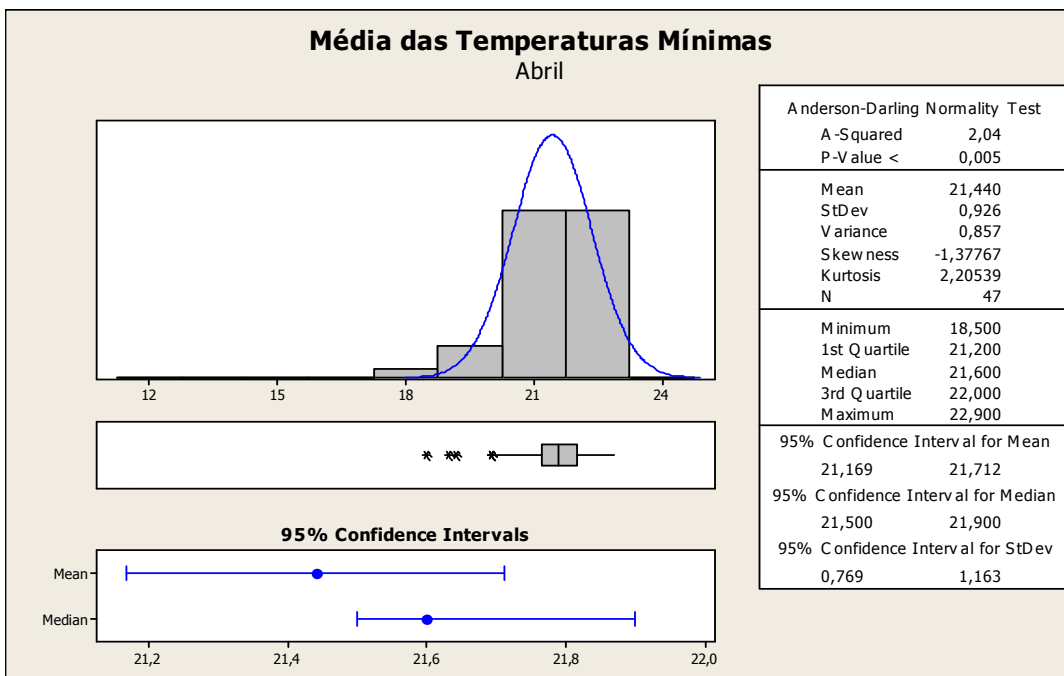


Figura 20: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de abril – 1961-2007

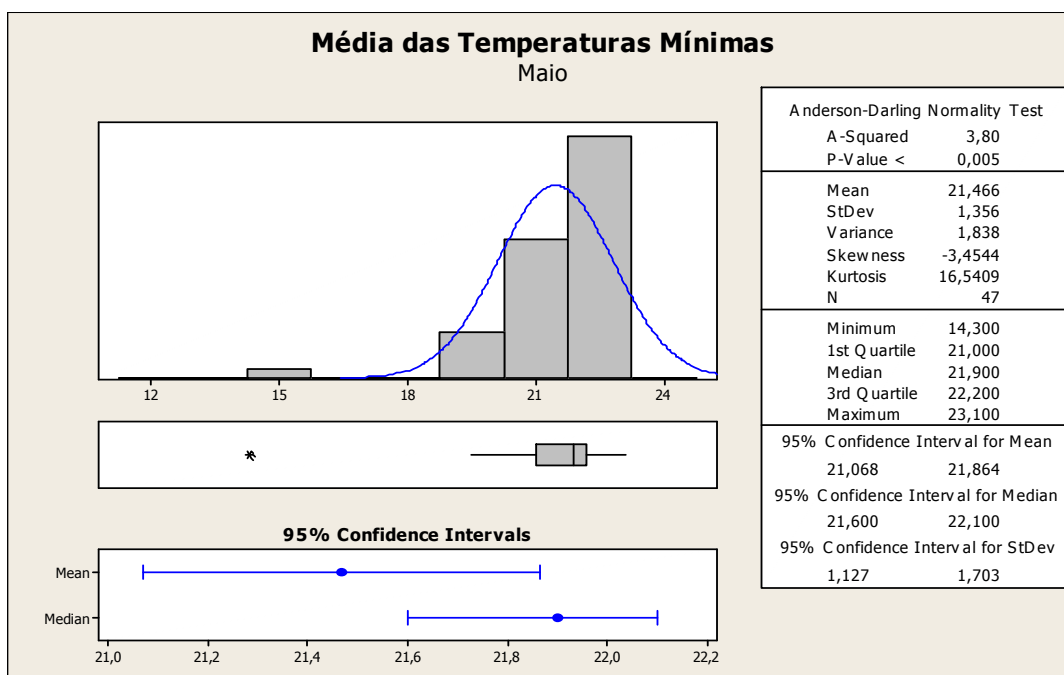


Figura 21: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de maio – 1961-2007

A figura 21 mostra que o intervalo de confiança da média para o mês de maio está situado entre 21,06 e 21,86°C e as temperaturas mínima e máxima registradas ficaram em 14,3 e 23,1°C.

Para o mês de junho, o primeiro do período seco em Manaus, verifica-se na figura 22 que o intervalo de confiança da média foi definido entre 20,93 e 21,56°C. A temperatura mínima foi de 17°C e a temperatura máxima registrada foi de 23°C.

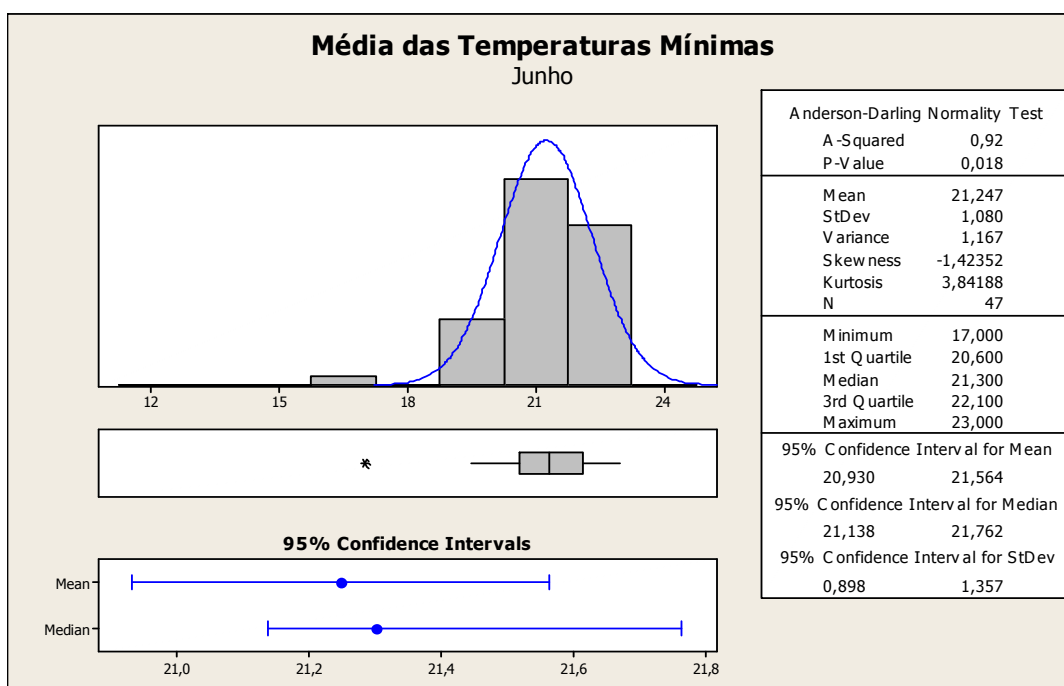


Figura 22: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de junho – 1961-2007

Na figura 23, é possível observar os valores do intervalo de confiança, temperatura mínima e máxima para o mês de julho, que foram os seguintes: entre 20,53 e 21,24°C para o primeiro, 17,8°C para o segundo e 23,5C para o terceiro.

O mês de agosto apresentou para essa série de dados, o intervalo de confiança entre 20,63 e 21,3°C, temperatura mínima registrada que foi de 18°C e temperatura máxima de 22,9°C. Esses dados podem ser observados na figura 24.

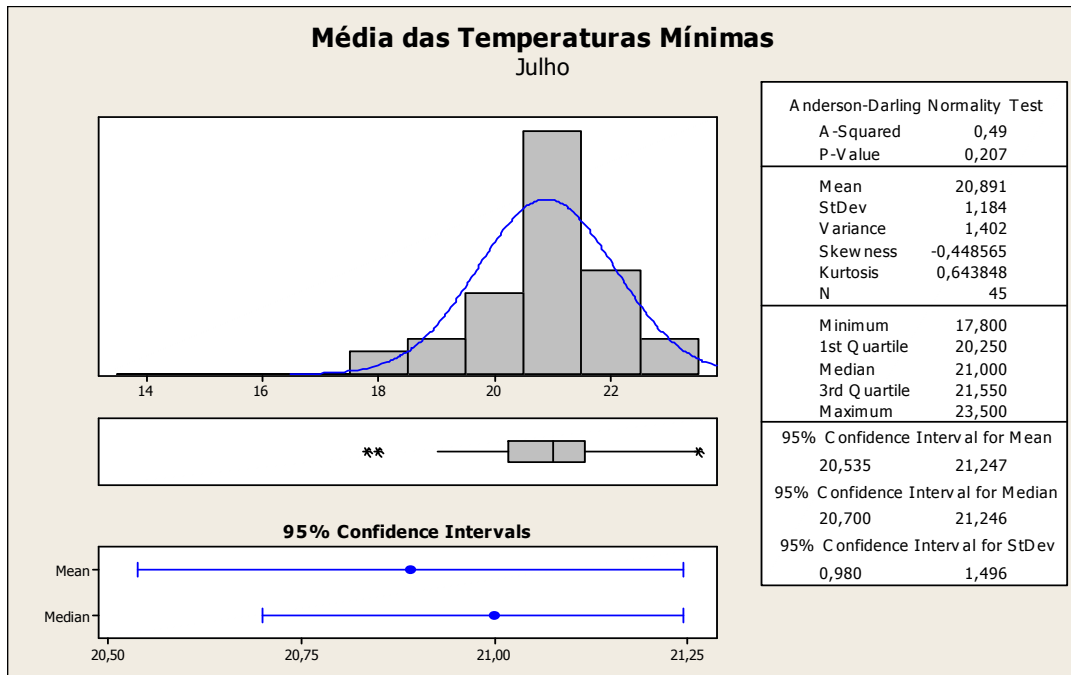


Figura 23: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de julho – 1961-2007

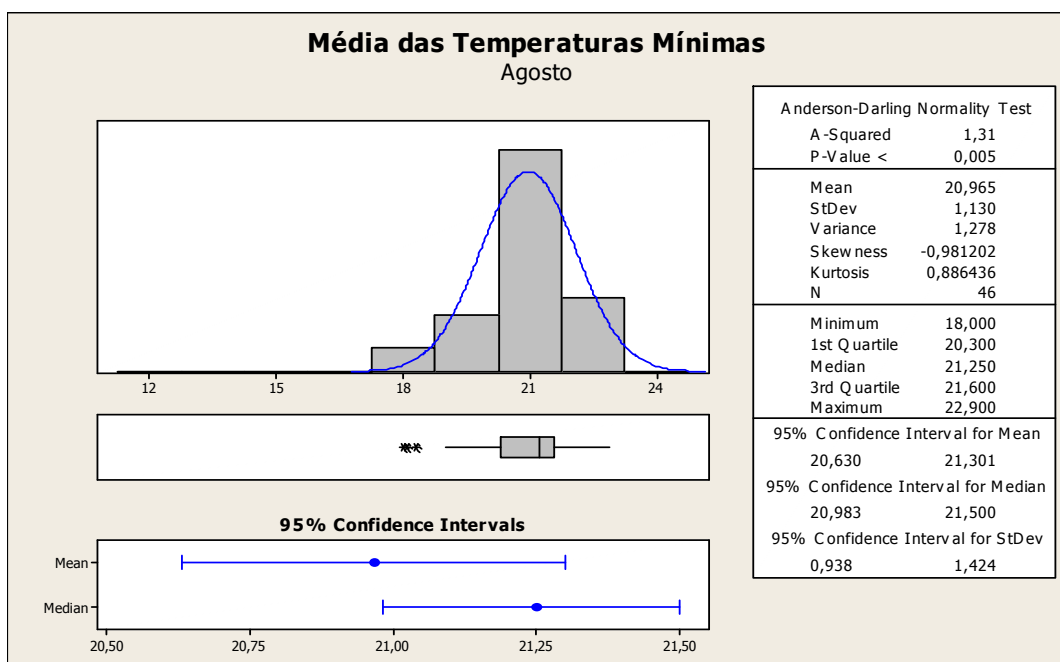


Figura 24: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de agosto – 1961-2007

Na figura 25 aparecem os dados referentes a setembro. Para esse mês, o intervalo de confiança está entre 21,21 e 21,68°C e a temperatura mínima foi 20°C, enquanto a máxima registrada foi de 23°C.

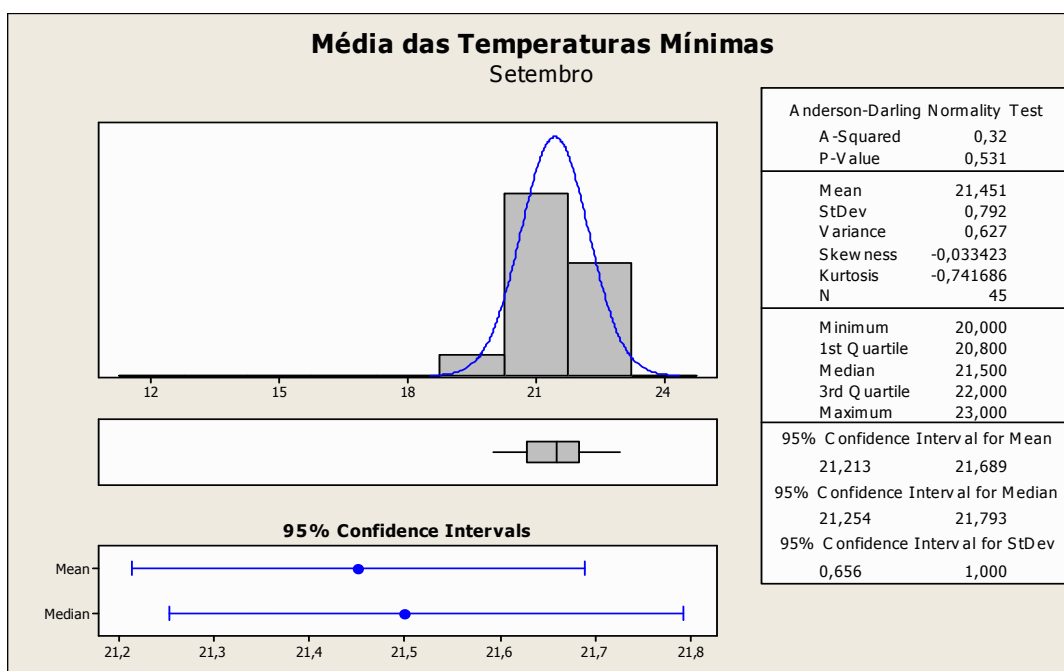


Figura 25: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de setembro – 1961-2007

Em outubro, os valores encontrados podem ser verificados na figura 26. Seu intervalo de confiança ficou entre 21,42 e 21,82°C e suas temperaturas mínima e máxima registradas na série de temperaturas mínimas foram de 19,4 e 22,9 °C respectivamente.

Já para novembro, o intervalo de confiança foi verificado entre 21,23 e 21,74 °C e os valores registrados para temperatura mínima e máxima relativos as temperaturas mínimas, foram 18,3 e 22,7°C. Esses dados podem ser visualizados na figura 27.

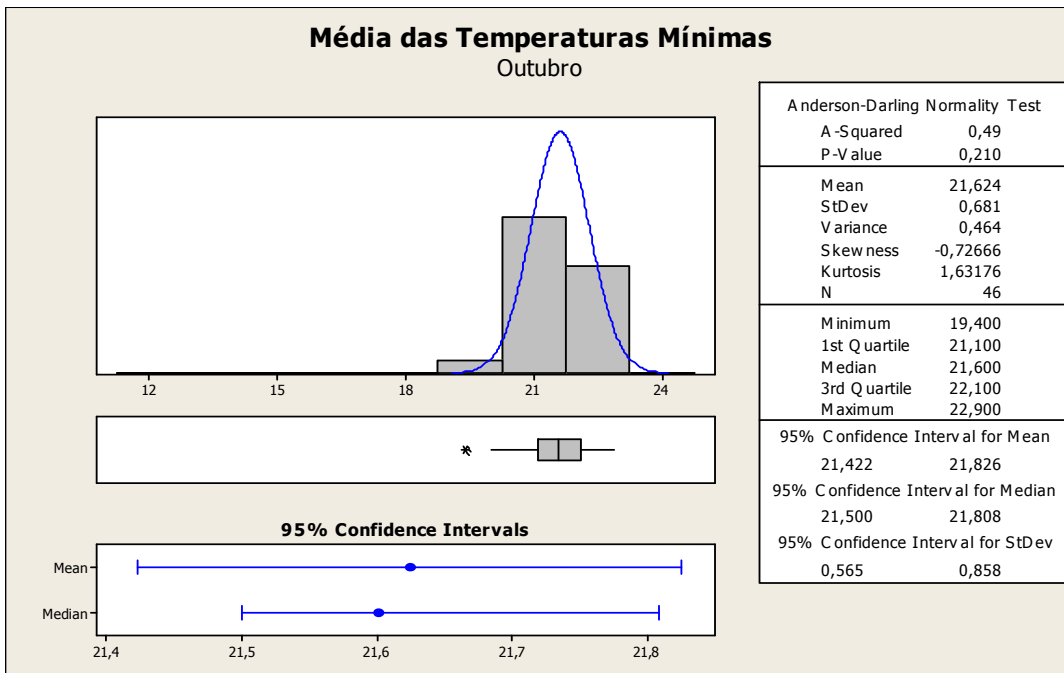


Figura 26: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de outubro – 1961-2007

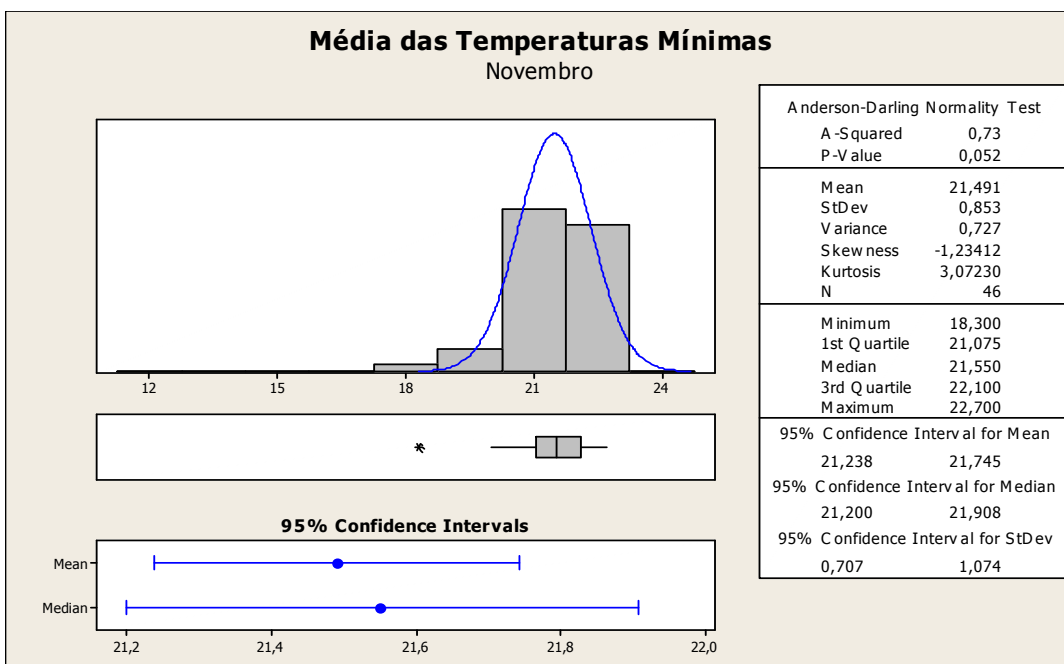


Figura 27: Intervalo de Confiança das temperaturas mínimas no mês de novembro – 1961-2007

Para dezembro é possível observar a figura 28, que mostra o intervalo de confiança entre 21,07 e 21,61°C e 19°C de temperatura mínima para esse mês, enquanto para temperatura máxima das mínimas o maior valor registrado foi de 22,7°C.

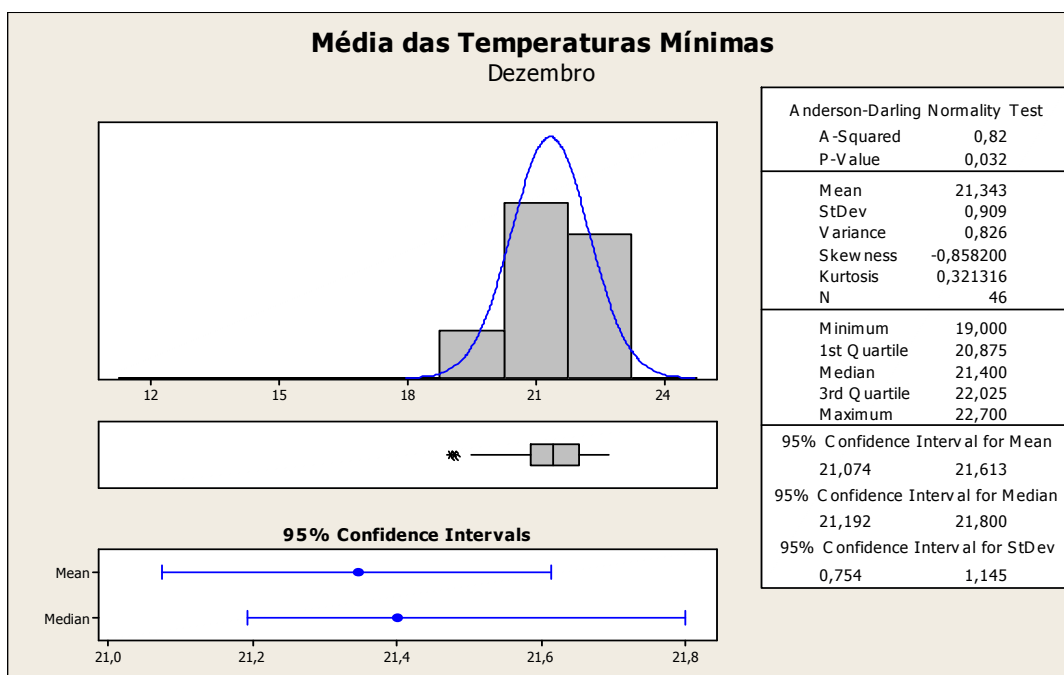


Figura 28: Intervalo de Confiança para temperaturas mínimas no mês de dezembro – 1961-2007

4.2.1.2 – Temperatura Máxima

As figuras 29 a 40 representam os gráficos, elaborados no software MINITAB versão 14.0, relativos às temperaturas máximas para cada mês durante a série temporal desta pesquisa. É possível observar nas figuras 29 a 40, os gráficos elaborados com as temperaturas médias máximas para Manaus na serie temporal 1961-2007. Nesta seção também optou-se por destacar nas figuras subseqüentes apenas o intervalo de confiança da média e as temperaturas mínimas e máximas.

No período chuvoso, a menor média de temperatura máxima é verificada em maio (figura 33), com 33,19°C, enquanto a maior é observada em dezembro (figura 40), com 34,55°C. A menor temperatura registrada para o período chuvoso ocorreu em março (figura 31), 31,6°C e a maior temperatura máxima ocorreram em janeiro (figura 29), março (figura 31), abril (figura 32) e dezembro (figura 40), que registraram 37,3°C de máxima.

No período seco, a menor média de temperatura máxima ocorreu em junho (figura 34), 33,11°C e para registro da maior média de temperatura máxima tem-se 35,7°C em outubro (figura 38). A menor temperatura dentro dessa faixa máxima que

foi coletada é de 30,6°C em agosto (figura 36) e a máxima das máximas registrada em Manaus se deu no mês de novembro (figura 39), 38,2°C.

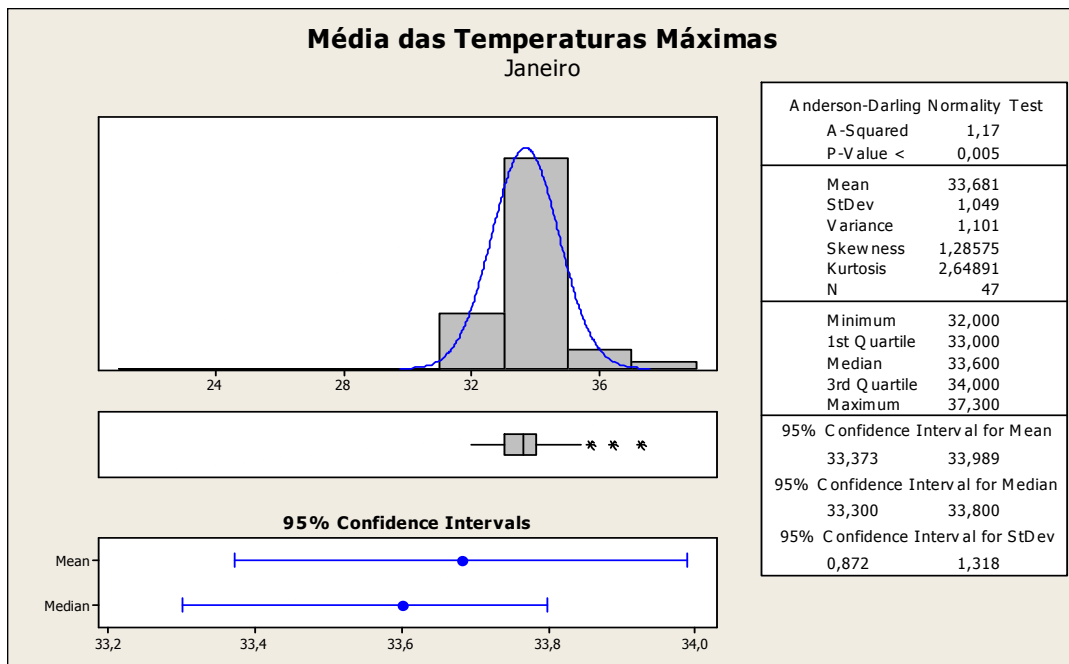


Figura 29: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de janeiro – 1961-2007

Na figura 29, é possível verificar o intervalo de confiança da média para as temperaturas máximas, que está entre 33,37 e 33,98°C. Também é importante destacar a temperatura mínima registrada entre as máximas, 32°C, assim como a máxima, que foi 37,3°C.

Para fevereiro, a figura 30 mostra que seu intervalo de confiança da média está entre 33,06 e 33,64°C e sua temperatura mínima registrada dentre as máximas foi 31,7°C. Já para a máxima das máximas, nesse mês o valor foi 36,1°C

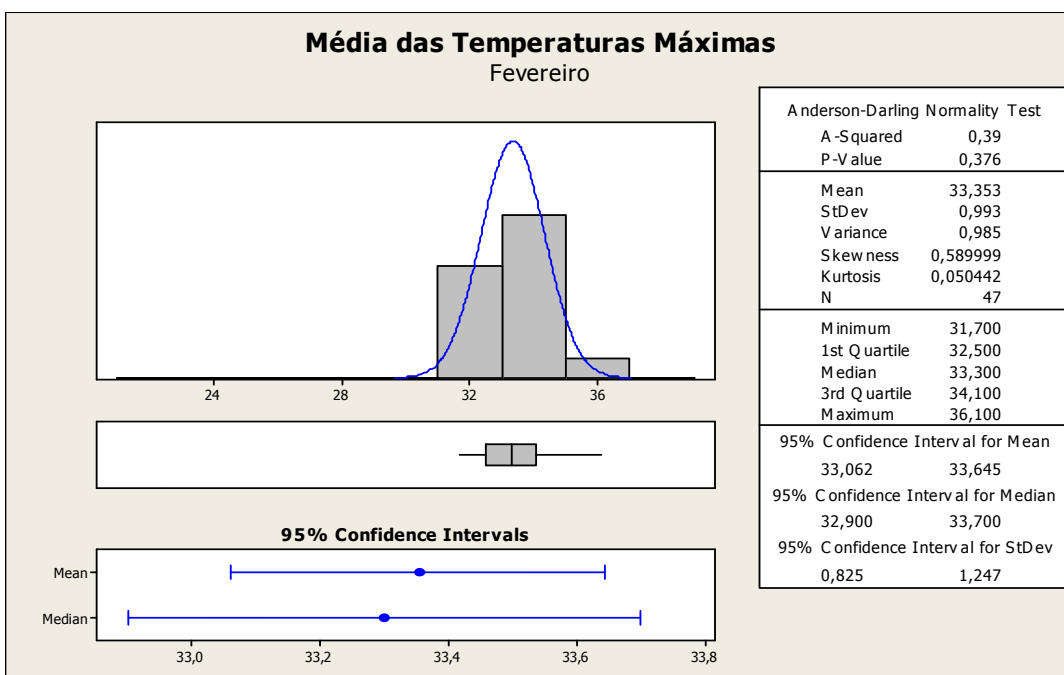


Figura 30: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês fevereiro – 1961-2007

Na figura 31, observa-se os dados referentes a março no que diz respeito a temperatura máxima. O intervalo de confiança está entre 33,23 e 33,86°C e a temperatura mínima das máximas foi de 31,6°C. Já a máxima das máximas foi 37,3°C.

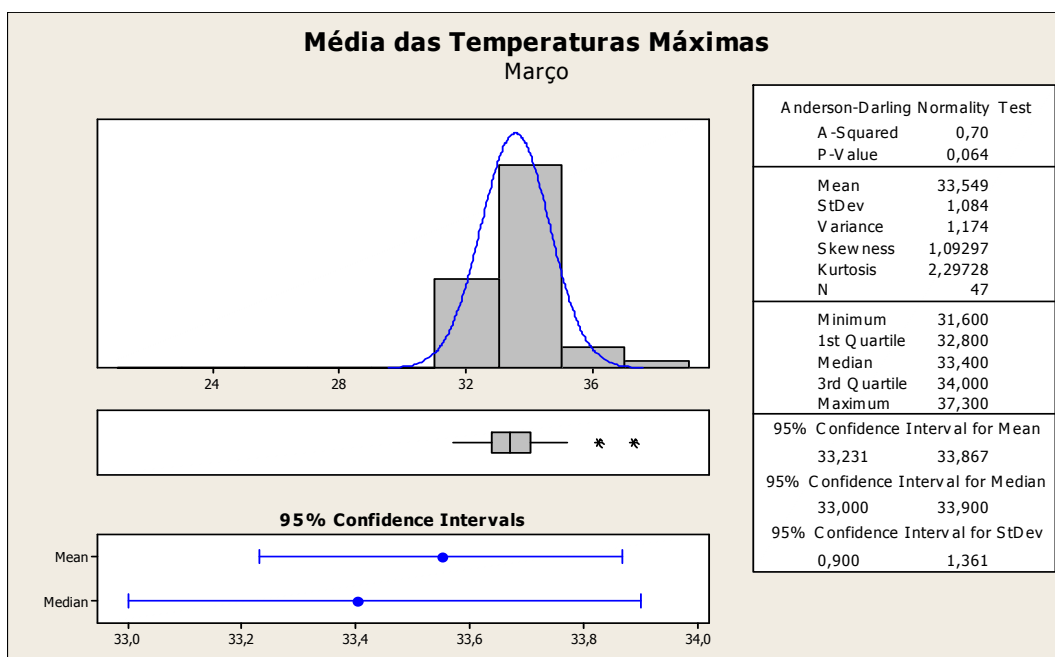


Figura 31: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de março – 1961-2007

Em abril, o intervalo de confiança da média foi estabelecido entre 33,2 e 33,75°C. A temperatura mínima registrada relativo as máximas foi 32,4°C e a máxima das máximas foi 37,3°C, conforme observa-se na figura 32.

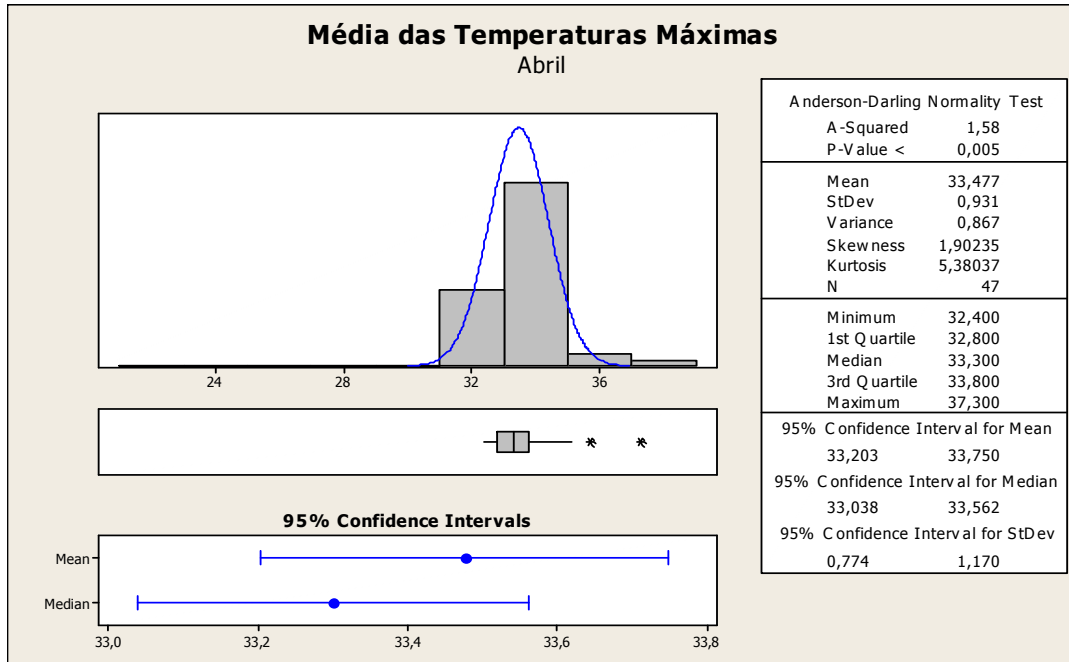


Figura 32: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de abril – 1961-2007

Já a figura 33 apresenta os dados referentes ao mês de maio. Nela é possível verificar o intervalo de confiança entre 33 e 33,37°C e as temperaturas mínimas e máximas relativas a série de temperaturas máximas com valores de 32,4 e 37,3°C respectivamente.

Na figura 34, o mês verificado é junho, que mostra o seu intervalo de confiança entre 32,92 e 33,29°C bem como a temperatura mínima dentre as máximas, que foi 32,1°C e a temperatura máxima das máximas, que teve registro de 34,5°C.

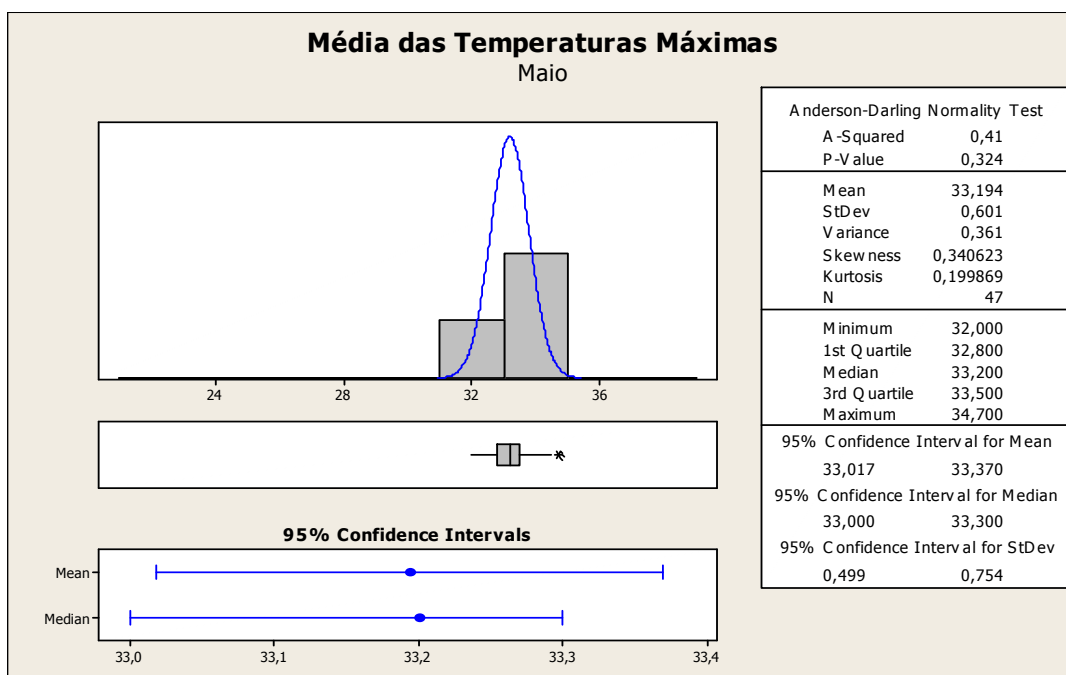


Figura 33: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de maio – 1961-2007

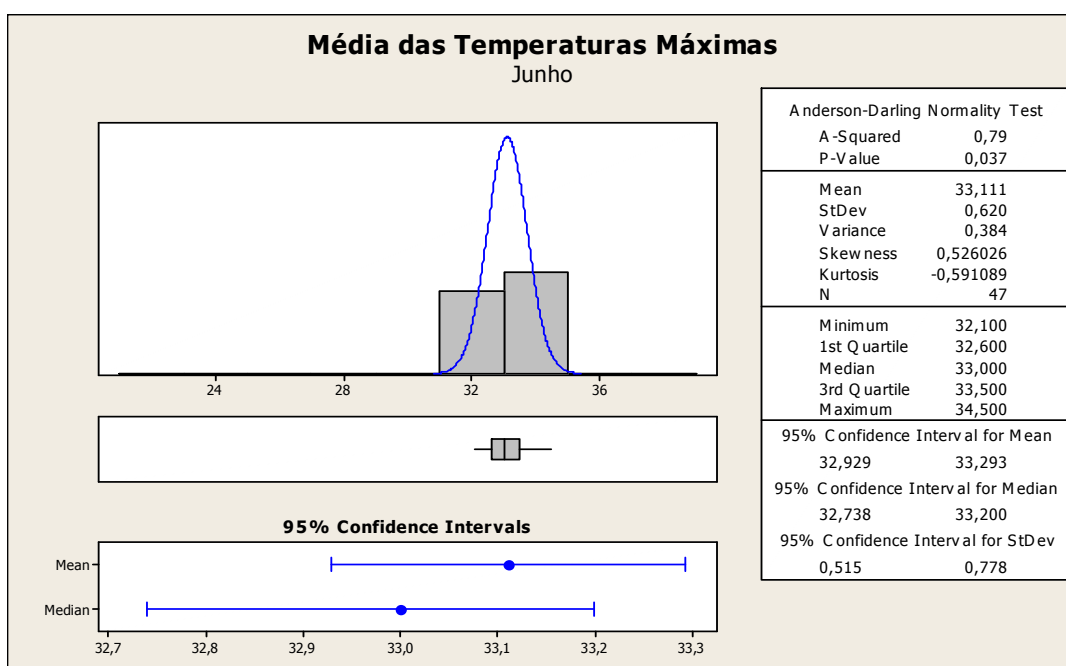


Figura 34: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de junho – 1961-2007

O mês seguinte, julho, tem seus dados à mostra na figura 35. É possível observar que o intervalo de confiança nesse mês está entre 33,47 e 33,88°C. Com relação às temperaturas, a mínima registrada nas máximas foi 32°C e a máxima foi 35,1°C.

