



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E
BIOTECNOLOGIA DA REDE BIONORTE



ETNOCONHECIMENTO DOS FENÔMENOS METEOROLÓGICOS NA
ILHA DE SANTANA, AMAPÁ, BRASIL

JEFFERSON ERASMO DE SOUZA VILHENA

Macapá

2017

JEFFERSON ERASMO DE SOUZA VILHENA

**ETNOCONHECIMENTO DOS FENÔMENOS METEOROLÓGICOS NA
ILHA DE SANTANA, AMAPÁ, BRASIL**

Tese apresentado ao Curso de Doutorado do programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, na Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Biotecnologia, Biodiversidade e Conservação.

Área de Concentração: Biodiversidade e Conservação

Linha de Pesquisa: Conservação e uso sustentável da Biodiversidade

Orientador: Prof. Dr. Raullyan Borja Lima e Silva
Co Orientador: Prof. Dr. João da Luz Freitas

Macapá

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

711.4

V711e Vilhena, Jefferson Erasmo de Souza.

Etnoconhecimento dos fenômenos meteorológicos na Ilha de Santana, Amapá, Brasil / Jefferson Erasmo de Souza Vilhena; orientador, Raullyan Borja Lima e Silva. – Macapá, 2017.
166 f.

Tese (doutorado) – Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (PPG-BIONORTE)

1. Folclore do tempo. 2. Previsão do tempo. 3. Mudanças climáticas.
I. Silva, Raullyan Borja Lima e, orientador. II. Fundação Universidade Federal do Amapá. III. Título.

JEFFERSON ERASMO DE SOUZA VILHENA

**ETNOCONHECIMENTO DOS FENÔMENOS METEOROLÓGICOS NA ILHA DE
SANTANA, AMAPÁ, BRASIL**

Tese apresentado ao Curso de Doutorado do programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, na Universidade Federal do Amapá, como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor em Biotecnologia, Biodiversidade e Conservação.

Banca Examinadora

Dr. Raullyan Borja Lima e Silva
Orientador – BIONORTE / IEPA

Dr. João da Luz Freitas
Co Orientador – IEPA

Prof. Dr. Marcos Tavares Dias
Avaliador – BIONORTE / EMBRAPA-AP

Prof. Dra. Sheylla Susan Moreira da Silva de Almeida
Avaliador – BIONORTE / UNIFAP

Prof. Dr. Wardsson Lustrino Borges
Avaliador – BIONORTE / EMBRAPA-AP

Prof. Dr. Luis Mauricio Abdon da Silva
Avaliador – IEPA

Resultado: _____

À minha mãe Janeide, mulher forte e guerreira, que sempre me apoio e que nunca deixou que faltasse nada em minha vida e ao meu pai Antônio, que apesar de tudo, sempre esteve ao meu lado nos momentos de dificuldades.

Dedico

À minha esposa Josiete Barbosa Souza pelo carinho, amor, apoio e paciência nos muitos momentos difíceis.

Ofereço

"Que eu seja hoje, o mesmo de antes, e o que serei amanhã".

Jefferson Vilhena

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede BIONORTE, na Universidade Federal do Amapá, pela oportunidade;

Ao Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA) pela liberação e apoio;

Aos professores participantes do programa de pós-graduação pelos ensinamentos, conselhos e apoio;

Aos membros da banca examinadora pela inestimável contribuição no enriquecimento deste trabalho;

Ao Dr. Raullyan Borja Lima e Silva, meu orientador, pela credibilidade e confiança depositada, compreensão nos momentos difíceis, por sua sapiência e amizade, por acreditar em minha capacidade quando eu mesmo já não acreditava;

Ao Dr. João da Luz Freitas, meu Co Orientador, pelos conselhos, dicas e fundamentos científicos que foram importantes na construção do trabalho;

À minha família e parentes, que mesmo distantes, me apoiam e compreendem;

Aos meus queridos amigos, Gilvan Portela Oliveira e Família, pela amizade e ajuda principalmente nos momentos de desolação.

Livre essência de uma mente pensante

O que é a vida?

A vida é um período, um tempo passado, um tempo presente, um instante seguinte.

A vida é um sopro, um bocejo, um suspiro.

Penso na vida, como quem pensa em um nada,

Em um próximo, em um seguinte.

Muitas vezes me deparo pensando em mim,

Não como pessoa, propriamente dito, mas como vida.

Uma vida que pode se apagar a qualquer instante, em qualquer período.

E o que será depois?

Não sei! Na verdade, ninguém sabe! Ninguém nunca voltou para contar.

E pensando nisso, bilhões de ideias vem à tona,

Devaneios que só eu entendo, será mesmo?

Será que alguém pensa o que eu penso?

Será que alguém imagina meus devaneios?

Será que a concepção humana vale mais do que outra vida?

Terrena ou não, espiritual ou carnal.

Posso parecer doido, louco, maluco, mas... esse sou eu.

Palavras tão belas que me fazem perceber muitas vezes,

Que os loucos, são os outros!

E como tantos outros, tento parecer normal,

Tento não parecer insano.

Tento apenas viver, uma vida comum,

Uma vida de pensamentos, de ideias,

Que muitas vezes tendem para um paradoxo infinito.

Reflito sobre isso e muitas vezes, não encontro respostas,

Não encontro um fim, um retorno, uma conclusão.

Me pego muitas vezes pensando, refletindo e me curtindo,

Em uma nostalgia sentida só por mim, lembranças de minha vida,

Daquilo que passei. Daquilo que ainda verei,

Uma vida que ainda viverei.

Tentar entender, onde isso vai dar?

Onde essa vida vai parar?

Será que essa vida vai acabar?

Claro que existe a morte, mas... e depois?

Será realmente que tudo tem um início, um meio e um fim?

Ou será que tudo realmente vai acabar?

A resposta: - Ninguém sabe!

Criamos deuses e lendas para tentar explicar aquilo que não entendemos.

A prepotência humana faz muitos acreditarem no que não compreendemos.

Muitos creem que sim, mas eu, eu não sei realmente!

Somos todos hipócritas pois na frente do temor, mostramos nossa verdadeira face.

Acreditamos naquilo que queremos acreditar, ou não?

E eu? Eu acredito na vida, não como uma coisa abstrata, espiritual ou divina

Mas como algo incompreendido por muitos, e refletido por poucos

Pois a vida, a vida é um período, um tempo passado, um tempo presente, um instante seguinte.

A vida é um sopro, um bocejo, um suspiro...

RESUMO

A intersecção entre a meteorologia e antropologia é conhecida como Etnometeorologia. Trata de como os povos lidam com o tempo e o clima frente a seus impactos sobre a sociedade ao longo da história do homem. Desde o início da humanidade, o homem observa a natureza buscando entender seu funcionamento e desse modo, podem prever suas ações para ser utilizada no cotidiano. A Ilha de Santana, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Amazonas, situada na parte sul do município de Santana no Estado do Amapá, possui uma população agroextrativista, com vasto conhecimento sobre os elementos da natureza circundante, sendo estes etnoconhecimentos usados em atividades recreativas e laborais, como também nas atividades produtivas, principalmente no que tange a previsão de eventos extremos de chuvas e estiagens. Desta forma, este estudo tem por objetivo registrar os conhecimentos etnometeorológicos dos moradores da Ilha de Santana sobre as condições de tempo atmosférico que são utilizadas no cotidiano. Para a análise de dados, foram realizadas as coletas dos dados meteorológicos no Instituto Nacional de Meteorologia e Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, aplicando a análise de correlação de Pearson, bem como levantamento socioeconômico e etnometeorológico junto aos moradores através da técnica da entrevista usando como instrumento formulário estruturado, aplicados as pessoas reconhecidamente especialistas em tais eventos na comunidade. Como resultado, observou-se correlação forte entre as temperaturas máximas e as chuvas, correlação fraca entre as temperaturas mínimas e as chuvas, detectou-se períodos de estiagens característicos, com média de ocorrência de 23 anos, constatou-se que os moradores do distrito da Ilha de Santana possuem conhecimento consolidado acerca da previsão do tempo e do clima para região, realizando as previsões através de observações da natureza, conhecimento adquirido durante anos de observação e comparação e, que este conhecimento corrobora com as análises dos dados meteorológicos registrados entre dezembro de 1967 a dezembro de 2016. Infelizmente, devido ao desinteresse da população jovem na aquisição deste conhecimento, o repasse dessas informações basicamente não estão sendo realizados, correndo o sério risco de desaparecer. Desta forma, se fez necessário o procedimento de sensibilização quanto à importância desses conhecimentos e a promoção de pesquisas que possam fazer o resgate geral desta importante bagagem cultural.

Palavras-chave: Folclore do tempo, Previsão do tempo. Mudanças climáticas.

ABSTRACT

The intersection between meteorology and anthropology is known as Etnometeorologia. This is how people deal with the weather and the climate front the impacts on society throughout the history of man. Since the beginning of mankind, the man observes the nature seeking to understand your operation and thereby, can predict their actions to be used in everyday life. The island of Santana in the Amazon River basin, located in the southern part of the municipality of Santana, in the State of Amapá has a population with extensive knowledge on agroextractive elements of the surrounding nature, these being spread ethnoknowledge used in recreational activities and labour, but also in productive activities, particularly with respect to extreme events forecast rains and droughts. Thus, this study aims to register the etnometeorológicos knowledge of the inhabitants of the island of Santana on weather conditions that are used in everyday life. For the analysis of the data collections of meteorological data at the National Institute of meteorology, and scientific and technological research Institute of the State of Amapá in Brazil, applying the Pearson correlation analysis, as well as socio-economic survey and etnometeorológico among the residents through the interview technique using as instrument structured form, people recognized as specialists in such events in the community. As a result, there was strong correlation between maximum temperatures and rainfall, weak correlation between minimum temperatures and rainfall, droughts characteristic periods, with an average of 23 years, it was found that the inhabitants of the District of Santana have consolidated knowledge about weather and climate to the region, making the predictions through observations of nature , knowledge acquired during years of observation and comparison, and that this knowledge corroborates with the analyses of meteorological data recorded from December 1967 to December 2016. Unfortunately, due to the lack of interest of young people in the acquisition of this knowledge, the transfer of this information basically are not being carried out, running the risk of disappearing. This way, if made necessary the raising procedure regarding the importance of that knowledge and the promotion of research that can make the rescue of important cultural baggage.

Keywords: Folklore of the weather, weather forecast. Climate change.

LISTA DE IMAGENS

Imagem de Satélite 1 – Abrangência da Estação Meteorológica de Macapá, com raios de abrangência de 50, 100 e 150 Km	45
Imagem de Satélite 2 – Disposição da Estação Meteorológica de Macapá-AP com relação ao Distrito da Ilha de Santana, Município de Santana-AP	77

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Estação Climatológica de Macapá em dezembro de 2016.....	41
Fotografia 2 – Residência de entrevistado onde as paredes externas são de material misto: madeira e alvenaria na Ilha de Santana-AP (2016)	125
Fotografia 3 – a) Residências dos entrevistados com pisos de cimento queimado e de (b) madeira beneficiada - Ilha de Santana-AP (2016).....	125
Fotografia 4 – Sistema de coleta de água do igarapé através de bomba para ser armazenada em caixa d'água, na Ilha de Santana-AP (2016)	127
Fotografia 5 – Água retirada diretamente do rio Amazonas para uso nas atividades domésticas, Ilha de Santana-AP (2016)	127
Fotografia 6 – a) Lixo depositado em quintal a espera de ser queimado e (b) Lixo sendo queimado no quintal, Ilha de Santana-AP (2016).....	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Correlação da série histórica mensal entre as chuvas e a temperatura máxima	94
Gráfico 2 – Visualização da interação da série histórica mensal entre as chuvas e as temperaturas máximas e mínimas	96
Gráfico 3 – Correlação da série histórica mensal entre as chuvas e a temperatura mínima.....	98
Gráfico 4 – Variação da temperatura máxima média mensal de 1987 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão e Médias Climáticas	100
Gráfico 5 – Variação da temperatura máxima média anual de 1968 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão, Médias Climáticas e Linha de Tendência	102
Gráfico 6 – Variação da temperatura mínima média mensal de 1987 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão e Médias Climáticas	104
Gráfico 7 – Variação da temperatura mínima média anual de 1968 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão, Médias Climáticas e Linha de Tendência	107
Gráfico 8 – Variação dos totais preceptivos mensais de 1987 a 2016, com destaque para os valores de Desvio Padrão e Médias Climáticas.....	109
Gráfico 9 – Variação do total preceptivo anual de 1968 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão, Médias Climáticas e Linha de Tendência.....	112