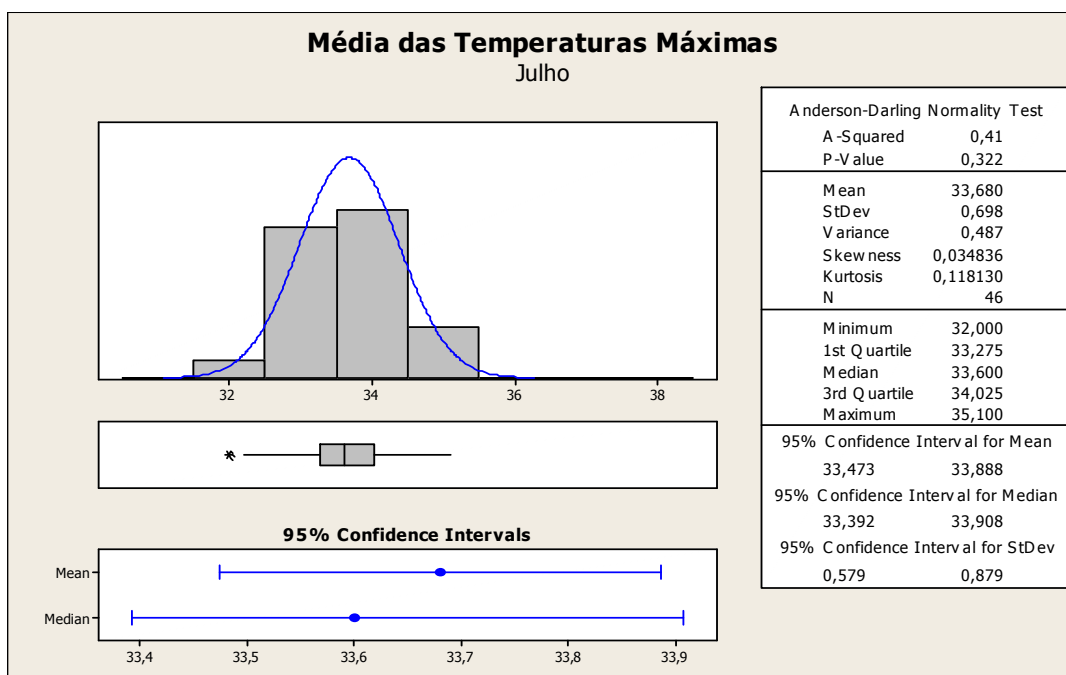


Figura 35: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de julho – 1961-2007

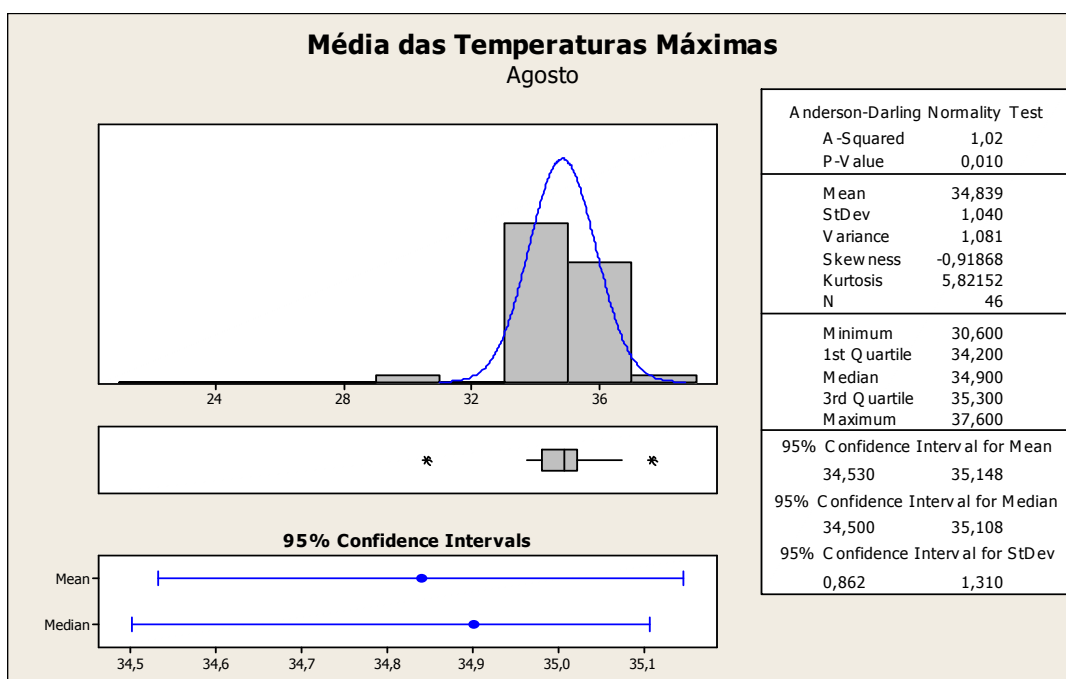


Figura 36: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de agosto – 1961-2007

A figura 36 mostra os dados de agosto. Nela é possível verificar o intervalo de confiança da média, que ficou entre 34,53 e 35,14°C e as temperaturas mínimas e máximas registradas para a série de temperaturas máximas, que foram 30,6°C e 37,6°C respectivamente.

Na figura seguinte, 37, o mês cujos dados são explicitados é setembro. Consta-se que seu intervalo de confiança está entre 35,31 e 35,9°C, a temperatura mínima registrada na série de máximas foi 33,2°C e a máxima foi 38°C.

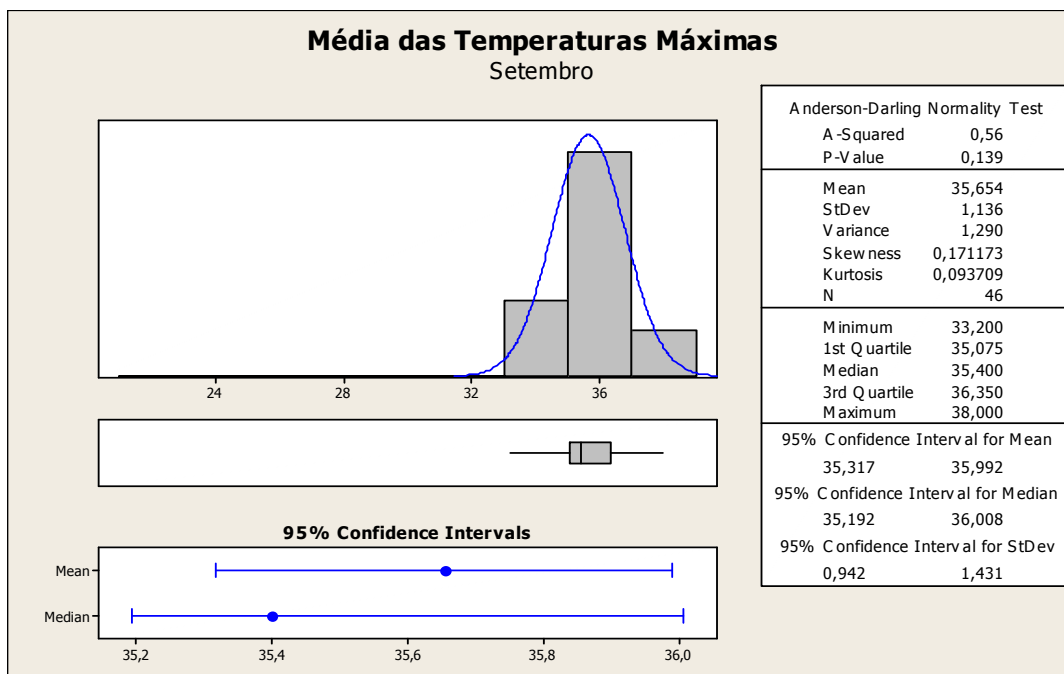


Figura 37: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de setembro – 1961-2007

O mês de outubro tem seus dados de temperatura disponíveis na figura 38, na qual pode se observar que o intervalo de confiança está entre 35,43 e 36,07°C, assim como também se observa que a temperatura mínima das máximas foi 33,1°C e a máxima das máximas chegou a 38°C.

O mês de novembro, como pode ser visto na figura 39, tem intervalo de confiança da média das temperaturas máximas entre 34,85 e 35,56°C e temperatura mínima entre as máximas de 30,9°C. A temperatura máxima registrada foi de 38,2°C.

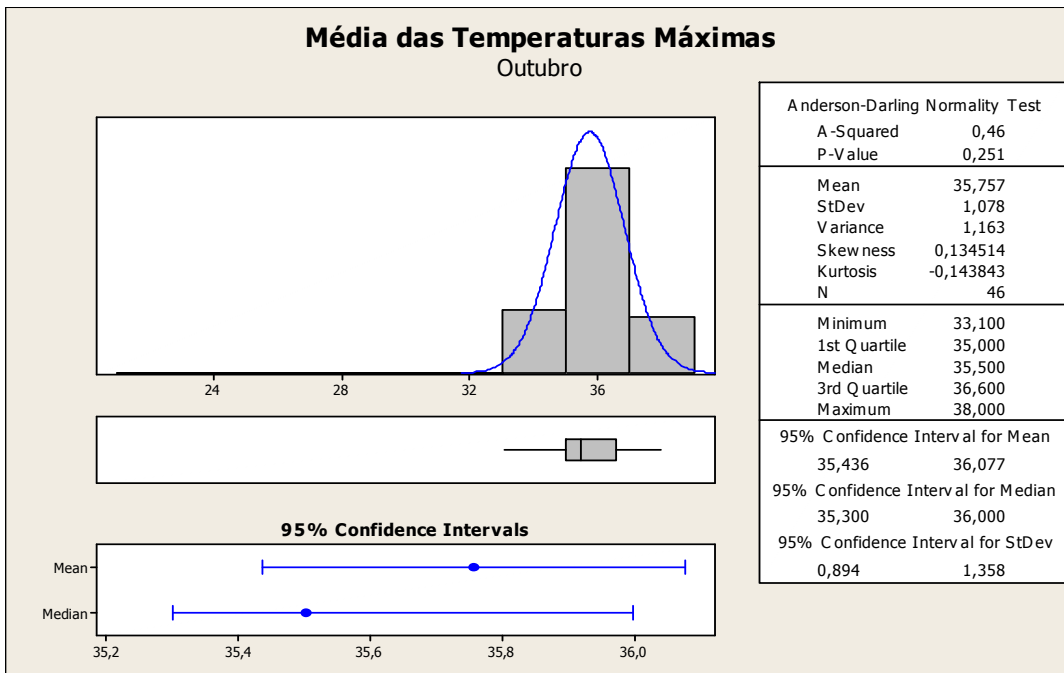


Figura 38: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de outubro – 1961-2007

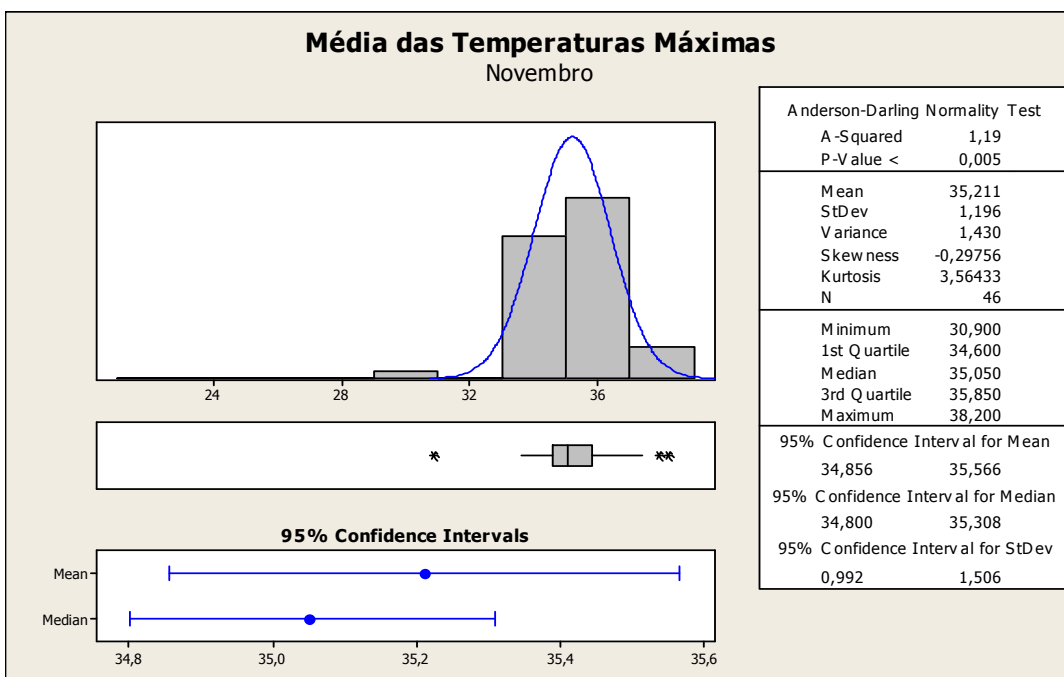


Figura 39: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de novembro – 1961-2007

Fechando esta seção, a figura 40 mostra o que no mês de dezembro apresenta o intervalo de confiança da média entre 34,21 e 34,89°C e temperaturas mínima e máxima das máximas de 32,7°C e 37,3°C respectivamente.

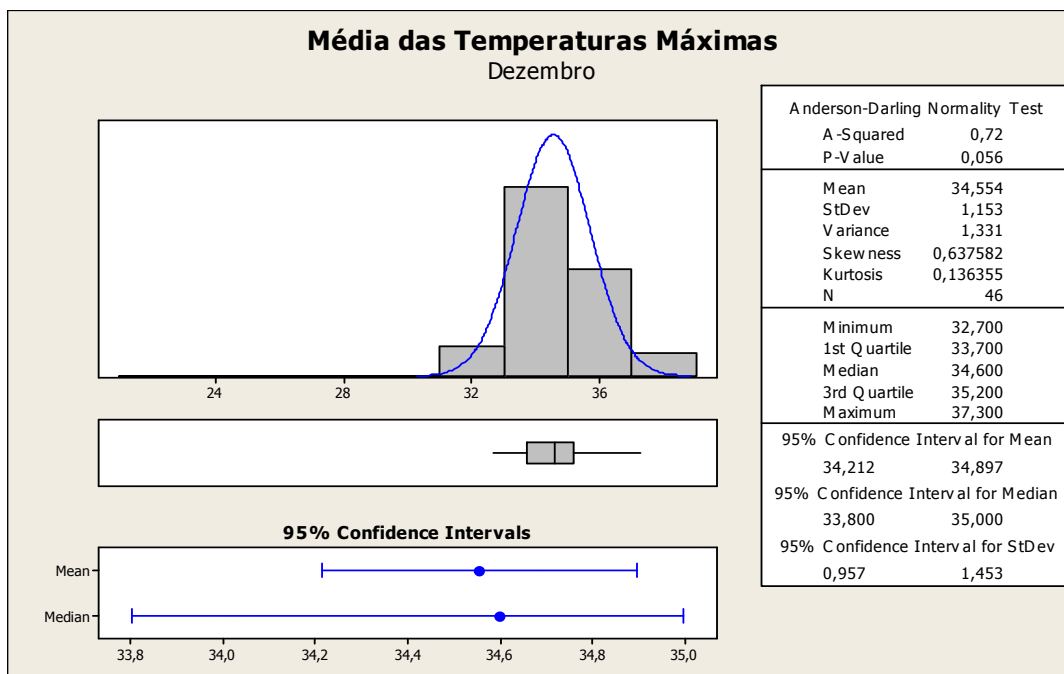


Figura 40: Intervalo de Confiança das temperaturas máximas no mês de dezembro – 1961-2007

4.2.2 - Precipitação

Para a precipitação optou-se pela elaboração de gráficos de análise de tendência produzidos no software MINITAB, versão 14.0. Por meio desta ferramenta foi possível visualizar a tendência da série de dados de precipitação 1961-2007 a precipitação acumulada, para o número de dias chuvosos e para o número de eventos extremos de precipitação, acima de 50 mm diários.

Na figura 41, é clara a tendência de redução dos dias chuvosos para Manaus na série estudada. Isso se dá por causa da urbanização que modifica o uso do solo e altera o balanço energético promovido pela interação superfície-atmosfera. Esta é uma tendência verificada em várias das grandes cidades brasileiras que, assim como Manaus, passaram e ainda estão passando por constantes remodelações urbanas.

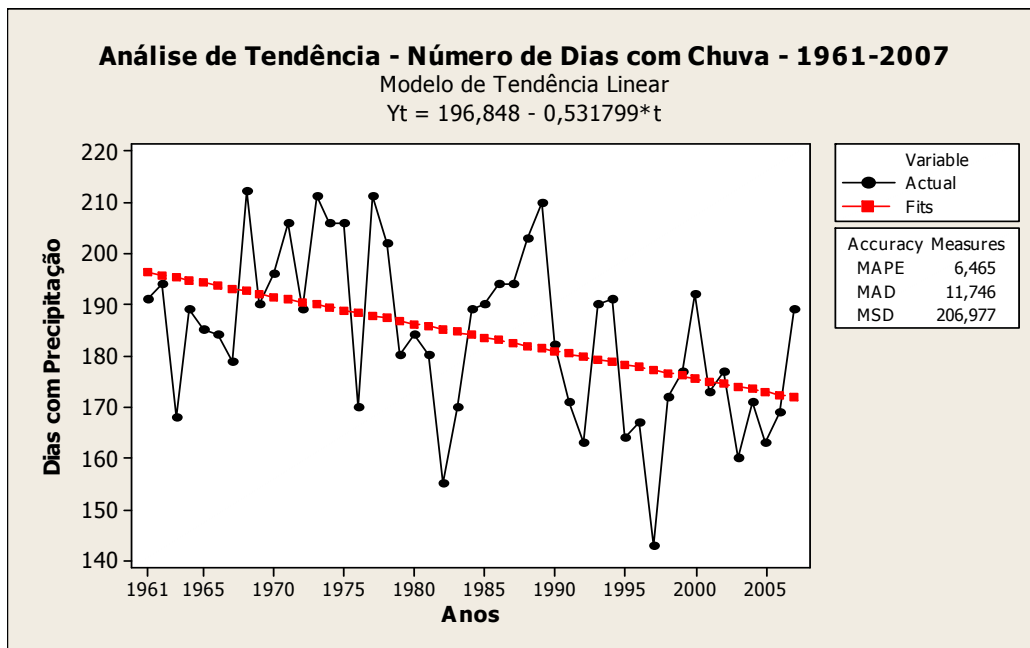


Figura 41: Gráfico de tendência do número de dias chuvosos em Manaus de 1961-2007.

A figura 42 mostra a tendência de aumento no número de eventos de precipitação superiores a 50 mm diários. Este fato também está relacionado à questão da urbanização, pois a impermeabilização dos solos tende a produzir ambientes mais quentes em micro escala e assim, através da convecção, ocasionar precipitação localizada. Várias grandes cidades apresentam esse quadro também, embora não seja prudente atribuir toda a responsabilidade dessa tendência de aumento à questão da urbanização. É importante levar em consideração que cada lugar tem suas especificidades, que não devem ser descartadas num estudo como este.

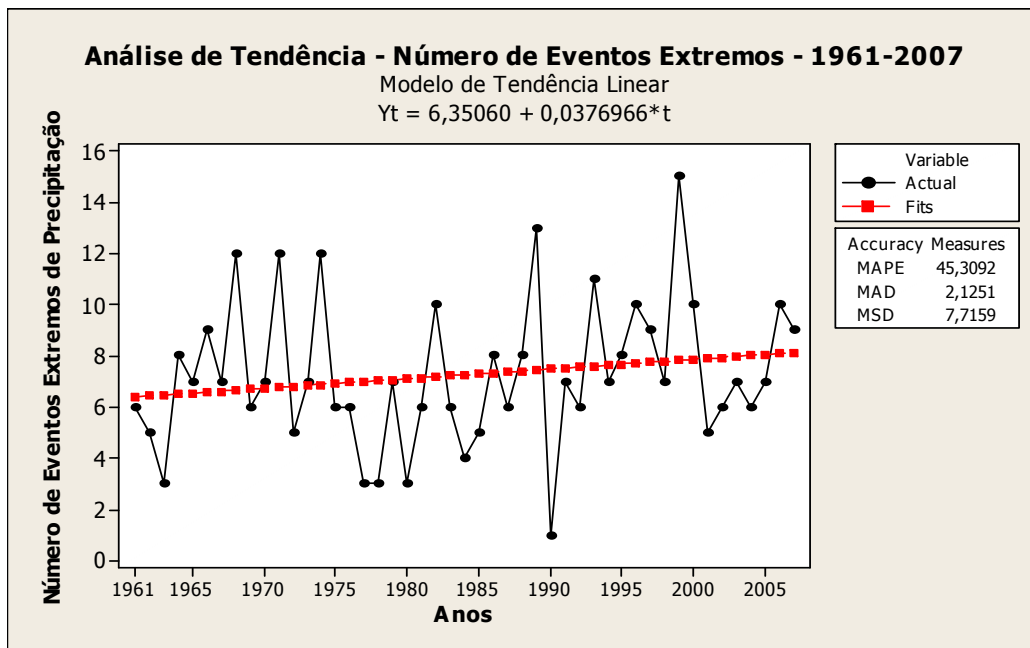


Figura 42: Gráfico de tendência do número de eventos extremos de precipitação em Manaus de 1961-2007.

Por fim, a figura 43, mostra a tendência da precipitação acumulada para Manaus, onde se percebe uma tendência quase nula de redução na precipitação. É preciso avaliar outros parâmetros tais como a umidade relativa do ar, a pressão atmosférica e a direção dos ventos para se ter conclusões mais acertadas. Mesmo o gráfico não deixa clara uma tendência, o que indica que a precipitação acumulada em Manaus deve continuar variando pouco em anos normais e apresentando variações pontuais em anos de influência de El Niño e La Niña.

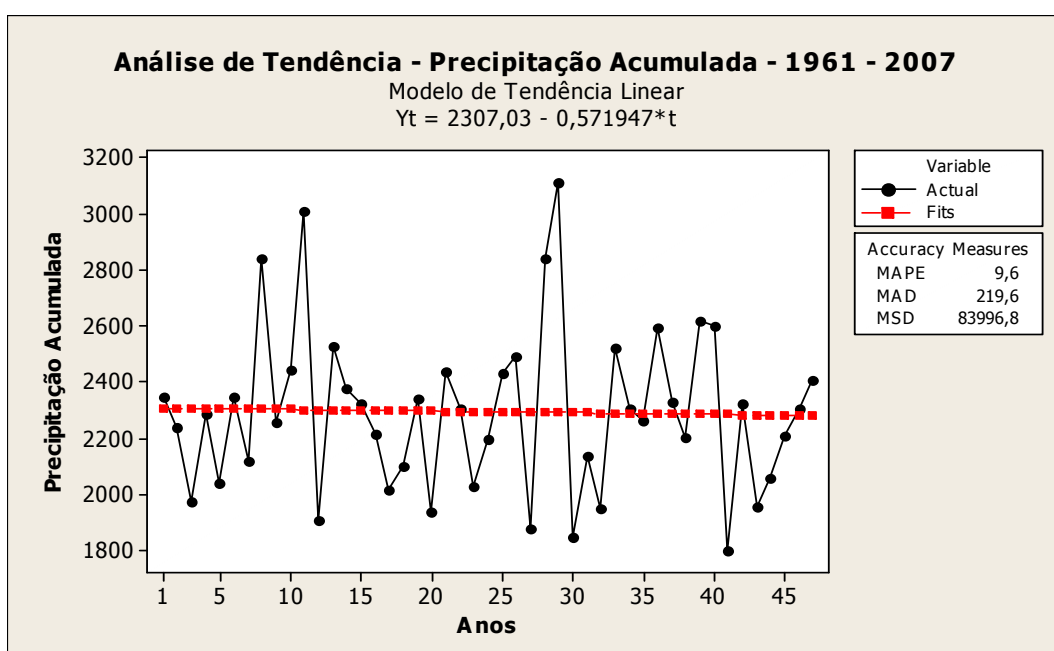


Figura 43: Gráfico de Tendência da Precipitação Acumulada em Manaus de 1961-2007.

4.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS EVENTOS EXTREMOS NO PERÍODO 1961-2007

4.3.1 – Década 1961–1970

4.3.1.1 – Precipitação

A década de 1960 representou para cidade de Manaus um período de transição no aspecto urbano. Em 28 de fevereiro de 1967 foi instaurada a Zona Franca, fato que acelerou diversas modificações tanto no aspecto humano, quanto no ambiental. O crescimento urbano desordenado que a cidade experimentou desde então, pode ser posto como fator de variação do clima local, mas, provavelmente, isso não pode ser percebido no período de apenas uma década.

TAVARES (2004) afirma que, nas cidades, de forma geral, o aumento da emissão de gases oriundos de atividades antrópicas, como dióxido de carbono, os CFC's (clorofluorcarbonos), o metano, o ozônio e o óxido nitroso tem incrementado o efeito estufa e o conseqüente aumento da temperatura. E Manaus, é claro, não foge a essa regra. Porém isso é mais sentido a partir da década de 1970, com o estabelecimento pleno da Zona Franca e o conseqüente inchaço populacional que isso provocou na cidade na busca por uma vaga de emprego no novo pólo industrial que se estabelecia.

Entretanto, esta década teve vários eventos de precipitação considerados extremos para este trabalho, mesmo sem a ação mais incisiva do homem no processo, como pode-se observar na tabela 2.

Tabela 2: Eventos Extremos de Precipitação - 1961 a 1970

Ano	Dias Chuvosos	Chuva (dias\geq50mm)
1961	191	6
1962	194	5
1963	168	3
1964	189	8
1965	185	7
1966	184	9
1967	179	6
1968	212	12
1969	190	6
1970	196	7
Total	1888	69

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

No quadro, observa-se que apenas no ano de 1968 houve mais de 200 dias de chuva. Também esse ano foi o que apresentou maior número de eventos extremos de precipitação na década, 12 no total.

É importante citar que houve episódios de El Niño e La Niña nesta década. Observou-se ocorrência do El Niño em três oportunidades: entre junho de 1963 e fevereiro de 1964, maio de 1965 e junho de 1966 e o mais longo da década, entre setembro de 1968 e março de 1970 (SOUSA, 2004). O fenômeno La Niña também ocorreu, embora apenas uma vez na década, entre maio de 1964 e janeiro de 1965.

O El Niño de 1963 estava em curso no período seco e parece ter prejudicado o início do período chuvoso. Apenas no mês de novembro houve precipitação acima da Normal Climatológica 1961-1990 para a cidade de Manaus. Este foi o ano com menor quantidade de dias de chuva e também com menor volume de precipitação (1971,4 mm), como pode ser observado na figura 44, em que é apresentada a precipitação anual acumulada na década de 1960.

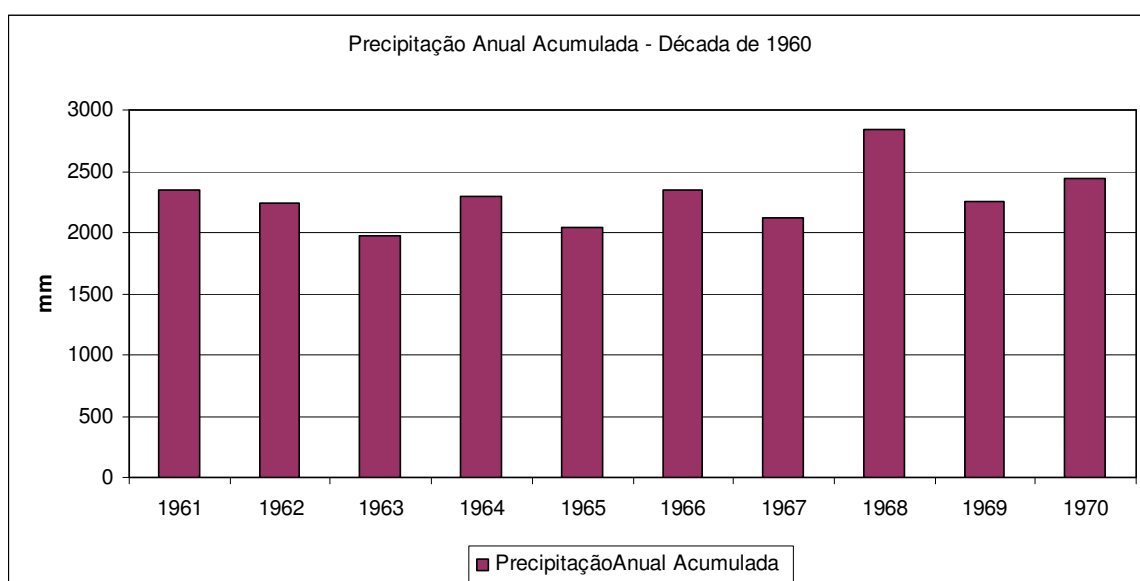


Figura 44 – Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1960

Elaboração: Tongaté A.M.Junior

O início do segundo El Niño da década coincide com o segundo ano de menor precipitação no período, 1965, com 2041,1 mm precipitados. Este ano, porém, não foi segundo com menos dias de chuva, posto que ficou com o ano de 1967, que não estava sob influência do El Niño Oscilação Sul (ENOS).

O terceiro El Niño da década não parece ter sido muito intenso, ao menos na Amazônia central, onde Manaus se encontra. Seu início foi em setembro de 1968 e

seu termino se deu em março de 1970. 1968 foi o ano com maior precipitação e também com maior quantidade de dias de chuva.

Observando os totais anuais de dias com precipitação (tabela 1) e de volume da mesma (figura 44), pode-se fazer as afirmações anteriores. Para os eventos considerados extremos neste trabalho, é possível afirmar que o primeiro período de El Niño não influenciou a ocorrência de eventos de precipitação acima de 50 mm diários, pois ocorreu apenas uma vez, em 29 de novembro de 1963 (53,0 mm).

O segundo período de El Niño (maio 65 a junho 66) teve seis ocorrências de precipitação acima de 50 mm, e destas apenas uma foi num mês que não correspondia ao período chuvoso (em 4 de junho de 1966 – 66,5 mm)

Por fim, o terceiro período (setembro de 68 a março de 70), teve por nove vezes registro de precipitação superiores a 50 mm, sendo o maior destes, 110,3 mm em 26 de fevereiro de 1970. Dos nove, apenas um foi no período de estiagem, em setembro (1/9 – 74,8 mm).

O La Niña, que ocorreu entre maio de 1964 e janeiro de 1965, por outro lado, pode ter contribuído com o fato de que a quantidade de eventos extremos foi proporcionalmente maior que nos períodos de El Niño. Nos oito meses de duração desse La Niña, houve cinco ocorrências de eventos superiores a 50 mm, sendo um destes em agosto, que é, historicamente um dos meses mais secos.

O maior evento extremo registrado em Manaus pelas planilhas do Inmet na década de 1960 foi de 180,8 mm precipitados no dia 8 de abril de 1967. Na tabela 3 estão dispostos os maiores eventos de cada ano na década de 1960. Outro grande

Tabela 3: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus, década de 1960.

ANOS	Maior Evento (mm)	Mês de Ocorrência
1961	118,6	Abril
1962	100,2	Fevereiro
1963	103,1	Maio
1964	131	Março
1965	123,7	Março
1966	106,1	Abril
1967	180,8	Abril
1968	168,3	Março
1969	92	Março
1970	110,3	Fevereiro

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

evento foi de 168,3 mm precipitados em 8 de março de 1968. O mês de março de 1968 foi o mais chuvoso da década com 632,8 mm precipitados, o que correspondeu a 22,27% da chuva que caiu naquele ano.

Como pode ser visto na tabela acima, a maioria dos eventos extremos de precipitação em Manaus na década de 1960 ocorreu no mês de março, que é também o mais chuvoso para a Normal Climatológica 1961-1990. Na tabela 3 estão organizados os eventos acima de 50 mm de acordo com os meses em que eles aconteceram.

Observa-se na tabela 4 que a maioria absoluta dos eventos se deu no período chuvoso, especialmente entre os meses de março e maio. Entretanto no período considerado seco, houve pelo menos uma ocorrência em cada um dos seus meses, no espaço de 10 anos, com exceção de julho, que apesar de não ter tido nenhuma precipitação acima de 50 mm na década em questão teve um valor bem próximo deste (49,3 mm em 4/7/1969). Os Eventos extremos foram responsáveis por 22% do total de chuva nesta década.

Tabela 4 – Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1960.

Meses	Nº de eventos acima de 50 mm
Janeiro	5
Fevereiro	7
Março	16
Abril	13
Maio	11
Junho	2
Julho	0
Agosto	1
Setembro	1
Outubro	2
Novembro	8
Dezembro	3
TOTAL	69

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

4.3.1.2 – Temperatura

A tabela 5 mostra que o ano com maior ocorrência de temperaturas acima de 35°C foi 1963, com 56 ocorrências, que ficaram concentradas entre os meses de

agosto, setembro e outubro, pertencentes ao período considerado seco. O El Niño já estava atuando e provavelmente contribuiu para esse aumento da temperatura máxima.

O segundo El Niño da década também parece ter favorecido a elevação das temperaturas, pois o ano de 1965, sob influência do fenômeno, foi o segundo com mais ocorrências de temperaturas acima dos 35°C, com 39 ocorrências, também concentradas nos meses de agosto, setembro e outubro. O terceiro El Niño, não parece ter influenciado tanto a elevação das temperaturas, pois durante todo seu tempo de atuação, entre setembro de 1968 e março de 1970, houve por 32 vezes temperaturas acima dos 35°C. É importante citar que o mês que mais vezes teve temperaturas máximas foi setembro, como pode ser visto na tabela 4.

Tabela 5 - Número de eventos extremos de temperatura máxima de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1960.

MESES/ ANOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	TOTAIS MENSAIS
Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Março	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	11	2	12	0	5	0	0	0	1	5	36
Setembro	12	12	23	4	18	1	20	0	6	0	96
Outubro	0	10	21	2	13	11	14	2	5	6	85
Novembro	0	0	0	0	1	1	3	0	7	0	12
Dezembro	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
TOTAIS ANUAIS	23	25	56	7	39	13	37	2	19	11	232

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M.Junior

Dos 232 dias com temperaturas acima de 35°C (tabela 6), 217 deles ocorreram entre os meses de agosto, setembro e outubro, no período seco, o que corresponde a 93,53% das ocorrências na década.

Para os extremos de temperatura mínima, abaixo de 20°C, houve apenas sete ocorrências na década e destas, três foram no ano de 1961. Porém não se pode fazer relação nem com a precipitação nem com as temperaturas máximas, já que não é possível elaborar um padrão específico de ocorrência desses extremos, com os dados apurados nesta pesquisa.

Tabela 6: Eventos Extremos de Temperatura – 1961 a 1970

Ano	Temp. Máx (dias\geq35°C)	Temp. Mín.(dias$<$20)
1961	23	3
1962	25	0
1963	56	0
1964	7	0
1965	39	1
1966	13	0
1967	37	0
1968	2	1
1969	19	2
1970	11	0
Total	232	7

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M. Junior

Um ponto importante a destacar é com relação às temperaturas médias máximas e mínimas para a década. A média das temperaturas máximas apresenta valores na faixa dos 31°C e apenas em 1967 ultrapassou a faixa de 32°C. Em 1969, ano que esteve sob influência do El Niño, chegou aos 32, 175 °C de média. Entretanto, para a média das mínimas, verificou-se um gradual aumento de 1,3°C entre os anos de 1961 e 1969. Esses valores podem ser observados na tabela 7.

Tabela 7 – Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1960

Ano	Temp. Máx. °C	Temp. Mín. °C
1961	31,7	22,5
1962	31,53	22,6
1963	31,9	22,99
1964	31,8	22,98
1965	31,7	23,31
1966	31,6	23,36
1967	32,0	23,2
1968	31,2	23,0
1969	32,1	23,7
1970	31,5	23,4
Média da Década	31,73	23,12

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

O maior evento de temperatura máxima extrema foi de 38°C registrados em 30 de setembro de 1965. Em 12 de outubro de 1963 a temperatura chegou a 37,3°C. Em ambas ocasiões o El Niño atuava.

Com relação aos eventos de temperatura mínima, o menor valor registrado foi 19°C em 10 de julho de 1969. Em 20 de julho de 1961 a temperatura mínima chegou a 19,3°C. Ambos resultados são bastante atípicos para essa região. Isto pode ter sido provocado pelo fenômeno conhecido localmente como “friagem”, que resulta em baixas mais fortes da temperatura.

4.3.1.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1960

Inicialmente foram definidos como eventos extremos de precipitação para a cidade de Manaus 50 mm diários. Entretanto, para confirmar, ou não, esse valor como extremo é preciso levar em consideração os impactos causados. Desse modo, a pesquisa na mídia se apresenta como alternativa para um início de delimitação do que pode ser considerado extremo para Manaus.

Nessa década, o jornal “A Crítica” apresentou edições entre 4 e 16 páginas e não havia edições aos domingos. Houve também um período de greve dos jornalistas. No acervo da Biblioteca Estadual há ausência de algumas edições, especialmente entre janeiro e junho de 1964 (ausência total nesse período). Em janeiro, fevereiro e março de 1961 não houve menção aos eventos registrados no Inmet. Houve dias com precipitação de 89,3 mm (10/02).

Em abril, na edição de 10/04/61, saiu uma notícia de um jogo de futebol que foi adiado devido as fortes chuvas que caíram na cidade no dia anterior. Pelos dados do INMET, essa chuva foi de 118,6 mm, a maior do ano. Em maio houve precipitação de 113,7 mm, mas não foi noticiado no jornal. Nos outros meses desse ano não houve eventos significativos.

Em janeiro de 1962, na edição do dia 25/01/62 foi noticiado o evento do dia anterior (figura 44). Entretanto, segundo o INMET, foi no dia 25/01 que choveu 59,8 mm. Provavelmente isso ocorreu devido à metodologia de coleta e somatória das parciais de precipitação diárias¹.

Pela notícia na figura 44, tem-se a impressão que a maior parte da chuva atingiu a cidade entre 14 e 20 hs.

¹ São feitas três leituras diárias pelo INMET: às 12, 18 e 0 h UTC (Tempo Médio de Greenwich), que para Manaus correspondem às 8, 14 e 20 h, devido ao fuso horário em que a cidade se encontra. O total diário é obtido pela soma das parciais das 14 h e 20 h do mesmo dia e 8 h do dia seguinte(18 h, 0 h e 12 h UTC).