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Classificação Climática do Brasil segundo Köppen (a) e Köppen-Geiger (b).....	37
Mapa 2 – Localização da área de estudo, Distrito da Ilha de Santana, Santana-AP	60
Mapa 3 – Disposição da população do Distrito da Ilha de Santana, Santana-AP	62
Mapa 4 – Localização das residências dos entrevistados no Distrito da Ilha de Santana, Santana-AP	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classes climáticas de Köppen e Köppen-Geiger para o Brasil	38
Quadro 2 – Subdivisões da climatologia	76
Quadro 3 – Coeficiente de Correlação de Pearson (r)	83
Quadro 4 – Características de gênero, idade, escolarização, cor da pele, origem e tempo de moradia dos entrevistados na Ilha de Santana-AP.....	117
Quadro 5 – Sinais observáveis pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP para previsão do tempo em curto prazo (dia ou dias)/entrevistado.....	139
Quadro 6 – Sinais observáveis pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP para previsão do tempo em médio prazo (semana ou meses)/entrevistado	141
Quadro 7 – Sinais observáveis pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP para previsão do tempo em médio prazo (semana ou meses)/entrevistado	142

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação de dados de precipitação mensal (mm) coletados através do BDMEP e pelo IEPA em 2014	89
Tabela 2 – Comparação de dados de precipitação mensal (mm) coletados através do BDMEP e pelo IEPA no ano de 2015.....	91
Tabela 3 – Recordes de registros de temperatura máxima (°C) da Estação Climatológica de Macapá.....	92
Tabela 4 – Frequência de eventos extremos máximos e mínimos de temperaturas máximas	101
Tabela 5 – Frequência de eventos extremos máximos e mínimos de temperaturas mínimas	106
Tabela 6 – Recordes de registros de temperatura mínima (°C) da Estação Climatológica de Macapá.....	108
Tabela 7 – Recordes de registros de totais preceptivos mensais (mm) da Estação Climatológica de Macapá.....	110
Tabela 8 – Recordes de registros de totais preceptivos diários (mm) da Estação Climatológica de Macapá.....	110
Tabela 9 – Gênero e idade das famílias dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	119
Tabela 10 – Escolaridade dos familiares dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	119
Tabela 11 – Alimentos consumidos diariamente pelas famílias dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	120
Tabela 12 – Rendimento mensal bruto das famílias dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	121
Tabela 13 – Doenças mais prevalentes nos familiares dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	123
Tabela 14 – Características gerais dos domicílios dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	126
Tabela 15 – Bens de consumo duráveis dos domicílios dos entrevistados na Ilha de Santana-AP	129
Tabela 16 – Tempo em anos que despertou o interesse pela previsão do tempo, Ilha de Santana-AP	132
Tabela 17 – Tempo médio de aprendizado para fazer a previsão do tempo, Ilha de Santana-AP	133
Tabela 18 – Local de aprendizado para fazer a previsão do tempo, Ilha de Santana-AP.....	134

Tabela 19 – Elementos da paisagem (natureza) utilizados para fazer a previsão do tempo, Ilha de Santana-AP	136
Tabela 20 – Elementos da flora, fauna e corpos aquáticos que servem de referência para fazer a previsão do tempo na Ilha de Santana-AP	137
Tabela 21 – Elementos do céu que servem de referência para fazer a previsão do tempo na Ilha de Santana-AP	138

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Estado do Amapá
ARIMA	Modelo Auto Regressivo Integrado de Média Móvel
BDMEP	Banco de Dados Meteorológicos Para Ensino e Pesquisa
CEA	Companhia de Eletricidade do Amapá
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
CSIM	Centro de Sistema de Informação Mundial
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DF	Distrito Federal
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DISME	Distritos de Meteorologia
DM	Diretoria de Meteorologia
DMA	Diretoria de Meteorologia e Astronomia
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EMC	Estação Meteorológica Convencional de Superfície
FA	Frequência Absoluta
FR	Frequência Relativa
GISC	Global Information System Center
GMT	Greenwich Mean Time
GTS	Global Telecommunication System
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICOMI	Indústria e Comércio de Minérios S/A
IERS	Serviço Internacional de Sistemas de Referência e Rotação da Terra
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOS	Índice de Oscilação Sul
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima
IRDA	Instituto Regional de Desenvolvimento do Amapá
MAIC	Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MD	Ministério da Defesa

ME	Massas de Ar Equatoriais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPNT	Modelos de Previsão Numérica do Tempo
MTMq	Massas Tropicais Marítimas Quentes
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ON	Observatório Nacional
PA	Estado do Pará
PAPM	Posto Agropecuário de Macapá
PBMC	Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PCD	Plataforma de Coleta de Dados Automática
PMM	Prefeitura Municipal de Macapá
PPM	Processo do Planejamento Militar
PVMM	Sistema de Vigilância Meteorológica Mundial
SAF	Sistemas Agroflorestais
SBMET	Sociedade Brasileira de Meteorologia
SC	Estado de Santa Catarina
SGM	Segunda Guerra Mundial
SGT	Sistema Global de Telecomunicações
SIW	Sistema de Informação da WMO
SM	Salário Mínimo
SUT	Sistemas de Uso da Terra
TAI	Tempo Atômico Internacional
TCU	Tempo Coordenado Universal
TMG	Tempo Médio de Greenwich
UC	Unidades de Conservação
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviética
UTC	Universal Time Coordinated
WIS	WMO Information System
WMO	World Meteorological Organization
WMVS	World Meteorological Vigilance System
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
.txt	Arquivo de texto
.xlsx	Arquivos em planilhas eletrônicas
'	Minutos
”	Segundos
a.C.	Antes de Cristo
E	Leste
h	Horas
ha	Hectares
hab	Habitantes
Km	Quilômetros
Km ²	Quilômetros quadrados
mm	Milímetros de Chuva
n	Quantidade
N	Norte
NE	Nordeste
Nº	Número
NW	Noroeste
º	Graus
°C	Graus Celsius
r	Coeficiente de Correlação de Pearson
S	Sul
SE	Sudeste
SW	Sudoeste
W	Oeste

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	29
2.1	BREVE HISTÓRICO SOBRE AS CIÊNCIAS	29
2.1.1	Desenvolvimento da meteorologia mundial	29
2.1.2	A percepção da climatologia.....	35
2.1.3	Desenvolvimento científico e tecnológico da meteorologia	39
2.1.4	Mudanças climáticas e os regimes de chuvas.....	45
2.1.5	Períodos de estiagens.....	49
2.1.6	Etnometeorologia: Conhecimento tradicional sobre clima e tempo.....	51
3	ÁREA DE ESTUDO.....	59
3.1	HISTÓRICO DA ILHA DE SANTANA.....	61
3.2	CARACTERÍSTICAS DA ILHA DE SANTANA.....	64
3.2.1	Vegetação	65
3.2.1.1	Floresta Equatorial Subperenifólia.....	65
3.2.1.2	Floresta Equatorial Higrófila de Várzea.....	66
3.2.1.3	Manguezal	66
3.2.1.4	Campo Cerrado Equatorial	67
3.2.1.5	Junco.....	67
3.3	ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS	67
3.4	ESPÉCIES DE SOLOS DA ILHA DE SANTANA	68
3.4.1	Latossolo Amarelo.....	68
3.4.2	Argissolo Amarelo	69
3.4.3	Gleissolo Haplico	70
3.4.4	Neossolo Flúvico	70
3.5	USO DA TERRA	71
3.5.1	Agricultura.....	72
3.5.2	Pecuária.....	73
3.5.3	Extrativismo.....	73
3.6	CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS	74
3.7	ASPECTOS HIDROLÓGICOS DA ILHA DE SANTANA	76
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	77
4.1	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS METEOROLÓGICOS.....	77

4.2	PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E CONSISTÊNCIA DE DADOS.....	78
4.3	PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO DE FORMULÁRIOS	83
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	86
5.1	CARATERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA ILHA DE SANTANA.....	86
5.1.1	Histórico da estação climatológica convencional de Macapá.....	86
5.1.2	Consistência dos dados históricos de dezembro de 1967 a dezembro 2016	88
5.1.3	Correlação entre temperatura e chuvas.....	93
5.1.4	Ocorrência de estiagens no distrito da Ilha de Santana.....	113
5.2	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS ENTREVISTADOS E MORADORES DA ILHA DE SANTANA-AP.....	114
5.2.1	Caracterização dos entrevistados.....	115
5.2.1.1	Idade e gênero dos entrevistados.....	115
5.2.1.2	Escolarização, cor da pele, origem e tempo de moradia dos entrevistados.....	116
5.2.1.3	Estado civil e fecundidade dos entrevistados	117
5.2.2	Caracterização das famílias dos entrevistados	118
5.2.3	Características econômicas das famílias dos entrevistados	121
5.3	CARACTERIZAÇÃO DE SAÚDE DOS FAMILIARES ENTREVISTADOS DA ILHA DE SANTANA-AP.....	122
5.4	CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DOMICILIAR DOS MORADORES DA ILHA DE SANTANA-AP.....	124
5.4.1	Tipo de domicílio dos moradores	124
5.4.2	Fonte de fornecimento de água e energia e destino do lixo dos domicílios	126
5.4.3	Bens duráveis presentes nos domicílios dos moradores.....	128
5.5	PERCEPÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TEMPO E CLIMA DOS MORADORES DA ILHA DE SANTANA-AP.....	130
5.5.1	O aprendizado sobre a previsão do tempo pelos entrevistados	131
5.5.2	O repasse dos conhecimentos adquiridos sobre a previsão do tempo pelos entrevistados	134
5.5.3	Previsão do tempo pelos entrevistados	135
5.5.3.1	Elementos da terra (flora, fauna e corpos aquáticos) que servem de referência para a previsão do tempo na Ilha de Santana-AP.....	136
5.5.3.2	Elementos do céu que servem de referência para a previsão do tempo e clima na Ilha de Santana-AP	138

5.5.3.3	Sinais observados para prever o tempo em curto prazo (em dia ou dias) na Ilha de Santana-AP	139
5.5.3.4	Sinais observados para prever o tempo em médio prazo (em semanas ou meses) na Ilha de Santana-AP	140
5.5.3.5	Sinais observados para prever o tempo em longo prazo (em semestres ou anos) na Ilha de Santana-AP	142
5.5.4	Generalidades sobre a previsão do tempo e clima pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP	143
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	145
	REFERÊNCIAS	148
	APÊNDICE A	160
	APÊNDICE B.....	163

1 INTRODUÇÃO

A meteorologia (do Grego *meta*, “acima”, *aeiro* “eu levanto”, da junção temos *metéoros*, “elevado, alto no céu, o que vem do céu, que está no céu” e *logos*, “razão, pensamento, discurso, conhecimento, estudo, palavra”) é a ciência que estuda a atmosfera terrestre, os procedimentos dinâmicos, químicos e físicos que conduzem o comportamento da atmosfera e as interações entre os fenômenos atmosféricos e a superfície do planeta, seja ela vegetativa, sólida ou líquida. Possui resumidamente e precipitadamente o panorama de simples informativo das condições do tempo presente e futuro (SILVA; SILVA, 2014).

É considerada também, como a ciência geradora de consciência individual e coletiva dos impactos das modificações climáticas no meio ambiente e, das alterações do meio ambiente no clima. Por essa razão, a própria Sociedade Brasileira de Meteorologia (SBMET) faz referência ao binômio meteorologia e meio ambiente, focando a sua importância, cada vez maior nos dias atuais (OLIVEIRA, 2009).

Os estudos na área das ciências atmosféricas foram iniciados há mais de dois milênios, com o grego Aristóteles, mas apenas a partir do século XVII a meteorologia prosperou significativamente. No século seguinte (XVIII), o incremento da meteorologia ganhou um ímpeto ainda mais expressivo com o desenvolvimento de redes de intercâmbio de informações em vários países.

Com maior eficiência na observação da atmosfera e uma troca rápida das informações meteorológicas através do telégrafo, as primeiras previsões numéricas do tempo só foram possíveis com o desenvolvimento de modelos meteorológicos no início do século XX.

O advento computacional e a disseminação da Internet tornaram mais rápidas e mais eficazes o processamento e o intercâmbio dos parâmetros meteorológicos, proporcionando assim, um maior entendimento dos desenvolvimentos dos sistemas meteorológicos e suas variáveis, por conseguinte, tornou possível uma maior precisão na previsão do tempo e do clima (KUHN et al., 2010).

A antropologia (do Grego *anthropos*, “homem, ser humano”) é a ciência que estuda o ser humano, a humanidade de maneira geral, abrangendo todas as suas dimensões, os costumes, crenças, hábitos e aspectos físicos dos diferentes povos que habitaram e habitam o planeta (NUNES, 2007).