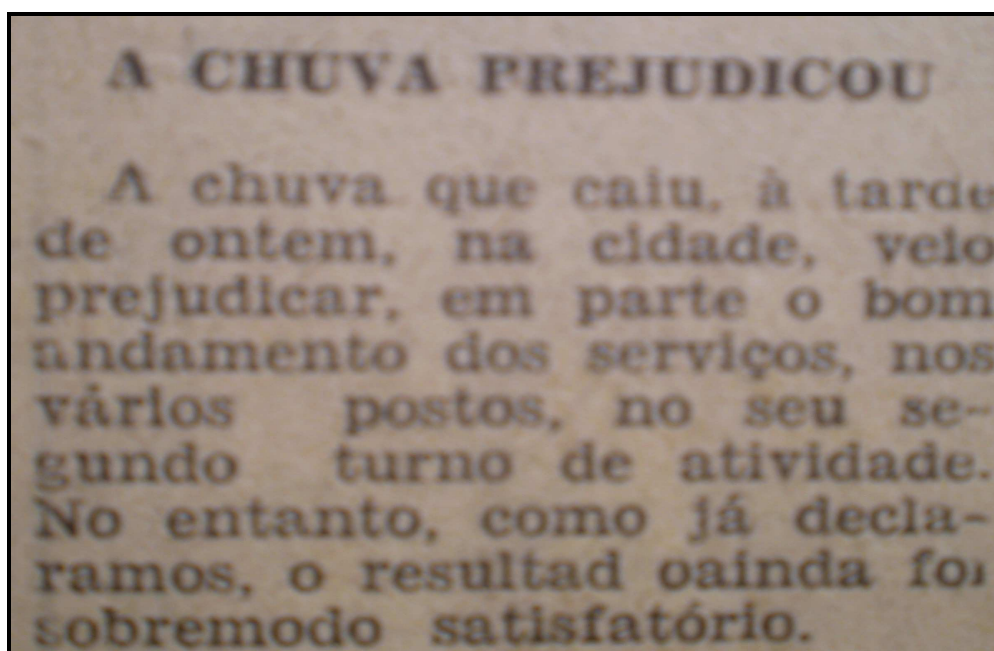


Figura 44 – “A Chuva Prejudicou”, “A Crítica”, ed. 25/01/1962 – pág. 5

Na edição de 14 de fevereiro, o editorial (figura 45) teve como tema as chuvas que caíram na cidade até aquela data do mês, e especialmente nos dias imediatamente anteriores. Segundo o INMET houve precipitação de 100,2 mm no dia 10 (maior do ano), 16,2 mm no dia 12, 74 mm no dia 13 e 35,9 mm no dia 14, Somando-se esses dias, tem-se 226,3 mm precipitados em 5 dias, o que correspondeu a 56,65% da precipitação total daquele mês. Essas chuvas intensas num período curto de tempo não permitiram que os solos da cidade escoassem adequadamente a água, provocando assim danos para a cidade.

Nos outros meses não houve eventos consideráveis, exceto em outubro, que teve precipitação de 73,0 mm no dia 11/10, porém não foi observada na mídia nenhuma menção a esse evento.

Em 1963, os meses de janeiro e fevereiro não tiveram eventos representativos. Em março houve precipitação de 52,0 mm no dia 9/03 e uma menção no jornal sobre um jogo de futebol de salão que foi remarcado devido ao “mau tempo”. Em Maio, no dia 5 (segundo o INMET), foi registrada a maior chuva do ano, com 103,1 mm. A edição de 6/05/1963 trouxe notícia relacionada, relatando goteiras no prédio do Instituto de Educação do Amazonas (IEA), como pode ser visto na figura 46, e afirmando que a chuva em questão ocorreu no dia 4/05.

Nossa Opinião

As Chuvas Chegaram..

A NOSSA CIDADE tem sido duramente castigada, nêstes últimos dias, por torrenciais chuvaradas, raramente observadas entre nós.

DAÍ, O RESULTAR dolorosas conseqüências para a população, dado o mau estado em que se encontram os canais de escoamento das águas pluviais, na sua maioria entupidos ou sem capacidade suficiente para darem vazão às enxurradas.

DE HA' MUITO que a imprensa, como porta-voz dos protestos do povo, vem reclamando a quem de direito, contra o estado de imprestabilidade dos esgotos, exigindo urgentes reparações a fim de que evitados sejam os percalços e os prejuízos materiais a que estão sujeitos os habitantes de Manaus, sempre que as chuvas desabam com maior intensidade.

QUANDO, em uma das últimas madrugadas as chuvas desceram em catadupas sôbre a cidade, diversos pontos fôram rudemente castigados, notadamente a rua Wilkens de Matos, onde as águas represadas pelo entupimento dos esgotos puzeram em pânico a todos os que ali residem, ante o perigo iminente de trágicas conseqüências.

SOB A VIOLÊNCIA da chuva, no frio da madrugada, dezenas de pessoas, inclusive crianças, foram forçadas a abandonar o aconchego dos lares, para salvarem as vidas e os haveres.

A BRUTALIDADE do fáto despertou, incontinentemente o espírito de solidariedade humana, e as pobres vítimas da violência das águas encontraram abrigo em tetos alheios para não ficarem sujeitas à inclemência do tempo.

E AS CHUVAS continuam, e com elas continuam os esgotos entupidos e as apreensões de uma população que aguarda a boa vontade dos homens que lhe tragam tranqüilidade.

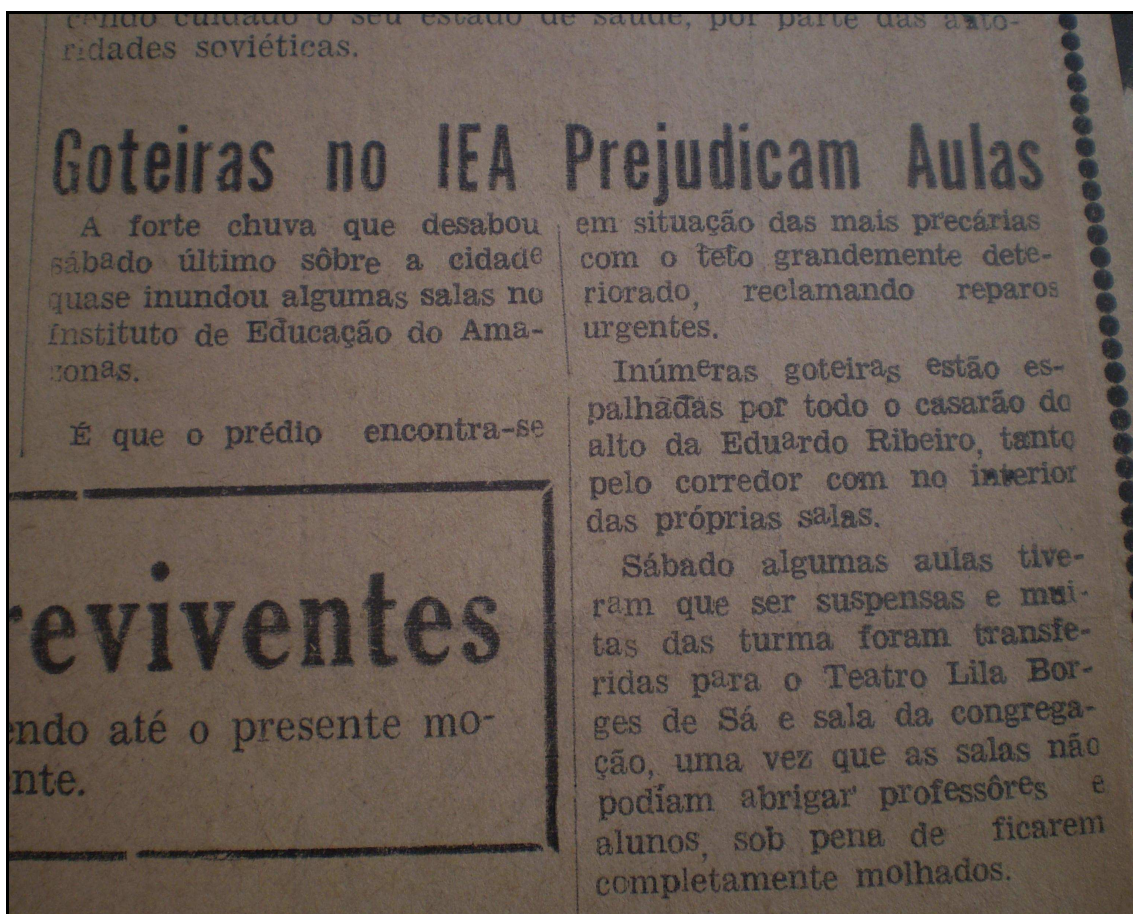


Figura 46 – “Goteiras no IEA prejudicam aulas”, maior chuva do ano de 1963 – “A Crítica” – página 3

Em novembro houve um episódio de precipitação de 53,0 mm no dia 29, mas que, ao que parece, não teve grandes impactos no sítio urbano.

Em 1964, o mês de março apresentou o maior evento registrado no ano, 131,0 mm no dia 9/03. Em abril foi registrada chuva de 72,2 mm no dia 17 e em maio a precipitação máxima foi de 61,8 mm no dia 29. Entretanto, como foi dito anteriormente, não foi possível observar a abordagem da mídia, pois as edições do jornal “A Crítica” referentes ao primeiro semestre desse ano não constam no acervo da Biblioteca Estadual.

Os meses de julho, agosto, setembro e outubro não apresentaram eventos extremos. Em novembro, dois dias tiveram precipitação intensa: 11, com 67,2 mm e 27, com 83,3 mm. Não há menção ao evento do dia 11, mas com relação ao dia 27 duas edições posteriores apresentam matérias. Na edição do dia 28, foto na primeira página (figura 47), e prejuízos no prédio da prefeitura e em algumas das principais

ruas do centro da cidade como a Getúlio Vargas (que aparece na foto) e Eduardo Ribeiro. A edição do dia 30 trouxe no editorial, duras críticas à falta de estrutura da cidade para lidar com as chuvas. Em dezembro, os eventos dos dias 7 e 17 (63,2 e 85,4 mm respectivamente) não tiveram qualquer menção no jornal.



Figura 47 – “As Chuvas inundam Manaus”, “A Crítica”, ed. 28/11/1964 – 1ª Página

O acervo do ano de 1965 apresenta varias falhas. Não há edições dos meses de janeiro e abril e faltam várias edições dos meses de fevereiro, março e dezembro. Contudo, foi possível observar a notícia na edição de 17/03 que trazia uma foto de uma cratera aberta na rua dos Andradas, ocasionada pela ação das chuvas que atingiram a cidade no dia anterior (figura 48), que inclusive foi o maior valor registrado no ano, 123,7 mm.



Figura 48 – Cratera aberta pela ação das chuvas – “A Crítica” – 17/03/1965 – 1ª página

Em maio, as chuvas do dia 11 (50 mm) ocasionaram transtornos no conserto da tubulação de água, que distribuía o “precioso líquido” para toda a cidade. Isto foi noticiado na edição do dia 13, na primeira página. O evento do dia 3, embora mais intenso (63,8 mm), não foi noticiado. Não houve nenhuma outra notícia no ano.

O ano de 1966 teve alguns eventos acima de 50 mm diários, mas apenas o evento ocorrido em 25/11 (96,7 mm) foi noticiado, ainda que indiretamente, falando que a chuva que caiu atrapalhou o treino do time de futebol do Nacional.

Em 1967 ocorreu o maior evento de precipitação da década, em 8 de Abril. Choveu 180,8 mm e segundo a reportagem (figura 49), o prejuízo foi grande, com muitos desabrigados e problemas por toda a cidade.

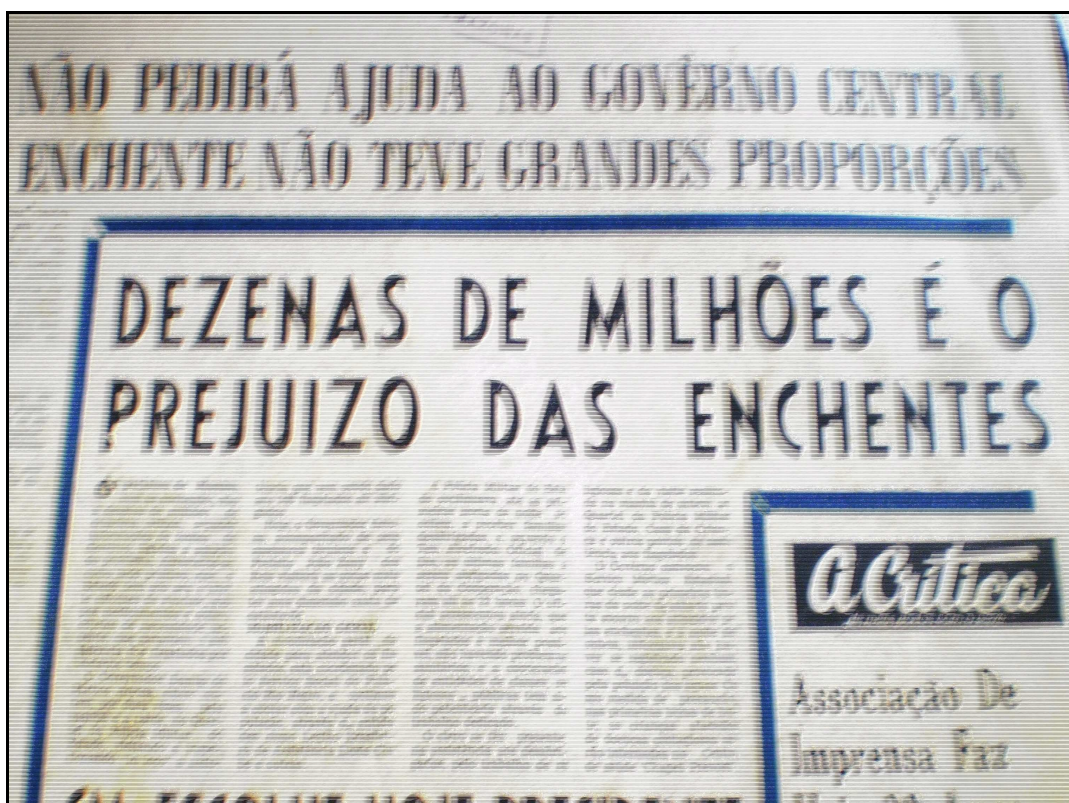


Figura 49 – “Dezenas de milhões é o prejuízo das enchentes”, maior evento da década de 1960, “A Crítica”, ed. 8/04/1967, página 8

O mês de março teve quatro eventos acima de 50 mm, mas que não tiveram nenhum tipo de abordagem jornalística. Os meses restantes não apresentaram eventos significativos.

No ano de 1968 houve 12 eventos de precipitação superiores a 50 mm diários, um desses, inclusive, o segundo maior da década segundo o INMET,

ocorrido em 8/03, com 168,3 mm precipitados. Entretanto, esse evento, assim como quase todos os outros, não foi noticiado. O único que teve alguma repercussão no jornal foi o ocorrido em 10/11 (69,3 mm), cuja informação era sobre a mudança da data do jogo de futebol entre o América e o São Raimundo. Nos meses de janeiro, fevereiro e junho a outubro não houve eventos extremos.

Em 1969, o maior evento do ano, ocorrido em 30/04 (92,0 mm), segundo as planilhas do INMET, só teve uma nota pequena, falando das chuvas intensas que caíram na cidade. Entretanto, o evento de 66,4 mm que ocorreu em 15/04, teve bem mais destaque, já que, segundo a notícia, as chuvas castigaram o centro e o subúrbio. Os eventos registrados pelo INMET no mês de maio não tiveram qualquer menção no jornal. Mesmo a chuva de 19/05, que foi de 87,8 mm (segundo o INMET), não mereceu qualquer abordagem jornalística. O mês de novembro não apresentou eventos acima de 50 mm, mas entre os dias 12 e 14 apresentou precipitação acumulada de 89,6 mm com chuva de granizo, caída no dia 11/11, devidamente documentada na primeira e na quinta páginas da edição de 12/11/1969 (figura 50).



Figura 50: “Chuva de alarmou a cidade”, “A Crítica”, ed. 12/11/1969, página 5

Fechando essa década, o ano de 1970 apresentou vários registros de precipitação com abordagem do jornal “A Crítica” entre os meses de janeiro e abril. Em 16 de janeiro, as fortes chuvas que caíram na cidade (98,8 mm) causaram muitos estragos. No bairro Praça 14, várias casas ficaram quase debaixo d’água. Ainda segundo a notícia, as chuvas duraram 11 horas. O maior evento do ano, 110,3 mm em 26/02/70, também foi noticiado, mas apenas falando do adiamento do jogo de futebol entre Fast e América. As chuvas dos dias 1/03 (64,0 mm) e 25/04/70 (58,0 mm) causaram desabamentos e perda de vidas no bairro Educandos e foram noticiadas nas edições dos dias 2 e 3/03 e 25/04/70. Segundo as planilhas do INMET os dias 18 e 19 de abril apresentaram pouquíssima chuva diária (1,5 e 13,5 mm), mas há uma notícia de adiamento de um jogo de futebol entre Nacional e Fast devido a fortes chuvas que atingiram a cidade nos dias acima mencionados.

As datas dos dados do INMET, por vezes, não coincidem com as datas das notícias do jornal “A Crítica”. Em parte, isso pode ser explicado pelo método de somatória da precipitação diária, como foi dito anteriormente. Porém, em várias notícias, as datas são um dia antes ou um dia depois da data do INMET e isso também pode ser atribuído ao período da confecção das edições do jornal.

Levando-se em consideração os eventos de precipitação que tiveram seus impactos noticiados no jornal “A Crítica”, observa-se que o menor deles foi de 59,8 mm em 25/01/1962. Portanto pode-se considerar como evento extremo de precipitação para Manaus, na década de 1960, o valor de 60,0 mm de precipitação diária, já que valores menores que esse não tiveram nenhuma abordagem, o que indica que naquela década, a cidade, ainda em formação, suportava bem chuvas com intensidade a inferior a este limite.

4.3.2 – Década 1971 –1980

4.3.2.1 – Precipitação

Para a cidade de Manaus, a década de 1970 representou a efetiva implantação da Zona Franca de Manaus e o início da atração populacional devido aos novos postos de trabalho que surgiam no novo pólo industrial. Com esse fluxo que se iniciava, começou também a expansão urbana da cidade nas direções norte

e leste, quase sempre de forma irregular. Os bairros que já existiam, como Educandos, Compensa e São Raimundo, por exemplo, não ofereciam condições satisfatórias de moradia, pois necessitavam de infra-estrutura. Essa falta de infra-estrutura se fazia sentir especialmente quando ocorriam as grandes chuvas.

Para a precipitação observa-se na tabela 8 a quantidade de dias chuvosos para a década de 1970 e os eventos de precipitação acima de 50 mm diários.

Tabela 8: Eventos Extremos de Precipitação - 1971 a 1980

Ano	Dias Chuvosos	Chuvas >=50 mm
1971	206	12
1972	189	5
1973	211	7
1974	206	12
1975	206	6
1976	170	6
1977	211	3
1978	202	3
1979	180	7
1980	184	3
Total Década	1965	64

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

De forma diferente do que ocorreu na década de 1960, houve vários anos com mais de 200 dias de chuva. Os anos com mais dias chuvosos foram 1973 e 1977. Entretanto, observa-se que o número de eventos considerados extremos foi menor, com 64 ocorrências, contra 69 da década anterior. Outro fato é que nesta década a quantidade de dias com chuva foi maior em comparação com a década anterior. Juntando esta informação ao número inferior de eventos acima de 50 mm ocorridos em relação a década anterior, observa-se que houve uma distribuição ligeiramente melhor da precipitação na década em questão. Também pode-se observar que os anos com mais eventos extremos de precipitação não foram os com mais dias chuvosos.

Dois dos anos com mais dias chuvosos (1971 e 1974) apresentaram maior número de eventos acima de 50 mm, com 12 ocorrências cada. Os anos com mais dias chuvosos (1973 e 1977) apresentaram juntos 10 ocorrências de eventos extremos.

Com relação aos totais acumulados de precipitação (figura 51) os anos de 1971 e 1972 foram os que apresentaram o maior e o menor valor respectivamente, 3009,1 mm e 1905,5 mm. A média de precipitação da década foi de 2275,28 mm.

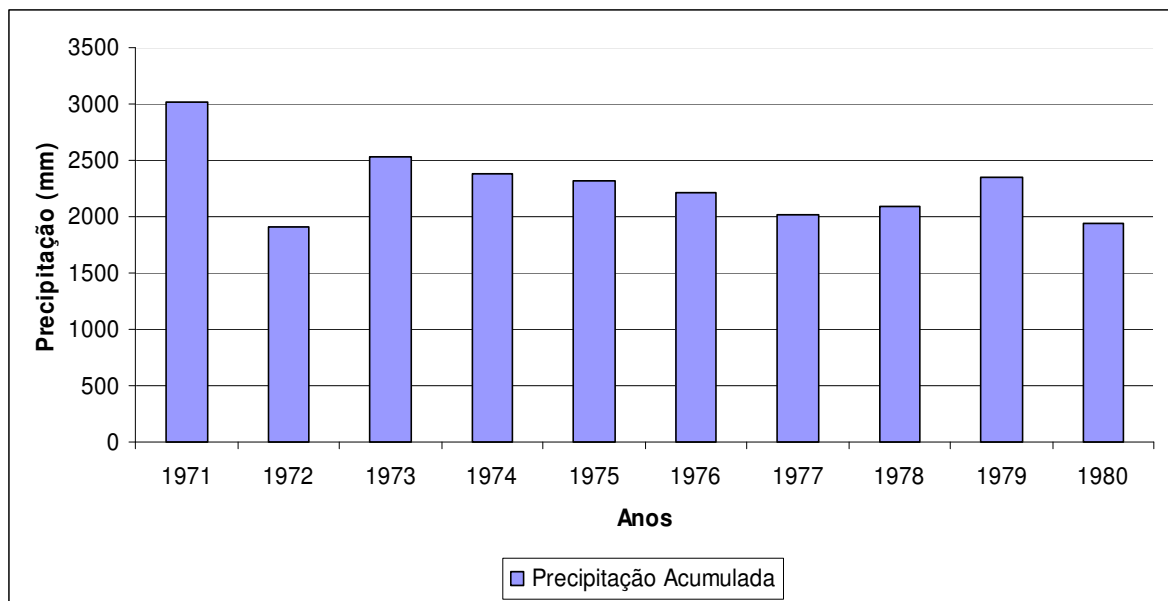


Figura 51 – Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1970
Elaboração: Tongaté A. M Junior

Essa década se iniciou com um episódio do fenômeno La Niña em curso, que teve extensão temporal de 19 meses (jul/1970 a jan/1972). O período chuvoso de 1971 teve todos os meses com médias superiores as da Normal Climatológica 1961-1990, o que favoreceu o elevado total anual de precipitação em 1971 (durante esse episódio ocorreram 12 eventos de precipitação acima de 50 mm). Além desse episódio de La Niña, ocorreu também um entre junho de 1973 e junho de 1974, que parece ter sido intenso, pois apresentou 15 eventos de precipitação superiores a 50 mm diários em Manaus. Durante esse La Niña, registrou-se no mês de abril de 1974 um total mensal de 524, 5 mm, bem acima da Normal desse mês, e quatro eventos acima de 50 mm que, somados, foram responsáveis por 53% da chuva precipitada nesse mês.

E entre setembro de 1974 e abril de 1976, ocorreu o último La Niña da década, com duração de 20 meses e 12 eventos registrados além dos 50 mm diários. Apesar de o ano de 1975 ter estado sob influência do La Niña em sua totalidade, este não foi um dos anos mais chuvosos, o que demonstra que este La Niña não foi tão intenso.

Com relação ao fenômeno El Niño, este se repetiu quatro vezes na década: entre abril de 1972 e março de 1973, iniciou-se ainda no período chuvoso em 1972 e se estendeu até o período chuvoso do ano seguinte. O total precipitado na somatória desses 12 meses foi de 1921,1 mm (1162,4 mm entre abril e dezembro de 1972 e 758,7 mm entre janeiro e março de 1973). Foram registrados apenas três eventos acima dos 50 mm e os únicos meses que apresentaram totais de precipitação acima da Normal Climatológica 1961-1990 foram abril e junho de 1972.

O segundo El Niño ocorreu entre agosto de 1976 e março de 1977, também com apenas três eventos de precipitação considerados extremos para esta pesquisa. Durante esse período de El Niño, apenas em março de 1977 o total mensal foi superior ao da Normal.

Entre julho de 1977 e janeiro de 1978, identificou-se o terceiro El Niño da década, período em que não houve nenhum evento acima dos 50 mm. Os meses de outubro e dezembro de 1977 e janeiro de 1978 apresentaram valores totais acima da Normal e os restantes ficaram abaixo das médias mensais.

Por fim, entre outubro de 1979 e abril de 1980 ocorreu o quarto e último El Niño da década de 1970, que cobriu praticamente todo o período chuvoso. Foram registrados quatro eventos acima dos 50 mm e os meses de novembro de 1979 e janeiro, fevereiro e março de 1980 tiveram médias inferiores as da Normal Climatológica do Período.

Percebe-se que no início e no final de cada episódio, tanto o fenômeno La Niña quanto o El Niño não são significativos no que se refere às suas tendências de aumento e redução de chuvas, respectivamente.

Em Manaus, na década de 1970, o maior evento registrado foi de 150,8 mm em 8 de março de 1978, segundo as planilhas do INMET. Na tabela 9, seguem os maiores eventos de cada ano da década e os meses em que ocorreram.

A tabela 10 mostra a distribuição dos eventos extremos de precipitação na década de 1970 em relação aos meses de ocorrência. Assim como na década anterior, nesta também é possível visualizar um maior número de eventos nos meses correspondentes ao período chuvoso em Manaus, ocorrendo apenas uma mudança no mês em que ocorreram mais eventos. Na década anterior foi o mês de março, enquanto nesta década foi o mês de abril que apresentou mais eventos de precipitação.

Tabela 9: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus, década de 1970

ANOS	Maior Evento (mm)	Mês de Ocorrência
1971	112,6	Abril
1972	75	Abril
1973	103	Novembro
1974	105	Abril
1975	64,2	Fevereiro
1976	114	Fevereiro
1977	66,8	Fevereiro
1978	150,8	Março
1979	135,2	Outubro
1980	82,7	Novembro

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

Tabela 10 – Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1970

Meses	Nº de Eventos acima de 50 mm
Janeiro	6
Fevereiro	9
Março	10
Abril	13
Maio	6
Junho	3
Julho	1
Agosto	0
Setembro	0
Outubro	3
Novembro	7
Dezembro	6
TOTAL	64

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

Na década em questão, os 64 eventos extremos de precipitação foram responsáveis por 18,59% da chuva que atingiu a cidade. Este percentual é inferior ao da década anterior, o que pode indicar uma distribuição ligeiramente melhor da chuva na década de 1970.

4.3.2.2 – Temperatura

A década de 1970 mostra uma quantidade de eventos de temperatura superiores a 35°C muito inferior ao da década passada, com 74 ocorrências, contra 232. Em parte isso pode se justificado pela ausência de dados verificada entre os anos de 1979 e 1980. Contudo, esse não pode ser colocado como único motivo para essa redução drástica. A tabela 11 dispõe os eventos de temperatura máxima ocorridos na década, de acordo com o mês em que ocorreram.

Tabela 11 - Número de eventos extremos de temperatura máxima de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1970

MESES/ANOS	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	TOTAIS MENS AIS
Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Março	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai o	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Agosto	0	0	0	1	0	4	1	0	0	0	6
Setembro	1	6	0	0	4	8	1	0	1	1	22
Outubro	1	8	2	4	4	2	0	2	1	1	25
Novembro	0	4	0	1	1	4	1	2	3	0	16
Dezembro	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
TOTAIS ANUAIS	3	19	2	6	9	20	3	5	5	2	74

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M.Junior

Observa-se na tabela acima que a maioria absoluta dos eventos se dá no período considerado seco para Manaus, entre junho e novembro. Dos 74 eventos da década, 63 ocorreram entre os meses de setembro, outubro e novembro. Isto equivale a 85% dos eventos na década.

Os anos de 1972 e 1976, sob influência do El Niño, foram os que apresentaram mais ocorrências (19 e 20 respectivamente). Com atuação mais intensa do El Niño reduzindo as chuvas e, conseqüentemente as nuvens, os raios solares incidem diretamente na superfície, aumentando, assim, as temperaturas.

Já o ano de 1971, o mais chuvoso da década estava sob influência do La Niña e apresentou apenas três eventos de temperatura acima de 35°C. O ano com menor quantidade de eventos de temperatura, 1973, também estava sob influencia do La Niña, que atuou em todo o período seco, provocando mais precipitação e amenizando as temperaturas.

Para temperatura mínima, abaixo de 20°C, foram registradas sete ocorrências nessa década, mesmo número da década da 1960. Desses eventos de temperatura mínima, quatro ocorreram no ano de 1975, no mês de julho. Este ano estava sob influência do La Nina. Os totais máximos e mínimos anuais foram organizados na tabela 12.

Tabela 12: Eventos Extremos de Temperatura – 1971 a 1980

Ano	Temp. Máx (dias\geq35°C)	Temp. Mín.(dias$<$20)
1971	3	0
1972	19	0
1973	2	0
1974	6	0
1975	9	4
1976	20	0
1977	3	1
1978	5	2
1979	5	0
1980	2	0
Total	74	7

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

Os valores médios de temperatura, tanto máximos quanto mínimos, podem ser observados na tabela 13. É importante destacar que há falhas nos dados de temperatura de alguns meses, o que impossibilita sua utilização. Entretanto, por se tratarem de médias, os resultados não apresentam grandes modificações terem esses meses retirados da totalização anual.

É possível observar na tabela 13 que apenas em 1980 chegou à casa dos 32 °C. Esse ano, um episódio de El Niño chegava ao fim em abril, portanto ainda no período chuvoso. Em 1972, ano que foi influenciado pelo El Niño durante todo o período seco, a média das máximas foi de 31,6°C, que foi a segunda maior na década de 1970. Pode-se verificar também que entre o primeiro e o último ano dessa década, houve um aumento de 1,3°C.

Para a média das mínimas, o ano com menor valor médio de temperatura mínima foi 1977, com 31,19°C. Neste ano houve dois eventos de El Niño: um terminando em março e outro se iniciando em julho.

Tabela 13 – Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1970

Ano	Temp. Máx. °C	Temp. Mín. °C
1971	31,1	23,1
1972	31,6	23,6
1973	31,5	23,7
1974	31,3	23,2
1975	31,1	23,1
1976	31,4	23,4
1977	31,2	22,5
1978	31,2	22,7
1979	31,56	23,1
1980	32,2	23,2
Média da Década	31,4	23,2

Fonte: INMET

Organização: Tongaté A.M.Junior

A temperatura máxima chegou aos 37,6°C em 19 de agosto de 1976, próximo da máxima registrada na década anterior, que foi de 38°C. A mínima temperatura registrada foi de 18,1°C em 17 de agosto de 1978.

4.3.2.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1970

Na década de 1970, o Jornal “A Crítica” apresentou edições variando de 8 a 32 páginas. Pôde-se perceber que a abordagem direcionada aos eventos de chuva intensa noticiados foi maior, com várias edições estampando os eventos na primeira página.

Em 1971, os meses de fevereiro, março, abril, maio, junho, novembro e dezembro, apresentaram precipitação acima de 50 mm. Em fevereiro, apenas o evento do dia 13 (74 mm) foi noticiado, referindo-se a alagamentos em vários pontos da cidade na edição de 15/02/1971. O Evento de 6/02 (52 mm) não foi noticiado. O mês de março teve também dois eventos, nos dias 1 (62,2 mm) e 29 (54,8 mm), mas somente o do dia primeiro teve espaço no jornal, na edição de 02/03/1971 pois a chuva que caiu prejudicou a navegação. A questão da rede de esgotos precária da cidade é comumente invocada na ocorrência desses grandes episódios de chuvas.

O mês de abril de 1971 teve a maior chuva do ano, no dia 3, com 112,6 mm. O destaque na edição de 5/03 foi grande, pois estas chuvas ocasionaram desabamentos no bairro Educandos (figura 52). Os outros dois eventos registrados

neste mês, dias 20 e 25, apresentaram 97,6 e 62,7 mm, mas não houve notícias relacionadas.



Figura 52: “Educandos sofre no fim de semana: Desabamentos”, maior chuva do ano, “A Crítica”, ed. 05/03/1971, página 1.

O Mês de maio apresentou um evento de 57,6 mm em 5 de maio, que não teve qualquer menção nos jornais. Houve abordagem para um evento que ocorreu no dia 11 de maio, na edição de 12 de maio. Uma vez mais, o centro da cidade sofre com alagações decorrentes da chuva (figura 53). Segundo as planilhas do INMET, no dia 11 a precipitação foi de 14,6 mm. Em junho, entretanto, um evento de 53,9 mm no dia 9 foi noticiado, pois a chuva juntamente com a cheia do Rio Negro, acabaram alagando parte do centro de Manaus.



Figura 53: "Esta história se repete: bairro e centro inundados", "A Crítica", ed.12/05/71, página 3

Em Novembro houve dois eventos consideráveis, nos dias 2 (112 mm) e 22 (67 mm). O primeiro gerou uma notícia sobre um desabamento na rua Jonathas Pedrosa devido a forte chuva, mas o segundo não teve notícias relacionadas. Em dezembro também não houve notícias relacionadas ao evento do dia 23, que registrou 51 mm.

O ano de 1972 teve eventos acima de 50 mm nos meses de fevereiro, abril e dezembro. Em fevereiro, o evento do dia 7 (54,8mm) foi noticiado. Houve alagações em diversos pontos da cidade e a preocupação era grande em relação ao carnaval que se aproximava.

O mês de abril teve dois eventos, no dia 7 e o maior evento do ano, no dia 10, ambos noticiados. Na figura 54, a manchete de 11 de abril, referente ao maior evento do ano, quando houve um acidente de avião no aeroporto de Ponta Pelada. O mês de dezembro apresentou um evento de 55,4 mm no dia 20, mas este não foi mencionado no jornal.

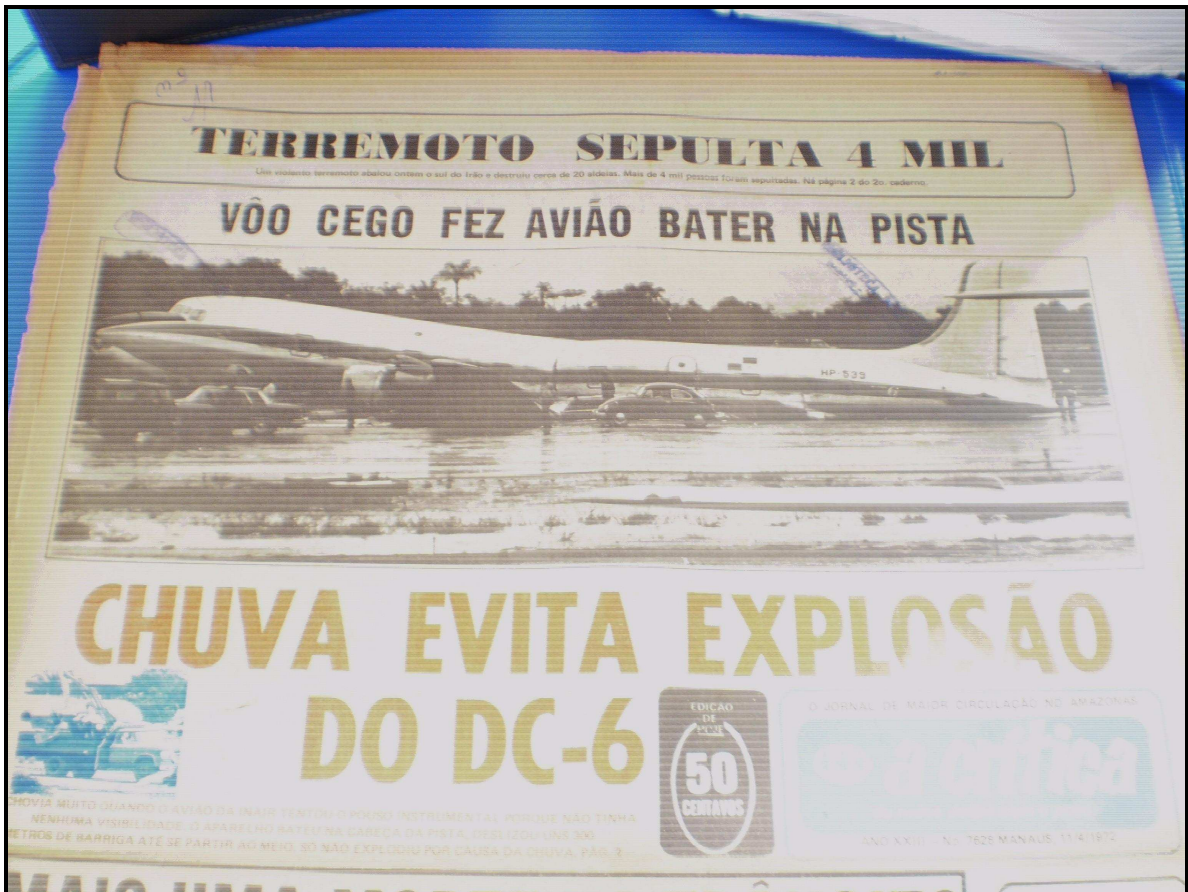


Figura 54: “Chuva evita explosão do DC-6”. “A Crítica”, ed. 11/04/72, página 1.

Em 1973, houve eventos extremos nos meses de abril, maio, outubro, novembro e dezembro. O maior deles ocorreu no dia 11/11/73 e registrou 103 mm. Em abril, foi noticiado um evento ocorrido no dia 2, com fortes chuvas e ventos que desabrigaram várias pessoas. Mas nas planilhas do INMET o evento significativo ocorreu no dia 3 (51,2 mm). Os eventos do mês de maio não foram mencionados. Em outubro, na edição do dia 20, há uma notícia sobre o adiamento da chegada do ministro da agricultura devido às chuvas do dia anterior. No dia 24, há a notícia do adiamento do jogo de futebol entre Flamengo e Rio Negro em decorrência das fortes chuvas que atingiram a cidade. Na figura 55, a manchete ocasionada pelo maior evento do ano (103,0 mm), 11 de novembro. O evento de 12 de dezembro não teve notícias relacionadas.



Figura 55: "92 Desabrigados", "A Crítica", ed. 11/11/73, página 1.

O ano de 1974 teve eventos acima de 50 mm em janeiro, março, abril, maio, junho e dezembro, sendo o maior deles dia 30 de abril (105 mm). Em janeiro, o evento do dia 3, noticiado na edição do dia 4, falava das dificuldades no prosseguimento das obras da ponte do bairro Educandos devido as fortes chuvas que caíram na cidade e o evento do dia 13/01 (82,8 mm) mereceu destaque numa reportagem que fez uma retrospectiva dos estragos causados em decorrência das chuvas que atingiram a cidade na primeira quinzena daquele ano. Março teve um evento intenso, de 86 mm no dia 20 que, no entanto, não teve notícia alguma relacionada.

Em abril, na edição do dia 6 (56,3 mm), havia notícia falando sobre o alagamento das ruas centrais da cidade. Na edição do dia 21, havia uma manchete falando sobre a dificuldade de conclusão das obras de alargamento da rua Carvalho Leal, no centro da cidade, por causa das chuvas que vinham caindo nos dias anteriores (o valor acumulado dos três dias anteriores chegou a 97,1 mm). Na edição de 30 abril a notícia era preocupante, pois dizia que a cidade toda tinha ficado alagada e ainda segundo o jornal choveu por quase 24 horas (figura 56).



Figura 56: "Cidade alagada com violento temporal", "A Crítica", ed. 30/04/1974, página 1

Além dos alagamentos no centro e em vários bairros, houve também desabamentos no bairro Alvorada.

No mês de maio, o dia 8 teve registro de 81,0 mm de precipitação e a edição de 09/04/74, trouxe reportagem falando sobre grandes prejuízos causados pela chuva em toda a cidade inclusive com mobilização de todos os componentes do Corpo de Bombeiros da cidade. Segundo o jornal os alagamentos, em sua maior parte, foram causados pelo grande número de galerias de esgoto entupidas. O evento registrado pelo INMET em 11/12 (62,6 mm) não foi noticiado.

Em 1975, houve registro, pelo INMET, de 6 eventos extremos de precipitação: em janeiro (1/01 – 59,1 mm e 31/01 – 53,5 mm), fevereiro (5/02 – 64,2 mm), março (12/03 – 60,0 mm), julho (26/07 – 61,6 mm) e dezembro (25/12 – 58,8 mm). Contudo, nenhum desses eventos teve qualquer destaque nas edições diárias do Jornal "A Crítica" no decorrer do ano.