Estudar o ser humano e a diversidade cultural, envolve a integração de diversas áreas que procuram refletir sobre as dimensões biológicas, sociais e culturais. A divisão da

antropologia distingue a antropologia cultural da biológica. Cada uma destas subdivisões, possui diversas áreas de conhecimentos (KASHIMOTO; MARTINHO; RUSSEFF, 2002).

Há poucas décadas, a antropologia expandiu seu lugar entre as ciências, sendo considerada inicialmente como a história natural e física do homem e do seu processo evolutivo no espaço e no tempo. De um lado, essa compreensão satisfazia o significado literal da palavra, contudo, restringia o seu campo de estudo às características do homem físico. Esta linha de pensamento marcou e limitou os estudos antropológicos durante um longo período, privilegiando a antropometria, ciência que trata das mensurações do homem fóssil e do homem vivo (NUNES, 2007).

Os antropólogos estudam a diversidade cultural dos povos, como cultura, entendendo como todo o tipo de manifestação social, modos, hábitos, comportamentos, folclore, rituais, crenças, mitos, entre outros aspectos, sendo considerados como fontes de pesquisa para as mais diversas áreas da ciência.

A estrutura física e a evolução da espécie humana também fazem parte dos temas analisados pela antropologia, utilizando como fontes de pesquisa, livros, imagens, objetos, depoimentos. Entretanto, as observações através da vivência entre os povos ou comunidades estudadas, são comuns e fornecem muitas informações úteis aos cientistas (HAMLYN, 1990).

No campo da antropologia, se faz necessário o conhecimento da cosmologia, que informa as práticas sociais de diversas coletividades humanas, acerca do conhecimento empírico dos povos indígenas e não indígenas, para a mensuração e compreensão do conhecimento nativo (LAMMEL; GOLOUBINOFF; KATZ, 2008).

A tarefa, bem como a observação, integram a iniciação de antropólogos em qualquer área de conhecimento, para conhecer os percursos da relação entre clima e sociedade, as informações devem ser cuidadosamente analisadas, especialmente porque percepções, previsões e manipulações sobre o tempo e clima são marcadas pela compreensão do mundo ao seu redor, inclusive, em sociedades não indígenas, como comunidades ribeirinhas e pequenas cidades (BELTRÃO, 2010a; BELTRÃO, 2010b).

A intersecção entre as ciências atmosféricas (meteorologia) e as ciências humanas (antropologia) é conhecida na literatura como Etnometeorologia (do Grego *ethnos*, nação, tribo, pessoas que vivem juntas), que trata de como os povos lidam com o tempo e o clima frente a seus impactos sobre a sociedade ao longo da sua história, além de reconhecer padrões de comportamento da atmosfera e arriscar previsões (ROSA; OREY, 2014b).

Desde o início da humanidade, o homem observa a natureza e busca entender seu funcionamento, podendo então prever suas ações e também tentar dominá-la, seja através da teologia, superstições, empirismo ou da ciência (SCHMIDT, 1994).

O homem é capaz de perceber mudanças das condições atmosféricas e fazer uma previsão de como ficará o tempo em um curto espaço de tempo ou a longo prazo. Os animais são mais vulneráveis à variação de certos parâmetros meteorológicos; assim, utilizam essa sensibilidade para se alimentar, procriar e se abrigar. Notando a conduta dos animais em certos momentos e relacionando esses padrões de comportamento com a natureza, é possível se ter uma ideia do tempo que está se dispondo e, fazer previsões de tempo empírica, como tem sido feito a milhares de anos.

Nas etnografias, nem sempre se trabalha a relação entre o clima e as sociedades, a não ser quando o objeto de estudo está voltado a práticas agrícolas, crenças religiosas ou rituais que consideram a possibilidade de intervenção, mais direta, dos interlocutores sobre a atmosfera (monções, ventos, tornados e furacões) e, as chuvas (chuviscos, garoas, pancadas de chuva, chuva forte e tempestades severas), mesmo sabendo o quanto esses fenômenos são importantes no dia-a-dia das populações que vivem na Amazônia (ROSA; OREY, 2014a).

As observações do conhecimento empírico das sociedades e comunidades sobre o clima ganham maior relevância quando se lê o trabalho editado por Annamária Lammel, Marina Goloubinoff e Esther Katz, denominado, *Aires y lluvias: Antropología del Clima en México*, que explora as diversas faces da relação entre sociedade e clima no México, entre povos indígenas e não-indígenas no mundo rural e no mundo urbano, abrigados em arcabouço teórico e empírico da Antropologia Social e Arqueologia (BELTRÃO, 2010b).

Este livro relata os conhecimentos sobre a importância das percepções acerca dos movimentos atmosféricos e ocorrência de chuvas no cotidiano das sociedades, mostrando as possibilidades de alcançar as perspectivas relativas aos estudos sobre climatologia popular, meteorologia popular e o conhecimento astronômico dos povos indígenas e não indígenas.

A relevância dos estudos etnometeorológicos e etnoclimatológicos estão no conhecimento sobre a dinâmica dos movimentos atmosféricos e a importância da previsibilidade de chuvas, para além de prover otimismo e algum tipo de referencial na natureza e em algumas pessoas específicas, tais como pequenos agricultores, dada a importância e validade de se prestar atenção neste tipo de fato socioambiental (BELTRÃO, 2010a).

Frente a condições climáticas naturalmente rigorosas, o conhecimento tradicional de observação dos sinais da natureza favorece a organização das atividades agropecuárias e, em caso de condições adversas, torna-se um instrumento de adaptação para atividades no campo e na cidade, já que a distribuição das quantidades hídricas sobre certas áreas podem estar sujeitas a riscos de inundações, enchentes e alagamentos causados pelo acúmulo da água das chuvas e aumento dos níveis dos rios e córregos adjacentes, levando a atenção para a agricultura, agropecuária, extrativismo e uso da terra, devido a estes excessos de acumulados preceptivos serem considerados de risco (NASUTI et al., 2013; BASTOS; FUENTES, 2015).

Atualmente, identifica-se a falta de interação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos empíricos como uma problemática, pois as estratégias de adaptação entre o homem e o meio ambiente necessitam ser contextualizadas, combinando métodos de pesquisa pautados no diálogo entre os condicionantes físicos de risco e o ponto de vista da população sobre a realidade a qual estão sujeitas.

Assim, a percepção das populações sobre sua realidade, tanto nas áreas agrícolas como em outras áreas distintas (construção de estradas e prevenção de alagamentos e enchentes por exemplo) deve ser considerada em estudos de adaptação às alterações do tempo e clima para que a gestão dos recursos naturais aplicada à agricultura, ao uso do solo, extrativismo, pesca e pecuária possam ser melhor exequíveis (BRONDANI; WOLLMANN; RIBEIRO, 2013).

Mais do que em qualquer outro momento da história da humanidade, tem-se hoje uma multiplicação de problemas de várias formas, como contaminação do ar, solos, água, esgotamento de recursos naturais, perda de biodiversidade, crises energéticas, aumento de doenças a qual uma parcela considerável da população de uma região está submetida, aumento da violência, falta de moradia e de infraestrutura básica, entre outros. Essas questões de ordem ambiental têm causalidades múltiplas, complexas e com especificidades importantes no tempo e no espaço. Soluções viáveis e efetivas demandam a consideração de uma gama de fatores, sendo que alguns têm sido ao menos parcialmente negligenciados.

Apesar dos recentes avanços tecnológicos e científicos, o clima local ainda é a variável mais importante na produção agrícola, uso do solo, extrativismo, pesca e diversas outras atividades do homem. Isto ocorre através das influências que o clima exerce sobre os estágios da cadeia de produção agrícola, o que insere a colheita, armazenagem, transporte e comercialização.

A climatologia de cada local pode determinar, em larga escala, a distribuição global dos cultivos e da pecuária, assim como a produção agrícola e a produtividade dos rebanhos dentro de uma zona climática.

Alterações nos padrões climáticos são normalmente percebidas de maneira mais evidente em escala local. Grandes obras do homem como desmatamento, crescimento urbano, agricultura, construção de estradas, dentre outras, constituem em impactos ambientais que podem trazer alterações no clima de um dado local.

Leva-se sempre em conta que uma variável climática pode se modificar mediante outra variável, pois estão inter-relacionadas na influência que exercem sobre a lavoura. Bem como as variáveis diárias, sazonais e anuais, como a temperatura, chuva e umidade relativa do ar.

Estas alterações foram citadas e explicadas por alguns pesquisadores (ECOLLOGY BRASIL, 2009; LUCAS; BARRETO; CUNHA, 2010; OLIVEIRA; CUNHA, 2010; OLIVEIRA; CUNHA, 2014a), entretanto, ainda existem informações insipientes sobre como as populações residentes em certos locais entendem e associam essas alterações.

A climatologia local possui papel estratégico na percepção do homem sobre seu entorno e influencia seu ajustamento nos seus locais de habitação. Compreender como os indivíduos percebem o clima é o objetivo principal dos estudos acerca da percepção ambiental, pois ele está na interface entre os indivíduos e o ambiente (SARTORY, 2000; SARTORY, 2005; GABRIEL, 2012).

Ao se considerar os vários tipos de ambientes climáticos nos quais as safras se desenvolvem e, os microclimas em torno das plantações, é de vital importância, assim como o interior do solo e as proximidades do terreno em que os cultivos crescem, que se analise as inter-relações entre estes ambientes, já que cada um pode ser bastante diferente do ambiente atmosférico em que se localizam.

Segundo Albuquerque e Hanazaki (2008b), o papel das populações locais tem sido ressaltado como de fundamental importância para o manejo de recursos naturais, desenvolvimento sustentável e desenvolvimento de Unidades de Conservação (UC). Estes conhecimentos devem ser utilizados como fonte de dados e opções para atividades produtivas nas zonas de amortecimento das UC, incluindo a utilização de Sistemas Agroflorestais (SAF) e Sistemas de Uso da Terra (SUT).

No entanto, o conhecimento tradicional vem se perdendo ao longo do tempo, devido, em parte, à falta de interesse dos jovens em continuar com os trabalhos feitos pela comunidade, principalmente pela falta de incentivo de políticas públicas (BEGOSSI, 2001).

A falta de política aliada à escassez de conhecimento sobre os recursos naturais talvez sejam os fatores mais graves para o processo de perda do conhecimento tradicional. Há ainda a ausência de estudos nas áreas mais carentes e as tendências científicas a continuar com antigas técnicas com respeito à conservação da biodiversidade (ALBUQUERQUE, 2008a).

Baseado nestes argumentos, a pergunta norteadora deste estudo foi: Quais os conhecimentos etnometeorológicos dos moradores da Ilha de Santana-AP sobre as condições de tempo atmosférico que são utilizadas no seu cotidiano para as mais diversas funções?

Justifica-se, portanto, a temática deste estudo, no intuito de resgatar o conhecimento tradicional, transmitido de forma verbal através das gerações, por parte das populações locais, que deve contribuir como passo importante no processo de conservação da diversidade biológica (CHRISTO; GUEDES-BRUNI; FONSECA-KRUEL, 2006). As discussões sobre a conservação da biodiversidade e seus recursos vegetais têm mostrado a importância de se conservar a diversidade cultural (ROSSATO, 1996).

A agricultura depende da água das chuvas alimentadas pela vegetação nativa. Estudos mostram que a agricultura produz umidade por transpiração e evaporação de uma forma diferente que o cerrado natural e áreas de florestas e o que pode afetar a precipitação local, danificando a plantação que depende das chuvas locais.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), é de amplo conhecimento a necessidade de estabelecer políticas para o uso sustentável da biodiversidade e a necessidade de reconhecer o conhecimento tradicional como forma efetiva de conservação. Há ainda a necessidade de aprofundar debates sobre repartição de benefícios, pois a legislação atual ainda é incipiente quanto à distribuição de renda relacionada ao conhecimento local (BRASIL, 2006; SILVA; OLIVEIRA JÚNIOR, 2009).

A questão da percepção climática pelas populações locais, que certamente reveste-se de variados matizes, de acordo com a sociedade, o lugar e o momento, tem importância tanto no contexto econômico, como referente a questões de longo prazo, como eventuais mudanças ambientais locais.

As intensas chuvas que causam alagamentos, enxurradas e inundação em áreas agrícolas podem acarretar em prejuízos devido às perdas das produções, já que intensos volumes de chuvas em uma época na qual as plantações possuem um maior desenvolvimento, pode inibir e até mesmo destruir os plantios dos agricultores de pequenas e micro áreas dos locais onde ocorrem.