Já em 1976, houve eventos acima de 50 mm em janeiro, fevereiro, março e novembro, sendo o maior destes em 11/02/76 (figuras 57 e 58), com 114,0 mm, noticiado na edição de 12/02. Os 60 mm registrados em 31/01 não tiveram notícias relacionadas.



Figura 57: “Temporal em Manaus”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 12/02/76 – página 1.

Em fevereiro, além do maior evento do ano, houve também um evento de 68,0 mm no dia 8/02. Esses dois eventos de grande impacto em dias próximos geraram várias notícias nas edições do jornal. Na edição de 9/02 dizia que a chuva que caiu na cidade no dia anterior tinha atrapalhado a folia. Já na edição de 11/02 o bairro da Compensa era o protagonista, com várias casas ameaçadas de desabamento. A edição de 13/02 trazia os acontecimentos pós-enxurrada, principalmente no bairro da Compensa, que, sem chuvas, começava a se recuperar dos estragos.

Em março, o evento registrado em 6/03 (72,6 mm - INMET) foi noticiado na edição de 6/03 informando sobre novas alagações por toda a cidade e a interdição do recém inaugurado, à época, Aeroporto Internacional Eduardo Gomes devido à chuva intensa. O evento de 25/03 (77,0 mm) não foi abordado.

No mês de novembro, no dia 22, o registro foi de 54,8 mm e a edição de 23/11/1976 informava que a duração do evento foi de aproximadamente quatro horas, entre as 4 horas da tarde e às 8 horas da noite, inundando os pontos mais baixos em decorrência da sempre entupida rede de esgotos da capital. Também houve menção sobre fortes ventos, que colaboraram no aumento dos estragos.

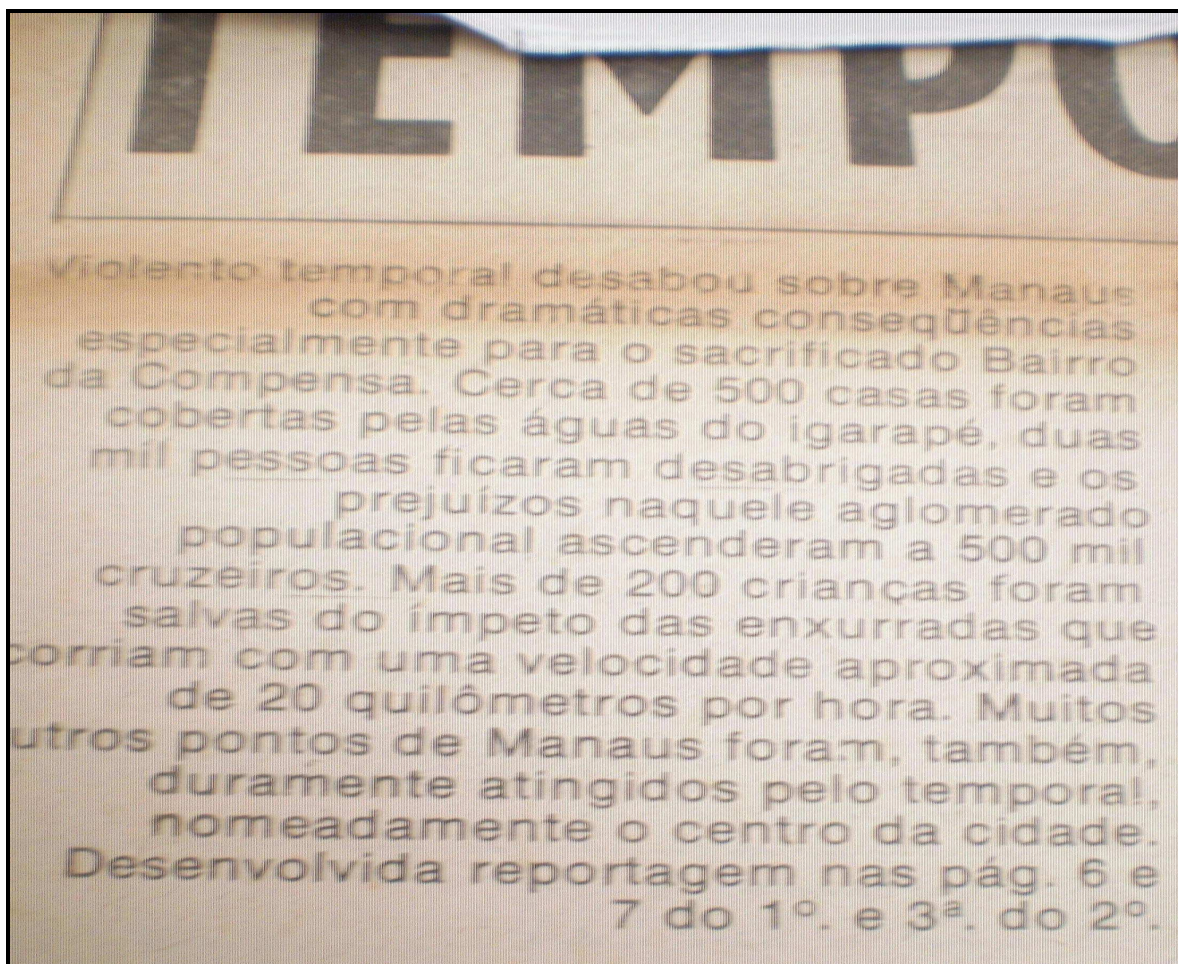


Figura 58: Notícia relacionada ao temporal na edição de 12/02/76. “ACrítica”, 12/02/76, página 1.

O ano de 1977 teve apenas três eventos superiores a 50 mm, em fevereiro, março e maio. Só o evento de 12/02/1977 (66,1 mm, o maior do ano) foi noticiado, na edição de 14/02, referindo-se à mudança do jogo de futebol entre o Nacional e a Seleção Paraense (figura 59).

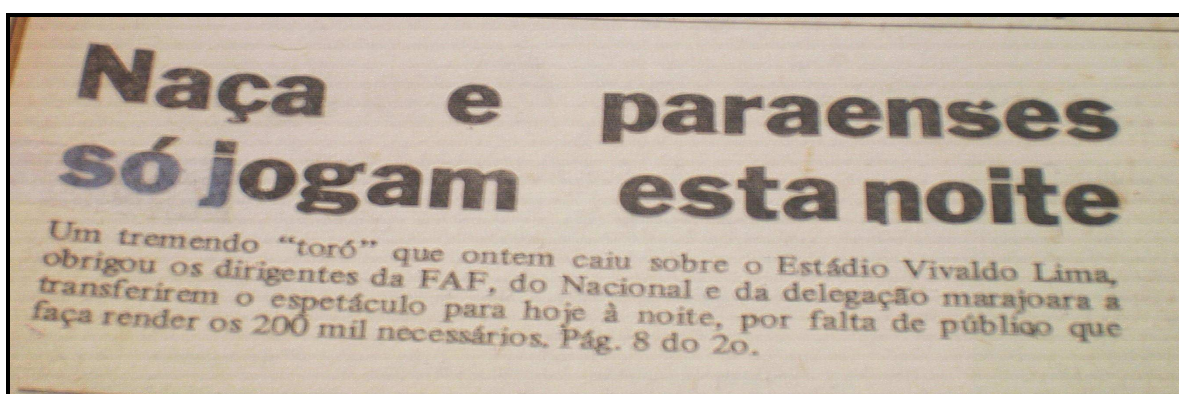


Figura 59: “Naça e paraenses só jogam esta noite”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 14/02/1977, página 1.

Em 1978, também houve apenas três eventos superiores a 50 mm de precipitação, dois em março e um em maio. Entretanto, o evento ocorrido em 8/03/1978 foi o maior da década com 150,8 mm precipitados sobre a cidade de Manaus. Foi este, inclusive o único evento noticiado, na edição de 9/03/1978 (figuras 60 e 61)



Figura 60: “Temporal cauda mortes e destruição”, maior evento de precipitação em Manaus em 1978 e na década de 1970, “A Crítica”, ed. 09/03/1978, página 1

Este evento foi bastante severo com a cidade, com inundações, desabamentos, soterramentos e queda de energia, além de duas mortes. O problema crônico da péssima rede de esgotos continuava a ser mencionado.

No ano de 1979, sete eventos extremos de precipitação foram registrados no decorrer dos meses de fevereiro, março, abril, outubro novembro e dezembro.

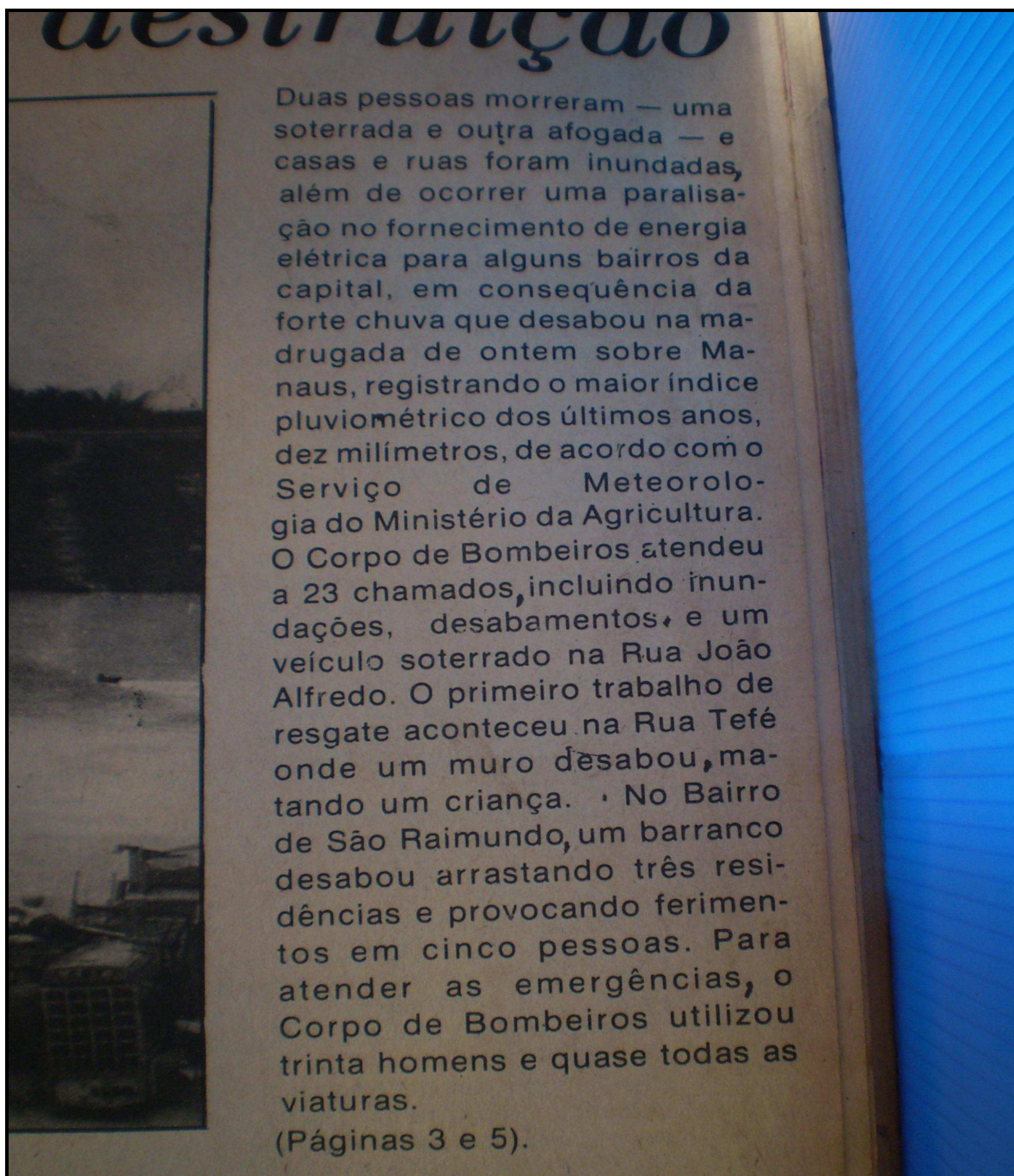


Figura 61: Notícia relacionada ao evento de 8/03/1978 na edição de “A Crítica” em 9/03/1978, página 1

Em fevereiro e março, não houve menção aos eventos de 24/02 (56 mm) e de 31/03/1979 (50 mm) e o mês de abril só apresentou notícia sobre o evento de 28/04/79 (86,1 mm), na edição de 30/04 falando sobre a fuga de sete presos da penitenciária do estado durante o temporal que caía na cidade. O evento de 1/04/1979 não foi abordado.

Em outubro houve um evento em 21/10, o maior do ano e segundo maior da década de 1970, com 135,2 mm precipitados. Este evento, sozinho, foi responsável por 57,2% da chuva que caiu no mês. Durou 17 horas, entre as 18 horas de 20/10 e 11 horas de 21/10 e trouxe vários problemas, como as inundações na áreas mais baixas e prejuízos ao tráfego de veículos em vários pontos do centro. Dada sua intensidade e duração teve sua repercussão noticiada na edição de 22/10/1979 (figura 62).

Novembro também apresentou um evento intenso, de 96 mm no dia 16, que foi noticiado na edição de 17/11/1979, e falava sobre os prejuízos materiais causados especialmente no bairro Petrópolis, que foi o mais atingido. Casas que desmoronaram e ruas inundadas foram o resultado desse evento.

O último ano dessa década, 1980, apresentou três eventos intensos: em 2/04 (61,2 mm), 24/10 (56,0 mm) e em 26/11 (82,7 mm). Apenas o último teve notícias relacionadas na edição de 27/11/1980 (figura 63).

Este último evento da década de 1970, chama a atenção para a questão dos eventos concentrados em um curto espaço de tempo. É importante destacar esse fato, pois eventos de mesma intensidade com diferentes extensões temporais tem conseqüências diferenciadas dependendo do ambiente em que ocorrem. A cidade de Manaus no final da década de 1970 já mostrava um crescimento considerável na direção de seus subúrbios, as zonas norte e leste, e sem a infra-estrutura adequada.

TEMPORAL DUROU QUASE 17 HORAS

A capital amazonense voltou a ser castigada de anteontem para ontem com a forte chuva de verão que teve duração de quase 17 horas seguidas. Em consequência do temporal, muitas ruas do centro ficaram inundadas, ocorreram desabamentos de casas nos subúrbios, o trânsito ficou interrompido e algumas pessoas ficaram feridas. O Corpo de Bombeiros foi acionado, no decorrer do temporal, para vários locais, para atender a pedidos de socorro. O principal efeito da chuva foi o lamaçal que se observou em diversas ruas, tanto do centro como dos subúrbios. (Página 3).

Figura 62: “Temporal durou quase 17 horas”, maior evento de precipitação do ano de 1979 e segundo maior da década. “A Crítica”, 22/10/1979, página 1

CHUVA QUE ALAGOU CIDADE FOI A MAIOR NO AMAZONAS

A precipitação da chuva registrada na terça-feira foi quase igual à medida durante todo o mês de novembro de 1977: em quatro horas e meia do temporal de anteontem, ocorreu a precipitação de 82.00mm e nos 30 dias de novembro daquele ano, 84.7mm.

A informação foi dada ontem pelo diretor do 1º Distrito de Meteorologia de Manaus, Edgard Klinger Neves, relacionando as maiores precipitações de chuvas. A maior registrada nos últimos 60 anos foi a do dia 9 de fevereiro de 1952: 149.2, em 24 horas.

Ele disse que pela análise das fotos do satélite GOES—E observou-se que a frente fria de terça-feira estava localizada em Caravelas e Ilhéus, no litoral do Estado da Bahia e intensificou-se pelo interior do continente, atingindo o norte de Goiás, sul do Pará e este/sudeste do Amazonas. Manaus foi atingida às 9h30min, com chuvas (fortes trovões e relâmpagos) até às 14 horas, período em que se mediu 82.00mm de precipitação.

O deslocamento da frente fria no sentido Sudoeste dá origem, em nossa área, das chamadas linhas de intensidade. Os registros da Estação Meteorológicas, na Rua Recife, indicaram que antes das chuvas, às 8 horas tínhamos temperatura de 28°C e umidade relativa de 96 por cento e vento calmo.

Durante a ocorrência da instabilidade, os

termômetros registraram 24°C e ventos de rajadas de 16m/s ou seja, 32 nós, com fortes trovões e relâmpagos e chuvas contínuas. O temporal de anteontem foi o maior registrado este ano no menor espaço de tempo (a medição da precipitação é feita normalmente de 24 em 24 horas).

Klinger Neves explicou que as chuvas fortes e contínuas são próprias desta época do ano. Durante os últimos 10 anos tivemos os seguintes registros no mês de novembro: 1970 — 143.2mm; 1971 — 281.9; 1972 — 74.5; 1973 — 308.7; 1974 — 200.9; 1975 — 99.9; 1976 — 156.1; 1977 — 84.7; 1978 — 45.7; 1979 — 149.9; e 1980 — 262.5 (em apenas 17 dias de chuva).

Pelo quadro, podemos verificar que tivemos tanta chuva somente em 1971 e 1973, sendo portanto, a de anteontem a terceira mais volumosa nos últimos 9 anos. O diretor do 1º DM informou, ainda, que a média de chuva anual dos últimos 10 anos é de 2.200mm. Em 1970 ocorreu 2.352.2mm (em 1971 — 2.543.4; em 1973 — 2.569.8 e 1975/79 — 2.441mm) e neste ano, até o dia 25 passado, registrou-se a precipitação de 1.662.1mm de chuvas.

Klinger Neves disse que as previsões de chuvas para os próximos meses devem continuar até abril, sendo que em dezembro é previsto uma média de 230.0mm de chuvas.

Figura 63: Evento de 26/11/1980: 82,7 mm precipitados em 4 horas. "A Crítica", 27/11/1980, página 3.

A partir da linha de corte estipulada nesta pesquisa, de 50 mm, pôde-se observar que apenas três eventos entre 50 e 60 mm tiveram abordagens nas edições do jornal “A Crítica”. Um evento de 53,9 mm noticiado em conjunto com a cheia do rio negro (mai/71), um evento isolado de 54,2 mm (fev/72) com extensão temporal de poucas horas e um evento de 56,3 mm (abr/74) com aproximadamente 4 horas de duração. Portanto, excetuando-se essas condições específicas, também pode-se considerar como evento extremo de precipitação para a década de 1970, o valor de 60 mm diários.

4.3.3 – Década de 1981 – 1990

4.3.3.1 – Precipitação

A década de 1980 teve o início da habitação do conjunto Cidade Nova, na Zona Norte de Manaus e a consolidação de vários bairros da Zona Leste, como o Coroadó e o São José Operário. Essa expansão da cidade para as zonas mais afastadas do centro revela-se importante, pois a partir desta década os eventos extremos começam a ser sentidos também nessas áreas.

Nesta década o número de dias com chuva foi inferior ao das décadas anteriores, mas o número de eventos acima de 50 mm teve um pequeno aumento em relação à década de 1970. Na tabela 14 estão dispostos os dias com precipitação e número de eventos extremos na década de 1980.

Tabela 14: Eventos Extremos de Precipitação - 1981 a 1990

Anos	Dias Chuvosos	Chuvas ≥ 50 mm
1981	180	6
1982	155	10
1983	170	6
1984	189	4
1985	190	5
1986	194	8
1987	194	6
1988	203	8
1989	210	13
1990	182	1
Total da Década	1867	67

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Observa-se na tabela acima que em apenas dois anos houve mais de 200 dias com chuvas, em 1988 e 1989, que estavam sob efeito de um mesmo episódio de La Niña. Em 1989, houve também a maior quantidade de eventos extremos de precipitação na década, com 13 ocorrências. Em 1982, ano sob influência do El Niño, houve apenas 155 dias com chuvas, seguido por 1983, com 170 dias chuvosos, também sob influência do mesmo episódio desse fenômeno. Entretanto, o ano de 1982, foi o segundo em quantidade de eventos extremos de precipitação, com 10 ocorrências.

Os totais de precipitação acumulada podem ser observados na figura 64. O ano de 1989 foi o que apresentou maior total acumulado na década e também em toda a série da presente pesquisa, com 3113,4 mm. O ano seguinte, 1990, foi o que apresentou menor total acumulado, com 1843,2 mm.

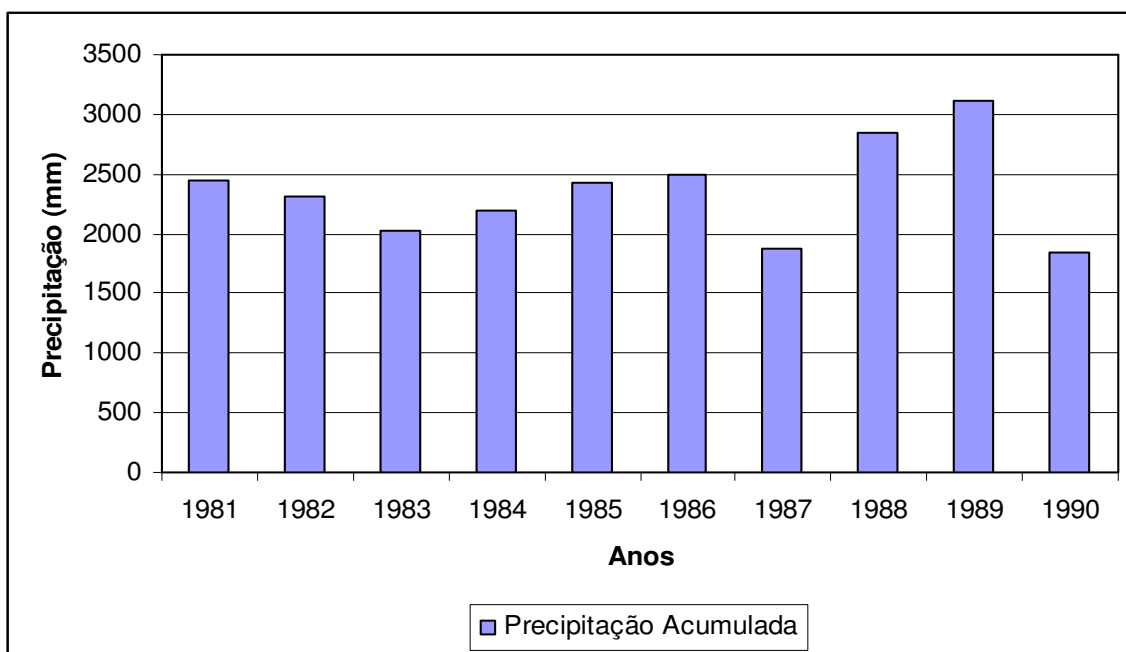


Figura 64 – Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1980
Elaboração: Tongaté A. M. Junior

Esta década apresentou duas ocorrências de El Niño, entre abril de 1982 e julho de 1983 e entre agosto de 1986 e fevereiro de 1988. O primeiro episódio é considerado o mais intenso da história (SOUSA, 2004) e parece ter influenciado decisivamente na redução de dias chuvosos em 1982 e na redução dos totais acumulados de precipitação em 1983.

Durante os 16 meses desse episódio, houve nove eventos acima de 50 mm, sendo o maior destes em 23 de março de 1983, com 151,0 mm, que também foi o maior registrado na década de 1980. Dos 16 meses de duração, apenas os meses de maio, setembro e dezembro de 1982 e março e julho de 1983 apresentaram valores médios acima da Normal Climatológica 1961-1990.

O segundo El Niño, com 19 meses de duração, atuou em todo o ano de 1987, trazendo uma redução ainda mais drástica dos totais acumulados, 1877,3 mm, para esse ano, o segundo com menos precipitação acumulada. Durante esse episódio foram registrados 10 eventos superiores aos 50 mm, sendo o maior deles o último, em 28 de fevereiro de 1988, com 145,6 mm.

No decorrer dos 19 meses de duração do episódio de El Niño, somente em outubro, novembro e dezembro de 1986, janeiro e agosto de 1987 e janeiro e fevereiro de 1988 os totais acumulados de precipitação estiveram acima dos valores médios da Normal, o que indica o efeito redutor de chuvas que este fenômeno tem na região amazônica.

Também nesta década houve duas ocorrências de La Niña, entre setembro de 1984 e junho 1985 e entre maio de 1988 e junho de 1989. No primeiro episódio, com duração de 10 meses, houve apenas três eventos acima de 50 mm. E em metade do tempo de duração desse episódio os valores de precipitação acumulada foi abaixo dos valores médios mensais da Normal Climatológica do período, o que mostra que este episódio não parece ter sido dos mais intensos.

O segundo La Niña da década teve duração de 14 meses, se iniciando no fim do período chuvoso em 1988 e se estendendo até o final do período chuvoso do ano seguinte. Durante o episódio, apenas os meses de agosto e outubro de 1988 e março de 1989 estiveram com valores mensais abaixo da Normal. Isto mostra que este episódio foi decisivo no tocante aos totais anuais elevados para esses dois anos, os mais chuvosos da década (2841,8 e 3113,4 mm respectivamente), como pode-se observar na figura 38, na página anterior.

Foram registrados nesse espaço de tempo 13 eventos superiores a 50 mm de precipitação, sendo o maior destes o ocorrido em 9 de fevereiro de 1989, com 86,0 mm de precipitação. E o total de precipitação acumulado nesse período de La Niña foi de 3577,4 mm. No mês de maio/89, o total acumulado foi de 555,1 mm e 47% deste valor foi resultante dos quatro eventos registrados acima dos 50 mm de precipitação neste mês.

Para esta década, observa-se então que o primeiro El Niño (82/83) e o segundo La Niña (88/89) foram determinantes para as variações observadas nos dados acima dispostos.

Como foi dito anteriormente, o maior evento de precipitação da década ocorreu em março de 1983, com 151,0 mm precipitados em 24 horas. Na tabela 15 foram organizados os maiores eventos extremos em cada ano e seus meses de ocorrência. Pode-se observar que, assim com na década anterior, metade dos eventos foi superior a 100 mm diários.

Tabela 15: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus e seus meses de ocorrência, década de 1980

ANOS	Maior Evento (mm)	Mês de Ocorrência
1981	114	Janeiro
1982	93	Março
1983	<u>151</u>	Março
1984	87,4	Mai
1985	87,2	Março
1986	131,8	Novembro
1987	80,6	Abril
1988	145,6	Fevereiro
1989	107,2	Novembro
1990	71	Mai

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Na tabela 16 são dispostos os 67 eventos extremos de precipitação ocorridos na década de 1980 de acordo com os meses em que se deram. Assim como na década de 1960, o mês com mais eventos foi março e a concentração de eventos ficou entre os meses fevereiro e maio. O mês de dezembro, início efetivo do período chuvoso, apresentou uma quantidade grande de eventos, 12.

Tabela 16 – Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1980

Meses	Nº de Eventos acima de 50 mm
Janeiro	3
Fevereiro	9
Março	13
Abril	9
Maio	11
Junho	1
Julho	1
Agosto	0
Setembro	1
Outubro	2
Novembro	5
Dezembro	12
TOTAL	67

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Na década de 1980, 20, 6% de toda chuva que caiu foi oriunda de eventos de precipitação superiores a 50 mm, percentual um pouco superior ao da década passada. No ano de 1989, o mais chuvoso e com mais ocorrências de eventos extremos, esse percentual sobe para 30,4%, o que mostra a concentração da precipitação nesse ano específico.

4.3.3.2 – Temperatura

A década de 1980 apresentou uma quantidade de eventos de temperatura máxima menor que na década anterior, com 63 ocorrências (tabela 17). Entretanto o número de eventos de temperatura mínima (iguais ou inferiores a 20º C) foi três vezes maior, com 21 ocorrências, número superior aos eventos somados das duas décadas anteriores (tabela 18).

Tabela 17 - Número de eventos extremos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1980

MESES/ANOS	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	TOTAIS MENSALIS
Janeiro	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Fevereiro	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Março	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Abril	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Setembro	0	1	0	1	2	0	7	5	4	0	20
Outubro	0	2	0	0	4	0	11	3	0	0	20
Novembro	1	2	0	0	0	0	3	1	0	0	7
Dezembro	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
TOTAIS ANUAIS	1	5	10	2	7	3	22	9	4	0	63

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Os meses de setembro outubro e novembro foram os que apresentaram mais eventos de temperatura superior a 35°C . Foram 47 dos 63 eventos, o que corresponde a 74,6%. O mês de novembro é considerado de transição entre os períodos seco e chuvoso. O ano com mais eventos foi 1987, que esteve em sua totalidade sob efeito do El Niño, o que pode explicar uma maior ocorrência de temperaturas máximas.

É muito importante ressaltar que houve falhas de dados de temperatura nas planilhas diárias do INMET, especialmente nos anos de 1981, 1982, 1983 e principalmente no ano de 1990, que apresentou ausência total de dados entre julho e dezembro. Sem dúvida, esses dados faltantes poderiam conter mais informações relevantes inclusive no tocante ao aumento no número de ocorrências nos eventos de temperatura, tanto máximos quanto mínimos.

Na tabela 18 estão dispostos os 21 eventos de temperatura iguais ou inferiores a 20°C . Nota-se que 1988 (que esteve sob efeito do La Niña entre maio e dezembro) foi o ano com mais eventos, 8, enquanto os anos de 1982, 1983 (sob efeito do El Niño) e 1984 não apresentaram nenhum evento. Pode-se observar também que o mês com maior quantidade de eventos de temperatura abaixo dos 20°C foi julho. Apesar de o mês de julho ter sido o com maior número de eventos, a maioria dos eventos se deu no período chuvoso, entre dezembro e maio.

Tabela 18 - Número de eventos extremos de temperatura mínima ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1980

MESES/ANOS	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	TOTAIS MENSIS
Janeiro	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
Março	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	3
Mai	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Junho	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Julho	1	0	0	0	0	1	0	1	3	0	6
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Setembro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outubro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Novembro	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Dezembro	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TOTAIS ANUAIS	1	0	0	0	1	2	6	8	3	0	21

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Com relação às médias de temperatura da década, a tabela 19 traz os valores. O ano com maior média de temperatura, tanto máxima, quanto mínima foi 1987, com $31,93^{\circ}\text{C}$ e $23,67^{\circ}\text{C}$ respectivamente e o ano que apresentou menor média de temperatura mínima foi 1981, com $22,84^{\circ}\text{C}$, seguido de 1989, com $23,0^{\circ}\text{C}$ de média mínima e $30,62^{\circ}\text{C}$ de média máxima. Foi neste ano, também, que foram verificadas a maior e menor temperaturas registradas na década: $37,5^{\circ}\text{C}$, em 14 de setembro e $12,1^{\circ}\text{C}$ em 7 de julho.

Tabela 19 – Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1980

Ano	Temp. Máx. $^{\circ}\text{C}$	Temp. Mín. $^{\circ}\text{C}$
1981	31,33	22,8
1982	31,73	23,22
1983	31,9	23,8
1984	31,1	23,0
1985	31,34	23,24
1986	31,0	23,23
1987	31,9	23,6
1988	31,5	23,26
1989	30,6	23,0
1990	30,7	23,1
Média da Década	31,3	23,24

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Observa-se ainda que entre o primeiro e o último ano da década houve redução das médias de temperatura máxima em aproximadamente 0,6°C e aumento das médias mínimas em aproximadamente 0,3°C. A média das temperaturas máximas vem apresentando queda até aqui entre as décadas de 1960, 1970 e 1980, enquanto as médias de temperaturas mínimas de cada década vêm subindo sutilmente, o que pode indicar uma possível tendência, até aqui, de aproximação entre as temperaturas máximas e mínimas.

4.3.3.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1980

A década de 1980 trouxe o jornal “A Crítica” com edições variando entre 20 e 40 páginas e a maioria dos grandes eventos de precipitação estavam as primeiras páginas das edições. Percebe-se que as grandes reclamações após os episódios de chuvas intensas são em relação à péssima rede de escoamento de esgotos e à falta de estrutura de inúmeras casas localizadas nas beiras dos igarapés que cortam a cidade.

Em 1981, houve eventos extremos de precipitação em janeiro, março, abril e em novembro. Na edição do dia 31 de março foi noticiado o maior evento do ano, com 90,4 mm registrados pelo INMET em 31/03/1981 (figura 65). O corpo de bombeiros teve muitos chamados e classificou os bairros de Petrópolis, Praça 14 (Zona Centro-Sul) e Santo Antonio (zona Oeste) como áreas críticas devido aos inúmeros chamados nessas áreas.



As ruas se transformaram em verdadeiros igarapés.

em
azo
TR
onal de
Reforma
nformou
to para
mposto
Imóveis
or terem
ido de
al ou
rá até o
t e não
plicado
nóveis,
nto de
ão do
s em
mbém
mento
itorial
erente
, en-
terça-
Quem
a
ssas
r as
Sin-
mar-

O sistema de esgotos da cidade mais uma vez foi incapaz de dar evasão as águas que, provocadas pela forte chuva de ontem de manhã, alagaram o centro, na repetição de um quadro que já vem se tornando comum em Manaus, cujas principais avenidas ficaram semelhantes a igarapés caudalosos, impedindo o tráfego de pedestres e prejudicando muito o fluxo de veículos.

Muita gente, encostada às paredes, aproveitando as marquises das lojas ou enfrentando o temporal com a água até as canelas, desabavam a raiva e culpavam o governo por deixar a cidade em tal situação. Um popular, debaixo da marquise da Loja Credilar (esquina da Eduardo Ribeiro com Henrique Martins), ensaiou um discurso: "Tai o nosso dinheiro prá que serve! Vivemos pagando impostos cada vez mais pesados pro governo não cuidar sequer dos bueiros da cidade". Mas pouca gente prestou atenção no orador e este acabou por calar-se.

A COSAMA, que contratou a construtora ESUSA para implantar a rede auxiliar de esgotos da cidade, também recebeu muitos protestos por parte dos populares, uma vez que as valas abertas — ou as mal fechadas — provocavam verdadeiros pantanais e espalhavam lama até para dentro das lojas.

Isso provocou alguns comentários satíricos. Um deles, foi de que a COSAMA estava pegando dinheiro do governo federal para praticar arqueologia em Manaus, abrindo verdadeiros fossos. Chegou-se a sugerir que as escavações da companhia fossem feitas nas proximidades do Atlético Rio Negro, "para ver se descobria algum vestígio do cemitério que ali existiu no princípio de século".

Gozações à parte, a cidade viveu uma manhã de sacrifícios. Muitos negócios deixaram de ser realizados não apenas por causa da chuva, mas principalmente, por causa da alagação das ruas. No Largo da Matriz, por exemplo, a água invadiu as calçadas. A Rua Henriqu Martins, o volume d'água era tão grande que ninguém conseguia andar e muitas lojas ficaram inundadas.

Na esquina das ruas Frei José dos Inocentes com Governador Vitório, a alagação atingiu

mais de um metro de fundura. Muitos carros ficaram "pregados" na "lagoa artificial", o que interditou o tráfego, causando grande engarrafamento. Na Lobo D'Almada com Saldanha Marinho — onde a ESUSA também realiza obras de COSAMA — também formou-se um pântano lamacento e lojas e restaurante ficaram inundados:

"Isto é obra para inglês ver", queixava-se o proprietário de um restaurante, sobre as obras da ESUSA que, como a chuva demonstrou, não tem nenhuma condição de dar escoamento às águas da chuva. Na Avenida Getúlio Vargas, onde também existem obras daquela empresa, a alagação foi total, principalmente na Vila Paraíso, cujos moradores são mártires das chuvas, pois qualquer chuva transforma a vila num alagado.

NOS BAIRROS

A falta de rede de esgotos capaz de evacuar as águas pluviais causou grandes problemas também nos bairros de Manaus. A Avenida Brasil, que dá acesso ao Bairro da Compensa, transformou-se num verdadeiro rio de águas caudalosas, onde dezenas de carro "afogaram" os motores, ficando "pregados".

As ruas Humberto de Campos e Ambrósio Ayres, em São Jorge, transformaram-se em verdadeiros pântanos lamacentos, pois nenhuma delas é asfaltada. No Jardim dos Barés, a água que descia dos barrancos era tão forte que várias moradias foram ameaçadas de desabamento. Na baixada da Vila da Prata também houve muitos problemas e muitas casas foram inundadas.

Recentemente, o governo inaugurou obras de urbanização da Chapada, um dos mais antigos bairros de Manaus, mas estas obras não estão impedindo que as águas das chuvas invadam as residências. Antes, a urbanização está provocando inundação, pela falta de um sistema de esgoto condizente com a necessidade do bairro, realizado como seu próprio nome indica, na chapada onde não há declive que facilite o escoamento das águas.

Bo
A int
manhã
vários
mados
mas.
Há m
em Ma
simas
pluvia
ocorri
de em

Das
três
e Sa
Na
Leo
enx
Os
Vár
Qui
ent
e p
E
on
de
C
Pe
qu
Pa

M
E

M
a
d
r
p
d

03/08/2000

Figura 65: Maior evento de precipitação em 1981: "Manhã de chuva causa inundações", "A Crítica", ed. 31/03/1981, página 5.

O Mês de novembro teve dois eventos, nos dias 2 (62,3 mm) e 11 (70,0 mm) mas apenas o primeiro foi noticiado, dando conta do adiamento de uma preliminar de jogo de futebol entre Sul América e Rio Negro.

Em 1982, houve 10 eventos distribuídos entre os meses de fevereiro, março, setembro e dezembro. O evento registrado em 8/02/81, com 54,0 mm e abordado na edição do dia seguinte, não trouxe notícia de estragos. Informava apenas que nem a chuva tinha sido capaz de desanimar os foliões no carnaval daquele ano. Em março, houve quatro eventos significativos registrados pelas planilhas do INMET, nos dias 3 (66,0 mm), 14 (93,0 mm – maior evento do ano), 21 (91,0 mm) e 30 (66,0 mm). Entretanto somente o último desses eventos foi mencionado na edição de 31 de março, falando que o temporal provocou a interrupção temporária do fornecimento de luz em algumas áreas da cidade e inundações em vários bairros, especialmente Compensa, Santo Antonio, Alvorada, Petrópolis e Raiz.

Em setembro, no dia 26, houve registro de um evento de 58,4 mm que não teve menção nos jornais. E em dezembro, que teve também quatro eventos nos dias 10 (52,6 mm), 17 (70,0 mm), 23 (55,0 mm) e 29 (56,6 mm), não houve nenhum destaque para quaisquer deles.

O ano de 1983 apresentou seis eventos acima dos 50 mm, observados entre os meses de março, maio, julho e dezembro. Em março, houve dois eventos, dia nove, em que foram registrados 69,0 mm de chuva e dia 23, em que foi registrado o maior evento do ano. O primeiro não foi noticiado, mas o segundo teve alguma cobertura na edição de 24/03/1983 (figura 66), por conta dos desabamentos ocorridos no bairro São Raimundo, o que causou alerta no vereador à época, Américo Loureiro, que citou a falta de estrutura da cidade devido ao seu crescimento desordenado.



Figura 66: “Chuva Causa Desabamentos em São Raimundo”: Maior evento de precipitação do ano, “A Crítica, ed. 24/03/1983, página 8

Em maio, o evento de precipitação do dia 10 (62,2 mm) não teve nenhuma abordagem no jornal, assim como o evento de 1º de julho (52,6 mm). O mês de dezembro apresentou dois eventos, nos dias 6 e 31, com 70,0 mm e 101,8 mm precipitados respectivamente, mas o primeiro não teve notícias relacionadas. O segundo, que foi também o segundo maior evento de precipitação do ano, foi noticiado na edição de 31 de dezembro, com várias matérias relacionadas, inclusive na primeira página (figura 67). Ainda referente a esse evento, houve também uma notícia na página 2 dessa mesma edição falando sobre as doenças causadas após os estragos provenientes das enxurradas e sobre os estragos verificados especialmente no bairro da Compensa.



Figura 67: “Cidade Castigada com chuva que caiu durante todo o dia”: Segundo maior evento de precipitação em 1983, “A Crítica”, ed. 31/12/1983, página 1

No ano de 1984, os meses com precipitação superior a 50 mm diários foram janeiro, abril, maio e junho, com um evento em cada um desses meses. Em janeiro (77,2 mm, 2/01/1984), na edição do dia 2 foi noticiado que as chuvas fortes estragaram as festas de fim de ano. Segundo o INMET, entre os dias 30 e 31/12/1983 e 1 e 2/01/1984, a precipitação acumulada chegou a 196,4 mm, uma quantidade que acabou provocando muitos estragos pela cidade nessa virada de ano 83/84.

Em abril, na edição do dia 14, foram noticiadas a violência das chuvas (71,9 mm) e duas mortes em decorrência de descargas elétricas, além de estragos enormes provocadas pelas alagações no centro e nos subúrbios, especialmente nos bairros da Compensa e Santo Antônio. Na edição do dia 30/04/1984, foi noticiado o

adiamento de uma partida de futebol entre Nacional e Sul América devido a forte chuva que caíra nas imediações do estádio Vivaldo Lima no dia anterior. Para este dia, 29/04/1984, o registro do INMET é de 3,0 mm. Isto pode ser explicado pela localização da estação meteorológica de coleta, afastada dessa área da cidade, juntamente com a temperatura nesse dia específico, que teve sua máxima em 31,4°C (INMET), o que pode ter gerado a chamada chuva convectiva, formada pela rápida ascensão do ar quente, normalmente nos fins de tarde, com precipitação intensa e de curta duração.

No mês de maio, no dia 2, foi verificado o maior evento de precipitação no ano, com 87,4 mm (figura 68). Segundo a reportagem na edição do dia 03/05, a chuva durou quase 12 horas e causou desabamentos em vários pontos da cidade, como os bairros do Educandos, Coroado, São Raimundo, Alvorada, Praça 14 de Janeiro, Petrópolis, Raiz e na Compensa, onde matou uma menina, levada pela correnteza. O evento registrado em 10 de junho, de 55,4 mm, não teve nenhuma notícia relacionada.



Figura 68: “Criança desaparece carregada pela correnteza no temporal”, “A Crítica”, ed.

03/05/1984, página 1

Por essa notícia, vinculada ao evento de 2/05/84, e por outras destacadas nesta década, pode se perceber que a extensão espacial dos eventos também vêm aumentando conforme a cidade se expande para seus subúrbios. Isto mostra que não houve preocupação em fornecer infra-estrutura nas ocupações que ocorreram nessas áreas.

Em 1985 houve cinco eventos, nos meses de março, maio, outubro e dezembro. O maior deles ocorreu em março, no dia 21, quando foram registrados 87,2 mm, que não teve nenhuma notícia relacionada nas edições do jornal. Em maio, os eventos dos dias 12 (50,0 mm) e 21 (70,5 mm) também não tiveram notícias nas edições do jornal "A Crítica".

Em outubro, no dia 30, o registro no INMET foi de 58,3 mm. Este evento começou na manhã do dia 29 e se estendeu pela tarde. Foi abordado na edição de 30/10/85, falando sobre uma área de encosta no bairro Chapada, que passou a oferecer mais perigo após essas chuvas. Também saiu uma notícia relacionada a esse evento na edição de 31/10/85, sobre uma marquise que caiu no centro da cidade, na esquina da rua Epaminondas com a 7 de setembro. Em dezembro, no dia 10 (figura 69), foi registrado o segundo maior evento do ano, de 83,1 mm. Alagações em vários bairros como São Raimundo, São Jorge, Coroadó, Lagoa Verde, Centro, Petrópolis, Raiz e São José, foram as principais conseqüências do evento, principalmente próximo aos Igarapés.

No ano de 1986, os oito eventos extremos de precipitação foram distribuídos pelos meses de fevereiro, março, abril, novembro e dezembro. Em fevereiro, ocorreram dois eventos, no dia 3 (90,1 mm), que não foi noticiado, e no dia 11 (53,2 mm), noticiado na edição de 11/02, falando sobre a chuva que caiu durante a madrugada e manhã do dia 10, que alagou algumas áreas da cidade, especialmente nas imediações da Av. Constantino Nery e no bairro Cachoeirinha. Em março, houve um evento no dia 22 (71,0 mm), que provocou desabamentos, alagações, panes no fornecimento de energia e retenções no trânsito, principalmente nos bairros Lagoa Verde, São Raimundo, Educandos e Compensa.

Em abril, houve dois eventos em dias seguidos, 18 e 19, com registros de 53,2 mm e 108,0 mm respectivamente. Sendo em dias seguidos, esses eventos causaram muitos estragos, noticiados na edição de 19/04/1986. Apenas no bairro Cachoeirinha, 100 famílias tiveram suas casas inundadas. No bairro Educandos várias casas foram destruídas, o risco de desabamentos era grande e o Corpo de Bombeiros foi bastante acionado.

Desabrigo e abandono com o forte temporal



No Boulevard, transformado em rio, todo mundo foi prejudicado

As fortes chuvas que desabaram na cidade à tarde de ontem, causaram grande transtornos, com inúmeras ruas de diversos bairros na cidade alagadas, e as águas invadindo várias residências.

O Corpo de Bombeiros recebeu mais de 70 chamados, e a informação obtida junto à Polícia Militar, onde funciona a Comissão de Defesa Civil, foi de que os bairros mais atingidos foram São Raimundo, São Jorge, Coroadó, Lagoa Verde, Centro e Petrópolis.

Nestes bairros, as áreas mais atingidas foram as que ficam situadas à beira de igarapés que sem um sistema de drenagem perfeito, inundaram inúmeras residências, sendo que em alguns trechos, as águas alcançaram mais de 1 metro.

Segundo a Defesa Civil, é difícil conter este tipo de problema, haja vista que muitas famílias, sem maiores recursos para obterem uma habitação mais segura, optam por residir à beira dos igarapés, contribuindo de certa forma para a obstrução dos canais, facilmente inundáveis nesta época de chuvas que ora se inicia.

“TROTÉS”

A partir do momento em que o aguaceiro se intensificou na cidade, o telefone 193, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar recebeu inúmeros chamados de socorro de vários pontos da cidade. Os chamados foram tantos que havia uma certa demora em conseguir concretizar uma ligação com a corporação. Todo seu efetivo de plantão no dia de ontem foi mobilizado e a maioria das ocorrências foi para atender pessoas que estavam ilhadas em residências, principalmente as que se situam à beira dos igarapés. Outro ponto a destacar no trabalho do Corpo de Bombeiros, foi a ocorrência de diversos trotés, o que contribuiu em muito para a demora no atendimento em casos concretos, resultantes de brincadeiras de mau gosto, praticadas por certas pessoas.

O centro da cidade, é uma das áreas afetadas pelas chuvas, teve alagações em diversos pontos. A causa desta anormalidade, são as péssimas condições das galerias e bueiros, sem uma necessária manutenção, não tinham condições de escoar as águas da chuva, fazendo com que trechos compreendidos como Av. Eduardo Ribeiro esquina com a Rua Henrique Martins; Rua Itamaracá e Marquês de Santa Cruz, apresentassem problemas de inundações.

NA RAIZ

— É nesta hora em que as autoridades teriam que vir até aqui para constatar in loco a nossa situação. Já fizemos inúmeros apelos e sempre deixam o nosso problema de lado.

Este foi o desabafo de João de Souza Aragão, presidente do Núcleo político do PMDB, localizado na Rua Santa Maria, no bairro da Raiz, onde as águas inunda-

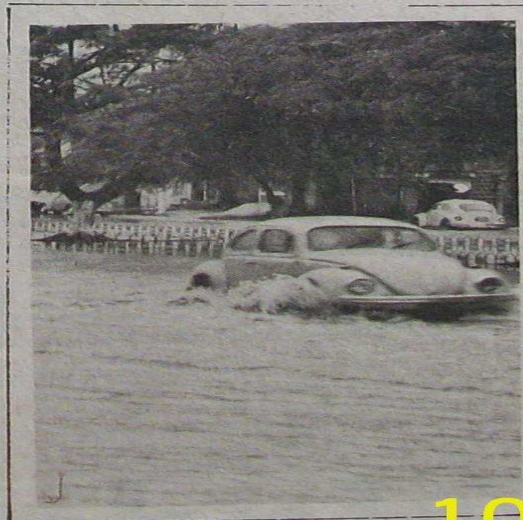
ram diversas residências, chegando a registrar a marca de mais de 1 metro, causando um prejuízo enorme para os moradores, danificando móveis e eletrodomésticos. Até no início da noite de ontem, com a chuva caindo em menor intensidade, o nível das águas não parava de subir, causando apreensão entre os moradores, cansados de pedirem providências, para acabar com o problema de alagação na comunidade.

SÃO JOSÉ 3

Nem a defesa civil nem o Corpo de Bombeiros ouviram os lamentos das famílias, ontem, no bairro III do São José Operário, em decorrência da forte chuva que desabou sobre Manaus. Silenciosos, eles aguardavam, embaixo das duas lonas, as armações de suas barracas.

O barro obstruiu parte do acesso a estrada e eles estavam sem condições de ir até o igarapé pegar água, ou até a mata, na tentativa de buscar alimentos. Porcina, uma das líderes do movimento pelo direito à terra, protestava contra a Urbam pela falta de decisão com relação aos terrenos doados.

Além da chuva, do escuro e do frio, outro problema a preocupar as famílias é a condição imposta pela Prefeitura de armar suas barracas num prazo máximo de 30 dias



O táxi atravessou o trecho inundado com dificuldade

Figura 69: “Desabrigo e abandono com o forte temporal”, “A Crítica”, ed. 10/12/1985, página

Novembro teve um evento, no dia 1º, que foi o maior do ano, com 131,8 mm, o terceiro maior dessa década. Foi noticiado na edição de 2/11/86 (figura 70), falando sobre inúmeras inundações e o desabamento de um depósito de tecidos na rua Ramos Ferreira, no Centro da cidade. Em dezembro, os eventos registrados em 23 e 28 de dezembro, de 51,0 e 52,9 mm, não foram mencionados em nenhuma edição.



Figura 70: “Temporal destrói e inunda”, “A Crítica”, ed. 02/11/1986, página 1.

Em 1987, que estava sob efeito do El Niño, foram observados seis eventos superiores a 50 mm diários, verificados nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril. Janeiro, na edição do dia 25 (figura 71), foi noticiado o evento de 74,8 mm registrado no dia anterior. A tônica da reportagem foi sobre a questão da negligência do poder público em relação ao sistema de esgotos e galerias pluviais da cidade, ineficientes para evitar os grandes estragos causados pelas chuvas.

Restrições da CNBB à campanha do DIU

O padre José Maria Pinheiro, da CNBB Norte 1, tem restrições à campanha que o governo federal vai promover depois do carnaval, com a distribuição de pílulas anticoncepcionais e dispositivos intrauterinos (DIU) para as mulheres de baixa renda que quiserem fazer o controle de natalidade. A Igreja, segundo o padre José Maria, não aceita a generalização do controle da natalidade, por entender que "o casal tem que ter responsabilidade de ter ou não filhos". Quanto ao DIU, ele afirmou que os religiosos se manifestaram contrários à medida se foi provado que este mecanismo pode evitar o aborto e a Igreja nunca vai aprovar a medida.

Representante da CNBB Norte 1 foi enviado a afirmar que as campanhas de controle de natalidade promovidas pelo governo federal tem que ser analisadas com muito cuidado, pois pode haver interesses de multinacionais, principalmente dos Estados Unidos, que querem limitar a população mundial. José Maria Pinheiro afirmou que possui muitas áreas desabitadas e muitas pessoas para ocupá-las, daí o motivo pelo qual a Igreja tem receios das campanhas de controle de natalidade. "O Brasil tem problemas de superpopulação, como em outros países. Pelo contrário, áreas, como o Estado do Amazonas, precisa ser habitado, por isso defendo a tese de que cada casal defina o número de filhos que deve ter, sem recorrer à método DIU".

Padre José Maria, o que o governo quer fazer é acabar com a miséria, através do planejamento para uma melhor distribuição de renda, fim de beneficiar estas áreas. "Em vez de pílulas, o governo deveria melhorar as condições de vida das pessoas", disse ele.

Por fim, ele lembrou o projeto para a criação do Distrito Industrial, que se o projeto não acabaria com o desemprego, pelo contrário, iria criar

Humberto Mauro volta "Uirá"

Humberto Mauro (Audiômetro) anexado ao Palácio Rio Negro, dando seqüência ao ciclo do "Cinema" com o projeto de cineasta argentino Gustavo dos Santos e o Ce Humano, ganhará o prêmio "Raoni" de Dutilleul e Luis Carlos de foi o premiado no Festival de São Francisco.

No dia 30, sexta-feira, o Ce Humano estará apresentando o filme do diretor Renan Freitas, baseado no livro homônimo de Renan. Esta projeção é mais um projeto Cine Amazonas, dos principais divulgadores da memória cinematográfica brasileira, onde será discutida a importância da projeção cinematográfica e os artistas, interessados pela produção do Estado.

Os finais de semana do Ce Humano são de programação imperdível; durante este período serão exibidos os filmes "LIMITE", "O caso dos Irmãos Nãon" e os médias "O

RUAS VIRAM RIOS

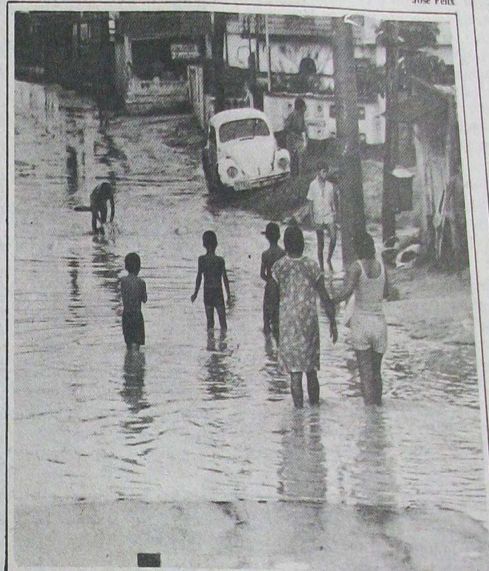
Alagação mostra que Manaus ignora esgotos

Carlos Dias

José Felix



De repente, o campo vira lago



Meter o pé na lama é o jeito dado na falta de esgotos

A cidade amanheceu e permaneceu por muitas horas alagada, ontem, em diversos bairros e bicos. A causa é antiga, todos sabem disso. Os prefeitos que passaram pela administração municipal não executaram um trabalho no sistema de esgoto, que não funciona mais. As galerias que ainda existem são do tempo dos ingleses. Quando chove a cidade alaga e centenas de famílias, como foi constatado ontem de manhã, no beco Tefé, bairro de Cachoeirinha, beco Ramos Ferreira, Igarapé de Manaus, Buraco do Pinto, rua Parintins, avenida Castelo Branco, beco Getúlio Vargas, bairros de São José Operário, Redenção, Japiim II, São Jorge, Educandos, Crespo, o centro da cidade, etc, sofrem prejuízos.

— O problema maior é a falta de responsabilidade e seriedade dos prefeitos de Manaus, que passaram pela Prefeitura Municipal. Este atual quer saber de sofisticar as praças da cidade e esquece problemas reais que atin-

gem à população, como o do sistema de esgoto que não tem na cidade. O desabafo é do senhor Antonio Jorge Mesquita, residente no beco Tefé, que teve prejuízo com a alagação de ontem. Ele perdeu sua cama e colchão, geladeira e o fogão a gás.

O Corpo de Bombeiros ajudado dentro de suas condições de estrutura e nos locais onde foram chamados, como foi o caso de socorrer três famílias, no conjunto Japiim II. "Os prejuízos nas residências não são maiores porque nós demolimos nossas casas e construímos outras com dois, três metros de altura, sobre o chão para evitar a alagação quando chove". A justificativa para este problema é do senhor João de Deus Marreiro, que mora no beco Getúlio Vargas, uma outra vítima da alagação de ontem.

Sem um sistema de esgoto adequado, sem drenos internos, nos dias de chuva, "não precisa morar em localidades baixas para sofrer conseqüências com a alagação", afirmou dona Mariana Ferreira, que mora na avenida

Castelo Branco. Esta avenida estava, ontem, alagada no trecho entre as ruas Sete de Setembro e Ramos Ferreira. Os veículos trafegavam com dificuldades naquele local, pois era confundido com um lago ou um igarapé, bem adequado para o transporte de canoa.

A dona Matilde dos Santos, residente no beco Tefé, próximo à rua Parintins, nº 277-A, foi acordada às 3 horas da madrugada com a água penetrando na sua casa. "Molharam-se todos os meus pertences, inclusive o rancho que tinha feito de sexta-feira para sábado". O seu marido, revoltado, manifestou-se disposto a mudar-se para evitar este tipo de vexame. "O prefeito de Manaus nem se preocupa com a moradia dos carentes e sabe do nosso sofrimento aqui quando chove".

Todas as famílias e lideranças dessas comunidades atingidas pela chuva disseram que o projeto "Manaus Moderna", é uma "verdadeira enganação. É só para conseguir alocar recursos do Governo Federal sem beneficiar

às áreas situadas próximas aos igarapés".

O beco Getúlio Vargas alaga com a chuva há muito tempo. Os moradores desta área disseram que o prefeito Manoel Ribeiro "morou aqui muitos anos, sabe do problema e não o solucionou porque não quer", afirmou dona Joana Siqueira Mateus. O banheiro desta senhora, construído recentemente, em alvenaria, foi danificado com a chuva de ontem e agora ela afirma não ter condições financeiras de construir outro. Ela sacou todo seu dinheiro da poupança na semana passada para fazer um banheiro social e a água levou tudo.

O trecho entre a Sete de Setembro e Henrique Martins no centro, alagou também. Ficou intransitável, com os pedestres caminhando com dificuldade, alguns tiveram que sacar sapatos dos pés. Na Redenção e São Jorge, alguns moradores tiveram que fazer pequenas pontes de madeira improvisadas para caminhar normalmente e evitar um afogamento de uma criança.

Neurocirurgia

Após dois meses de tratamento, o paciente do Centro Médico, em Carlos de Campos, neurocirurgião Santos Viçente de Faculdade de Medicina da U.A.

Sob a orientação do professor de Neurocirurgia, o treinamento para se obter o estímulo de alívio da dor, através da estimulação elétrica da medula dorsal.

Em relação à dor, a alívio imediato da dor, bem como a área de extensão do tratamento, de acordo com o resumo da pesquisa.

Figura 71: "Alagação mostra que Manaus ignora esgotos", "A Crítica", ed. 25/01/1987, página 5.

Em fevereiro, o evento do dia 17 foi mencionado apenas numa reportagem sobre a manifestação de vendedores ambulantes que desejavam ser atendidos pelo prefeito Manoel Ribeiro e foram para uma passeata mesmo debaixo da chuva que

caía. Em março, dois eventos: no dia 8, 59,8 mm, que não foi noticiado e no dia 12, com 51,0 mm, que foi noticiado na edição de 12/03, falando de diversos pontos de alagamentos na cidade, na Av. Constantino Nery, em frente ao estádio Vivaldo Lima, e em vários bairros como Educandos, São Raimundo, Compensa, Santo Antonio, São Jorge e Alvorada. Também foi noticiado em março um evento no dia 3 (figura 72) , que teve maiores impactos também próximo ao estádio Vivaldo Lima e nos bairros São José e Japiinlândia. O valor da precipitação registrada para esse dia foi de 35,3 mm. Entretanto, sabendo-se que a precipitação não é uniforme, é importante ressaltar a questão da localização da estação meteorológica, que estando fixa em um mesmo local é incapaz de registrar a chuva que cai em todas as áreas da cidade.



Figura 72: "Aguaceiro gera novos prejuízos", "A Crítica", ed. 03/03/1987, página 1.

No mês de abril, foram verificados dois eventos, nos dias 11 (53,5 mm) e 23 (80,6 mm), que foi o maior do ano. Contudo, apenas o primeiro teve notícias no jornal, na edição de 12/03/1987, pois a chuva que caía na madrugada ajudou a causar um acidente, quando um avião aterrissou de barriga na pista do aeroporto Eduardo Gomes, chegando a interditá-lo, e transferindo, temporariamente, as movimentações de aeronaves para o aeroporto de Ponta Pelada.

O ano de 1988 teve oito eventos de precipitação significativos, assim distribuídos: fevereiro, abril, maio e setembro, com um evento cada e março e dezembro, com dois eventos cada. Em fevereiro, o único evento extremo foi também o maior do ano (e segundo maior da década), com 145,6 mm no dia 28 (figura 73). As notícias referentes a esse evento saíram na edição de 29/02/88, e falavam sobre os muitos desabrigados espalhados por toda a cidade em razão das fortes chuvas e, em especial, no bairro mais atingido, Raiz.

Em março, os eventos foram no dia 4 (61,9 mm) e 27 (89,6 mm). No primeiro, com destaque na edição de 5/03, a preocupação era grande com relação às casas nas encostas localizadas nos bairros de São Raimundo e Educandos, que ofereciam grande perigo devido às chuvas que vinham caindo na cidade. O segundo teve destaque nos jornais na edição de 28/03/88, em que soldados do exército brasileiro trabalharam desobstruindo o Igarapé da Cachoeirinha, que estava entupido devido às chuvas e os detritos gerados pelas palafitas situadas na beira do Igarapé. No mês de abril, o evento de 55,2 mm no dia 29 não foi abordado.

Em maio, o evento de 68,0 mm registrado no dia 8 pelo INMET, foi destacado na edição de 08/05/1988, falando que a chuva caída pela parte da manhã castigou a Av. Constantino Nery e também que eram urgentes obras de infra-estrutura para a cidade que sempre se via às voltas com o problema das chuvas, que normalmente trazia muitos prejuízos. Em setembro, o evento do dia 16, de 55,4 mm foi abordado na edição do dia 16, mencionando que a cidade ficou literalmente debaixo d'água em vários pontos, principalmente em suas áreas mais baixas, com o evento que se estendeu pela parte da manhã. Também foi noticiado um evento de chuva intensa ocorrido em 28/09 (nas planilhas do INMET, 15,0 mm) que mereceu destaque na edição de 29/09, pois causou o choque de dois aviões da Força Aérea Brasileira (FAB) na pista de pouso. Uma vez mais, o fator localização da estação meteorológica pode ser utilizado como justificativa para o não registro desse evento.



Figura 73: “Escolas hospedam provisoriamente os que perderam tudo com a chuva”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 29/02/1988, página 1.

Em dezembro, dois eventos, nos dias 7 e 20 em que foram registrados respectivamente, 58,2 mm e 69,0 mm. O primeiro foi abordado na edição de 8/12, que noticiou a morte de um menino, levado pela enxurrada no bairro da Compensa e alagações por toda a cidade, já que, segundo o jornal, a chuva “a chuvarada não durou muito tempo, mas caiu com muita violência sobre a cidade”. No segundo evento, noticiado na edição de 21/12, a chuva se estendeu por todo o dia anterior, provocando desabamentos e inundações em vários bairros, como o Centro e Compensa, sem que dessa vez se registrassem mortes.

No ano de 1989, foi registrada a maior quantidade de eventos de precipitação intensa, 13. Os meses com precipitação superior a 50 mm diários foram: fevereiro, abril, maio, outubro novembro e dezembro. Em fevereiro, foram três eventos, nos dias 2 (70,0 mm), 9 (86,0 mm) e 12 (63,0 mm), mas nenhum deles teve qualquer menção nos jornais. Entretanto, na edição de 24/02/89, uma pequena notícia

estampava a primeira página do jornal “A Crítica”, criticando a falta de uma rede de escoamento de águas pluviais na cidade. No INMET, o registro de chuva para 23/02 foi de 1,3 mm. Na figura 74 observa-se a notícia da página 5.



Figura 74: “Qualquer chuvinha está provocando alagações”, “A Crítica”, ed. 24/02/1989, página 5

Em abril ocorreram dois eventos seguidos, nos dias 11 e 12 cujos registros de precipitação foram de 71,0 mm e 63,0 mm respectivamente e um evento sem registro no INMET, em 24/04, que teve registro de 28,3 mm para o dia anterior. A edição do dia 12 trouxe o relato da destruição de oito casas no bairro Raiz e na área do Igarapé do 40, em decorrência da chuva que atingira a Cidade por quase todo o dia anterior. No bairro Alvorada e nas Av. Constantino Nery e Boulevard Álvaro Maia, houve alagações. Na edição de 24/04, a reportagem dava conta de mais

desabamentos na área do Igarapé do 40, devido à chuva que atingira a cidade apenas na manhã do dia anterior.

O mês de maio teve quatro eventos de precipitação nos dias 1 (66,7 mm), 8 (75,4 mm), 14 (54,6 mm) e 16 (64,2 mm). Entretanto, nenhum deles foi noticiado. O único evento que recebeu destaque foi um ocorrido no dia 19 (48,2 mm – INMET), com reportagem na edição de 20/04, tratando sobre o desabamento de um barranco no bairro Mauazinho. A falta de educação dos moradores também é destacada, pois o lixo jogado nas encostas por eles acaba sendo levado pelas chuvas disseminando doenças para esses mesmos moradores. Em outubro houve um evento no dia 8 (66,2 mm), que não foi noticiado, mas a edição de 5/10 trazia uma manchete tratando de desabamentos ocorridos na Av. Constantino Nery, em virtude das chuvas. No dia anterior, 4/10, a chuva registrada foi de 22,7 mm.

Em novembro foram registrados dois eventos, nos dias 6 (107,2 mm) e 14 (66,7 mm), sendo o primeiro, o maior do ano. A edição do dia 7 (figura 75) trouxe as conseqüências do evento que se estendeu por todo dia anterior. Foram muitos prejuízos materiais no centro e em vários bairros devido às alagações e desabamentos infelizmente já usuais quando chove um pouco mais forte na cidade. Na edição de 09/11 também foram abordadas conseqüências do evento de 6/11 juntamente com a chuva do dia anterior, 8/11, que foi de 35,0 mm e trouxe mais estragos principalmente para as áreas periféricas da cidade. Entre os dias 6 e 8/11 o total precipitado foi de 143,2 mm. Esse total acumulado num espaço de tempo curto foi determinante para os estragos verificados.

Em dezembro houve apenas um evento extremo de precipitação, com registro de 95,4 mm no dia 19. A edição do dia 20 relatou que a chuva durou desde a madrugada até as primeiras horas da tarde e que mais uma vez, a Av. Constantino Nery, em frente ao estádio Vivaldo Lima, ficou intransitável. Vários bairros como a Cachoeirinha e bairros periféricos na zona leste sofreram com as alagações o corpo de bombeiros foi bastante acionado, em especial na área do Igarapé do 40. No ano de 1990, que foi o ano com menor quantidade de eventos de precipitação intensa, houve apenas um evento, no dia 31/05 (71,0 mm) que não foi noticiado.



Figura 75: “Dilúvio em toda Manaus”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 07/11/1989, página 1

Os eventos de precipitação observados e noticiados na década de 1980 indicam que deve ser considerada uma pequena redução no valor mínimo para evento extremo na cidade de Manaus. Observou-se que a expansão para os subúrbios e a falta de infra-estrutura flagrante, tiveram grande responsabilidade nas conseqüências dos eventos. Tema recorrente nas notícias, a expansão e melhora da rede de esgotos pluviais simplesmente continuou sendo ignorada pelos prefeitos e governadores que passaram pelo poder e até mesmo chuvas com intensidade

inferior a 50,0 mm, em alguns casos de eventos concentrados em poucas horas, já se tornavam protagonistas de catástrofes.

Com base nessas considerações, partindo do princípio do impacto causado no ambiente estudado, pode-se considerar evento extremo para a década de 1980, o valor de 50,0 mm diários de precipitação.

4.3.4 – Década de 1991 – 2000

4.3.4.1 – Precipitação

Na década de 1990 foi consolidada a ocupação da Zona Leste de Manaus, ainda que sem a estrutura necessária. Bairros como São José Operário, Tancredo Neves, Mutirão, Jorge Teixeira e Cidade de Deus, expandiram a área da cidade, fazendo com que esta chegasse até à Reserva Florestal Adolpho Ducke, no limite entre as zonas norte e leste da cidade.

Essa expansão territorial veio acompanhada da variação da precipitação. Na tabela 20 é possível observar o número de dias com chuva e de eventos de precipitação acima de 50,0 mm diários para esta década.

Tabela 20: Eventos Extremos de Precipitação - 1991 a 2000

Ano	Dias Chuvosos	Chuvas ≥ 50 mm
1991	171	7
1992	163	6
1993	190	11
1994	191	7
1995	164	8
1996	167	10
1997	143	9
1998	172	7
1999	177	15
2000	192	10
Total Década	1730	90

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Observa-se que o total de dias com precipitação nesta década é o menor entre as quatro décadas estudadas até aqui e de forma inversa o número de eventos extremos de precipitação é o maior registrado entre as décadas até este ponto da

pesquisa. Também é possível verificar que não houve nenhum ano com 200 ou mais dias chuvosos. Considerando que a década de 1990 é a última década completa neste estudo, observa-se claramente, na comparação com as décadas de 1960, 1970 e 1980 que há uma tendência de redução de dias chuvosos e uma tendência inversa de aumento de eventos extremos, embora a quantidade de chuva total apresente poucas variações. Isto indica que, de forma geral, os eventos de precipitação tem sido mais concentrados, o que pode ser atribuído à urbanização pela qual a cidade vem passando.

O ano 2000 foi o que apresentou mais dias de chuva, 192, seguidos de 1993 e 1994 com 190 e 191 dias chuvosos respectivamente, e estava sob efeito do fenômeno La Niña. Em 1993 verificou-se a atuação do El Niño, entre os meses de fevereiro e setembro, atuando em boa parte do período chuvoso, contudo sem grandes efeitos dados os totais pluviométricos desse ano. E em 1994 também foi identificado um episódio de El Niño que não teve influência em boa parte do período chuvoso desse ano. O ano de 1997, que foi o que teve menor quantidade de dias com chuva, também estava sob efeito do El Niño. O ano de 1999, que esteve em sua totalidade sob influencia do La Niña, teve 177 dias chuvosos e foi o q apresentou mais eventos extremos de precipitação, 15, e maior total acumulado de chuva, como se pode observar na figura 76.

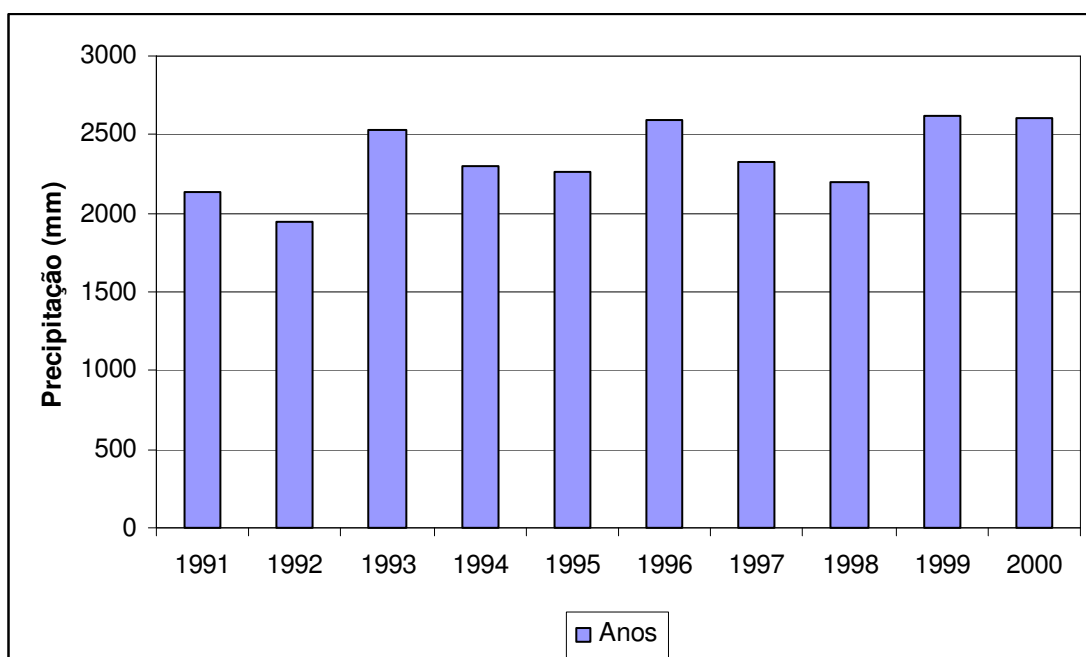


Figura 76 – Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – Década de 1990

Elaboração: Tongaté A. M. Junior

Nesta década foram constatados quatro episódios de El Niño. O primeiro ocorreu entre março de 1991 e julho de 1992, afetando o período chuvoso do ano de 1992, que teve o menor total de precipitação acumulada na década, 1950,2 mm. Durante o período de atuação do fenômeno houve 10 eventos de precipitação superiores a 50,0 mm, sendo o maior deles o que aconteceu no dia 16 de março de 1992, com 106,5 mm. Esse episódio intensificou-se a partir de agosto de 1991. A partir deste mês e até seu final, apenas o mês de março de 1992 teve total pluviométrico acima da Normal Climatológica 1961-1990.

O segundo El Niño teve duração de oito meses, entre fevereiro e setembro de 1993. Nesse episódio, apenas os meses de fevereiro e abril apresentaram valores de precipitação acima da Normal Climatológica. Apesar disso, o total pluviométrico pode ser considerado dentro da média, especialmente por conta dos totais acumulados nos meses de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro desse ano, que somados, foram responsáveis por aproximadamente 62% do total de chuva no ano. Houve cinco eventos extremos de precipitação durante esse El Niño, e o maior deles ocorreu no dia 26 de abril, quando foram registrados 106,2 mm pelo INMET.

No terceiro El Niño a duração foi de 10 meses, entre junho de 1994 e março de 1995, e não houve redução nos totais acumulados de precipitação nesses anos. Os meses de junho, agosto, novembro e dezembro de 1994 e janeiro de 1995 apresentaram valores superiores aos da Normal e foram registrados três eventos intensos de precipitação, sendo o maior deles o ocorrido em 23 de novembro de 1994, com 106,7 mm precipitados.

O último El Niño desta década teve 13 meses de duração, perdurando de abril de 1997 a abril de 1998. Entretanto, esse episódio do fenômeno influenciou pouco na redução de chuvas para Manaus, pois os totais acumulados nesses dois anos foram de 2329,2 e 2200,4 mm, respectivamente. Ocorreram nove eventos extremos de precipitação e o maior deles foi de 105,0 mm em 6 de maio de 1997. Nos quatro episódios de El Niño da década os maiores valores extremos foram acima de 100 mm diários.

O fenômeno La Niña também se fez presente nesta década, ocorrendo em duas ocasiões: entre setembro de 1995 e março de 1996 e entre julho de 1998 e dezembro de 2000. No primeiro episódio, destaca-se o mês de janeiro de 1995, que apresentou total acumulado de 571,3 mm, o que representa mais que o dobro do valor médio para esse mês. O ano de 1996 foi o terceiro em total acumulado na

década, com 2595,2 mm. O total precipitado nesse período de sete meses foi de 1792,9 mm, valor apenas um pouco inferior ao total referente ao ano de 1990, com 1843,2 mm.

O segundo La Niña foi longo durou 30 meses, influenciando em sua totalidade os anos de 1999 e 2000. Não por acaso estes foram os anos com maior precipitação acumulada na década com 2620,3 e 2599,6 mm respectivamente. Metade dos meses do período registraram valores superiores aos da Normal, com destaque para abril de 2000, com 535,4 mm precipitados. O ano de 1999 foi o que apresentou a maior quantidade de eventos de precipitação na década e também em toda a série estudada nesta pesquisa. Durante o período desse La Niña foram registrados 27 eventos extremos e o mais intenso se deu no dia 20 de abril de 2000, com 154,4 mm.

Pode-se observar que os fenômenos El Niño e La Niña tem realmente influência no regime pluviométrico da Amazônia, dependendo de sua intensidade. Os dados apresentados anteriormente são claros quanto a isso, pois mostram redução na precipitação no ano de 1992, que estava sob efeito do El Niño e aumento da mesma nos anos de 1999 e 2000 que sofriam influência do La Niña.

O maior evento de precipitação da década foi de 155,0 mm em 15 de janeiro de 1996, como pode ser observado na tabela 21. É válido observar que apenas em dois anos, 1995 e 1998, a precipitação máxima foi inferior a 100,0 mm diários.

Tabela 21: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus e seus meses de ocorrência, década de 1990.

ANOS	Maior Evento (mm)	Mês de Ocorrência
1991	104,5	Maio
1992	106,5	Março
1993	105,2	Abril
1994	106,7	Novembro
1995	96,2	Janeiro
1996	<u>155</u>	Janeiro
1997	105	Maio
1998	69,2	Dezembro
1999	133,2	Abril
2000	154,4	Abril

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Conforme pode ser observado na tabela 22, ocorreram na década de 1990, 90 eventos extremos de precipitação, maior quantidade entre as décadas estudadas.

Assim como na década de 1970, o mês com mais eventos intensos de precipitação foi abril. O mês de janeiro também aparece com destaque, sendo o segundo mês com ocorrências. Dos 90 eventos extremos, 82 ocorreram no período chuvoso.

Tabela 22 – Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1990.

Meses	Nº de Eventos acima de 50 mm
Janeiro	18
Fevereiro	12
Março	9
Abril	19
Maio	8
Junho	0
Julho	0
Agosto	2
Setembro	5
Outubro	1
Novembro	9
Dezembro	7
TOTAL	90

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Na década de 1990, os eventos intensos de precipitação foram responsáveis por 27,06% de toda chuva que caiu na cidade de Manaus. Esse percentual é consideravelmente superior ao das décadas anteriores e mostra um aumento na concentração da chuva que cai na cidade. No ano de 1999, que apresentou tanto maior quantidade de chuva quanto de eventos extremos, esse percentual sobe para 38,8%. Esses dados mostram que a precipitação em Manaus vem se tornando irregular dado esse aumento de eventos severos.

4.3.4.2 – Temperatura

Na década de 1990, tanto os eventos de temperatura máxima quanto os de temperatura mínima forma bem superiores ao da década passada. Para temperatura

máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$), foram registradas 142 ocorrências para o período, como se pode observar na tabela 23. Com relação às temperaturas mínimas ($\leq 20^{\circ}\text{C}$), inclusive, chegou-se a 93 ocorrências, o que representa quase três vezes mais eventos do que o total somado das três décadas anteriores da pesquisa (tabela 4.x).

Tabela 23 - Número de eventos extremos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1990

MESES/ANOS	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	TOTAIS MENSIS
Janeiro	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Março	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Agosto	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	6
Setembro	1	2	5	0	8	1	20	1	5	8	51
Outubro	5	0	0	3	5	1	24	3	6	2	49
Novembro	5	0	0	3	0	2	9	0	4	2	25
Dezembro	2	0	0	0	0	0	4	1	1	1	9
TOTAIS ANUAIS	13	3	5	6	13	4	58	6	17	17	142

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

O ano de 1997 apresentou mais eventos de temperatura iguais ou superiores a 35°C , especialmente por causa dos meses de setembro e outubro, costumeiramente mais quentes, devido à redução natural de nebulosidade detectada no período para a região, e nesse caso específico intensificado pela ação do El Niño que atuava e perdurou até abril do ano seguinte. A concentração desses eventos ficou, assim como nas décadas anteriores (exceção feita à década de 1960), entre os meses de setembro, outubro e novembro, que correspondem ao final do período chuvoso e início do período seco. Somando-se os totais desses três meses, tem-se que aproximadamente 88% dos eventos de temperatura máxima extrema ocorreu nesses meses.