Em se tratando de produções sazonais, dependentes do clima local para se desenvolver, uma forte chuva em um período de poucas chuvas traz transtorno em forma de prejuízos agrícolas, já que certa produção só será viabilizada novamente no próximo período considerado favorável para a produção, levando em consideração as fases de plantio, desenvolvimento da cultura, colheita, armazenagem, transporte e comercialização (BASTOS; FUENTES, 2015).

Não há conhecimentos científicos acerca dos períodos de estiagens severas para as cidades de Macapá e Santana. Mesmo com uma grande quantidade de informações, cerca de 48 anos de dados, não houve empenho de pesquisadores com relação a este assunto, seja por falta de recursos ou por desconhecimento da existência destes dados, que são disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O problema se agrava devido à falta de infraestrutura das cidades de Macapá e Santana. As cidades não possuem um sistema de tratamento e distribuição de água adequada, quando há um evento de estiagem, as populações sofrem devido à falta de água, principalmente quando observado a situação de abandono dos habitantes da Ilha de Santana, que não provém de nenhum tipo de sistema público de tratamento e distribuição de água que, apesar de se tratar de uma ilha, sua geomorfologia e relevo não são favoráveis à distribuição de água provenientes do rio Amazonas.

A de planejamento, má administração pública, eventos meteorológicos climáticos extremos e falta de consumo consciente dos recursos hídricos, desregulam totalmente os períodos tidos como “normais” para o início da produção agrícola, com relação ao plantio, colheita e comercialização dos produtos agrícolas locais.

O conhecimento da dinâmica do tempo e clima da Ilha de Santana é necessário, pois a região é de extrema importância agro econômica para o município de Santana, apresentando diversos fatores socioambientais relevantes pela sua população que segundo dados do último censo realizado, tem em torno de 2.689 habitantes (IBGE, 2010). Um aspecto importante é a vida social e o comércio na Ilha de Santana.

O conhecimento sobre a etnometeorologia regional, especialmente sobre o comportamento das chuvas, é uma das melhores ferramentas para fundamentar estudos de outras áreas científicas correlatas e mitigar o nível de vulnerabilidade socioeconômica e o risco socioambiental. Neste sentido, o entendimento da população sobre o tempo e o clima torna-se extremamente necessário para conhecer o padrão climático da região, atribuições

fundamentais de qualquer estudo para implantar instrumentos técnicos que possam elevar os níveis da confiabilidade da informação na prevenção desses tipos de eventos.

Portanto estudos como a presente investigação, podem potencialmente ajudar a desenvolver um sistema mais eficiente de previsibilidade de eventos de precipitações, com o propósito de minimizar os problemas da população agrícola, decorrentes de chuvas intensas ou períodos de estiagem prolongados.

Por estas razões, a questão ambiental é complexa, porque os sistemas ambientais estão em constante estado de evolução. Nesse sentido, é necessário haver um claro entendimento das relações fundamentais entre as condições físicas, ecológicas, culturais e de saúde do homem para prover um meio ambiente saudável, com equidade social e desenvolvimento sustentável, que são indispensáveis para a melhoria e a manutenção da saúde humana.

De maneira geral, este estudo pretende obter respostas sobre o comportamento meteorológico e climático da Ilha de Santana, como exemplo, pode-se citar o possível último evento de estiagem extrema percebido e sendo a hipótese mais plausível atualmente é que eventos extremos de estiagens ocorrem corriqueiramente devido às mudanças ambientais globais (WMO, 2007) e que as localidades mais vulneráveis por essas mudanças, são as menos desprovidas de recursos financeiros, pois estão situadas às margens dos rios. Isso faz com que a Ilha de Santana fique em zona de risco, sofrendo com o dinamismo do clima.

Dado as problemáticas e justificativas apresentadas, definiu-se como objetivo principal para o desenvolvimento desta pesquisa, estudar os conhecimentos etnometeorológicos dos moradores da Ilha de Santana no município de Santana-AP sobre as condições de tempo atmosférico que são utilizadas no cotidiano.

E tendo como objetivos específicos:

- a) levantar as características climáticas da Ilha de Santana;
- b) caracterizar o perfil socioeconômico dos moradores da região;
- c) analisar a percepção da população sobre as condições de tempo e clima.

Para tanto, este trabalho tem como hipótese que "Os conhecimentos etnometeorológicos dos moradores da Ilha de Santana sobre as condições de tempo atmosférico são utilizados no cotidiano da população".

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são desenvolvidas as ideias com base em referências bibliográficas que abordam os assuntos deste estudo, visando o embasamento teórico deste estudo, dando ênfase ao tema desenvolvido, definindo os conceitos e bases teóricas.

2.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE AS CIÊNCIAS

Conhecer o desenvolvimento e histórico das ciências envolvidas nos trabalhos faz parte do aprendizado de qualquer pesquisador cientista. Seguem os históricos, desenvolvimentos e ramificações da meteorologia e etnometeorologia, destacando os principais estudos e acontecimentos referentes à estas ciências.

2.1.1 Desenvolvimento da meteorologia mundial

Na pré-história, devido à necessidade de sobrevivência, o homem primitivo foi lentamente ampliando seu conhecimento intuitivo sobre as variações de tempo e clima local. Com o passar dos tempos, o homem foi perdendo grande parte dessa sensibilidade perceptiva ao se distanciar da natureza (LAMMEL; GOLOUBINOFF; KATZ, 2008).

Desde o período primitivo há a preocupação de compreender estas variações no tempo e clima de maneira intuitiva, lógica, teológica, observacional e racional, para tentar prever as mudanças de tempo e clima local ao perceberem que certos tipos de fenômenos meteorológicos incidiam após a passagem de determinados fenômenos naturais, como cheias dos rios, aumento ou diminuição das temperaturas, migração de certos animais e épocas de flores e frutos (HAMLYN, 1990).

Povos antigos prediziam o tempo com base na observação dos astros, por meio do movimento do Sol, estrelas e planetas. Na antiga Babilônia, já eram feitas observações sobre meteorologia e climatologia mesmo que intuitivamente, sendo notados alguns padrões meteorológicos sobre as mudanças do tempo. Como registrado em uma placa de barro, datada de 4.000 a.C. atualmente localizada no Museu de Londres onde consta a inscrição “Quando um anel circunda o Sol, chuva cairá” (OLIVEIRA, 2009).

Tales de Mileto, matemático e filósofo grego (de 640 a 550 a.C.), monopolizou o mercado do azeite de oliva daquela época, seu conhecimento empírico sobre a meteorologia

primitiva fez-lhe deduzir que, a colheita de certo período seria abundante, confiando nessa hipótese, locou todos os lugares que conseguiu, onde se produziam azeite e, chegada a hora, arrendou-os, definindo o seu preço aos comerciantes (HAMLYN, 1990; KENNY, 1998).

Assim, Tales de Mileto obteve um lucro considerável e, demonstrou que é possível lucrar com o saber dos padrões de tempo e clima. No mesmo período, Anaximandro, o principal discípulo de Tales, considerou o vento como “um fluxo de ar” e Parmênides classificou o clima do planeta em função da distância entre os polos, como tórrido (faixa equatorial), temperado (faixa tropical, também conhecida como zona temperada) e frio (regiões polares).

Em 370 a.C., Eudoxo, discípulo de Platão, escreveu sobre a existência de um ciclo nos fenômenos atmosféricos, ponderando em prever o tempo. Prática dos antigos egípcios que já previam climatologicamente que as estações, cheias e secas do Rio Nilo, eram eventos cíclicos, tão essenciais para a sobrevivência do povo.

Aristóteles (de 384 a 322 a.C.) foi um filósofo grego, discípulo de Platão e mentor de Alexandre, o Grande. Seus trabalhos abrangem diversos assuntos, como a física, metafísica, música, lógica, retórica, o governo, ética, biologia e zoologia, considerado como um dos fundadores da filosofia ocidental. Escreveu o primeiro livro de Meteorologia que se tem notícia: “*Meteorológica*” em 350 a.C., consagrado como o pai da meteorologia (HAMLYN, 1990; KENNY, 1998; PAVEDO; TEIXEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2009).

Em um dos trechos desse seu trabalho, Aristóteles cita que: “os fatos tornam claros que os ventos são formados pelo recolhimento gradual de pequenas quantidades de exalação, do mesmo modo que os rios se formam quando a terra é molhada”. A exalação seria algo como um “gás invisível” que se eleva, acumula e forma os ventos.

Ainda de acordo com Aristóteles, exalações são produzidas continuamente pelo planeta e podem ser úmidas ou secas, afirmava que seus movimentos explicariam a maioria dos sistemas que ocorrem na atmosfera. Ainda sobre os ventos, afirma que: “o vento sopra em volta da Terra porque todo o corpo de ar que envolve a Terra segue o movimento dos céus” (HAMLYN, 1990; KENNY, 1998).

Aristóteles afirmava que: “o vento produz os mesmos efeitos sobre a nuvem no céu como o mar na costa, de modo que quando há uma calmaria as nuvens que são deixadas, ficam retas e finas no ar”. Também observou que: “por alguma razão, um terremoto as vezes acontece quando ocorre um eclipse lunar”. Ele acreditava que a explicação seria que: “o ar fica calmo e o vento volta para dentro do planeta” (o inverso da exalação). E isso causava o terremoto antes do eclipse.

Algumas décadas após a *Meteorológica*, o filósofo grego Teofrasto, discípulo de Aristóteles, publicou o estudo “Os Sinais do Tempo”, considerado como a primeira obra sobre previsões meteorológicas na Europa. Como testemunha da dedicação dos gregos aos estudos dos fenômenos atmosféricos, ainda pode ser encontrada intacta em Atenas na Grécia, a “Torre dos Ventos”, conhecida como “*Horologion de Andrônicos de Cirus*”, um astrônomo grego.

É uma edificação em mármore erguida entre os anos de 100 a 50 a.C. no formato octogonal, para medir o tempo. É uma estrutura com 12 metros de altura, coberta antigamente por um cata-vento com o desenho de um Tritão, que indicava a direção dos ventos.

No friso, relevos representavam as oito divindades gregas para o vento, segundo sua direção: *Bóreas* (Norte-N); *Kaikias* (Nordeste-NE); *Eurus* (Leste-E); *Apeliotes* (Sudeste-SE); *Noto* (Sul-S); *Lips* (Sudoeste-SW); *Zéfiro* (Oeste-W); e *Siroco* (Noroeste-NW). No interior da torre havia ainda um relógio de água (*clepsidra*), movido pela água que vinha da Acrópole (HAMLYN, 1990; KENNY, 1998; PAVEDO; TEIXEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2009).

Na Roma antiga, Plínio reuniu dois mil trabalhos de autores gregos para formar uma espécie de enciclopédia de ciências naturais, denominada de “*Historia Naturalis*”. Já Ptolomeu, elaborou o “*Tetrabiblos*”, como um resumo de sinais dos eventos meteorológicos. Desde a antiguidade até o século XVI, comumente os fenômenos meteorológicos eram elucidados com as causas sobrenaturais.

No século IX, o naturalista curdo Al-Dinawari escreve o “Livro das Plantas”, onde detalha as aplicações da meteorologia na agricultura. Naquele momento histórico, o mundo islâmico vivia uma significativa revolução agrícola. Al-Dinawari, descreve o céu, os planetas, as constelações, o Sol e a Lua, as fases lunares e destacou as estações secas e úmidas. Também detalhou fenômenos meteorológicos, como o vento, tempestades, raios, neves, enchentes, vales, rios, lagos, poços e outras fontes de água (TOPDEMIR, 2007).

Em 1021, o árabe Alhazen escreveu sobre a refração atmosférica da luz e mostrou que a refração da luz solar acontece quando o disco solar está a 18° ou menos, abaixo da linha do horizonte. Com base nisto, Alhazen, utilizando também recursos complexos de geometria, concluiu que a altura da atmosfera terrestre deveria ser de aproximadamente 79 Km, o que é bastante razoável com os resultados atuais (aproximadamente 100 Km) (PAIVA, 2001).

Alhazen também concluiu que a atmosfera reflete a luz, pelo fato de que as estrelas menos brilhantes do céu começam a desaparecer quando o sol ainda está 18° abaixo da linha do horizonte, indicando o término do crepúsculo ou o início da aurora.

Em 1121, Al-Khazini, cientista muçulmano de origem Greco-bizantina, publicou o “Livro do Equilíbrio da Sabedoria”, o primeiro estudo sobre o equilíbrio hidrostático (PAIVA, 2001).

No século XIII, o germânico Alberto Magno foi o primeiro a propor que cada gota de chuva tinha a forma de uma pequena esfera, e que esta forma significa que o arco-íris é produzido pela luz que interage com cada gotícula de chuva. O filósofo inglês Roger Bacon foi o primeiro a calcular o tamanho angular do arco-íris e afirmou que o topo do arco-íris não pode se erigir mais do que 42° acima do horizonte.