Na tabela 24, é possível verificar os eventos de temperatura mínima, iguais ou inferiores a 20°C para a cidade de Manaus. Durante a década, em todos os meses houve ao menos dois eventos e há uma distribuição melhor do que com relação aos eventos de temperatura máxima. Embora tenham ocorrido 61 eventos de

temperatura mínima no período chuvoso, o mês com mais eventos foi agosto com 12, mês do período seco, seguido de janeiro e fevereiro com 11 cada.

Tabela 24 - Número de eventos extremos de temperatura mínima ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram na década de 1990

MESES/ANOS	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	TOTAIS MENSALIS
Janeiro	2	0	0	0	0	0	0	0	8	1	11
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	9
Março	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	11
Abril	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	8
Mai	0	0	1	0	0	0	0	1	5	0	7
Junho	0	1	0	0	0	3	0	1	2	0	7
Julho	0	0	1	0	0	2	0	0	3	2	8
Agosto	0	1	2	2	0	0	0	2	4	1	12
Setembro	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
Outubro	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Novembro	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	5
Dezembro	0	1	1	1	0	0	0	6	0	1	10
TOTAIS ANUAIS	2	3	5	3	0	5	1	15	45	14	93

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Outro fato importante a se destacar é que 74 dos 93 eventos de temperatura mínima ocorreram no espaço de tempo correspondente ao último La Niña da década, entre julho de 1998 e dezembro de 2000, o que mostra o efeito do fenômeno para a região da Amazônia Central, onde Manaus se localiza. Com o aumento da precipitação aumenta também a cobertura de nuvens, dificultando a chegada dos raios do Sol à superfície, o que impede um maior aquecimento do ar e, conseqüentemente, temperaturas mais altas.

Com relação aos valores médios de temperaturas máximas e mínimas para a década, estes podem ser observados na tabela 25 O ano que apresentou as maiores médias de temperatura máxima foi 1998, com $34,8^{\circ}\text{C}$ e logo após vem os anos de 1997 e 2000, com $34,6^{\circ}\text{C}$ de média de temperatura máxima. Para temperatura mínima os anos que apresentaram menores médias foram 1991 e 2000, com $20,1^{\circ}\text{C}$.

De forma diferente do que vem ocorrendo nas décadas anteriores, esta década apresenta crescimento na média das temperaturas máximas e redução na média das mínimas. A diferença entre as médias para a década de 1990 é de $13,1^{\circ}\text{C}$. Na década anterior, a diferença era de $8,1^{\circ}\text{C}$ e vinha ocorrendo redução

dessa diferença em relação as décadas anteriores. Se forem levadas em conta no cálculo dessas médias apenas os valores considerados extremos para esta pesquisa, a diferença entre esse valores aumenta ainda mais, como pode ser visto na tabela 26.

Tabela 25 – Médias máximas e mínimas de temperatura para a década de 1990

Ano	Temp. Máx. °C	Temp. Mín. °C
1991	33,8	20,1
1992	34,1	20,8
1993	33,6	20,3
1994	33,5	20,6
1995	34,2	21,2
1996	33,7	21
1997	34,6	21,9
1998	34,8	21,3
1999	34,5	20,4
2000	34,6	20,1
Média da Década	34,1	20,8

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Tabela 26 – Médias anuais de temperatura máxima e mínima considerando apenas os valores iguais o superiores a 35°C e iguais ou inferiores a 20°C

Anos	Temperaturas Máximas ≥ 35°C	Temperaturas Mínimas ≤20°C
1991	35,4	18,6
1992	35,6	19,5
1993	35,6	18,0
1994	35,1	19,3
1995	35,8	
1996	35,0	19,3
1997	36,0	19,4
1998	35,1	20,0
1999	35,4	19,8
2000	35,4	19,8
MEDIA DECADA	35,4	19,3

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

O ano de 1995 não apresenta valores, pois não teve nenhum registro de temperaturas iguais ou inferiores a 20°C. O ano com maior média de temperatura máximas extremas foi 1997 com 36°C e o ano com menor média foi 1993. Também

nesse ano pôde ser verificada a maior diferença entre as médias máximas e mínimas, 17,6°C.

A temperatura máxima registrada em Manaus para a década de 1990 foi de 38°C, coletada nos dias 15, 16 e 26 de outubro de 1997. Para temperatura mínima, o menor registro foi de 14,3° em 23 de maio de 1993.

A década de 1990 apresentou resultados bastante diferentes da possível tendência de aproximação entre as médias de temperaturas máximas e mínimas que vinha sendo observada até a década passada. Isso pode ser atribuído à urbanização em Manaus, já que em várias cidades grandes observou-se esse acréscimo de temperatura a partir das modificações provenientes do uso do solo urbano. Contudo, o estudo da década seguinte pode contribuir para fortalecer essas constatações ou até mesmo refutá-las.

4.3.4.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Década de 1990

Na década de 1990, o jornal “A Crítica” teve edições variando entre 32 e 100 páginas. A maior parte dos eventos significativos estava estampada na primeira página das edições, mostrando que esse impactos eram realmente significativos para a população. Seguindo a tendência da década anterior, muitas das críticas feitas foram sobre as péssimas condições da rede de esgotos pluviais e do descaso notório das autoridades para a resolução dos problemas.

No ano de 1991, houve um total de sete eventos de precipitação com valores superiores aos 50 mm diários estipulados nesta pesquisa, nos meses fevereiro (dia 19, 56,4 mm), março (dia 27, 69,8 mm), abril (dias 21, com 50,4 mm e 26, com 92,8 mm), maio (dias 19, com 50,6 mm e 27, com 104,5 mm – o maior do ano) e dezembro (dia 23, com 55,5 mm). Em fevereiro, no dia 19, foram registrados 56,4 mm e na edição de 20/02 as notícias relacionadas falavam das alagações provenientes desse evento que teve como bairros mais atingidos com alagações, Compensa, São Raimundo, Morro da Liberdade e o Igarapé do 40. Em todos os outros eventos no ano não houve notícias relacionadas nas edições do jornal “A Crítica”.

Em 1992, foram seis os eventos superiores a 50 mm diários, distribuídos entre os meses de janeiro (dias 8, 56,5 mm e 22, 59,3 mm), março (dias 16, 106,5 mm e

24, 60,4 mm), setembro (dia 28, 52,2 mm) e dezembro (dia 2, 68,2 mm). Em janeiro, ambos eventos não tiveram nenhuma menção nas edições de “A Crítica” pesquisadas.

Em março, nas edições dos dias 16, 17 e 19 foram expostas as consequências da maior chuva registrada no ano. Na edição de 16/03 (figura 77), foram relatados alagamentos nas principais ruas do centro como as Av. Getúlio Vargas e Eduardo Ribeiro, num episódio que teve três horas de duração pela parte da manhã. Muitos estragos também foram verificados no Igarapé do 40 e no bairro Raiz, mas felizmente sem vítimas fatais. Na edição do dia seguinte, 17/03, já havia a contabilização de uma morte e de três mil famílias desabrigadas em decorrência das alagações e desabamentos causados pela chuva caída no dia anterior. E na edição de 19/03, saiu uma notícia de que aproximadamente 50 moradores do “Beco Central”, na rua Rego Barros, no bairro São Raimundo, estavam ameaçados de desabamento de um muro com risco de perda das suas casas e bens materiais. Ainda em março, na edição de 25/03, foi abordado o evento do dia anterior, em que houve desabamentos e 13 pessoas desabrigadas no bairro São Jorge, o mais atingido.

Em setembro, o evento do dia 28 foi noticiado na edição de 29/09. Segundo as notícias houve inúmeras alagações e também uma forte ventania associada a relâmpagos e trovoadas. O Departamento de Meteorologia do Ministério da Agricultura informou que o temporal foi provocado por uma “aglomeração de nuvens associadas a uma frente fria estacionária” (página 1). Bairros como São José e Parque Dez tiveram prejuízos devido ao evento. Fechando o ano, em dezembro foi noticiado um evento na edição do dia 2, com registro de 68,2 mm. Segundo as notícias, a chuva teve duração de aproximadamente sete horas e trouxe muitos prejuízos com muros, árvores e postes caídos e residências alagadas em dois conjuntos da Cidade Nova e houve também chamados para o corpo de bombeiros e a defesa civil do município.

O ano de 1993 apresentou 11 eventos superiores a 50 mm diários: três em janeiro, quatro em fevereiro, um em abril (o maior do ano), dois em novembro e um em dezembro. Em janeiro, os dias foram 16 (79,4 mm), 20 (62,8 mm) e 21 (56,4 mm). Somando-se o total desses três dias, verifica-se o valor de 198,6 mm ou 45,5% da chuva que caiu no mês, cujo total foi de 436,5 mm. Na edição de 16/01/93, na primeira página havia a notícia da transferência de 15 famílias residentes na favela “Meu Bem Meu Mal” para casas de madeiras localizadas no nascente bairro Jorge

CIDADE INUNDADA

Temporal desaba e água invade lojas no centro

As três horas de chuva ininterrupta, que caiu ontem pela manhã, foi o suficiente para mostrar a fragilidade da atual rede de esgoto da cidade de Manaus. Sem causar vítima fatal, a chuva foi responsável pela inundação de várias residências desde o Igarapé do 40, no bairro da Raiz até o centro comercial, onde também várias lojas foram invadidas, como o depósito São Paulo, na avenida Eduardo Ribeiro, uma das principais vias da cidade.

No "Buraco do Pinto", trecho compreendido entre as ruas Major Gabriel e Joaquim Nabuco, mais uma vez os moradores tiveram que tomar a iniciativa e tentar desobstruir um bueiro que dá vazão ao outro lado da rua Ramos Ferreira. Vários moradores tiveram seus pertences estragados. Eram sofás, cadeiras, colchões, dentre outros objetos perdidos, pois a água invadiu as residências. Dona Terezinha Araújo, moradora da casa 1505, e uma das mais antigas no "Buraco do Pinto" disse que sua residência escapou. Mas o mesmo não ocorreu com seus vizinhos.

Com muitos relâmpagos e trovões a chuva que iniciou por volta das 9 horas provocou um número elevado de chamadas telefônicas ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar, através da urgência 193. Segundo o soldado Vargas, os locais mais atingidos, onde também se verificou a perda parcial e em alguns total de móveis e eletrodomésticos foram: o Aterro do 40; a avenida Brasil; Baixada da Silves, próximo a Fogás e a parte baixa do trecho entre as ruas Tarumã e Leonardo Malcher, no centro da cidade. Sob o comando do oficial de Dia, tenente PM Roberto Rocha, várias equipes atuaram simultaneamente em locais diferentes, evitando a ocorrência de tragédias.

Dois problemas, segundo o soldado Vargas, concorreram para que a situação complicasse. A drenagem feita normalmente - em dias de sol e sem chuva torrencial - não foi suficiente para dar vazão a água condensada pelo temporal. O outro, é que parte dos bueiros são entupidos literalmente, por lixo jogados pelos próprios moradores em locais não adequados. Quando o volume d'água é forte, arrasta os detritos até os bueiros, impedindo a passagem da água.

Comércio - As avenidas Getúlio Vargas e Eduardo Ribeiro em seus trechos finais ficaram totalmente tomadas pelas águas. A maior parte dos veículos foram impedidos de transitar livremente. Mas, o pior problema se deu com algumas lojas. O Depósito São Paulo, no final da avenida Eduardo Ribeiro, próximo ao relógio municipal, foi invadido também pelas águas. Enfim, a maioria das lojas localizadas na parte mais baixa do centro comercial da Zona Franca, foram invadidas pela torrente d'água.



O trabalho para salvar as roupas foi intenso



O trabalho para salvar as roupas foi intenso



Do lado de fora, a água subia a calçada do depósito

20/08/20

Figura 77: "Temporal desaba e água invade lojas no centro", maior evento do ano, "A Crítica", ed. 16/03/1992, página 12 (Polícia)

Teixeira, na zona leste da cidade, devido as péssimas condições de moradia a que essas famílias estavam submetidas por morarem em áreas de risco, que aumentavam a possibilidade de desastres com as chuvas de inverno. Na edição do dia 21, as notícias davam conta de desabamentos na periferia, congestionamentos no trânsito e alagamento de lojas no centro, que foi bastante atingido. A edição do dia 22, trouxe a notícia de desabamento na rua Natal, no bairro Mauzinho, mas sem vítimas fatais, felizmente (figura 78).

Em fevereiro, os eventos se deram nos dias 1 (70,3 mm), 2 (62,8 mm), 4 (52,5 mm) e 18 (89,4 mm). Entretanto, apenas na edição de 20/02 havia uma notícia que mais uma vez repetia-se, a de alagamento na área em frente ao estádio Vivaldo Lima, com prejuízo também para as escolas de samba que precisavam levar seus carros alegóricos até o sambódromo para desfile de carnaval e tiveram o caminho prejudicado pro causa da forte chuva. O mês de abril teve apenas um evento, no dia 26, que foi também o maior do ano, com 105,2 mm registrados pelo INMET. A notícia relacionada a esse evento falava dos estragos causados pelas chuvas de forma genérica e da desapropriação de terras na ocupação Monte Castelo, na estrada do Aleixo.

No mês de novembro, os dois eventos registrados foram nos dias 17 (52,2 mm) e 23 (71,4 mm). Apenas a edição de 17/11 teve notícias relacionadas. Uma delas informava que, segundo o INMET, havia chovido menos que o previsto pelo órgão. Outra notícia falava de alagamentos no bairro Mutirão, com prejuízos materiais para diversas famílias. Finalizando esse ano, em dezembro, houve apenas o evento do dia 19 (63,8 mm), que foi abordado apenas na edição de 23/12, pois devido às chuvas, havia o risco de desabamento de algumas casas na rua Ferreira Pena, no centro da cidade.

Em 1994, houve um total de sete eventos extremos de precipitação, distribuídos pelos meses de janeiro e fevereiro (dois cada) e março, abril, e novembro (um cada). Em janeiro, os eventos foram registrados em dias seguidos, 19 e 20, com precipitação diária de 55,8 e 58,0 mm respectivamente. As notícias saíram nas edições de 20 e 21/01. Na edição de 20/01, havia a informação que o temporal começara nas primeiras horas da manhã e trouxe grandes transtornos em vários pontos da cidade, principalmente nas áreas conhecidamente alagadiças, nos subúrbios e em várias áreas do centro, do bairro Praça 14, em frente ao estádio Vivaldo Lima e no bairro Alvorada. Na edição do dia seguinte, 21/01, foram

verificados estragos no Igarapé do 40, especialmente nas ruas Boa Esperança e São Pedro, com muitos prejuízos materiais aos moradores. No bairro Nova República, ocorreu a queda de uma ponte e na Cidade Nova, núcleo 9, rua 143, foi registrado um desabamento de terras por causa das chuvas.



Figura 78: “Aguaceiro destrói e desabriga”, “A Crítica”, ed. 22/01/1993, página 1

Em fevereiro, os maiores dias de chuva foram os dias 9 (57,2 mm) e 18 (62,4 mm). Apenas o segundo evento foi noticiado, falando, de forma genérica, sobre os prejuízos costumeiros relacionados a esse tipo de evento, como alagações e perdas materiais, especialmente nas áreas mais baixas da cidade. No mês de março, o evento de 54,0 mm ocorrido no dia 7 não foi noticiado. Em abril, que registrou 106,6 mm no dia 30, houve alagações e desabamentos (figura 79) por toda a cidade, especialmente nas ruas Belém e Ramos Ferreira, no centro, e no bairro raiz, noticiados na edição de 30/04. A chuva durou menos de 12 horas. Havia também declarações do chefe do setor de previsões meteorológicas do INMET, Sr. Veríssimo Farias, explicando o motivo do evento. Segundo ele, “a tempestade de ontem foi provocada pela instabilidade local resultante da elevação da temperatura registrada nos últimos dias”. O mês de novembro, que teve o maior evento do ano, no dia 23, com 106,7 mm de chuva, não teve nenhuma notícia relacionada.



Figura 79: “Chuva causa alagação e desabamentos”, “A Crítica”, ed. 30/04/1994, página 1

Para o ano de 1995, foram identificados oito eventos extremos de precipitação, assim distribuídos: dois em janeiro, três em abril, um em maio e dois em novembro. Em janeiro, o primeiro evento foi também o maior do ano, no dia 14, com 96,0 mm de chuva e o segundo ocorreu no dia 28, quando foi registrado o valor de 60,0 mm. O maior evento do ano teve notícias relacionadas na edição de 15/01. A força da chuva foi responsável pela abertura de um buraco gigante na Av. Grande Circular, na Zona Leste, (figura 80) impedindo o tráfego de veículos. Além dos alagamentos nessa área da cidade, foram identificados prejuízos na rede telefônica, também afetada pela chuva, o que dificultou muito os pedidos de auxílio da população ao Corpo de Bombeiros. No evento registrado dia 28, as notícias da edição de 29/01 mencionavam alagações em várias lojas do centro da cidade e em várias localidades da cidade como o Conjunto Vila Amazônia, bairros como Raiz e o Igarapé do 40.

No mês de abril, os eventos extremos ocorreram nos dias 12 (50,6 mm), 14 (66,4 mm) e 19 (89,0 mm). Entretanto, apenas o primeiro evento foi noticiado, na edição de 12/04, informando sobre várias alagações pela cidade, especialmente nos bairros periféricos, e alguns acidentes envolvendo veículos automotores no bairro Vieir Alves. O evento extremo ocorrido no mês de maio foi dia 21 (55,8 mm), mas não teve notícias relacionadas. Em novembro, dos dois eventos ocorridos, dias 9 (59,4 mm) e 28 (50,0 mm), apenas o segundo foi noticiado, na edição de 29/11, informado sobre os transtornos causados pela chuva especialmente no trânsito, que fez com que milhares de pessoas chegassem atrasadas aos seus locais de trabalho. Além disso, também foram informados alagamentos na zona leste da cidade, no bairro Jorge Teixeira, na Av. Itaúba, que desabrigou quatro famílias.

Em 1996, os meses em que foram verificados os 10 eventos extremos de precipitação registrados foram os seguintes: janeiro (três), fevereiro (um), março (dois), abril (dois), outubro (um) e dezembro (um).



Figura 80: “Chuva arrasta até a Grande Circular”, referente ao maior evento de precipitação no ano, “A Crítica” ed.15/01/1995, página 1.

Em janeiro, os dias com precipitação superior a 50,0 mm foram os dias 8 (69,2 mm), 16 (155,0 mm – maior da década) e 22 (102,0 mm). O primeiro foi noticiado na edição de 8/01, trazendo informações sobre desabamentos no bairro São Raimundo e outras 33 ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros. Houve também alagações nos bairros Santo Antônio e Japiim e o desabamento de parte do muro do Rio Negro Clube, próximo às ruas Ramos Ferreira e Luiz Antony. O segundo evento de precipitação, o maior registrado na década de 1990, foi noticiado na edição de 16/01, trazendo o problema de cerca de 200 pessoas moradoras do Igarapé do 40 que ficaram desabrigadas devido ao temporal (figura 81), principalmente entre o trecho compreendido entre os bairros de Santa Luzia e Cachoeirinha. A edição de 23/01 trouxe notícias sobre o terceiro evento do mês que provocou as já costumeiras alagações em vários bairros, como Raiz e Crespo e nas margens dos Igarapés do Mindu e do 40. A figura 82 traz o editorial desta edição, falando sobre os repetidos

episódios de chuvas intensas, seus impactos e consequências na cidade e o descaso das autoridades com o fato.

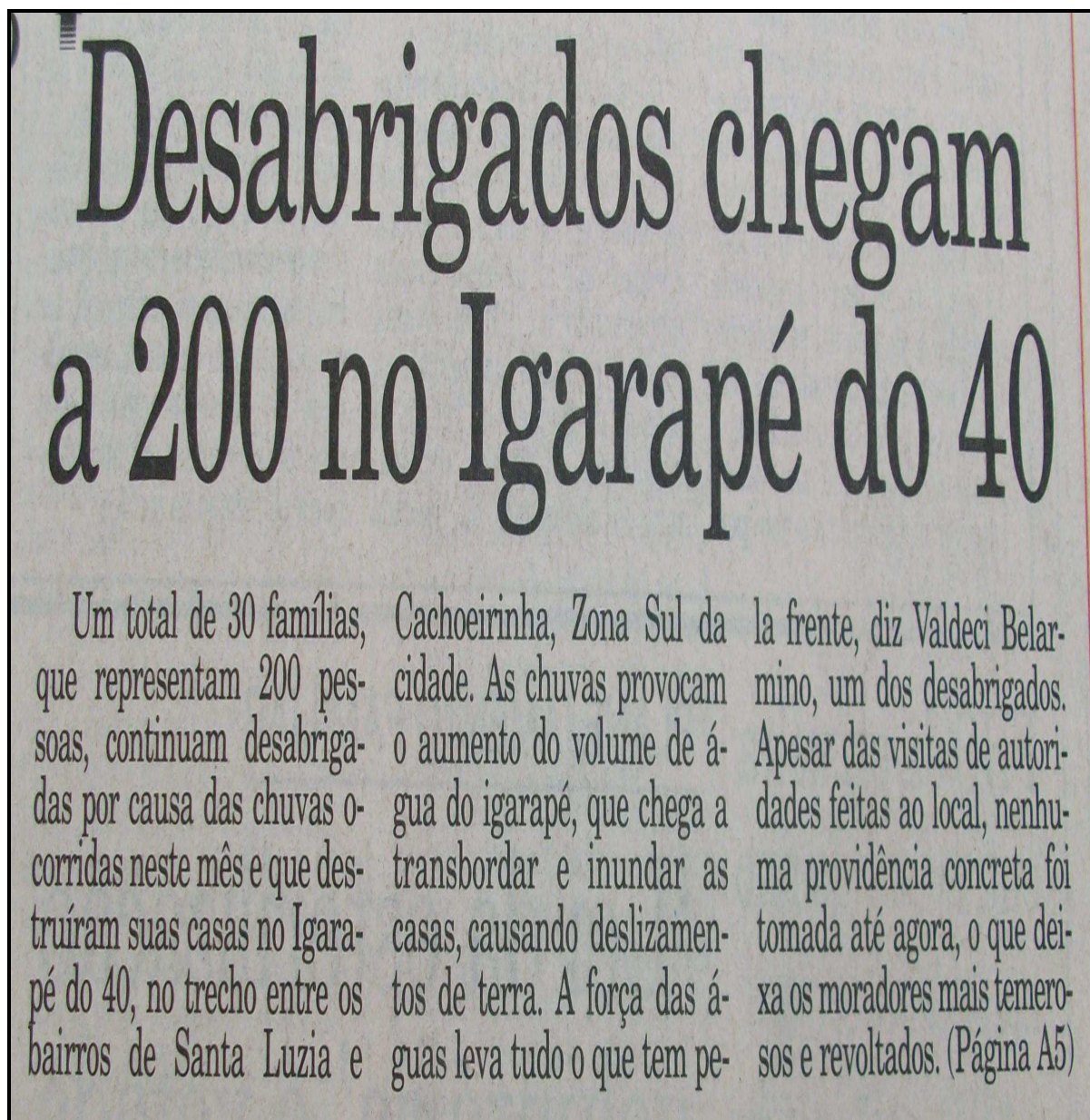


Figura 81: "Desabrigados chegam a 200 no Igarapé do 40". "A Crítica", ed. 16/01/1996, pág. 1.

Problema recorrente

Basta que se arme um temporal sobre a cidade, para que os moradores de diversas áreas de Manaus entrem em pânico. Como o gato, que, escaldado uma vez, da água fria tem medo, os habitantes das margens dos igarapés ou fundos de vale também ficam justificadamente temerosos, ao menor sinal de que vai cair chuva grossa e demorada.

Se toda a população sofre, à falta de tecnologia capaz de proteger o sistema de fornecimento de energia elétrica, quando chove, aquela parcela da população acrescenta a essa desproteção a que resulta das precárias condições habitacionais em que sobrevive. Tanto quanto os moradores das áreas mais nobres e protegidas, o ocupante dos diversos locais de risco sofrem danos materiais conseqüentes à queda de raios, fenômeno co-

mun nesta época do ano.

Num determinado sentido, responde por esse tipo de prejuízo certa carência tecnológica, que não se sabe ao certo se é absoluta e universal, ou se apenas os moradores desta longínqua região tropical. O que se pode verificar, com certeza, é a ocorrência de danos materiais, toda vez em que a precipitação pluviométrica alcança determinado nível.

O outro risco a que está sujeita a parte mais pobre da população, contudo, pode ser facilmente removido. Basta que se dê maior atenção às condições em que aquela gente se adensa ao longo das margens dos igarapés ou nos fundos de vale espalhados por todo o território da capital amazonense.

Ainda ontem, uma grávida se viu impedida de chegar à maternidade, quando entrou em

trabalho de parto. Sem qualquer alternativa, a mulher só teve a ajuda do próprio marido, dando à luz uma criança em condições que se pensava definitivamente excluídas da vida urbana. A tanto foi levada, simplesmente porque à família não foi possível locomover-se à maternidade, diante do aguaceiro que isolou o local de moradia da família.

Incompreensível é a circunstância de que o fato ocorreu em área inúmeras vezes citada como tendo recebido benefícios do poder público. Com efeito, o Igarapé do Quarenta freqüentou o noticiário repetidamente, em razão de obras que — anunciou-se à exaustão — resolveriam as dificuldades dos moradores.

A chuva que ontem desabou sobre a cidade, contudo, serviu para revelar quanto esses anúncios estão distantes da realidade. Não fosse assim, os riscos

assumidos pelo casal que ganhou um novo filho teriam sido evitados. E a mobilização dos bombeiros, para remover a puérpera ao hospital, não teria sido necessária.

Manaus está, de fato, uma cidade mais bonita. Isso não é dito apenas, pelos que aqui moram, mas por quantos nos têm visitado. Não basta, porém, que as praças tenham aspecto mais agradável e possibilitem desfrutar de sadio lazer; nem é suficiente contar com obras de engenharia que despertam certo orgulho nos manauaras e mal disfarçado despeito nos visitantes. Mais que isso, é preciso cuidar para que o dia-a-dia dos habitantes, em quaisquer áreas em que residam, não encontre no fenômeno mais natural e previsível — o das chuvas — um sofrimento adicional.

Figura 82: "Problema Recorrente", "A Crítica", ed. 23/01/1996, editorial, página A4

O mês de fevereiro teve um evento, dia 17 (50,4 mm), mas sem notícias relacionadas. Março teve dois eventos acima dos 50,0 mm, nos dias 4 (66,4 mm) e 8 (63,0 mm – sem notícias) e um registro de 42,6 mm no dia 30 que teve algumas notícias pois causou diversos transtornos. No primeiro, houve alagações no centro e em vários bairros, especialmente na Cachoeirinha, onde “as ruas viraram rios”. No jornal ainda é colocada a causa desse tipo de problema, o acúmulo de lixo e a falta de saneamento. O terceiro, trouxe muita apreensão no bairro Mauazinho devido ao risco de desabamento por causa da chuva que caiu durante a madrugada. Informou também que o “Quarenta”, que é um conjunto de palafitas localizado entre os bairros Raiz e Japiim foi bastante atingido, e várias das suas ruas ficaram intransitáveis.

Em outubro, o evento do dia 15 (51,6 mm) não teve nenhuma notícia relacionada no jornal. Entretanto, um evento no dia 5, de 35,0 mm, com duração de menos de uma hora, trouxe alagações no centro, na rua Rotary, esquina do edifício João Paulo II e na Av. Getúlio Vargas, além de deixar centenas de pessoas ilhadas por horas à espera do escoamento das águas pluviais. Em dezembro, o evento de 92,00 mm ocorrido no dia 2, também não foi noticiado.

O ano de 1997 apresentou nove eventos extremos de precipitação. Em fevereiro, maio, agosto, novembro e dezembro foi registrado um evento em cada mês e em março e abril foram registrados dois eventos para cada um dos meses. Em fevereiro, o evento do dia 18 (55,8 mm) não foi noticiado, mas havia notícias relacionadas ao evento do dia 1 (36,4 mm) na edição de 2/02, que teve duração de aproximadamente uma hora e causou alagamentos em vários pontos da cidade. O Corpo de Bombeiros registrou, somente em decorrência dessa chuva, 134 alagações de casas na zona oeste da cidade. O mês de março teve dois eventos superiores a 50,0 mm nos dias 9 (54,2mm) e 12 (50,0 mm), que no entanto, não tiveram notícias relacionadas. O mesmo aconteceu em abril, quando também ocorreram dois eventos, nos dias 5 (57,5 mm) e 12 (75,2 mm) que não tiveram quaisquer notícias nas edições do Jornal “A Crítica”.

Em maio, apenas um evento extremo, que foi também o maior do ano, no dia 6, quando foram registrados 105,0 mm de precipitação em cinco horas de duração (figura 83) . Segundo o jornal, houve alagações e desabamentos por toda a cidade. No centro, muitas lojas foram invadidas pelas águas da chuva. Os bairros que mais sofreram estragos foram São Raimundo, Alvorada, Colônia Oliveira Machado, Raiz, Educandos, Petrópolis, São Francisco e Cachoeirinha.

Editorial
A pesada chuva que desabou sobre Manaus, na manhã de ontem, revelou o precário estado em que se encontram as ruas públicas. Os males afetaram praticamente toda a cidade. A indubitável beleza da cidade e o prestígio acrescentam preocupação com o saneamento. (Página A4)

Pósse
O médico Tancredo de Castro Soares toma posse hoje no cargo de superintendente estadual de Saúde. Tancredo já ocupou o mesmo cargo por três vezes e agora tem a garantia do governador Amazonino Mendes de que o setor receberá investimentos de R\$ 25 milhões. (Página A6)

Manaus, terça-feira, 6 de maio de 1997 ANO XLIX - Nº 16.714

A CRÍTICA

a crítica

Sem desconto
A maioria dos servidores da Câmara de Manaus está se sentirando desmotivada com o aumento justicativo legal - aumentado médio - e os finais de mês recebe o salário integral, sem descontos. Dos 23 servidores, 21 já sairram de licença alegando motivos variados. (Página A7)

Fundador: **Umberto Calderaro Filho** De mãos dadas com o povo
Diretora-presidente: **Ritta Araújo Calderaro** R\$ 1,00

Temporal causa alagação e desabamento
Parte da população de Manaus viveu um pesadelo na manhã de ontem. As cinco horas de chuva deixaram um rastro de destruição no centro e nos bairros

Um temporal seguido de chuva com cinco horas de duração provocou alagação em pelo menos nove bairros e cinco ruas do centro da cidade, na manhã de ontem. Parte da pista da avenida Santa Cruz Machado, no bairro do Japiim, desabou, destruindo duas residências. O Corpo de Bombeiros registrou 150 chamadas, a maioria de pessoas que ficaram retidas dentro de casa. Leitões de igarapés não suportaram o volume de água que invadiu casas e impediu a saída dos moradores. Em muitos casos foi necessário usar botes para resgatar famílias inteiras. Alvorada, Colônia Oliveira Machado, Raiz, Petrópolis, Educandos, São Francisco, Cachoeirinha e Japiim foram os bairros mais atingidos. No centro, várias lojas ficaram alagadas em consequência do entupimento de bueiros. O Instituto de Meteorologia do Ministério da Agricultura registrou 105 milímetros de chuva, quantidade superior à precipitação pluviométrica de abril. (Página A3)

Vale do Rio Doce

STJ facilita privatização da estatal

ministro Demócrito Reid do Superior Tribunal (STJ), acolheu perante a ação da Advocacia da União (AGU) susdo os efeitos de todas nares já concedidas, o País, em primeira a contra o leilão de ação da Companhia io Doce. O Banco Na e Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) marcou para hoje novo leilão, mas a venda só poderá ser realizada se o Governo federal conseguir cassar três novas liminares concedidas ontem, segundo informou o procurador-geral da União, Walter Balletta. Um novo esquema de segurança foi montado no prédio da Bolsa de Valores, no Rio de Janeiro. (Página A10)

26/08/2009

Moradores observam parte da avenida Santa Cruz Machado que desabou sobre duas casas no bairro do Japiim durante a chuva de ontem

Figura 83: “Temporal causa alagação e desabamento”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 06/05/1997, página 1.

Também tiveram muitos estragos o bairro Japiim e o Igarapé do 40, em boa parte da sua extensão. Na figura 84, uma ilustração disponibilizada pelo Corpo de Bombeiros para o Jornal “A Crítica” sobre as áreas que sofreram alagações na cidade devido a esse evento.

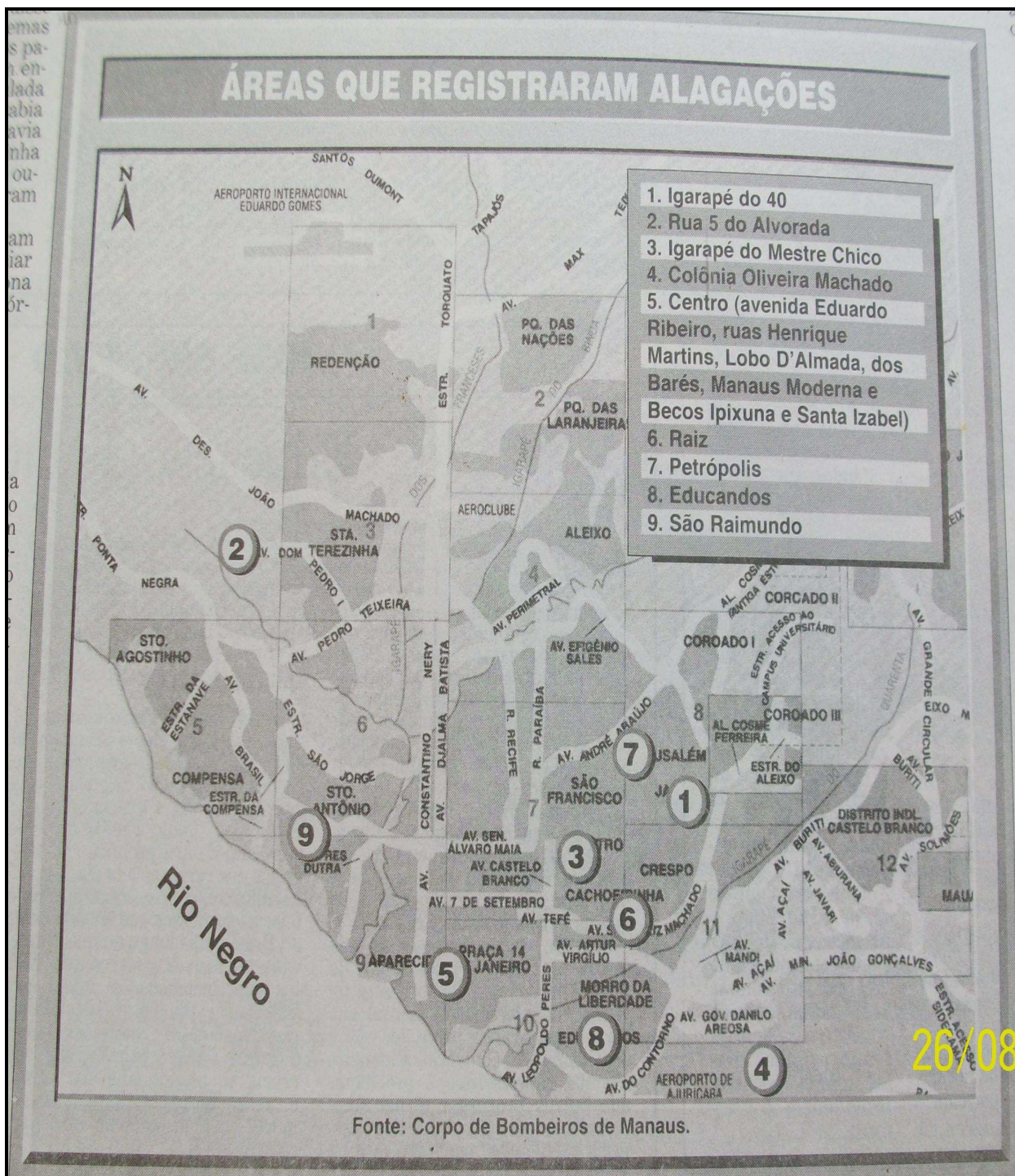


Figura 84: “Áreas que registraram alagações”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 06/05/1997, página A3.

Em agosto houve um evento de precipitação, dia 12 (64,3 mm) que foi responsável por 57,6% da chuva que caiu nesse mês. Segundo o jornal, a “chuva fora de época” surpreendeu o manauense e alagou diversas ruas da cidade. Ainda segundo a reportagem, do total de 64,3 mm precipitados no dia, 47,0 mm caíram no espaço de apenas uma hora, o que realmente causa diversos transtornos, dada a intensidade em tão curto espaço de tempo. Os bairros Cachoeirinha, Petrópolis e Aleixo foram os que mais solicitaram a presença do Corpo de Bombeiros devido à chuva. No mês de novembro houve também um evento no dia 29 (56,6 mm) que não foi noticiado nas edições do jornal “A Crítica”. Fechando o ano de 1997, em dezembro foi registrado um evento, no dia 18 (88,4 mm), que foi abordado na edição de 19/12, falando sobre uma cratera de 10 metros de comprimento que foi aberta numa galeria de escoamento de água na Av. Constantino Nery por causa da forte chuva que atingira a cidade. Por ser muito antiga a galeria não suportou a pressão da grande quantidade de água que passou por ela devido à chuva e acabou cedendo.

No ano de 1998, houve sete eventos extremos de precipitação, sendo três em abril e um em janeiro, maio, setembro e dezembro. No mês de janeiro, o dia 2 apresentou registro de 55,6 mm no INMET e na edição de 02/01 as notícias relacionadas falavam dos alertas da Defesa Civil sobre os riscos de novas construções nas áreas de encosta, principalmente nos bairros Compensa e São Raimundo. Também foram noticiados alagamentos de casas e ruas no bairro Novo Canaã, na zona leste e no bairro Compensa II, na zona oeste. Em abril, os três dias com precipitação superior a 50,0 mm diários foram os dias 2 (60,6 mm), 11 (55,0 mm) e 13 (59,0 mm), porém somente o segundo evento de precipitação foi noticiado, na edição de 11/04, falando que a chuva ocasionou o transbordamento do Igarapé do Mindu próximo da sua nascente, no bairro Jorge Teixeira, na zona leste, deixando isoladas várias famílias. Mais uma vez é lembrado que uma das razões para esse transbordamento é o acúmulo de lixo jogado nas margens dos igarapés pelos próprios moradores do seu entorno. O bairro da União, na zona norte, também sofreu com alagações em, pelo menos, cinco casas. Os eventos ocorridos em maio (06/05 – 64,8 mm) e setembro (21/09 – 67,2 mm) não tiveram quaisquer menções nas edições do jornal “A Crítica”.

Em dezembro, no dia 21, foi registrado o maior evento de precipitação do ano, 69,2 mm. Na edição de 22/12 (figura 85), as notícias eram sobre o transbordamento

Moradores ficam ilhados com a chuva

Casas ficaram mais uma vez inundadas ontem na avenida Japurá e na rua J. Carlos Antony, na Cachoeirinha. O igarapé do Mestre Chico transbordou

A chuva de ontem à tarde provocou inundação no igarapé do Mestre Chico – que separa a avenida Japurá da rua J. Carlos Antony, na Cachoeirinha (Zona Sul). A água invadiu casas e impediu que as pessoas se locomovessem no local. Os moradores tiveram que esperar o leito do igarapé baixar para sair ou entrar nas casas.

De acordo com o professor Elias Muniz, 36, o igarapé do Mestre Chico transborda toda vez que chove forte. Ontem à tarde, ele ficou ilhado em sua própria casa, porque a água do igarapé cobriu as passarelas construídas para a locomoção dos moradores.

Para Muniz, os moradores do local são os responsáveis pelas inundações. “O pessoal joga todo tipo de lixo no igarapé. O canal fica entupido com os entulhos e quando chove a água não tem como ser escoada. Resultado: todos sofrem com a enchente”, disse o professor.

O mecânico Ivanildo Bastos Athan, 53, também acha que os moradores são responsáveis pelas enchentes. Ele informou que, durante os mutirões de limpeza, os funcionários do Departamento Municipal de Limpeza Pública (Demulp) retiram uma quantidade muito grande de lixo do fundo do igarapé. “A cada 15 dias o pessoal da prefeitura faz a

drenagem do igarapé. O trabalho não tem efeito porque os moradores insistem em jogar lixo no Mestre Chico”, revelou.

Athan mora há 15 anos no igarapé do Mestre Chico. Ele disse que o problema de inundações sempre volta na época das chuvas. “Já subimos o assoalho da casa cinco vezes. Hoje, o piso da casa está a 3,5 metros do chão”, informou o mecânico. “Mesmo assim, quando a chuva é mais forte, a água invade os cômodos mais baixos da casa”, completou.

Segundo Athan, a água do igarapé do Mestre Chico chega a invadir a pista, impedindo o trânsito de pedestres e veículos. “A rua fica tomada pelas águas e ninguém consegue passar”, disse o mecânico, revelando que quase perde um carro por causa das enchentes. “Saí para trabalhar e, quando voltei, encontrei meu carro completamente inundado. Tive um prejuízo danado”, queixou-se.

Para a dona de casa Maria da Conceição Soares, 47, o maior inconveniente das alagações é o mau cheiro do esgoto. Ela disse que o odor chega a causar náuseas nas crianças. “As crianças são mais vulneráveis a doenças. Quando há inundações, elas sempre aparecem com coceiras e irritações por todo o corpo”, comentou.

O mau cheiro incomoda mais as crianças, que sofrem com coceiras e irritações



O professor Elias Muniz se dependura na janela, sem ter como sair de casa depois que o igarapé do Mestre Chico transbordou

26/08/2009

Figura 85: “Moradores ficam ilhados com a chuva”, maior evento do ano, “A Crítica”, ed. 22/12/1998, página A9.

do Igarapé do Mestre Chico, no bairro Cachoeirinha. Uma vez mais, os próprios moradores entrevistados responsabilizaram a própria comunidade pelos alagamentos, devido a grande quantidade de lixo jogado no curso do Igarapé. Outra irresponsabilidade é o fato de haver casas de madeira ocupando áreas tão próximas às margens dos Igarapés, não respeitando suas áreas de inundação.

Em toda a série temporal estudada na presente pesquisa, o ano de 1999 foi o que apresentou maior quantidade de eventos extremos de precipitação, 15 ao todo, que estão assim distribuídos: Quatro em janeiro, três em maio, dois em novembro e um em fevereiro, março, abril, junho, setembro e dezembro.

No mês de janeiro os eventos foram nos dias 5 (50,0 mm), 9 (58,8 mm), 11 (57,0 mm) e 24 (67,8 mm). A edição de 06/01, não enfocou diretamente o evento do dia anterior, mas informou sobre a inexistência, por parte da Defesa Civil, de plano emergencial para evitar as alagações e desabamentos constantes em vários bairros da cidade, como Compensa, Educandos, São Raimundo, Mutirão e Jorge Teixeira, nos grandes episódios de chuva. Também trazia alertas sobre as doenças que são proliferadas nos casos de alagações como micoses e a leptospirose que é transmitida pela urina do rato. Os eventos dos dias 9, 11 e 24/01 não tiveram notícias relacionadas, assim como os eventos ocorridos em fevereiro, dia 23 (57,2 mm) e março, dia 7 (59,0 mm).

Em Abril, apenas um evento, registrado no dia 27, com 133,2 mm, que foi a maior chuva desse ano. Na edição de 27/04, as conseqüências do evento de quase cinco horas: alagações que chegaram a 1,50 metro no Igarapé do 40, na altura do bairro Crespo (figuras 86 e 87), e muitas perdas materiais. No mês de maio, os dias 14(87,2 mm), 22 (89,6 mm) e 31 (81,8 mm) apresentaram precipitação severa. No entanto, somente o primeiro deles foi noticiado, na edição de 15/05, informando que a chuva havia começado na madrugada de 13/05 e se estendido até a tarde do dia seguinte, provocando tensão e prejuízos com as alagações no Igarapé do 40 e na zona leste da cidade. Também houve registros de alagações nos bairros Parque 10, Vila da Prata, Glória e São Raimundo.

O mês de junho também teve registro de chuvas intensas, no dia 2. Na edição de 2/06 o jornal trazia os efeitos desse evento concentrado com duração de pouco mais de uma hora, que atingiu o centro da cidade, alagando várias lojas e vários



Figura 86: “Chuva arrasa o 40”, maior evento de precipitação do ano, “A Crítica”, ed. 27/04/1999, Pagina C1.

trechos de algumas das avenidas mais movimentadas, como a Eduardo Ribeiro e Getúlio Vargas. Os bueiros entupidos pelo lixo jogado pelas pessoas nas ruas e também pela falta de manutenção por parte do poder público aumentam ainda mais os efeitos desse tipo de evento concentrado. Os meses de setembro e novembro tiveram registros nos dias 27/09 (51,8 mm), 14/11 (70,0 mm) e 23 (50,0 mm), mas não houve nenhum tipo de menção a esses eventos no jornal “A Crítica”. Já o mês de dezembro, teve um evento no dia 21 (51,2 mm), que teve destaque no jornal não pela chuva, mas sim por fortes rajadas de ventos localizados nos bairros São Geraldo e Presidente Vargas, trazendo inclusive prejuízos materiais em algumas casas.

Finalizando a última década completa da pesquisa, o ano 2000 apresentou 10 eventos extremos de precipitação distribuídos entre os meses de janeiro (um), fevereiro (dois), abril (três), agosto (um), setembro (dois) e novembro (um).

Chuva arrasa o 40

A costumados, em dias de chuva, a ter a água invadindo as casas a uma altura média de 20 centímetros, o suficiente para comprometer o motor da geladeira ou o bom funcionamento do fogão, os moradores do Igarapé do 40, no Crespo (Zona Sul), viveram ontem uma situação atípica. A água, de cerca de cinco horas de chuva, alagou as ruas do bairro e chegou a até um metro e meio de altura.

“Minhas coisas estão todas no fundo. Dessa vez não adiantou colocar a geladeira em cima da mesa para evitar que o motor molhasse porque a água chegou em cima da mesa e foi além”, afirmou a dona de casa Jussara Matos, 34.

A força da água quebrou uma

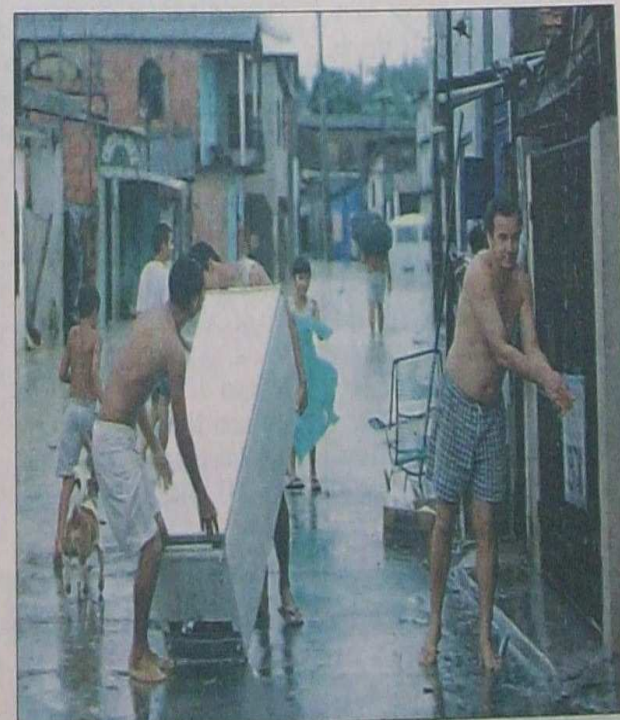
A CHUVA DE QUASE CINCO HORAS QUE ATINGIU ONTEM MANAUS FOI SUFICIENTE PARA DEIXAR CASAS E UTENSÍLIOS DOMÉSTICOS ENCHARCADOS. AS ÁGUAS SUBIRAM MAIS DE UM METRO

das pontes de madeira existentes no bairro e deixou a outra sob ameaça de cair. “Fui até a escola dos meus filhos avisar que não voltassem para casa e hoje fossem dormir na casa da minha irmã, que fica na Cidade Nova (Zona Norte) porque não há condições de entrar em nossa rua”, contou a costureira Dalva Souza, 29. O comerciante Marcos Augusto, 48, lamentava a perda de

cerca de 50 quilos de feijão. “Fiquei tão preocupado em salvar as outras coisas que esqueci de levantar a saca de feijão. Quando percebi, a água já tinha tomado conta de tudo”.

Moradora do Igarapé do 40 há mais de 20 anos, desde quando a invasão começou, o aposentado José Farias, 67, contou que somente uma vez por ano o igarapé transborda a ponto de alagar quase que totalmente as ruas do bairro e chegar forte nas casas. A história foi confirmada pela dona de casa Solange Nascimento, 56, que mora há 13 anos na rua Boa Esperança.

Se para os adultos ver as coisas boiando dentro de casa é desesperador, para as crianças a alagação chegou a ser uma espécie de diversão. Elas foram para rua, que se transformou num grande rio, e nadaram, brincaram, se divertiram.



CORRE-CORRE Moradores se apressam para salvar eletrodomésticos

Descaso já virou rotina

Para dona de casa Maria Marialva, 32, a rotina de alagação com que os moradores do Igarapé do 40 tem que conviver está relacionada ao descaso das autoridades para com o local. “Este problema existe há anos e ninguém nunca fez nada. Drenaram o igarapé, colocaram uma parede, mas acabei ficando pior porque o espaço para a passagem da água diminuiu. Durante a chuva há aumento no volume da água e acontece a alagação. A água tem que passar por algum lugar, transborda do igarapé e vem para a rua”, analisa Marialva.

Figura 87: “Chuva arrasa o 40”, Notícia do maior evento de precipitação do ano, “A Crítica”, ed. 27/04/1999, Página C1.

Em janeiro, no dia 13 foram registrados 83,0 mm que resultaram em notícias nas edições de 13 e 14/01. Segundo o jornal, na edição de 13/01, a chuva durou pouco mais de duas horas e foi suficiente para causar os prejuízos já recorrentes desse tipo de evento como alagações que foram registradas principalmente em vários trechos da av. Djalma Batista e nas zonas leste e norte da cidade, nos bairros Coroado, Armando Mendes e União. Na edição de 14/01, também havia notícias relacionadas ao evento do dia anterior, com mais transtornos nos bairros Tancredo Neves, São José, São Lucas e Novo Aleixo, uma cratera que se abriu na Alameda Cosme Ferreira, no bairro Coroado, e muitos desabrigados. Ainda segundo o jornal, de acordo com a Defesa Civil, cerca de 8 mil pessoas tiveram suas casas alagadas.

Em fevereiro, os eventos extremos ocorreram nos dias 5 (107,6 mm) e 21 (52,2 mm). Na edição de 6 e 7/02 (edição conjunta de domingo e segunda), foram descritos os efeitos da chuva de aproximadamente 12 horas que atingiu toda a cidade e principalmente a zona leste, com o transbordamento de vários igarapés e a conseqüente alagação das casas dos moradores próximos (figura 88). Segundo a Defesa Civil, houve chamados nos bairros Armando Mendes, São José, Vieiralves, Petrópolis devido aos alagamentos resultantes do episódio. Na edição do dia 17/02 havia notícias dando conta de “pancadas de chuva” que ocorreram várias vezes durante a madrugada e início da manhã do dia anterior e foram suficientes para alagar diversas áreas da cidade. No INMET, o registro de precipitação do dia 16 é de 25,0 mm. Considerando que a notícia informa sobre pancadas de chuva em vários pontos da cidade e lembrando que o posto de coleta desse órgão é fixo, tem-se aí a explicação do fato do INMET não ter registrado valores maiores de precipitação. O evento de 21/02, com 52,2 mm, não foi abordada nas edições do jornal “A Crítica”.

Nos meses de abril e agosto os eventos não foram noticiados. Em setembro, nos dias 27 e 29 os registros foram de 61,4 mm e 97,5 mm respectivamente. Neste mês, do total de 218,1 mm precipitados, os dois eventos extremos foram responsáveis por 72,85% desse total. Na edição de 29/09, as notícias informavam que as áreas mais atingidas pelas chuvas dos dias anteriores foram as zonas oeste e leste, com vários alagamentos, desabamentos e transtornos na rede elétrica e no trânsito. No beco Santa Luzia, na Compensa, a água chegou a subir 1,80 metro. No bairro Santo Agostinho, na rua Santa Rita, as águas chegaram a 1,50 metro. E o pós-chuvas foi de mutirão nesses locais para a tentativa de reorganização desses espaços.

superado o problema, denunciou a Associação Rural do Paraguai (ARP).

DIA DE LAMENTAÇÕES

Chuva inferniza na madrugada

Antônio Menezes

A CHUVA FORTE DA MADRUGADA DERRUBOU ÁRVORES, BARRANCO, INVADIU CASAS E DESABRIGOU ALGUMAS FAMÍLIAS. RUA NO BAIRRO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS VIROU RIO. EM PETRÓPOLIS, BARRANCO DESTRUÍU CASA

A chuva de ontem causou estragos novamente nos bairros mais vulneráveis a alagação e deslizamento de terra. Fora mais de doze horas de chuva, com enxurrada de madrugada. Os clamores saíram mais da Zona Leste.

Até o início da tarde, equipes da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros atendiam as chamadas de ocorrências, principalmente nos bairros

Armando Mendes, Vieiralves e Tancredo Neves. Dentre as ocorrências, árvores obstruindo ruas, queda de barrancos e muitas casas alagadas.

Em vários bairros da Zona Leste os moradores tiveram que sair de casa no início da manhã, quando o nível dos igarapés subiu sensivelmente. O pedreiro Alex Oliveira Ramos, 25, deixou sua residência no bairro São José dos Campos, margens do Igarapé o Sete, levando sua filha Dislaine, de apenas oito meses. Na mesma situação, a doméstica Maria Aires Florinda, 35, afastava a filha Vanessa, 6, de casa.

Os moradores do bairro Tancredo Neves, nos fundos da Clínica São José, manifestavam sua revolta pelo alagamento da região. "Quando foi construída a

avenida Grande Circular, o curso do igarapé foi desviado. Antes disso, nossas casas não alagavam", observou o carpinteiro Jadir Cunha Costa. Segundo ele, as cerca de 150 famílias ali situadas viviam ontem seu terceiro alagamento só este ano. "Não há lixo na água, ou seja, é o excesso do fluxo da chuva que acaba ficando por aqui", assegura.

"Eu me revolto com a propaganda enganosa que estão fazendo quando dizem que o bairro Tancredo Neves está todo drenado. Onde há drenagem por aqui?", pergunta o comerciante João Maio, 38, mostrando a área alagadiça. A preocupação de ambos é de que se repita o que aconteceu na chuva de 12 de janeiro, quando três pessoas teriam morrido nas proximidades devido às alagações.



27/08/2009

DESABRIGADO

Alex foge com a filha Dislaine pela rua 13 de Maio, na Zona Leste

ZONA SUL

Estrago na casa de dona Lucilene

A chuva causou estragos também na casa da aposentada Lenira Silva Souza, 65. A parede traseira da casa foi derrubada pelo barro que deslizou de um barranco localizado no bairro de Petrópolis, Zona Sul. Ela e uma neta, Lucilene, de dez anos, estavam em casa no momento do deslizamento.

"Quando começou a chover forte fiquei preocupada. Tinha o pressentimento que esse barranco não ia agüentar a

força da água. A felicidade foi que decidimos ficar na parte da frente da casa e quando ouvi o barulho só precisamos correr para fora da casa para nos proteger caso ela caísse de vez", contou a aposentada.

Lenira mora na rua Bernardo Michiles há seis anos e conta que esta foi a primeira vez o barranco deslizou. "Sabemos que o perigo é constante e até já cheguei a me mudar daqui, mas não tenho outro lugar onde morar e o que ganho como aposentada não dá para pagar aluguel", afirma.

Ela chamou os soldados do Corpo de Bombeiros, mas foi apenas orientada a deixar a casa. "Eles olharam e disseram que eu deveria sair daqui se não quisesse

continuar correndo risco".

Vizinho de Lenira, o contabilista Mário Jorge Auzier de Lima, 46, contou que há três dias, sempre que chove, ele precisa limpar toda a casa. "A água que escorre do barranco empoça e entra na minha casa, alagando tudo e trazendo uma lamaçal para dentro".

Ele destaca que teve que mandar a esposa e o filho de seis meses para a casa da sogra para protegê-los dos contratemplos causados pelos problemas de alagação.

"Meus móveis estão todos no alto e sempre que saio tenho receio de quando voltar encontrar a casa toda alagada e completamente tomada pelo barro", afirma.

Figura 88: "Chuva inferniza na madrugada". "A Crítica", ed. 6 e 7/02/2000, página A2.

Fechando o ano (e também a década) o mês de novembro teve um evento de precipitação intensa no dia 15 (74,2 mm) que foi noticiado na edição de 15/11. A precipitação intensa foi teve seus efeitos intensificados por ventos de até 65km por hora, com interrupções nas redes de telefonia e luz, alagações por toda a cidade, desabrigados, transito caótico e até os vôos para o aeroporto Eduardo Gomes foram suspensos por cerca de três horas. Segundo o jornal a cidade ficou isolada do restante do país por horas. A área onde os efeitos do temporal foram mais sentidos foi a zona leste nos bairros Zumbi, Armando Mendes, São José e Jorge Teixeira. Na edição do dia 7 foi noticiado um evento intenso de aproximadamente quatro horas com vários transtornos como alagações e cortes nas redes de telefonia e luz em vários pontos da cidade como o bairro Dom Pedro, na zona centro-oeste. No INMET, o registro é de 31,6 mm. Considerando a duração do evento e sabendo das limitações flagrantes da cidade em relação aos efeitos das fortes chuvas é possível considerar esse evento como extremo também.

Os eventos de precipitação considerados extremos nesta pesquisa, assim como na década anterior, continuaram sendo protagonistas de vários transtornos para a população. O tempo vai passando, é sabido que o regime de chuvas é cíclico, que é necessária maior atenção no período chuvoso, mas não existe nem na Defesa Civil do município plano de contenção para atender as vítimas das grandes enxurradas. Os efeitos continuam aumentando conforme a cidade vai se consolidando. Na década de 1990 a zona leste da cidade já é uma realidade, como também é realidade que o poder público não consegue acompanhar esse crescimento, o que resulta na falta de estrutura que pôde observada não só nessa parte da cidade como em quase toda a capital amazonense.

Nessa década, houve uma maior quantidade de eventos concentrados, de poucas horas, o que fez com que precipitações inferiores a 50,0 mm diários trouxessem vários problemas para o cotidiano da população. Entretanto, como o propósito da pesquisa é trabalhar com totais pluviométricos diários, entende-se que o valor de 50 mm deve permanecer como extremo também para essa década, assim como foi na década anterior.

4.3.5 – Período 2001 – 2007

4.3.5.1 – Precipitação

Os anos 2000 representam, para a cidade de Manaus, a continuação do crescimento urbano das décadas anteriores. O aumento da mancha urbana até a Reserva Adolpho Ducke e no seu entorno, a intensificação da retirada das áreas verdes para o estabelecimento de novas comunidades cada vez mais longe do centro da cidade reespacializa os efeitos dos eventos de chuva intensa e faz com que a precipitação e a temperatura apresentem comportamentos que seguem a tendência da década de 1990, ou seja, grande quantidade de eventos concentrados de precipitação e elevação do número de eventos de temperatura máxima (acima dos 35°C).

Para a precipitação, este período de 2001 a 2007 apresenta anos com menos quantidade de dias chuvosos em comparação com as décadas anteriores, como pode ser visto na tabela 27.

Tabela 27: Eventos Extremos de Precipitação - 2001 a 2007

Ano	Dias Chuvosos	Chuvas ≥ 50 mm
2001	173	5
2002	177	6
2003	160	7
2004	171	6
2005	163	7
2006	169	10
2007	189	9
Total Período	1202	50

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

É possível observar na tabela acima que não houve nenhum ano com mais de 190 dias chuvosos. Essa tendência de redução dos dias com precipitação vem sendo verificada especialmente a partir da década de 1980, último período que apresentou anos com mais de 200 dias chuvosos. O ano de 2007 foi o que apresentou maior quantidade de dias com chuva no período, 189, e 2003, de forma inversa teve menos dias chuvosos, 160. No ano de 2006 ocorreram mais eventos extremos de precipitação, 10. E em 2001, que foi o ano que teve menos dias com precipitação superior a 50,0 mm diários, foram registrados cinco eventos.

Na figura 89 estão os totais acumulados de precipitação para a cidade de Manaus durante o período 2001-2007, onde se pode perceber que não houve nenhum ano com mais de 2500 mm acumulados, fato que ocorreu em quatro dos 10 anos da década anterior.

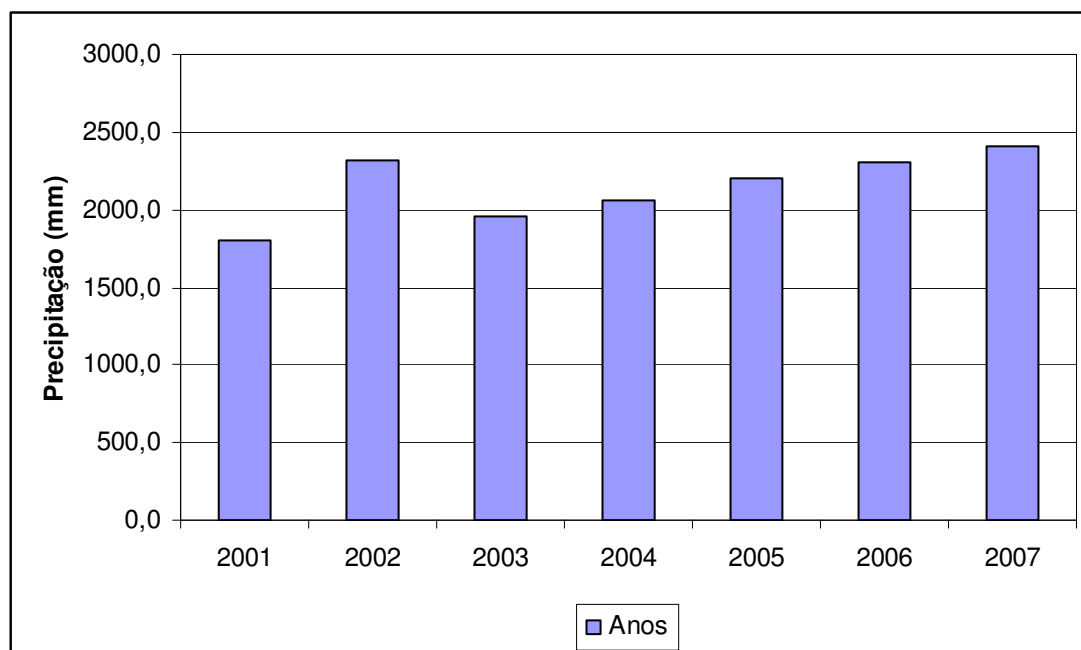


Figura 89 – Precipitação Anual Acumulada para a Cidade de Manaus – 2001 a 2007.

Nesse período foram registradas três ocorrências de El Niño, nos anos 2002-2003, 2004-2005 e 2006-2007 e um La Niña que começou no segundo semestre de 2007 (CPTEC, 2009). Entretanto o ano com menor total acumulado foi 2001, com 1798,4 mm, que não estava sob influência do fenômeno. É interessante observar no gráfico que, a partir de 2003, tem-se uma elevação gradual no volume precipitado, que condiz com a intensidade do fenômeno El Niño. O primeiro El Niño, de moderado a forte (CPTEC, 2009), contribuiu para que o ano de 2003 fosse o segundo com menor total acumulado de precipitação com 1954,9 mm, mas não influenciou o ano anterior, 2002, que teve o maior total acumulado do período, com 2322,1 mm. Durante esse El Niño, que se iniciou no período seco, apenas os meses de outubro e dezembro de 2002 e fevereiro e abril de 2003 tiveram valores superiores aos da Normal Climatológica 1961-1990.

O segundo El Niño, 2004-2005, considerado de fraco a moderado, foi um pouco mais intenso na sua parte inicial, pois o ano de 2004 teve precipitação acumulada de 2056,9 mm enquanto no ano seguinte, foram registrados 2208,1 mm.

De fato, março, maio, junho e agosto foram os únicos meses no ano de 2004 que tiveram valores de precipitação acima da média, e em 2005 isso não ocorreu já que, com exceção de janeiro, todos os meses do período chuvoso tiveram registros bem superiores aos da média normal.

O terceiro, El Niño, considerado fraco, registrado nos anos de 2006-2007 realmente não influenciou de forma decisiva a precipitação em Manaus visto que nesses anos esta continuou crescendo, ainda que discretamente. Poucos foram os meses que apresentaram valores inferiores aos da última Normal Climatológica do século XX.

O único La Niña registrado no período se iniciou no segundo semestre de 2007 e contribuiu para o aumento da precipitação no período considerado seco na Amazônia, entre junho e outubro. Apenas os meses de setembro e outubro apresentaram valores inferiores aos da média normal.

Por se tratar de um período de apenas sete anos não se pode chegar a conclusões e comparações com as outras décadas deste estudo. Entretanto, é certo afirmar que as repetições constantes do fenômeno El Niño contribuíram para a redução verificada nos totais acumulados de precipitação para Manaus. O fenômeno La Niña que aconteceu no período, apesar de não poder ser totalmente analisado, ratifica em seu início, no segundo semestre de a tendência de aumento na precipitação para a região amazônica.

Com relação aos eventos extremos de precipitação, o maior do período 2001-2007 teve registro de 138,8 mm em 22 de fevereiro de 2003. Tal dado pode ser observado na tabela 28. De forma diferente do que ocorreu nas décadas anteriores a maioria dos eventos extremos teve valores inferiores a 100 mm diários.

Tabela 28: Maiores eventos anuais de precipitação na cidade de Manaus e seus meses de ocorrência, período 2001-2007.

ANOS	Maior Evento (mm)	Mês de Ocorrência
2001	96,9	Fevereiro
2002	90,8	Dezembro
2003	<u>138,8</u>	Fevereiro
2004	116,5	Março
2005	71,2	Março
2006	97,4	Dezembro
2007	76,1	Dezembro

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Na tabela 29 estão dispostos os meses de ocorrência dos 50 eventos extremos de precipitação no período 2001-2007, onde se pode observar que os meses com mais repetições de chuvas intensas são abril, maio e dezembro, com sete ocorrências cada, seguidos dos meses de janeiro, fevereiro e março com seis. Assim como nas décadas anteriores, esses eventos se repetem com mais freqüência no período chuvoso.

Tabela 29 – Número de eventos extremos de precipitação de acordo com os meses em que ocorreram no período 2001-2007

Meses	Nº de Eventos acima de 50 mm
Janeiro	6
Fevereiro	6
Março	6
Abril	7
Maio	7
Junho	2
Julho	0
Agosto	1
Setembro	0
Outubro	3
Novembro	5
Dezembro	7
TOTAL	50

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

No período 2001-2007, os eventos extremos foram responsáveis por 22,34% da precipitação que caiu na cidade de Manaus. Esse valor é inferior ao da década passada, próximo do encontrado para a década de 1960 e superior às décadas de 1970 e 1980. Nesse período, os eventos de precipitação intensa continuam tendo papel importante no total de chuva que cai na cidade de Manaus.

Contudo, tanto proporcionalmente, como de forma absoluta, os valores aqui apresentados são inferiores aos da década passada e isso implica na não aceitação de uma possível tendência que parecia possível e até mesmo provável, de aumento de eventos extremos aliado à redução de dias chuvosos para a cidade de Manaus. Nesse período de sete anos posterior à década de 1990, a urbanização não deve ser colocada como fator preponderante na variação da precipitação e na ocorrência dos episódios intensos de chuva.

4.3.5.2 – Temperatura

No período compreendido entre 2001 e 2007, os eventos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) somaram 323 registros, como se pode observar na tabela 30. Este número é o maior entre todas as décadas pesquisadas anteriormente. Como nas décadas anteriores, os meses que apresentaram mais eventos de temperatura máxima foram setembro, outubro e novembro, sendo neste período o mês de agosto também significativo. Assim como nas décadas anteriores é no período seco que ocorrem as maiores temperaturas, devido a já mencionada redução da nebulosidade. Para temperaturas mínimas ($\leq 20^{\circ}\text{C}$), houve 11 ocorrências em 2001, que foi o único que apresentou esse tipo de evento, como se pode observar na tabela 31.

Tabela 30 - Número de eventos extremos de temperatura máxima ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram no período 2001-2007

MESES/ANOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAIS MENSAIS
Janeiro	0	0	0	0	4	0	0	4
Fevereiro	0	0	0	0	0	0	3	3
Março	1	0	0	0	0	0	0	1
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0
Maio	0	0	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0	0	0
Julho	0	0	0	0	2	0	1	3
Agosto	12	6	2	1	15	11	3	50
Setembro	9	17	10	3	17	20	5	81
Outubro	26	12	13	10	23	20	14	118
Novembro	0	3	7	15	7	4	12	48
Dezembro	1	0	5	6	0	3	0	15
TOTAIS ANUAIS	49	38	37	35	68	58	38	323

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

O ano com maior quantidade de temperaturas iguais ou superiores a 35°C foi 2005, que estava sob influência do El Niño, seguido de 2006 que também estava sob influencia do fenômeno. O número de dias com temperatura superior a 35°C impressiona por ser superior ao de todas as outras décadas deste estudo num período de apenas sete anos. Pode-se afirmar que os El Niño que foram detectados

no período contribuíram no aumento das temperaturas, juntamente com as modificações do uso do solo urbano, promovidas pela sociedade.

Tabela 31: Número de eventos extremos de temperatura mínima ($\leq 20^{\circ}\text{C}$) de acordo com os meses em que ocorreram no período 2001-2007

MESES/ANOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAIS MENCIAIS
Janeiro	8	0	0	0	0	0	0	8
Fevereiro	2	0	0	0	0	0	0	2
Março	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0	0	0
Junho	1	0	0	0	0	0	0	1
Julho	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0
Setembro	0	0	0	0	0	0	0	0
Outubro	0	0	0	0	0	0	0	0
Novembro	0	0	0	0	0	0	0	0
Dezembro	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAIS ANUAIS	11	0	0	0	0	0	0	11

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Na tabela 31 se pode observar que apenas o ano de 2001 teve temperaturas inferiores à 20°C , concentrados no mês de janeiro, que faz parte do período chuvoso. Mesmo tendo ocorrido em apenas um dos anos do período, os 11 registros de temperatura mínima foram superiores aos totais das décadas de 1960 e 1970. Em todos os outros anos do período havia a atuação do El Niño, que, como já foi dito antes, colaborou no aumento das temperaturas.

Os valores médios de temperatura máxima e mínima podem ser visualizados na tabela 32 O ano de 2005, que teve maior número de eventos de temperatura máxima também apresentou maior média de temperatura máxima, $35,7^{\circ}\text{C}$. Assim como na década de 1990, este período também apresenta elevação das médias de temperatura máxima. As médias de temperatura mínima oscilam, sem, contudo indicarem alguma tendência. O ano de 2001, que não estava sob efeito de El Niño nem La Niña, teve a menor média de temperatura mínima, $21,2^{\circ}\text{C}$.

No período 2001-2007, a diferença entre a maior média de temperatura máxima e a menor média de temperatura mínima aumentou em relação à década anterior, chegando a $14,5^{\circ}\text{C}$. Se forem considerados apenas os valores extremos de temperatura, tanto máximos quanto mínimos, cria-se a situação mostrada na tabela 33.

Tabela 32– Médias máximas e mínimas de temperatura para o período 2001-2007

Ano	Temp. Máx. °C	Temp. Mín. °C
2001	34,5	21,2
2002	34,9	22,2
2003	34,7	22,4
2004	35	21,98
2005	35,7	22,1
2006	35,4	21,82
2007	35,1	21,6
Média da Década	35,1	21,9

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Tabela 33 – Médias anuais de temperatura máxima e mínima considerando apenas os valores iguais ou superiores a 35°C e iguais ou inferiores a 20°C

Anos	Temperaturas Máximas ≥ 35°C	Temperaturas Mínimas ≤ 20°C
2001	35,9	19,4
2002	35,9	
2003	35,5	
2004	35,6	
2005	36,0	
2006	36,2	
2007	35,7	
MEDIA DECADA	35,8	19,4

Fonte: INMET Organização: Tongaté A.M. Junior

Apenas o ano de 2001 apresenta valor de temperatura mínima, pois nos outros anos não houve nenhum registro. O ano de 2006 é o mais quente do período, chegando a uma média de temperaturas máximas de 36,2°C.

A maior temperatura registrada em Manaus para o período 2001-2007 ocorreu no dia 3 de outubro de 2005, 38,1°C. Esse mês foi o que apresentou mais quantidade de eventos de temperatura extrema nesse período (tabela 30). Para temperatura mínima, o menor registro para o período foi feito em 6 de fevereiro de 2001, 18°C.

Essa década incompleta mostra, no tocante a temperatura, resultados que dão continuidade aos dados produzidos na década de 1990. A média de temperaturas máximas mostrou elevação e a amplitude entre o valor médio máximo

e mínimo também aumentou. Contudo, possivelmente devido aos episódios quase em série do fenômeno El Niño, não foi possível observar um grande número de eventos de temperatura mínima. Qualquer conclusão sobre esse período só poderá ser elaborada quando a década se completar, para que sejam verificadas as possíveis tendências ou refutações para a variável temperatura.

4.3.5.3 – Identificação dos Eventos de Precipitação na Mídia – Período 2001 a 2007

No período final da pesquisa no jornal “A Crítica”, este teve edições variando entre 40 e 110 páginas e trouxe na maioria das vezes em primeira página os eventos de precipitação que mais ocasionaram transtornos à população. Como nas décadas anteriores, muitas críticas foram feitas à falta de estrutura da cidade que, inexplicavelmente, não evoluía mesmo com os constantes prejuízos que a cidade sofria e ainda sofre.

No primeiro ano desse período final de estudos houve eventos extremos de precipitação nos meses de janeiro, dia 31 (68,9 mm), fevereiro, dia 27 (96,9 mm), maio, dias 23 e 24 (52,0 mm e 68,2 mm respectivamente) e junho, dia 3 (53,3 mm) totalizando cinco episódios. O maior episódio do ano não pôde ser verificado, pois as edições dos dias 26, 27 e 28/02 e 1, 2 e 3/03 não constavam no acervo. Os outros quatro eventos no ano não tiveram nenhuma menção nas edições correspondentes.

O ano de 2002 apresentou seis registros de precipitação superior a 50 mm diários nos meses de janeiro (dois), abril, maio, outubro e dezembro (um cada). Em janeiro os eventos de precipitação ocorreram nos dias 8 (67,8 mm) e 10 (79,6 mm), porém não houve nenhuma abordagem a respeito desses eventos no jornal “A Crítica”. Em abril, dia 6, choveu 76,6 mm, por aproximadamente três horas, atingindo principalmente os bairros Terra Nova, Jorge Teixeira e Cidade de Deus, na zona leste da cidade (figura 90). O Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil atenderam muitos chamados de pessoas que estavam ilhadas em suas próprias casas devido ao temporal. Também foram registrados muitos prejuízos materiais. O mês de maio teve um evento no dia 31 (66,8 mm), mas este não teve notícias relacionadas.



Chuva faz estragos

MORADORES DA ZONA LESTE FORAM OS MAIS PREJUDICADOS, ONTEM, PELAS INUNDAÇÕES

A Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros tiveram que se desdobrar, ontem, para auxiliar as pessoas que ficaram ilhadas em suas

próprias casas, por causa da chuva forte de três horas, que depois se transformou em chuvisco. Na Terra Nova, um poste caiu, ficou atravessado

numa rua do conjunto Pirini e o transformador explodiu ao bater no chão. Os fios soltavam faíscas e a população ficou amedrontada. Os

alunos da Escola Estadual Dom Jackson Damasceno Rodrigues ficaram ilhados. A chuva fez muitos estragos

PÁGINA C1

27/08/

Figura 90: "Chuva faz estragos". "A Crítica", ed. 06/04/2002, página 1

Em outubro, o INMET registrou um evento acima de 50 mm diários, no dia 14 (74,2 mm). Segundo o jornal, a temperatura caiu bastante e aconteceram rajadas de

vento, o que proporcionou uma sensação térmica abaixo dos 24,2°C de temperatura mínima registrada para esse dia na cidade. Ocorreu um desabamento no porto Beira rio no bairro Compensa, que atingiu sete barcos, levando dois a pique. Também no Igarapé do 40 foram sentidos efeitos dessa chuva, com duas casas de madeira sendo arrastadas pela força das águas pluviais. Houve também nesse mês de outubro outro registro no jornal, que apesar de ser inferior aos 50 mm diários também causou transtornos, dada sua natureza de impacto concentrado, com volume médio e curta duração. No dia 20, pelo registro do INMET, o total precipitado foi de 40,2 mm. A edição do dia seguinte informava que a chuva tinha ocorrido na manhã do dia anterior e causou transtornos nas áreas mais baixas dos bairros Cachoeirinha, Raiz, Japiim, São Francisco, Petrópolis, Cidade de Deus, Jorge Teixeira, Zumbi e Novo Israel com alagações e risco de desabamentos.

Em dezembro, ocorreu o maior evento do ano, no dia 10, com 90,8 mm precipitados. Entretanto, as notícias das edições seguintes do jornal “A Crítica” não falavam do evento em si, mas sim de áreas com risco de desabamento no bairro Nova Floresta, na zona leste, por causa da construção de várias casas próximas a barrancos.

Em 2003 foram sete os eventos extremos de precipitação distribuídos entre os meses de fevereiro, março, abril, junho, outubro e novembro. Em fevereiro houve um evento de precipitação, no dia 22, que também foi o mais intenso do ano e do período 2001-2007, em que foram registrados 138,8 mm (figura 91). A chuva durou algumas horas da noite do dia anterior e trouxe muitos problemas para as redes de telefonia móvel e fixa e de luz em vários pontos da cidade, além dos alagamentos e desabamentos que ocorreram em diversos locais. Cerca de 15 famílias residentes na rua Ipixuna, no centro, tiveram grandes perdas materiais por causa da água que invadiu suas casas chegando a 50 cm de altura. Na edição do dia 25/02 também havia relatos de um evento de precipitação ocorrido no dia anterior que foi responsável, juntamente com o evento do dia 21, por vários chamados feito ao Corpo de Bombeiros e à Defesa Civil e também, pela alagação de 105 casas localizadas no Beco do Sucupira, que fica atrás de um posto de combustíveis, o Posto 700, na Av. Djalma Batista, no centro. Como não poderia deixar de ser, houve muitos prejuízos materiais. No mês de março, o evento de precipitação ocorrido no dia 25 (50,2 mm) não teve nenhuma menção nos jornais.

CASAS E RUAS ALAGADAS

Chuva faz cidade viver noite de caos

João Pinduca Rodrigues



Pane nos sistemas de telefonia móvel e de energia, alagamentos, desabamentos e perdas materiais para moradores e motoristas. Este

foi o cenário desenhado pela forte chuva de ontem à noite em Manaus. De acordo com dados do Corpo de Bombeiros, a corporação re-

cebeu mais de quinhentas ligações de pedido de socorro. Moradores da rua Ipixuna (foto) foram os que mais sofreram

PÁGINA A2

Figura 91: "Chuva faz cidade viver noite de caos". "A Crítica", ed. 22/02/2003, página 1.