No final do século XIII e início do século XIV, o Alemão Teodorico de Freiberg e o persa Kamal Al-Din Al-Farisi continuaram o trabalho de Alhazen, e foram os primeiros a dar as explicações coerentes para o fenômeno do arco-íris, explicando que se tratava da refração da luz solar. O trabalho de Teodorico aprofundou-se mais no assunto e explicava também o arco-íris secundário, ou seja, a refração da refração (TRAGTENBERG, 1986; PAIVA, 2001; TOPDEMIR, 2007).

Edmond Halley concluiu que os fenômenos atmosféricos são derivados do aquecimento solar e em 1441, o filho do rei coreano Sejong, o príncipe Munjong, inventou o primeiro pluviômetro padronizado. Vários pluviômetros foram enviados em todo o território dominado pela dinastia Joseon como uma ferramenta oficial para o recolhimento de impostos, com base no potencial de colheita que uma área fértil poderia oferecer (GOMES, 2009). No século XV, circulavam panfletos com previsões do tempo elaborados segundo as regras da astrologia.

Através da invenção de instrumentos que facilitariam o caminho para o conhecimento científico dos fenômenos atmosféricos e desenvolver a capacidade de prever o tempo, em 1450, o filósofo e arquiteto italiano Leone Battista Alberti desenvolveu um anemômetro de placa oscilante, que ficou conhecido como o primeiro registro histórico de um instrumento capaz de medir a velocidade do vento, considerado como o primeiro instrumento do gênero.

Em 1494, Cristóvão Colombo presencia em sua navegação um ciclone tropical, o que leva ao primeiro relato escrito por um europeu de um furacão (OLIVEIRA, 2009).

René Descartes, um filósofo francês que vivia na Holanda, escreveu um tratado de ciência expondo um método de se chegar à uma verdade científica e decidiu publicá-lo anonimamente. A obra foi intitulada como: “Discurso sobre o Método para Bem Conduzir a Razão a Buscar a Verdade Através da Ciência” (*Discours de la méthode pour bien conduire sa raison et chercher la vérité dans les sciences*) (COBRA, 1998). Essa se tornou sua mais famosa obra. Publicada na cidade de Leyden na Holanda, no ano de 1637, era originalmente a

introdução de uma obra que reunia três apêndices de seus produtos científicos: A Dióptrica, Os Meteoros e A Geometria (*La Dioptrique, Les Météores, e La Géométrie*). “*Les Météores*” é respeitável por ser o primeiro trabalho que arrisca colocar o estudo do tempo através de embasamentos científicos, incluindo uma explicação para a ocorrência do arco-íris.

Contudo, muitas de suas colocações científicas foram consideradas equivocadas e poderiam ser evitadas se René Descartes proporcionasse algumas experiências simples. Por exemplo, Roger Bacon, monge franciscano inventor da pólvora estável, já havia demonstrado que a água fervida não congela mais rapidamente, como sugeriu René Descartes.

Descartes afirmava ter comprovado, pela experiência, que a água que foi levada ao fogo por algumas horas se congela mais rapidamente do que de outra maneira, explanando que: “suas partículas poderiam ser facilmente dobradas e expulsas durante o aquecimento, deixando somente aquelas que são rígidas e facilitariam o congelamento”. Após a publicação do *Les Météores*, as obras de Boyle, Hooke e Halley se encarregaram de contestar e corrigir suas afirmações inverídicas (HAMLYN, 1990; COBRA, 1998; KENNY, 1998).

Com a invenção do termômetro por Galileu (1590), do barômetro por Torricelli (1644), a construção do termômetro de mercúrio (1714) por Fahrenheit e do higrômetro de fio de cabelo humano (1783) inventado por Saussure, as observações meteorológicas passaram a ter um aspecto mais quantitativo e regular, permitindo a instalação de algumas estações meteorológicas na Itália.

Os fenômenos naturais começaram a ser explicados a partir de teorias embasadas nos trabalhos científicos de Boyle (1659) sobre pressão e volume, de Hadley (1735) sobre a influência da rotação da Terra nos ventos alísios, além de Franklin (1752) sobre eletricidade atmosférica e Lavoisier (1783) sobre a composição do ar.

George Merryweather, médico que notou que as sanguessugas ficavam mais agitadas quando uma tempestade estava se aproximando usou essa observação para inventar o “Previsor de Tempestades” no século XIX. O invento consistia de 12 recipientes de vidro dispostos em um círculo, cada um com uma sanguessuga e um pouco de água. As sanguessugas ficariam alteradas devido ao “estado eletromagnético da atmosfera”, subiriam pelo recipiente de vidro e atingiriam um tubo de metal no topo do vidro, fazendo com que um sino grande no topo do arranjo tocasse. Quanto mais intensamente esse sino tocasse, maior a probabilidade de tempestade (KATHARINE, 2005).

A primeira previsão de tempo ocorreu em 1860 na Holanda, que alertou para o possível evento de uma violenta tempestade. Com a utilização do telégrafo, foi possível a rápida

transmissão de informações meteorológicas de várias regiões para a elaboração de cartas sinóticas (MOURA, 1986).

No começo do século XX, Jacob Bjerknes desenvolveu a teoria das frentes frias e quentes na Noruega. A elaboração da radiossonda permitiu averiguar com regularidade o perfil vertical da atmosfera, admitindo o desenvolvimento de teorias como a das “ondas”, formulada por Carl-Gustav Rossby e colaboradores na Universidade de Chicago (Ondas de Rossby).

Em 1922, o trabalho do meteorologista Lewis Fry Richardson rendeu um trabalho sobre previsão de tempo por métodos numéricos. Nesse trabalho, concluiu que seriam necessários os cálculos de 64 mil pessoas para concluir os vários passos de integração das equações que regem os movimentos atmosféricos, devido à tamanha complexidade do problema.

Somente com o avanço dos computadores eletrônicos foi possível retomar o trabalho desenvolvido por Richardson. O radar meteorológico foi inventado e a meteorologia foi fundamental nas ações da Segunda Guerra Mundial (SGM). O seu sucesso está diretamente relacionado a mais relevante contribuição da previsão de tempo no Processo do Planejamento Militar (PPM) (MOURA, 1986; RUSSEL, 1987; MOURÃO, 2003).

A escolha do “Dia-D” levou em consideração as informações da equipe de meteorologistas, comandada pelo Coronel Stagg, que foi decisiva para a escolha do dia 6 de junho de 1944, conhecido na história como o “Dia-D da Operação *Overlord*”, realizada pelo “Comandante Supremo da Força Expedicionária Aliada”, mesmo que muitos membros do “Estado-Maior”, sugerissem pela escolha do dia 5 de junho para a realização da operação que deu início ao fim da guerra (MONOLITO NINBUS, 2016).

As análises meteorológicas elaboradas com Modelos de Previsão Numérica do Tempo (MPNT) indicavam que o dia 6 de junho de 1944 seria provavelmente o único dia deste mês que a operação militar poderia ser realizada. A situação sinótica apresentada nos primeiros dias de junho de 1944 foi algo realmente peculiar. Foi observado que nos dias 4 e 5 de junho haveria um tempo extremamente severo no Canal da Mancha, devido a ação de um sistema frontal associado a atuação de três ciclones em deslocamento no Atlântico Norte.

O Serviço Meteorológico Alemão sugeriu o relaxamento da condição de prontidão na Frente Ocidental, não considerando a melhora nas condições de tempo e, a possibilidade de ataque do inimigo devido às condições desfavoráveis de navegação marítima. Porém, os meteorologistas aliados observaram no dia 4, que o ciclone mais a leste começava a ser alcançado e se vinculando ao segundo ciclone, formando um único sistema, provocando a desaceleração e a mudança da inclinação do sistema frontal, indicando um período de tempo

aberto, de aproximadamente 36 horas, favorável para a realização do desembarque. Seria bem provável que, caso a sugestão do Coronel Stagg, assessorado por sua equipe de meteorologistas, não fosse aceita pelo Supremo Comando Aliado, a “Operação *Overlord*” teria sido um grande fracasso e, possivelmente, a Segunda Guerra Mundial não teria finalizado no ano de 1945.

Outro conflito na Segunda Guerra Mundial que a meteorologia teve uma grande intervenção foi a “Batalha de *Stalingrado*”. Essa operação militar conduzida pelos alemães e seus aliados contra as forças russas pela posse da cidade de Stalingrado (atual Volgogrado), às margens do rio Volga, na antiga União das Repúblicas Socialistas Soviética (URSS) (MONOLITO NINBUS, 2016). A batalha foi o ponto de virada da guerra na frente oriental, marcando o limite da expansão alemã no território soviético, a partir de onde o Exército Vermelho empurraria as forças alemãs até Berlim, sendo considerada a maior e mais sangrenta batalha de toda a História.

2.1.2 A percepção da climatologia

As inúmeras variações no clima de acordo com a localidade são determinadas pelas diferentes combinações dos fenômenos atmosféricos e produzem, correspondentemente, grande número de variabilidades climáticas, sejam elas com eventos extremos de grandes volumes de chuvas, ou por períodos de escarces de chuvas muito intensas (VIANELLO; ALVES, 1991; FABRES, 2009; CASTRO, 2003; BRITO; VEIGA, 2015).

Assim, as classificações climáticas servem para reunir amplas quantidades de subsídios de tempo e clima médio de certas áreas e possuem três objetivos inter-relacionados: ordenar grande quantidade de informações, facilitar a rápida recuperação das informações e propiciar a comunicação.

Estas classificações climáticas estão divididas em empíricas, genéticas e aplicadas. Dentre as classificações praticadas no mundo, o método de classificação de Köppen-Geiger é um dos mais utilizados (VIANELLO; ALVES, 1991; SAMPAIO et al., 2011; SILVA; MOURA; KLAR, 2014; BRITO; VEIGA, 2015).

Também conhecida como a classificação climática de Köppen, foi proposta em 1900 pelo climatologista russo Wladimir Köppen (1846-1940), que dedicou maior parte de sua vida a estudos relacionados à climatologia, utilizou o mapa da vegetação mundial do fisiologista francês Candolle, que adotou a vegetação natural, fundamentada na fitossociologia e na ecologia, como sendo a melhor expressão do clima. Candolle partiu do pressuposto de que a

vegetação natural de cada grande região do planeta é fundamentalmente uma demonstração do clima que nela prevalece (MIRANDA; SANTOS, 2008; ROLIM et al., 2007; FABRES, 2009).

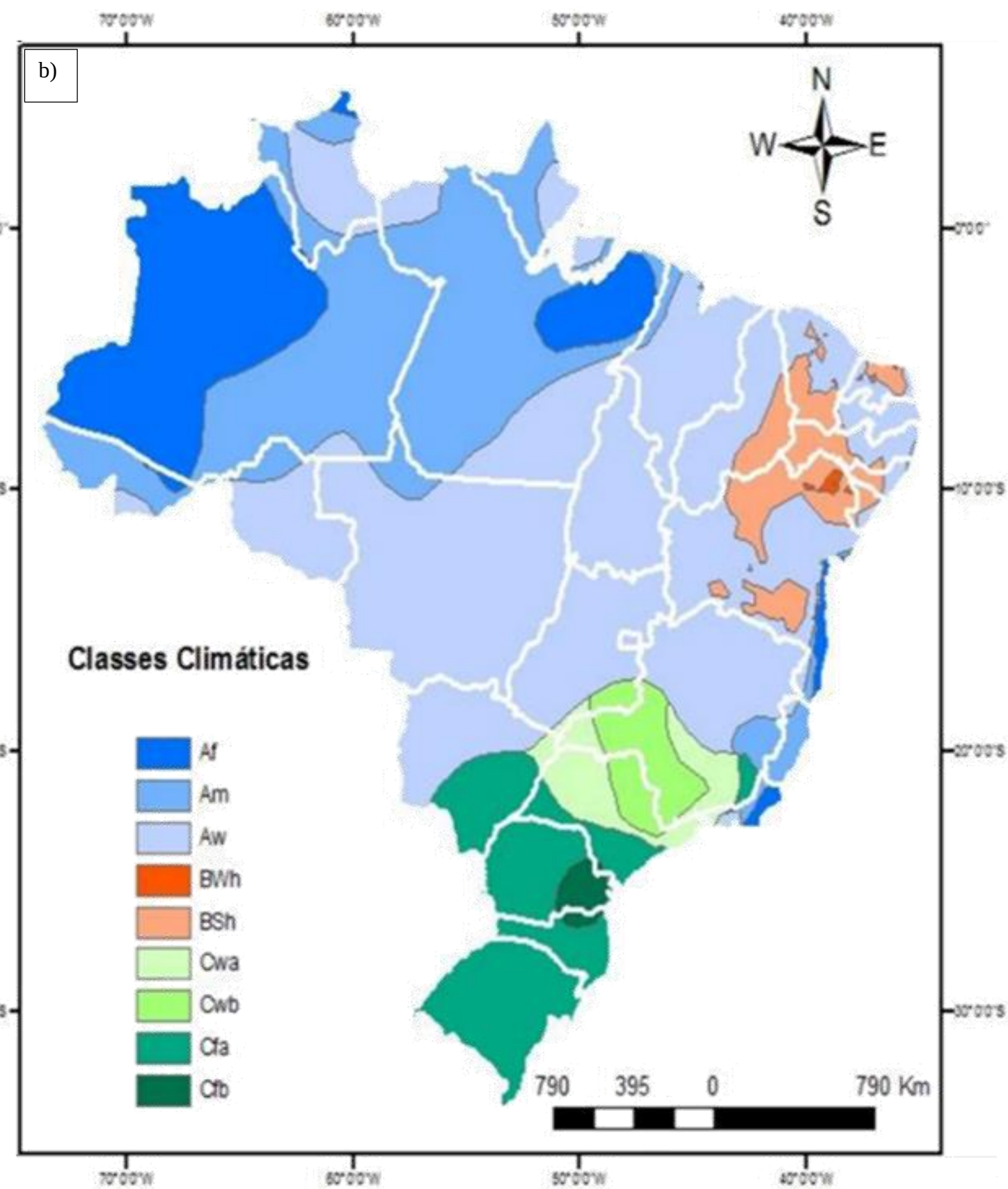
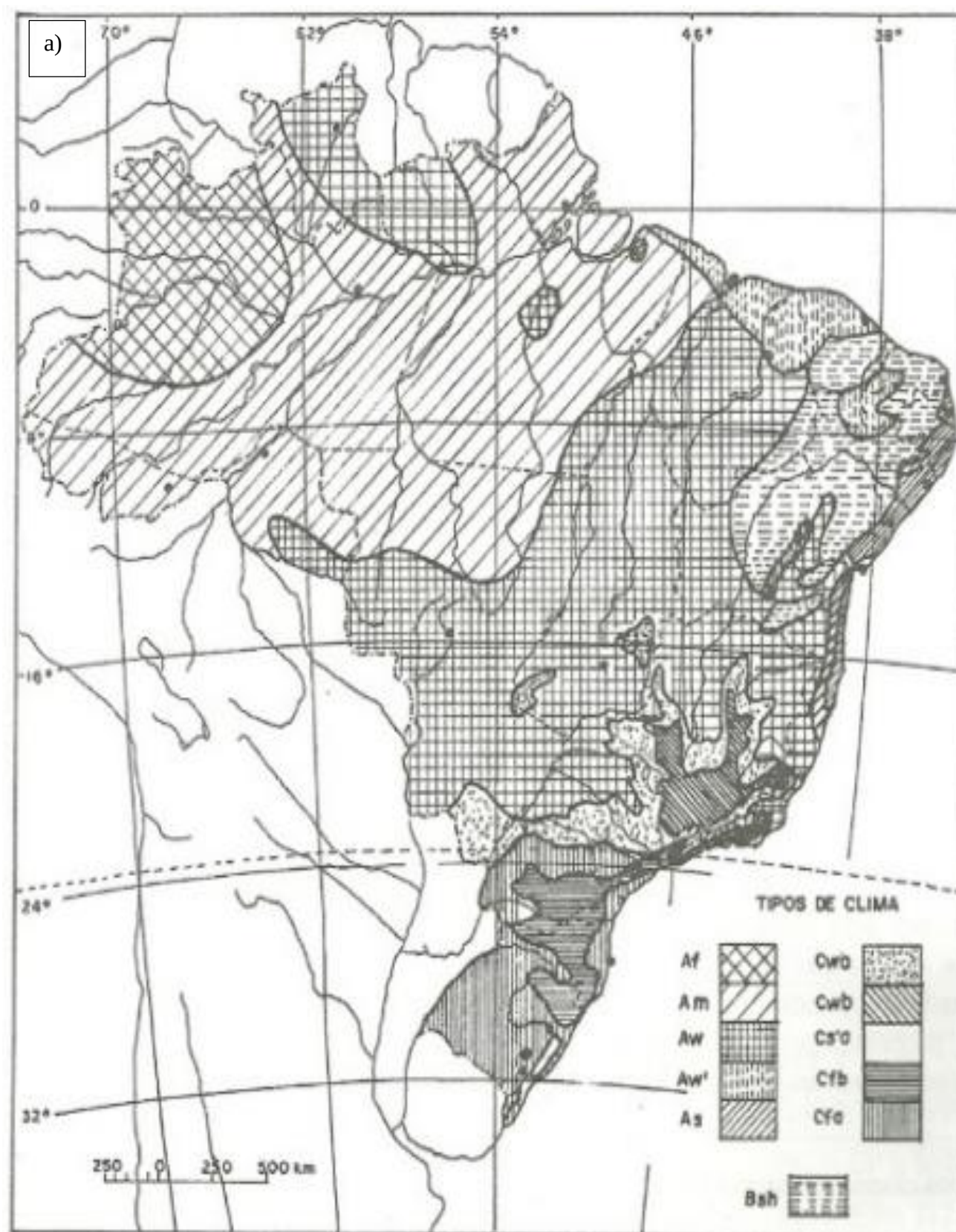
Desse modo, as fronteiras entre regiões climáticas foram nomeadas para corresponder, tanto quanto possível, às áreas de predominância de cada tipo de vegetação, razão pela qual a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição dos biomas apresentam elevadas correlações (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007; BRITO; VEIGA, 2015).

A classificação climática foi aperfeiçoada por Köppen em 1918, 1927 e 1936 com a publicação de novas versões, preparadas em colaboração com Rudolf Geiger em 1961. Na determinação dos tipos climáticos de Köppen-Geiger são considerados a sazonalidade das temperaturas e das chuvas (estações do ano, períodos quentes e frios, e periodicidade das chuvas), bem como os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação efetiva, além da vegetação (VIANELLO; ALVES, 1991; SAMPAIO et al., 2011; GOURGEL, 2012).

Cada grande tipo climático é denotado por um código (Mapa 1), constituído por letras maiúsculas e minúsculas (Quadro 1), cuja combinação denota os tipos e subtipos considerados (FABRES, 2009; SAMPAIO et al., 2011; GOURGEL, 2012). Contudo, a classificação climática de Köppen, em certos casos, não distingue entre regiões com biomas muito distintos e microescalas, sendo elaboradas classificações dela derivadas, as mais conhecidas das quais são:

- a) A classificação climática de Glenn Thomas Trewartha (no ano de 1966 e atualizada em 1980), que tenta reclassificar os climas das latitudes médias para mais perto da realidade e de acordo com o tipo de vegetação;
- b) A classificação climática de Charles Warren Thornthwaite (em 1944, com atualizações nos anos de 1946, 1948 e 1955) que considera a evapotranspiração potencial comparada com a precipitação típica de uma determinada região.

Mapa 1 – Classificação Climática do Brasil segundo Köppen (a) e Köppen-Geiger (b)



Fonte: Vianello e Alves (1991) e Sampaio (2011)

Quadro 1 – Classes climáticas de Köppen e Köppen-Geiger para o Brasil

Simbologia	Köppen	Köppen-Geiger
Af	Tropical úmido	Tropical húmido ou lima equatorial
Am	Tropical chuvoso	Tropical de monção (chuvas no verão)
Aw	Tropical com estação seca de inverno	Tropical de savana com estação seca de inverno
Aw'	Tropical com chuvas de verão e outono	-----
As	Tropical com estação seca de verão	-----
Cwa	Temperado úmido com inverno seco e verão quente	Temperado úmido com inverno seco e verão quente
Cwb	Temperado úmido com inverno seco e verão morno	Temperado úmido com inverno seco e verão morno
Cs'a	Temperado com verão quente e seco	-----
Cfb	Temperado úmido com verão morno	Temperado úmido com verão temperado
Cfa	Temperado úmido com verão quente	Temperado úmido com verão quente
Bsh / BSh	Clima de Estepe Seco e Quente	Semiárido seco e quente
BWh	-----	Árido desértico seco e quente

Fonte: Vianello e Alves (1991) e Sampaio (2011)

Segundo a classificação de Köppen, que se utiliza de diversos parâmetros como a temperatura, umidade, pressão, vegetação, precipitação, evapotranspiração, radiação, velocidade e direção dos ventos, entre outros, existem inúmeras regiões climáticas do Brasil.

Apesar disso, a principal limitação da classificação de Köppen (Mapa 1a), não obstante a sua ampla utilização, é a falta de base racional na seleção dos valores de temperaturas e de chuvas, para diferentes zonas climáticas. Uma das formas de superação destas dificuldades e limitações foi a introdução do conceito de Balanço Hídrico, no qual se incorporou a evapotranspiração potencial com a precipitação (MIRANDA; SANTOS, 2008; LUCAS; BARRETO; CUNHA, 2010; BRITO; VEIGA, 2015).

De acordo com a classificação de Köppen do clima do Brasil (Mapa 1a), na qual se inclui o município de Santana, é do tipo “**Am**”. Esta simbologia (primeira letra maiúscula “**A**”) é consistente com clima tropical chuvoso: no mês mais frio, tomando-se por base a média climatológica de vários anos (normalmente 30 anos) (WMO, 1989), a temperatura é superior a 18°C (clima megatérmico) e superunido, com estação de inverno ausente (com relação a temperatura), forte precipitação anual, sendo esta superior à evapotranspiração potencial anual (MIRANDA; SANTOS, 2008; FABRES, 2009; SAMPAIO et al., 2011).

A segunda letra, sendo minúscula “m” (se aplica apenas ao grupo de letra maiúscula “A”), significa clima de bosque tropical, apesar de existir uma curta estação seca, é entendido como clima de monção, com precipitação do mês mais seco inferior a 60 mm e total anual de precipitação acima de 1.500 mm (VIANELLO; ALVES, 1991; SAMPAIO et al., 2011).

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger (Mapa 1b), a Ilha de Santana está localizada próximo à transição dos tipos de clima “Am” e “Aw”. Para a classificação de Köppen-Geiger, a simbologia “Aw” é consistente com clima tropical chuvoso de savana com curta estação seca de inverno, ou seja, o “w” indica chuvas de verão nos meses mais secos (SANTOS et al., 2001; TUCCI, 2013).

2.1.3 Desenvolvimento científico e tecnológico da meteorologia

O monitoramento das variáveis meteorológicas é fundamental para descrever o clima de uma região e também observar suas tendências a curto, médio e longo prazos, assim como comparar com os valores de outras regiões e como elas interagem entre si. O clima de uma região deve ter uma série de pelo menos 10 anos de dados para poder ser caracterizado com melhor exatidão (OLIVEIRA, 2009; AYOADE, 2011; SILVA; MOURA; KLAR, 2014).

Dependendo da quantidade de dados que se tem disponível, essa variação de tempo deverá ser maior. A Organização Meteorológica Mundial (OMM) define um período de no mínimo 30 anos de dados contínuos, para definir climatologicamente uma região específica. Para fins de pesquisas, dependendo da situação das informações meteorológicas, pode-se admitir períodos menores, contanto que não seja inferior a 10 anos de dados contínuos (WMO, 1989; SILVA; MOURA; KLAR, 2014).

Quando ocorre de não haver a informação desejada nestes períodos, admite-se interpolação de dados das estações mais próximas da área de estudo, que podem ser encontradas em outras literaturas (RAMOS; SANTOS; FORTES, 2009; MENEZES, 2009).

Uma “Estação Meteorológica Convencional de Superfície” (EMC) é composta de sensores isolados que registram continuamente os parâmetros meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento, entre outros), estes parâmetros são observados e registrados por um observador a cada intervalo e este observador, os envia a um centro coletor por algum meio de comunicação, seja rádio, telefone convencional, telefone celular ou internet (VIANELLO; ALVES, 1991; WMO, 2008; VIANELLO, 2011).

Os principais órgãos de meteorologia no Brasil que mantêm uma rede de observação em nível nacional são: O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) do Comando da Aeronáutica e a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) do Comando da Marinha, que são subordinados ao Ministério da Defesa (MD); e o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) subordinado ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (OLIVEIRA, 2009; RAMOS; SANTOS; FORTES, 2009).