O mês de abril apresentou dois eventos extremos, nos dias 2 (95,0 mm) e 15 (50,6 mm). No entanto apenas o segundo foi noticiado, na edição do dia 15, informando que a forte chuva que atingiu a cidade teve duração de quase 12 horas provocando muitos estragos, como alagamentos, desabamentos e prejuízos materiais

em bairros como Santo Agostinho e Jorge Teixeira. Vale ressaltar que no dia 14, o INMET registrou 30,6 mm, o que totaliza um evento conjunto de 80,8 mm. É importante também sempre lembrar sobre o método de coleta de coleta do Instituto Nacional de Meteorologia, que realiza a somatória de três medições diárias (vide rodapé da página inicial das análises dos eventos extremos na década de 1960), o que, em alguns casos pode criar visões diferentes entre o fato ocorrido e a medição feita pelo INMET.

No mês de junho, foi registrado um evento no dia 15, com 56,1 mm precipitados, porém sem menções nas edições do jornal, o mesmo que ocorreu com o evento registrado em 5 de outubro (69,1 mm). Em novembro, no dia 21, choveu 59,2 mm, mas assim como os eventos dos meses de junho e outubro, não houve notícias relacionadas. No entanto, na edição do dia 15/11 havia uma notícias falando de uma pancada de chuva de meia hora ocorrida no início da tarde do dia anterior, que foi suficiente para causar alagações nas zonas sul e centro sul da cidade. No INMET, o registro de precipitação para os dias 14 e 15 foi de 0,0 e 2,0 mm respectivamente. É importante informar que no ano de 2003 a estação do INMET já se encontrava em seu local atual, no Distrito Industrial, na zona leste da cidade, próximo às margens do Rio Negro. Como se tratou de uma pancada de chuva de curtíssima duração, pode-se supor que tenha sido resultado de uma nuvem, possivelmente uma Cumulus Nimbus (CB) bastante carregada, que acabou precipitando naquela área específica da cidade.

No ano de 2004 foram seis os eventos extremos, distribuídos pelos meses de março (dois), abril, maio, agosto e dezembro (um cada). Os dois eventos de março nos dias 18 (116,5 mm) e 21 (82,8 mm) foram os dois maiores do ano. O primeiro foi abordado na edição de 18 de março (figura 92). A maior parte da chuva caiu num espaço de quatro horas e houve desabamentos, em especial, no Igarapé da Cachoeirinha, e apesar dos avisos da Defesa Civil, muitas famílias não queriam sair de suas casas, mesmo com o risco de novos desabamentos. Mesmo com dificuldades, cerca de 200 famílias foram removidas e o Governo do Estado se dispôs a pagar aluguéis de casas até R\$ 250,00 para realocar os desabrigados. Na edição do dia 23/03, apesar de ter sido menos intenso, o episódio também causou muitos transtornos. A chuva atingiu toda a cidade se estendendo por toda a madrugada e manhã, provocando deslizamentos de barrancos e alagações principalmente nos bairros de São José, Educandos, Japiim, Alvorada, São Sebastião, João Paulo II, Zumbi II e Cachoeirinha. A Defesa Civil do município e o

Corpo de Bombeiros tiveram inúmeros chamados de auxílio aos atingidos pelas consequências do episódio.

MANAUS, QUARTA-FEIRA, 18 DE MARÇO DE 2004

a crítica cidades@critica.com.br

TEMPORAL NA CIDADE PROBLEMAS DA CAPITAL FICAM MAIS EXPOSTOS

Foto: Antonio Lima e Andimar Arruda

Manaus virou um CAOS

CHUVA TEVE A DURAÇÃO DE MAIS DE QUATRO HORAS

MICHELLE PORTELA DA EQUIPE DE ACRÍTICA

Dez casas desabaram durante a chuva de ontem na área do igarapé da Cachoeirinha. No bairro São Francisco, cerca de 20 famílias que moravam à margem de um outro igarapé também foram retiradas de suas casas, devido ao risco de deslizamento de terra de uma encosta. Para piorar a situação na Zona Sul de Manaus, a Defesa Civil interditou um lado da pista da avenida Silves, devido ao grande risco de desabamento de uma ponte. Enquanto as famílias foram alojadas em abrigos improvisados, os peritos começaram o trabalho de avaliação dos danos na ponte da Silves, com expectativa de custo em torno de R\$ 700 mil aos cofres públicos. Em toda a cidade, o prejuízo foi incalculável.

Até ontem, 94 famílias já haviam sido retiradas do igarapé da Cachoeirinha, mas a chuva obrigou a retirada de 120 famílias da área de risco somente durante a chuva pela manhã. Elas foram transferidas para casas alugadas, enquanto o governo inicia a transferência para as casas no conjunto habitacional Nova Cidade, Zona Norte, programada para hoje. Mas o drama da destruição causada pela chuva vai além das casas. Enquanto caíam os pingos d'água, a aposentada Marina Cavalcante de Freitas, 72, chorava por temer por sua vida e a do marido, o também aposentado, José Ribeiro da Silva, 83. Cego, ele tem dificuldades para caminhar e por isso, passa os dias sentado em uma rede, suspensa a pouco mais de 30 centímetros do chão. Ontem, enquanto a água invadia a casa, no beco Codajás, no igarapé da Cachoeirinha, ela chegou ao desespero.

Sozinha em casa e sem força para levantar a rede, Marina temeu pela situação do marido. A água já atingia a rede quando ela começou a gritar por socorro. Os vizinhos, em meio a uma particular agonia, não hesitaram e abandonaram o resgate dos próprios móveis para salvar José Ribeiro. "Já perdemos tudo, só falta mesmo perder a vida", lamentou Marina. O tudo a que ela se refere se trata de móveis, aparelhos eletrônicos e alimentos. Ontem, não havia nada para garantir a alimentação e hoje, a previsão é de mais chuvas. "Nem dinheiro para remédios temos mais", finaliza Marina Cavalcante de Freitas.

Técnicos do governo trabalham no local




ARRASADORA Nem as construções de alvenaria resistiram à força das chuvas e algumas casas desabaram com o forte temporal de ontem



SÃO FRANCISCO

Muitas famílias desabrigadas

28/08/20

RISCO Moradora tentava atravessar o igarapé da Cachoeirinha em meio ao temporal

No igarapé de São Francisco, cerca de 20 famílias foram retiradas, devido ao risco de desabamento na encosta onde está instalada a serraria Moss. O acúmulo de lixo e serragem foram os vilões desse caso. Sem ter para onde ir, mais de cem pessoas foram alojadas na Escola Municipal Tereza Rosa Azeite Abitokil, no mesmo bairro. Elas também

Figura 92: "Manaus virou um caos", "A Crítica", ed. 18/03/2004, página C1.

O mês de abril teve um evento de precipitação intensa registrado no dia 12 (51,8 mm) que, no entanto, não foi noticiado. Em maio, o evento do dia 7 foi destacado na edição do dia seguinte dando conta de desabamentos em varias partes da cidades e em especial na comunidade Novo Reino, na Zona Leste, onde 15 famílias ficaram desabrigadas. Agosto também teve um evento intenso, no dia 9 (55,8 mm), e na edição do dia 10 foi possível verificar que essa chuva ocorreu durante a madrugada gerando desabamentos e alagações em vários pontos da cidade, como a Av. Tarumã, nas imediações do bairro Praça 14, que foi interditada devido ao deslizamento de terra que lá ocorreu. O mês de dezembro teve um evento concentrado de precipitação no dia 27, de 50,2 mm, mas não houve nenhuma menção nas edições do jornal "A Crítica".

Em 2005, foram sete os eventos extremos de precipitação registrados, assim distribuídos: janeiro, fevereiro, março, abril, maio, novembro e dezembro, um cada. Em janeiro e fevereiro, os eventos dos dias 20/01 (55,8 mm) e 03/02 (55,2 mm) não foram noticiados. No mês de março, o dia 30 foi o que apresentou o maior registro de chuva com 71,2 mm, mas que também não foi abordado no jornal. No entanto houve uma notícia, na edição de 23/03 sobre um evento que ocorreu no dia anterior e causou transtornos, especialmente na Vila Amazonas, no bairro Nossa Senhora das Graças, com a inundação de 60 casas. Os próprios moradores indicam a causa desse tipo de acontecimento, o assoreamento do Igarapé do Mindu, que, segundos eles começou quando o Amazonas shopping foi construído, fazendo com que o curso da água fosse desviado. Nesse dia 22, segundo o INMET, choveu 26,0 mm.

O mês de abril teve 64,8 mm precipitados no dia 28 seus impactos foram noticiados na edição de 29/04 do jornal "A Crítica" (figura 93). Até aquele momento do ano este episódio havia sido o segundo maior em intensidade e trouxe bastante prejuízos para a população, inclusive de vidas humanas. Um menino morreu soterrado devido ao deslizamento de terras no bairro Santo Agostinho que acabou soterrando a casa onde morava e houve 12 chamados de auxílio para a Defesa Civil. Em maio, o maior evento ocorreu no dia 8 (69,0 mm) e a edição do dia 9 noticiou que a chuva durou aproximadamente cinco horas e atingiu varo bairros da cidade como no bairro Crespo, que teve registros de desabamentos e a retirada de 10 famílias de áreas de risco e no bairro Compensa II que teve uma ponte com as estruturas abaladas devido à chuva e a falta de manutenção.

acrítica

FUNDADOR: UMBERTO CALDERARO FILHO - DIRETORA: RITTA DE ARAUJO CALDERARO

>> DE MÃOS DADAS COM O POVO

HOLOFOTE

Patrícia Pillar
confessa
que quer
ter um filho
com Ciro
Gomes



Hoje é o último dia para declarar Imposto de Renda

PREJUÍZOS PÁGINAS C1, C3 E C4

Temporal causa duas mortes e destruição

Dor A segunda maior chuva do ano fez deslizar barranco sobre casas no Santo Agostinho. O estudante Francisco Alessandro, 12, morreu soterrado

Colisão A dona de casa Valcina Barbosa, 21, perdeu a vida em acidente ocasionado pelo mau tempo, na avenida Efigênio Sales. Houve estragos em toda a cidade



Adenilton João Cardoso Lobo, pai de Francisco Alessandro, perdeu o filho e tudo que tinha dentro da casa que construiu no beco São João, na Zona Oeste, há oito anos



Quatro pessoas ficaram feridas durante o acidente que vitimou a dona de casa Valcina Oliveira Barbosa



Força da chuva destruiu parte do rip-rap na avenida Efigênio Sales, no bairro Santo Agostinho

28/08/2009

Figura 93: "Temporal causa duas mortes e destruição", "A Crítica", ed. 29/04/2005, página 1.

O mês de novembro não teve notícias relacionadas ao evento de 60,0 mm ocorrido no dia 17 e em dezembro, o maior registro de precipitação foi no dia 9, com 61,6 mm, que também não apresentou notícias relacionadas. Entretanto, na edição do dia 27/12 foi noticiado um evento que durou apenas 25 minutos, configurando uma pancada chuva que atingiu os bairros São José 4, Mundo Novo, Novo Reino 2, Santa Inês e Riacho Doce na zona leste, o bairro Nossa Senhora das Graças, na zona centro-sul e o centro comercial antigo, na zona sul, ocasionando alagações e diversos prejuízos materiais aos moradores dessas áreas.

O ano de 2006 apresentou 10 eventos extremos de precipitação nos meses de fevereiro, março, novembro e dezembro (dois cada) e março e outubro (um cada). Em fevereiro, os eventos dos dias 1 (58,0 mm) e 27 (69,8 mm) não foram noticiados no jornal "A Crítica", assim com o evento ocorrido no mês de março, no dia 8 (66,7 mm). Dos eventos extremos de precipitação que foram registrados no mês de maio, nos dias 9 (77,2 mm) e 11 (53,0 mm), apenas o primeiro teve notícias relacionadas na edição de 10/03, informando que a chuva havia começado por volta das 2:30h da manhã e se estendido até o fim da tarde, alagando vários pontos da cidade tais como o loteamento Rio Piorini, na zona norte e o conjunto Vila Amazonas, na zona centro-sul. Neste local 200 pessoas ficaram ilhadas devido ao represamento do Igarapé do Mindu em decorrência da chuva. No bairro Chapada, a rua Ceará ficou completamente inundada e, segundo moradores isso ocorre devido à ausência de uma rede de esgotos.

O mês de outubro teve no dia 9 a maior precipitação registrada, 51,4 mm, porém sem notícias relacionadas. Em novembro, os dois dias com precipitação superior a 50,0 mm foram os dias 14 (53,0 mm) e 17 (63,4 mm). Na edição do dia 16 foram abordadas consequências do primeiro evento, que provocou o desabamento de um muro de contenção construído irregularmente no bairro Mauazinho, na zona Leste. Na edição do dia 18 foi abordado mais um caso de desabamento de encosta, desta vez no bairro Japiim e a Defesa Civil informou que devido a desse evento foi registrados mais 14 chamados referentes a alagações e desabamentos de pequeno porte. Em dezembro, os eventos extremos foram registrados nos dias 15 (97,4 mm – o maior do ano) e 19 (50,4 mm). Entretanto, apenas o maior evento do ano foi noticiado, na edição de 15/12 (figura 94), trazendo consequências para os bairros Monte Sinai, Nossa Senhora de Fátima, Rio Piorini, Tancredo Neves e Zumbi. Em

INUNDAÇÕES

Temporal dá prejuízos e tira sono de famílias desabrigadas

A força das águas arrastou carros das garagens, levou toneladas de barro às ruas e desespero às vítimas

JOANA QUEIROZ
DA EQUIPE DE A CRÍTICA

A chuva que começou por volta das 19h de ontem, deixou aproximadamente 70 famílias desabrigadas em alguns bairros. Elas tiveram suas casas invadidas pelas águas de igarapés que transbordaram devido a força d'água. Em três horas o Corpo de Bombeiros recebeu, em média, 70 chamadas para atender pessoas que estavam com suas casas inundadas.

A família do aposentado José Belém, 65, ficou desabrigada depois que a casa onde mora, na rua Jericó, bairro Nossa Senhora de Fátima, Zona Norte, foi invadida pelas águas de um igarapé que passa nos fundos. "Eu não sei onde vou passar a noite com os meus filhos e minhas duas netinhas", lamentou.

Na mesma situação ficou o taxista Gerson Tiago da Silva, 40, vizinho do aposentado. Ele teve que colocar os filhos em cima da mesa de jantar para não serem levados pela água. Para ele a única saída era quebrar a parede para a água escoar.

A situação foi bem pior para os moradores da rua 1 do bairro

Monte Sinai, Zona Norte. Sete casas foram invadidas por lama e três carros arrastados da garagem para a rua com o lixo. A situação foi causada pelo desabamento de um muro e um barranco. A autônoma Mônica da Silva, disse que estava em casa assistindo televisão quando foi avisada por uma vizinha que o seu carro Ford K estava no meio da rua sobre um amontoado de lixo. O Renault Clio do funcionário público Alípio Marinho, 60, teve a lataria danificada. Eles disseram que chamaram o Corpo de Bombeiros, e foram informados que todas as viaturas estavam nas ruas atendendo ocorrências, e a Defesa Civil informou que não podia atender naquele momento.

De acordo com informações do Corpo de Bombeiros o caso mais grave ocorreu na comunidade Rio Piorini, Zona Norte, onde o igarapé do Passarinho transbordou e mais de 30 residências foram inundadas. No bairro Tancredo Neves, Zona Leste, as águas do igarapé do Sete, subiram e, pelo menos, dez casas ficaram alagadas.

Havia informações de que uma criança que morava em



Clovis Miranda

Moradores da rua 1, no Monte Sinai, Zona Norte, foram às ruas remover o barro que represou água dentro das casas

DESTAQUE

Os desabrigados disseram que não tinham onde passar a noite. Muitos foram para o meio da rua e contaram com a solidariedade dos vizinhos. Hoje prometeram buscar ajuda no governo.

uma casa no beco Tiradentes teria sido arrastada pela correnteza. Os bombeiros e a Defesa Civil foram ao local, mas a informação não foi confirmada. No bairro Alfredo Nascimento, rua Marcos Cavalcante, duas crianças ficaram presas dentro de

uma casa e foram resgatadas pelos bombeiros. A casa onde elas estavam foi inundada e não tinham como sair. No bairro Zumbi, Manóia, Amazonino Mendes e avenida 7 de Setembro os bombeiros atenderam também outras ocorrências.

Figura 94: "Temporal dá prejuízos e tira o sono de famílias desabrigadas", "A Crítica", ed. 15/12/2006, página A9.

três horas o Corpo de Bombeiros recebeu cerca de 70 chamadas referentes a inundações nesses bairros situados nas zonas leste e norte da cidade. Dezenas de pessoas ficaram desabrigadas.

O ano de 2007, o último da série proposta nesta pesquisa, foram registrados nove eventos intensos de precipitação: dois em janeiro, abril e dezembro e um em fevereiro, março e novembro. Janeiro teve os eventos nos dias 5 (51,4 mm) e 20 (65,4 mm). No entanto apenas o segundo foi noticiado, na edição do dia 21 (figura 95), informando que as áreas mais atingidas foram as zonas norte e leste. A ocupação União da Vitória, na zona norte, tinha sido alvo de alagações decorrentes do transbordamento do Igarapé Ponte da Bolívia. Foi necessário inclusive o uso de botes pelo Corpo de Bombeiros, para retirar várias famílias que ficaram ilhadas. Muitas outras famílias se recusaram a deixar os locais de risco, o que acaba por gerar tensões em futuras situações de alagações.



Figura 95: “Periferia Alagada”, “A Crítica”, ed. 21/01/2007, página 1.

No acervo da Biblioteca Pública do Estado não consta nenhuma edição do mês de fevereiro. Desse modo não foi possível verificar os impactos ocasionados pelo evento de precipitação intensa que aconteceu no dia 27 (51,6 mm). Em março, no dia 21 (61,6 mm) não teve notícias relacionadas. Os dois dias com precipitação intensa em abril foram 8 (66,8 mm) e 12 (58,2 mm). Na edição do dia 10 foi noticiado o primeiro evento (figura 96) e havia informações sobre a duração da chuva que foi de mais de cinco horas e deixou a cidade submersa em vários pontos. Pelo menos 2 mil pessoas



Figura 96: "Calamidade", "A Crítica", ed. 10/04/2007, página 1.

ficaram desabrigadas e a prefeitura chegou a decretar “estado de emergência”. Vários Igarapés da cidade transbordaram. No bairro Cidade de Deus, um bebê morreu soterrado pelo desabamento de um barranco. Outros locais como Riacho Doce, Bairro da União, Comunidade Suvaco da Cobra, Vila Amazônia, Passeio do Mindu, Ephigênio Sales, Torquato Tapajós, Nossa Senhora de Fátima, Alfredo Nascimento, Jorge Teixeira e Tancredo Neves também sofreram com as consequências do temporal. Na edição do dia 13, foram constatados três desabamentos no bairro Alvorada, na zona centro-oeste e vários pontos de alagamento pela cidade. Como este evento foi próximo ao evento anterior não houve tempo para a cidade absorver os impactos de um evento antes de o outro ocorre, o que gerou consequências amplificadas na somatória dos dois episódios.

Em novembro, dia 30, foram registrados 53,0 mm de precipitação, a mais intensa do mês e em dezembro os dois eventos se deram nos dias 13 (63,6 mm) e 29 (76,1 mm – o maior do ano), mas nenhum desses eventos pôde ser verificado devido a inexistência das edições do jornal “A Crítica” referente a esses meses. Contudo, mesmo com essas ausências, foi possível perceber, com base nos outros eventos extremos documentados o padrão de eventos que viram notícia.

Analisando os eventos de precipitação no período 2001-2007 é possível perceber que, salvo em pancadas de chuva, de curta duração e intensidade de média a forte, pode se considerar como eventos extremos de precipitação atualmente para cidade de Manaus, episódios com, no mínimo 50 mm diários. Com essa intensidade, devido à infra-estrutura precária da cidade, em especial nos bairros mais afastados do centro, a chuva provoca muitos problemas para a população local.

5 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 – CONCLUSÕES

5.1.1 – Precipitação

A precipitação na cidade de Manaus apresentou durante o período 1961-2007, redução nos dias chuvosos e aumento nos eventos extremos (superiores a 50,0 mm). Contudo a quantidade de chuva que cai na cidade permanece praticamente a mesma. Verificou-se que a maior concentração dos episódios intensos se deu no período chuvoso, em especial nos meses de abril e março com 61 e 54 ocorrências durante a série estudada.

Os fenômenos El Niño e La Niña tiveram influência em vários anos da série. O ano com maior total acumulado de precipitação, acima de 3000 mm, estava sob efeito do La Niña, assim como o ano de 1971, que também apresentou total acumulado superior a 3000 mm, e vários anos sob efeito do El Niño apresentaram totais acumulados inferiores a 2000 mm, como foi o caso de 1972, 1980, 1992 e 2003 (Tabela 34).

Conforme a cidade se expandia, os efeitos dos eventos concentrados iam sendo sentidos cada vez mais longe do centro da cidade. Também a abordagem da mídia foi se modificando com o passar do tempo. A partir da década de 1980, as grandes chuvas passaram a ter mais destaque, normalmente em primeira página, e os bairros periféricos que iam se formando apareciam constantemente como alvos de inundações desabamentos, perdas materiais em geral e até mesmo perdas de vidas humanas em alguns casos

Dos 56 bairros de Manaus, 42 foram mencionados nas edições do jornal “A Crítica” como áreas atingidas por grandes chuvas. São eles: Centro, Alvorada, Praça 14, Educandos, São Raimundo, Raiz, Compensa, Petrópolis, Santo Antonio, Coroadó, São Jorge, Lagoa Verde, São José, Japiinlândia, Mauazinho, Cachoeirinha, Parque Dez, Jorge Teixeira, Cidade Nova, Vieiraves, Santa Luzia, Crespo, Japiim, Colônia Oliveira Machado, Novo Canaã, Mutirão, Vila da Prata, Glória, Armando Mendes, União, Tancredo Neves, São Lucas, Novo Aleixo, Santo Agostinho, Zumbi, Terra Nova, Cidade

Tabela 34: Precipitação Acumulada anual, quantidade de Dias com Chuva e de eventos superiores a 50 mm diários para o período 1961-2007

Anos	Precipitação Acumulada	Dias precipitados	≥50 mm	Anos	Precipitação Acumulada	Dias precipitados	≥50 mm
1961	2348,1	191	6	1985	2433,7	190	5
1962	2240,5	194	5	1986	2492,2	194	8
1963	1971,4	168	3	1987	1877,3	194	6
1964	2287,9	189	8	1988	2841,8	203	8
1965	2041,1	185	7	1989	3113,4	210	13
1966	2343,9	184	9	1990	1843,2	182	1
1967	2119,6	179	7	1991	2138,0	171	7
1968	2841,2	212	12	1992	1950,2	163	6
1969	2256,7	190	6	1993	2523,4	190	11
1970	2444,6	196	7	1994	2302,1	191	7
1971	3009,1	206	12	1995	2261,4	164	8
1972	1905,5	189	5	1996	2595,2	167	10
1973	2527,1	211	7	1997	2329,2	143	9
1974	2377,4	206	12	1998	2200,4	172	7
1975	2325,1	206	6	1999	2620,3	177	15
1976	2216,1	170	6	2000	2599,6	192	10
1977	2016,7	211	3	2001	1798,4	173	5
1978	2097,4	202	3	2002	2322,1	177	6
1979	2342,8	180	7	2003	1954,9	160	7
1980	1935,6	184	3	2004	2056,9	171	6
1981	2438,1	180	6	2005	2208,1	163	7
1982	2306,6	155	10	2006	2304,7	169	10
1983	2026,9	170	6	2007	2404,4	189	9
1984	2194,8	189	4	Total Período		8652	341

Fonte:INMET

Elaboração: Tongaté A. M. Junior

de Deus, Novo Israel, João Paulo II, Nossa Senhora das Graças, Monte Sinai, Alfredo Nascimento.

Os bairros aparecem na ordem em que foram sendo mencionados desde o ano de 1961, o que ajuda a mostrar que cada vez mais esses impactos foram crescendo no mesmo ritmo da expansão da cidade.

No decorrer da pesquisa foi verificado que o valor que pode ser considerado como extremo de precipitação para Manaus teve variação. Nas décadas de 1960 e 1970, eventos inferiores a 60 mm diários não apresentavam impactos consideráveis, até pela incipiente área urbana que a cidade apresentava, salvo em casos específicos de pancadas de chuva.

A partir da década de 1980, com a aceleração do processo de ocupação urbana, observa-se uma redução na quantidade diária de chuva necessária para causar transtornos na cidade. As nascentes áreas, bastante desestruturadas, são as mais atingidas. De 1980 em diante, o valor que pode ser considerado como extremo de precipitação para Manaus é 50 mm diários, confirmando assim o valor inicialmente definido nesta pesquisa. Mas, mais uma vez é importante frisar que estão fora dessa medida pancadas de chuva, que ocorrem em curtos espaços de tempo e intensidade moderada. Essa combinação, normalmente quando atinge o ambiente urbano traz estragos, pois não dá tempo desse ambiente absorver o impacto causado.

5.1.2 – Temperatura

Os valores de temperatura máxima apresentaram aumento considerável no decorrer da pesquisa, especialmente a partir dos anos 90, período de intenso aumento do perímetro urbano de Manaus, o que mostra a importância da ocupação do solo urbano. A maior parte dos eventos foi registrado no período seco da região. Os meses mais quentes são outubro e setembro e apresentaram 297 e 270 ocorrências de temperaturas superiores a 35°C (tabela 35).

Até o final da década de 1980, havia uma tendência de aproximação entre as temperaturas máximas e mínimas, mas esse quadro sofreu uma mudança brusca a partir dos anos 90, devido à já mencionada ação da urbanização.

Tabela 35: Número de ocorrências de temperaturas máximas e mínimas no período 1961-2007

Mês	Ocorrência de Temperaturas $\geq 35^{\circ}\text{C}$	Ocorrência de Temperatura $\leq 20^{\circ}\text{C}$
Janeiro	7	22
Fevereiro	8	14
Março	6	11
Abril	1	11
Mai	0	8
Junho	0	9
Julho	6	14
Agosto	101	12
Setembro	270	3
Outubro	297	2
Novembro	108	8
Dezembro	31	11
TOTAL	835	125

Fonte: INMET Elaboração: Tongaté A. M. Junior

Para as temperaturas mínimas, a década de 1990 foi a que mais apresentou registros, 93. Na série estudada, a maior parte dos eventos de temperatura mínima se deu no período chuvoso e o mês que mais apresentou temperaturas inferiores a 20°C foi janeiro, com 22 ocorrências. Contudo, os meses de julho e agosto, no período seco, também apresentaram quantidades importantes de eventos, que podem estar relacionados ao fenômeno da “friagem”, especialmente na década de 1990.

Principalmente com relação às temperaturas máximas, foi possível observar claramente o papel do uso do solo e como este influencia nas temperaturas. Importante também é destacar os fenômenos El Niño e La Niña, que, ao influenciar a precipitação, também causa variações na temperatura de modo geral.

5.2 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Manaus cresceu espantosamente nos últimos 40 anos. Crescimento esse que não foi acompanhado do mínimo de estrutura para suportar as modificações que foram sendo implementadas em todos os níveis da vida urbana. A questão ambiental foi claramente negligenciada pelo poder público e pela população e os reordenamentos do espaço urbano de Manaus foram (e ainda vem sendo) feitos sem nenhum critério sério de aproveitamento consciente do solo urbano.

Diante desse quadro, é mais que normal que, no que se refere aos grandes episódios de precipitação intensa, estes cada vez mais sejam protagonistas de tragédias. Ter realizado o levantamento dos eventos extremos de precipitação para Manaus, com base nos impactos causados na população foi como mostrar onde estão as feridas da cidade, e isso deve servir de base para que a Defesa Civil do município e o Corpo de Bombeiros se mantenham sempre atentos nessas áreas.

Não que essas áreas já não fossem conhecidas, mas a compilação presente nesta pesquisa deve servir para direcionar esforços sem perda de tempo, pois é fato que este tipo de evento intenso não cessará. Portanto, é muito importante que comece o quanto antes um conjunto de ações que prime pela redução dos impactos das grandes chuvas no ambiente urbano de Manaus.

Nesta pesquisa foi verificada a tendência de aumento desse tipo de evento para Manaus, aliada a tendência de redução dos dias chuvosos. Também verificou-se, a partir da década de 1990, que o número de dias com temperaturas acima de 35°C vem aumentando. Estes resultados seguem uma tendência já verificada em outras grandes cidades brasileiras. Mesmo assim, isto deve ser visto como sinal de alerta.

Configura-se como fundamental a realização de obras para reduzir os impactos desses eventos extremos. Obras básicas de saneamento especialmente nas zonas norte e leste, desobstrução e modernização das antiqüíssimas galerias pluviais, despoluição dos Igarapés, retirada da população das suas margens, desocupação de áreas de encostas, campanhas de conscientização para que a população evite jogar lixo nos canais são algumas das ações que gerariam mais resultados que propagandas vazias na televisão.

Sabe-se que as invasões em Manaus são um negócio lucrativo. E antes de tudo são o produto maior do descaso público com a população menos abastada que não tem condições de comprar seu espaço no ambiente urbano, que é cada vez mais concorrido. Seria fundamental que o poder público tomasse a frente na ordenação urbana, apoiado em profissionais capacitados para o grande trabalho que este tipo proposta apresenta.

É muito importante a formulação estratégias e políticas que aproveitem a produção realizada no meio científico. Tem havido cada vez mais uma preocupação em relacionar o ambiente ao modo de vida do homem e isso vem trazendo muitas

alternativas de melhor convivência entre o homem e o ambiente vivido, ainda pouco exploradas. Em Manaus e na Região Amazônica em especial, pois esta é uma região carente de estudos, principalmente quando comparados ao seu imenso tamanho.

É extremamente importante uma mudança na mentalidade dos que governam e dos que são governados. E as informações contidas nesta pesquisa podem servir de base para outros trabalhos que colaborem para essa mudança de mentalidade tão necessária não só em nível local, mas também em nível global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Amazônia: do discurso à práxis**. 2ª edição. São Paulo: Edusp, 2004.

AGUIAR, F. E. O. **As alterações climáticas em Manaus no século XX**. 1995. 182 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ALCÂNTARA, J. M. **Clima e expansão urbana da cidade de Manaus**. 2007. 68 f. Monografia (Especialização em Geografia da Amazônia Brasileira) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

ALVES FILHO, A.P; RIBEIRO, H. **A Percepção do caos urbano, as enchentes e as suas repercussões nas políticas públicas da Região Metropolitana de São Paulo**. Revista Saúde e Sociedade, vol. 15, nº 3, São Paulo Setembro/Dezembro. 2006.

AMARO, V. E. **Solos brasileiros**. Laboratório de Geoprocessamento. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: http://www.geopro.ufrn.br/index.html/abrir_material.php?id_material=161da96f559373413a47221cadf9cf07. Acesso em 23/03/2009.

ASSAD, T. M. **A problemática das “invasões” na cidade de Manaus: perspectivas de legalização fundiária à luz do estatuto da cidade**. Disponível em http://conpedi.org/manaus//arquivos/anais/manaus/novos_desafios_tamera_maciel_assad.pdf . Acesso em 22/02/2009.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

BARRETO, R. & STEINKE, E. T. **Eventos pluviométricos extremos x espaço urbano: uma análise sobre o distrito federal**. Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Alto Caparaó, MG. 18p. 2008.

BEREZUK, A. G. & SANT'ANNA NETO, J. L. **Eventos climáticos extremos no oeste paulista e norte do Paraná, nos anos de 1997, 1998 e 2001**. Revista Brasileira de Climatologia vol. 2: 9 – 22, 2006.

BRANDÃO, A. M. de P. M. **O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro**. In MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo, MENDONÇA, Francisco. (Organizadores). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

BRANDÃO, C.; RODRIGUES, R. COSTA, J. P. **Análise de fenômenos extremos: Precipitações intensas em Portugal continental**. Direcção dos serviços de recursos hídricos, 2001, Lisboa, Portugal.

CABRAL, E.; JESUS, E.F.R. **Eventos pluviiais concentrados sobre a grande São Paulo em 1991: seus reflexos na vida urbana.** Revista Sitientibus, Feira de Santana, nº 12, p. 31-54, 1994.

CAMPELLO, F. D.; SARAIVA, J. M. B.; and KRUSCHE, N. **Periodicity of atmospheric phenomena occurring in the extreme south of Brazil.** Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brazil.

COHEN, J. C. P. **Um Estudo observacional de linhas de instabilidade na Amazônia.** 1989. 153 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP.

COSTA, O.A; CAVALCANTI, I.F.A. **Casos extremos de precipitação no estado de Sergipe em 1999 e 2000.** p.1274-1283. Disponível em < http://mtc-m15.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/iris@1915/2005/03.16.13.29/doc/Costa_Casos%20extremos.pdf> . Acesso em 11/06/2009.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Disponível em < <http://www.cprm.gov.br/>> . Acesso em 13/05/2009 e 24/06/2009.

CUNHA, S. B. **Bacias hidrográficas.** In CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Organizadores). **Geomorfologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

DANNI, I. M. **Aspectos têmporo-espaciais da temperatura e umidade relativa de Porto Alegre em janeiro de 1982.** 1987. 132f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – USP, São Paulo, SP.

ESPIRITO SANTO, C. M.; PRAKKI, S. **Eventos extremos de precipitação na região sudeste do Brasil e redondezas no período de 1997-2001.** XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, p. 397-402. Foz do Iguaçu, 2002.

FISCH, G; et all. **Clima da Amazônia.** Revista Climanalise, 1996.

FURASTÉ, P.A. **Normas técnicas para o trabalho científico.** 15ª Edição. Porto Alegre: Dáctilo Plus, 2009.

GEIGER, R. **Manual de microclimatologia: o clima da camada de ar junto ao solo.** Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian, 4ªed., 1961

GONÇALVES, N. M. S. **Impactos pluviiais e desorganização do espaço urbano em Salvador.** In MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo, MENDONÇA, Francisco. (Organizadores). **Clima urbano.** São Paulo: Contexto, 2003.

GUERRA, A. J. Teixeira & BOTELHO R. G. M. **Erosão dos solos.** In CUNHA, Sandra Batista da & GUERRA, Antonio José Teixeira (Organizadores). **Geomorfologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

HACHBART, E. **Bye Bye El Niño !!! E agora? O que vem pela frente no clima da Terra?**. Disponível em <http://www.metsul.com/secoes/visualiza.php?cod_subsecao=31&cod_texto=536> 2007. Acesso em 23/05/2008.

JESUS, E.F.R. **Espaço, tempo e escala em climatologia**. 1995. 204 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KANDEL, R. **A evolução dos climas**. Lisboa, Portugal: Terramar, 1990.

KRUSCHE, N. & SARAIVA, J. M. B. **Normais climáticas provisórias de 1991 a 2000 para Rio Grande, RS**. Rio Grande, Ed. FURG, 2001.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 1985. 237p.

MOLION, L. C. B. **Aquecimento global: uma visão crítica**. Revista Brasileira de Climatologia vol. 3/4: 7 – 24, 2008.

MOLION, L. C. B. **Climatologia Dinâmica da região Amazônica: mecanismos de precipitação**. Revista Brasileira de Meteorologia, 2(1): 107 - 117, 1987.

MOLION, L. C. B.; DALLAROSA, R.L.G. **Pluviometria na Amazônia: São os dados confiáveis?**. Revista Climanálise, vol.5, nº 3, 1990.

MONTEIRO, A. **A climatologia como componente no diagnóstico e na avaliação dos impactos ambientais em espaços urbanizados. O caso da cidade de Porto**. Revista Territorium, vol. 1, p. 17-22, 1994.

MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. (Organizadores). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: A história de uma procura**. 2ª edição. São Paulo: Contexto, 2001

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. 1976. 181 f. Tese (doutorado em Geografia). IGEOC – USP, São Paulo.

MOURA, M. de O. **O clima urbano de Fortaleza sob o nível do campo térmico**. 2008, 319f. Dissertação

NOGUEIRA, A. C. F.; SANSON, F. & PESSOA, K. **A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, SC. INPE, p. 5427-5434. 21-26 abril 2007.

NUNES, L. H. **Critérios para definição de eventos extremos – estudo de caso para o litoral central paulista**. Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Alto Caparaó, MG. 17p. 2008.

PROJETO REMAM. Rede de monitoramento e pesquisa de fenômenos climáticos meteorológicos extremos na Amazônia. 2006.

RIBEIRO FILHO, V. **Mobilidade residencial em Manaus: uma análise introdutória.** Manaus: EDUA, 1999.

RIBEIRO, C. M. **A variabilidade do clima: um fenômeno natural?**. Cad. Geogr., Belo Horizonte, v.6, nº 8, p.71-77; dez, 1996.

SALATI, E. **O clima atual depende da floresta.** In: SALATI et all. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo: Brasiliense/CNPq, Brasília, 1983.

SHUBART, H. O. R. **Ecologia e utilização das florestas.** In: SALATI et all. Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia. São Paulo: Brasiliense/CNPq, Brasília, 1983.

SIOLI, H. **Principais biótopos de produção primária nas águas da Amazônia.** Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, nº 32, 118-127, set/out, 1973.

SORRE, M. **Objeto e método da climatologia.** Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, 18:89-94, 2006.

SOUSA, E. P. P. **Relações entre as anomalias de tsm do atlântico e pacífico e as precipitações na Amazônia oriental.** 2004. 80 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP.

SOUZA, C. G. **Solos.** In: Geografia do Brasil. Região Norte. Rio de Janeiro: IBGE, Vol.3, 1991.

STEINKE, E. T; RESENDE, M. S. & Cavalcanti, L. **Sistemas atmosféricos geradores dos eventos extremos de precipitação em outubro de 2006 no Distrito Federal: uma análise geográfica dos desastres.** Revista Brasileira de Climatologia vol. 2: 23 – 34, 2006.

SUGUIO, K. **Geologia do quaternário e mudanças ambientais: passado + presente = futuro?**. 1ª reimpressão. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes gráficas, 2001.

TAVARES, A. C. **Mudanças climáticas.** In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. (Organizadores). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras.** São Paulo, SP: Nobel, 1980.

VICENTE, A. K. **Eventos extremos de precipitação na região metropolitana de Campinas.** 2005. 133 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

VIEIRA, A. F. G. **Desenvolvimento e distribuição de voçorocas em Manaus (am): principais fatores controladores e impactos urbano-ambientais.** 2008. 310 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós - Graduação em Geografia – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

WILKS, D. S. **Statistical methods in the atmospheric sciences.** International Geophysics series. Second Edition, 2006.

ZAVATTINI, J. A. **A razão da influência: uma teoria do clima.** Revista Brasileira de Climatologia vol. 1: 146 – 158, 2005.

ZAVATTINI, J. A. **Estudos do clima no Brasil.** Campinas, SP: Alínea, 2004.

ZANELLA, M.E. **Eventos pluviométricos intensos e impactos gerados na cidade de Curitiba / PR – bairro Cajuru: um destaque para as inundações urbanas.** Revista Mercator. Ano 5, nº 9: 61-74, 2006.

Internet:

<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> acesso em 12/02/2009

http://www.amazonnemo.com.br/pt/barco-hotel/a_bacia_amazonica/a_bacia_amazonica.php acesso em 05/05/2009

<http://noticias.ambientebrasil.com.br/noticia/?id=36349> acesso em 12/05/2009

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)