Em Macapá, encontra-se uma EMC que de acordo com informações do INMET, a primeira data consta como oficial, em 1925 nos registros da instituição, na época, administrada pela Diretoria de Meteorologia (DM) e está registrada como sendo a implantação da primeira estação meteorológica convencional no território do Amapá, com o código WMO Nº 82.098.

Situada em uma fazenda, atualmente no distrito da Fazendinha Macapá-AP, iniciava-se em meados desta década, o primeiro registro meteorológico oficial que se tem conhecimento no Estado, com medições diretas de temperatura do ar e precipitação incidente na zona rural da cidade de Macapá.

Naquele período, os dados eram de responsabilidade da DM, órgão responsável pelos dados meteorológicos do Brasil. O responsável pelo órgão a nível nacional era Sampaio Ferraz, que estava à frente da administração daquela instituição (OLIVEIRA, 2009).

O historiador Divaldo de Aguiar Lopes escreve, em 1961, sobre a administração de Sampaio Ferraz: “foi brilhante e profícua, caracterizou-se pela constante preocupação de fazer a Diretoria de Meteorologia funcionar com a mesma eficiência das suas congêneres estrangeiras. Foram criados vários cursos para previsores e inspetores da rede meteorológica”.

Sampaio Ferraz conseguiu implementar boa parte das metas a que se propôs em sua gestão. O próprio Ferraz assim resumiu as principais realizações nos primeiros anos de sua atuação como diretor: “Na década de 1920, promoveu a expansão da rede climatológica, dentre as quais, beneficiou o Território do Amapá com a primeira estação meteorológica convencional da região”.

Foi um marco na história da meteorologia para o Estado do Amapá, pois, nesta época, existiam serviços de previsões meteorológicas apenas para o centro sul do Brasil, não havia muitos interesses em desenvolver esta parte do Estado, que ainda fazia parte do Estado do Pará, contudo, esta iniciativa do então presidente do Brasil Washington Luiz, estava

intimamente ligada aos seus projetos econômicos que, visavam em desenvolver o Brasil como um todo. O Presidente foi deposto em 1930 por Getúlio Vargas (OLIVEIRA, 2009).

Antes da estação meteorológica possuir realmente o status de estação de coleta de dados meteorológicos, apenas um pluviômetro modelo “*Vile de Parri*” era utilizado para registrar as informações de chuva. Estas informações eram utilizadas pelas empresas exploradoras de minérios da época, bem como também, as informações eram repassadas para os órgãos de interesse da época.

Atualmente, a estação meteorológica convencional da fazendinha em Macapá, é considerada uma Estação Climatológica (Fotografia 1), devido ao grande período de funcionamento ininterrupto. É administrada pelo INMET, que foi criado pelo Decreto 7.672 do presidente Nilo Peçanha, em 18 de novembro de 1909, com o nome de Diretoria de Meteorologia e Astronomia (DMA), órgão do Observatório Nacional (ON), vinculado ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (MAIC) (VIANELLO, 2011).

Fotografia 1 – Estação Climatológica de Macapá em dezembro de 2016



Fonte: Jefferson Vilhena (2016)

Em 1921, foi criada a Diretoria de Meteorologia, desmembrada do Observatório Nacional, dando origem, nos dias de hoje, ao Instituto Nacional de Meteorologia, o INMET. Ao longo de sua trajetória, o Instituto passou por várias denominações até chegar a Instituto Nacional de Meteorologia (Lei Nº 8.490, de 19 de novembro de 1992), órgão da administração direta do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (OLIVEIRA, 2009).

A missão do Instituto é prover informações meteorológicas à sociedade brasileira e influir construtivamente no processo de tomada de decisão, colaborando para o desenvolvimento sustentável do País. Esta missão é alcançada principalmente por meio de monitoramento dos parâmetros meteorológicos através da “Rede de Estação Climática”, além da análise e previsão de tempo e de clima, que se fundamentam em pesquisas aplicadas, trabalhos em parceria e, compartilhamento do conhecimento, com ênfase em resultados práticos e confiáveis.

A estrutura organizacional do INMET contempla sua sede, em Brasília, com cinco Coordenações, e dez Distritos de Meteorologia (DISME), distribuídos estrategicamente em algumas capitais (Manaus – 1º, Belém – 2º, Recife – 3º, Salvador – 4º, Belo Horizonte – 5º, Rio de Janeiro – 6º São Paulo – 7º, Porto Alegre – 8º, Cuiabá – 9º, Goiânia – 10º), com o propósito de estabelecer parcerias e melhor atender os usuários (RAMOS; SANTOS; FORTES, 2009).

Macapá está subordinada ao Segundo DISME, localizado em Belém, Capital do Pará, e vem atuando desde o ano de 1925, com dados confiáveis e que auxiliam diversas áreas de pesquisas, tanto para a agricultura, como para a aviação, construção civil, pesquisas na área de mudanças ambientais entre outros.

Dentre as atribuições do INMET estão a execução de estudos e levantamentos de informações meteorológicas e climatológicas aplicados à agricultura e outras atividades correlatas além de operar as redes de observações meteorológicas e de transmissão de dados, inclusive aquelas integradas à rede internacional (OLIVEIRA, 2009).

O INMET administra mais de 400 estações coordenadas pelos dez DISMEs que recebem, processam e enviam estes dados para a Sede, localizada em Brasília-DF. A sede, por sua vez, processa estes dados e os envia por satélite para todo o mundo.

Representante do Brasil junto à Organização Meteorológica Mundial (WMO na sigla em inglês - *World Meteorological Organization*) e, por delegação desta organização, o INMET é responsável pelo tráfego das mensagens coletadas pela rede de observação meteorológica da América do Sul e os demais centros meteorológicos que compõem o Sistema de Vigilância Meteorológica Mundial (SVMM ou WMVS, em inglês - *World Meteorological Vigilance System*).

Ainda por designação da WMO, o Brasil, por meio do INMET, deve sediar um Centro de Sistema de Informação Mundial (CSIM ou GISC, na sigla em inglês - *Global Information System Center*), integrante do principal núcleo do novo Sistema de Informação da WMO

(SIW ou WIS, em inglês - *WMO Information System*). O WIS é resultado da evolução do Sistema Global de Telecomunicações (SGT ou GTS, em inglês - *Global Telecommunication System*).

Todos os dias, sem exceção de sábados, domingos e feriados, com ou sem chuva, o observador deve efetuar o registro desta informação sempre às 12 h UTC (Tempo Coordenado Universal-TCU ou *Universal Time Coordinated* do inglês), que corresponde às 09 h da manhã na cidade de Macapá. Esta leitura é definida pela OMM e, é feita simultaneamente em todos os lugares do planeta onde há uma estação meteorológica (VIANELLO, 2011).

Neste horário também é feita a leitura da temperatura mínima do ar, já que, mas esta leitura pode ocorrer em outros horários, dependendo da climatologia da localidade. Já a temperatura máxima do ar, é observada no fim da tarde, no horário de 18 h UTC, ou às 15 h local do Estado do Amapá.

Esta medida é necessária para que as leituras sejam feitas de forma simultânea, de modo que a informação transmitida para a rede meteorológica mundial seja sempre ao mesmo tempo coordenado.

A hora UTC é o sucessor do antigo Tempo Médio de Greenwich-TMG (*Greenwich Mean Time*), cuja sigla é GMT. A nova denominação foi feita para eliminar a inclusão de uma localização específica em um padrão internacional, assim como para basear a medida do tempo nos padrões atômicos, mais do que nos celestes (RAMOS; SANTOS; FORTES, 2009).

Ao contrário do GMT, o Tempo Coordenado Universal não é definido pela posição do sol ou das estrelas, mas sim, uma medida derivada do Tempo Atômico Internacional (TAI, *International Atomic Time*). Devido ao fato do tempo de rotação do Planeta Terra oscilar em relação ao tempo atômico, o UTC sincroniza-se com o dia e a noite de UT1, ao que se soma ou subtrai os segundos de salto (*leap seconds*) quando necessário.

Os segundos de salto são definidos, por acordos internacionais, para o final dos meses de junho ou dos meses de dezembro, como primeira opção e para os finais dos meses de março ou de setembro como segunda opção. Até o momento, apenas os meses de junho e de dezembro foram escolhidos para que ocorressem os segundos de salto.

A entrada em circulação dos segundos de salto é determinada pelo Serviço Internacional de Sistemas de Referência e Rotação da Terra (IERS em inglês - *International Earth Rotation and Reference Systems Service*), com base nas suas medições da rotação da terra.

O “Sistema de Coleta e Distribuição de Dados Meteorológicos do Instituto” (temperatura, umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, pressão atmosférica, precipitação, entre outras variáveis) é dotado de estações de sondagem de ar superior (radiossonda); estações meteorológicas de superfície, operadas manualmente; e a maior rede de estações automáticas da América do Sul (JESUS et al., 2010; VIANELLO, 2011).

O Banco de Dados Meteorológicos Para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do INMET já incorporou, na forma digital, em seu acervo, informações diárias coletadas desde 1961. Encontra-se em plena atividade um “Projeto de Recuperação Digital de Dados Históricos” que agregará à base de dados meteorológicos aproximadamente 12 milhões de documentos – patrimônio do clima observado desde tempos do Império (antes de 1900).

O Estado do Amapá está contemplado com informações digitalizadas a partir de dezembro de 1967 e, informações não digitalizadas entre janeiro de 1925 a novembro de 1967.

Os dados anteriores a dezembro de 1967 então armazenados no INMET em Brasília e no 2º DISME na cidade de Belém-PA, em formato de arquivo, os dados posteriores a esta data, foram digitalizados e estão disponíveis para aquisição no BDMEP (RAMOS; SANTOS; FORTES, 2009; OLIVEIRA, 2009). Estes dados históricos são de extrema raridade para as pesquisas científicas no Estado do Amapá, principalmente para a capital macapaense e regiões vizinhas.

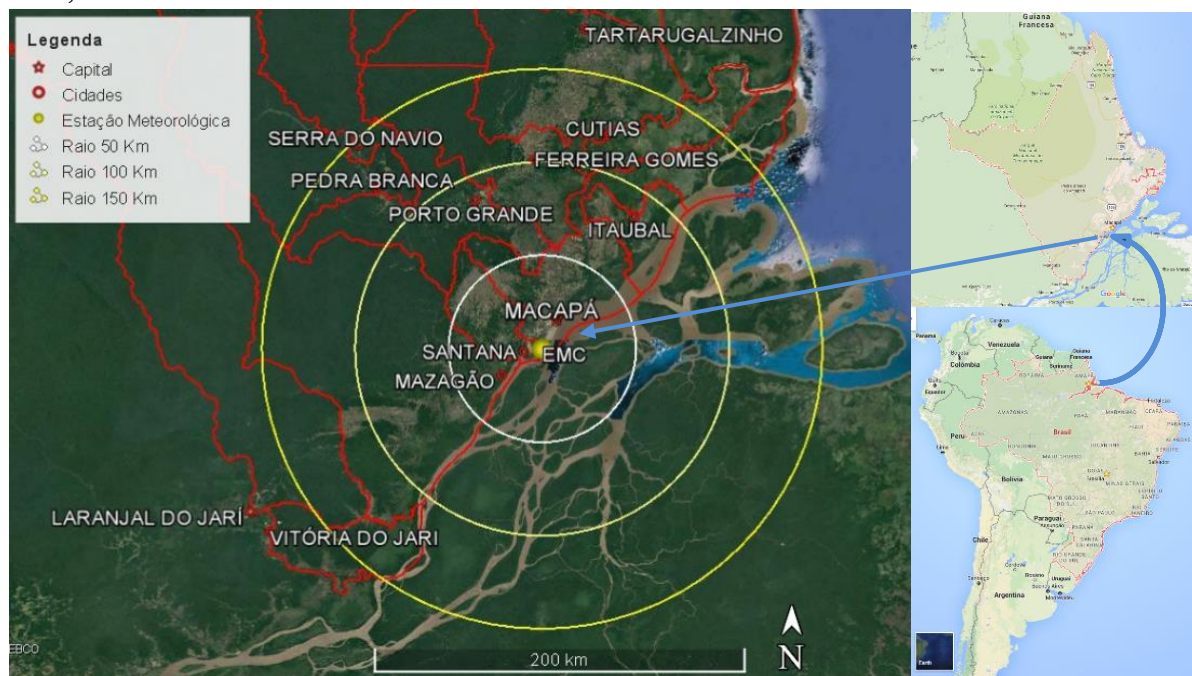
A abrangência de uma estação meteorológica convencional dependerá muito do local onde está situada e do tipo de análise meteorológica que se deseja obter. Para as localidades mais isoladas, estas podem representar uma abrangência de até 150 Km de raio a partir de seu local de instalação (Imagem de Satélite 1) (WMO, 2008).

Neste contexto, a estação climatológica convencional de Macapá, pode abranger cerca de onze, dos dezesseis municípios do Estado do Amapá, incluindo parte do município de Tartarugalzinho, servindo de base climatológica para uma extensão bastante abrangente no Estado.

A estação climatológica de Macapá aproxima-se dos 100 anos de existência e foi escolhida pelo INMET para ser uma das cem estações preservadas no Brasil, pois, com o avanço tecnológico, as estações meteorológicas convencionais serão substituídas gradativamente em todo o Brasil. Adicionalmente, há uma junção de esforços entre o Instituto Nacional de Meteorologia, a Força Aérea, Marinha e várias outras instituições públicas e privadas, visando a ampliação e a modernização das estações meteorológicas e, posterior

substituição destas por Plataforma de Coleta de Dados Automática (PCD) (VIANELLO, 2011).

Imagem de Satélite 1 – Abrangência da Estação Meteorológica de Macapá, com raios de abrangência de 50, 100 e 150 Km



Fonte: Google Maps e Google Earth Pro, adaptado por Jefferson Vilhena (2016)

Idealmente, as estações convencionais irão funcionar, simultaneamente, com as automáticas durante um período, garantindo, assim, a continuidade das séries de dados. Posteriormente, as estações convencionais deverão ser erradicadas em sua maioria, restando apenas um conjunto selecionado que funcionará como “Rede de Referência”.

Dentre as quais, a Estação Climática de Macapá permanecerá ativa, como parte integrante da história do Brasil e principalmente, do Estado do Amapá e da cidade de Macapá, dando continuidade à série de dados climatológicos históricos (VIANELLO, 2011).

A estação climatológica passará então a ser nomeada de “Observatório do Tempo”, por abranger uma grande quantidade de informações meteorológicas ao longo da história. E por fazer parte da história das cidades, do Estado e do Brasil.

2.1.4 Mudanças climáticas e os regimes de chuvas

A agricultura é modulada por interações no regime de chuvas e temperatura (clima local), que na Amazônia, é considerado um tema abrangente, mas relativamente distante das

políticas públicas, e normalmente vinculada com problemas causados por eventos extremos, que provocam destruição das lavouras e plantações devido às enxurradas, alagamentos, inundações ou enchentes (VALENTE, 2009; LICCO; DOWELL, 2015). Saber se vai chover muito ou pouco faz toda a diferença na hora de definir quando plantar e colher.

Estudos hidrometeorológicos são imprescindíveis para a gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas, principalmente para vincular suas variações com problemas ambientais. Seu papel é fundamental na geração de bases de estudos relacionados com a biodiversidade ambiental (SOUZA et al., 2010; NETTO, 2011; LICCO; SEO, 2013).

Em regiões planas, a calha do curso d'água (canal), é provocada por prolongados eventos de chuvas muito fortes, por onde circula a água na maior parte do tempo, uma área adjacente bem delimitada e, usualmente destinada para a expansão de córregos, igarapés e rios em épocas de chuvas intensas. Considerando que os leitos destes corpos de água são maiores e menos definido, predominando as várzeas, que também são áreas naturais de expansão dos rios, quando os aumentos de vazões ficam restritos à calha, devido a consecutivos eventos de chuvas fortes ou a influência de marés, tem-se as “cheias” (VALENTE, 2009; LICCO; DOWELL, 2015).

Quando extravasam a calha, ocupando, em parte ou no todo, o leito maior ou a área de várzea, tem-se as “enchentes”. Se há ocupação dos leitos maiores e das várzeas com construções e plantações, as enchentes surgem e cobrem tudo com água, são as “inundações”.

Para Licco e Dowell (2015), “alagamentos”, são entendidos como acúmulos de água formados pelas enxurradas, que são escoamentos superficiais provocados por chuvas fortes e intensas em áreas totais ou parcialmente impermeabilizadas. Os autores classificam ainda as enchentes quanto a sua origem, como:

- a) Provenientes das enxurradas formadas na área urbana;
- b) Provenientes de enxurradas ocorridas nas áreas rurais a montante e;
- c) Provenientes da junção das duas anteriores.

Os danos materiais causados por esses tipos de eventos são de várias naturezas, desde a destruição parcial ou total das construções, veículos, móveis, utensílios domésticos, perdas nas lavouras, produtos perecíveis armazenados (produção agrícola), interrupções no fornecimento de energia e água potável, tornando necessário o entendimento da climatologia local para prevenção e minimização das perdas (MEDEIROS; GONZALEZ, 2013; LICCO; DOWELL, 2015).

Alguns autores vinculados ao Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), afirmam que a atual tendência de aumento do número de eventos extremos dependentes de mecanismos climáticos de grande escala, que se processam no Oceano Pacífico e Atlântico (LUCAS; BARRETO; CUNHA, 2010; PBMC, 2012), possui sua variabilidade climática pouco conhecida (SOUZA; CUNHA, 2010), em especial a distribuição espacial das chuvas, e por estas razões, torna-se relevante estudar com extrema atenção a dinâmica hidrometeorológica de certas localidades.

De acordo com Naghettini e Pinto (2007), o monitoramento hidrológico associado à precipitação permite conhecer melhor o comportamento do ciclo hidrológico, base para a agricultura e uso do solo. Com o tempo as alterações de precipitação podem se modificar. E este reflexo sobre o comportamento dinâmico do clima local é traduzidas pelos períodos chuvosos e secas ocorridas em áreas de plantio e colheita (FABRES, 2009).

Outros fatores, como a fisiografia e geomorfologia dessas áreas podem se modificar, tanto do ponto de vista natural quanto do antrópico (agricultura, uso da terra e do solo) (OLIVEIRA; CUNHA, 2014a). Como exemplos tem-se o desmatamento da mata ciliar, o assoreamento do leito dos rios, o barramento para a construção de hidrelétricas, urbanização e industrialização (ECOLLOGY BRASIL, 2009).

A melhor forma de registrar estas variáveis meteorológicas é a partir do registro das chamadas séries históricas temporais, as quais reúnem as observações e medições ao longo do tempo, no mínimo 30 anos, de acordo com a classificação climática de Köppen. Quanto mais prolongada for a série de informações, melhor é a representação dessas informações em relação à realidade dos fenômenos atmosféricos estudados (WMO, 1989; NAGHETTINI; PINTO, 2007).

No contexto da climatologia de precipitação e levando em consideração as séries históricas e temporais de chuvas, bem como as classificações climáticas de Köppen e Köppen-Geiger, a Amazônia Oriental, principalmente nos Estados do Pará e Amapá, apresentam basicamente dois períodos característicos de climatologia: um regime de chuvas que se processa durante o verão e outono austral, iniciando em dezembro e finalizando em junho, e o período de estiagem que ocorre durante o inverno e primavera do hemisfério sul (LUCAS; BARRETO; CUNHA, 2010), com pequenas alterações nos períodos, para mais ou para menos, dependendo da localidade.

Estudos com enfoque na Amazônia Oriental indicam que a variabilidade das chuvas sazonais, durante a estação chuvosa é dependente diretamente dos mecanismos climáticos de

grande escala que se processam nos dois oceanos tropicais adjacentes: O Oceano Pacífico e o Oceano Atlântico (HASTENRATH; HELLER, 1977; SOUZA et al., 2000; KELLER et al., 2009).

Ressalta-se ainda que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é considerada como um dos principais sistemas meteorológico indutor de chuvas nesta região, coincidindo a sua posição climatológica mais para sul, que define a qualidade da estação chuvosa, principalmente nos Estados do Amapá e Pará (FREITAS; LONGO; ANDREAE, 2006; LUCAS; BARRETO; CUNHA, 2010).

Estes estudos indicaram que sobre a região localizada à sul do centro urbano do município de Santana no Estado do Amapá, há uma elevada oscilação no total de chuvas entre um ano e outro, evidenciando a alta variabilidade climática interanual. A precipitação na quantia adequada e o calor no momento apropriado são fundamentais para o crescimento, desenvolvimento e a produtividade da safra, é a interação entre estas duas variáveis meteorológicas, entre outras não menos importantes, que definem a quantidade e a qualidade da produção agrícola (MALHI et al., 2008; SCHULZ; SIMÕES; LOBOSCO, 2012).

No Oceano Pacífico acontece os fenômenos conhecidos como “*El Niño*” e “*La Niña*”, fenômenos atmosférico-oceânico responsável pelo aquecimento ou resfriamento da temperatura superficial desse oceano na porção equatorial.

Anos com presença dos fenômenos *El Niño* ou *La Niña* podem abrandar ou potencializar a sazonalidade da climatologia de chuvas e temperaturas do local, causando incalculáveis prejuízos ao cultivo agrícola. Previsões climáticas cada vez mais exatas e com antecedência de até 12 meses podem potencialmente permitir que os agricultores tomem decisões que possam reduzir os impactos indesejados e proveito de um tempo favorável (SOUZA; NOBRE, 1998; SOUZA et al., 2000).

A agricultura, extrativismo, pesca e usos da terra são basicamente modulados por alterações no regime de chuva, sendo possível a realização de previsão hidrometeorológica para os períodos chuvosos, principalmente por intermédio de dois tipos de abordagem: uso de modelos determinísticos do tipo chuva e água disponível no solo e, uso de modelos estocásticos (probabilísticos).

Têm se então, a importância de se consultar o entendimento populacional acerca dos eventos de chuvas que ocorrem no local e, como esta população associa os eventos de chuvas, alterações de temperaturas e mudanças de estações climáticas com os períodos de plantio e

colheitas dos cultivos de lavouras, plantações e uso do solo (SILVA; ANDRADE; SOUZA, 2013; SILVA; ANDRADE; ROZENDO, 2014).

Alguns estudos usando modelos que tinham como objetivo a representação dos processos físicos que provocam alterações nos regimes de chuvas e temperaturas e, modelos estocásticos que se baseiam na análise da estrutura de dependência temporal das séries de afluências, indicam as previsões de chuvas para o planejamento de médio e curto prazo. As previsões de longo prazo tendem a ser feitas por intermédio de modelos estocásticos e, as previsões para curto e curtíssimo prazo podem ser realizadas por meio de modelos físicos determinísticos (SMAGORINSKY, 1963; BEGER, 1993; NAGHETTINI; PINTO, 2007; KUHN et al., 2010).

Em outro contexto, Lucas, Barreto e Cunha (2010), elaboraram um estudo pioneiro no Estado do Amapá que visou especificamente identificar os anos hidrológicos de eventos extremos de chuvas em estações específicas de uma dada área do Estado. Para atender aos objetivos do estudo em questão, foi utilizado o método de projeção Box-Jenkins (1976), representado por intermédio dos modelos auto regressivos integrados de média móvel (ARIMA - *Autoregressive Integrated Moving Average*). A avaliação de desempenho do modelo também foi discutida de forma que fosse utilizada como ferramenta decisiva na prevenção de acontecimentos hidrometeorológicos extremos e no planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos da região em estudo.

Esta ferramenta foi cotada como de extrema utilidade para a inserção de novos estudos regionais, a exemplo do projeto de pesquisa aplicado sobre o comportamento hidrometeorológico e ambiental na bacia hidrográfica do rio Araguari (SOUZA et al., 2010).

2.1.5 Períodos de estiagens

De acordo com alguns autores (CAMARGO; CAPOBIANCO; OLIVEIRA, 2002; CASTRO, 2003; LICCO; SEO, 2013; CALIXTO; IMERCIO, 2014; LICCO; DOWELL, 2015), o principal problema da agricultura e uso da terra nas regiões tropicais, do ponto de vista climatológico, são as variações climáticas de excesso de chuva em períodos prolongados e, inversamente a este, grandes períodos de estiagem.

Áreas de instabilidade associadas ao calor provocam chuvas intensas em forma de pancadas, com raios e trovoadas (SOUZA et al., 2000), com elas as situações observadas nas cidades de Macapá e Santana são: estado de atenção para enchentes e alagamentos das ruas,

córregos, canais e áreas de ressacas, ruas intransitáveis, trânsito caótico (LICCO; DOWELL, 2015).

As pancadas fortes de chuvas também se fazem presentes para lembrar a falta de infraestrutura das cidades no sentido de captar e escoar as águas das chuvas com eficiência. Falta de sistemas de captação de água para reuso, tanto nas cidades quanto nas zonas rurais (CASTRO, 2003; LICCO; SEO, 2013).

Já a estiagem, é um fenômeno meteorológico climático diretamente relacionado à três agentes bem distintos descritos na climatologia estatística, são eles:

- a) Redução da frequência e intensidade das chuvas;
- b) Atraso do período chuvoso;
- c) Ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.

De acordo com Castro (2003) a estiagem de certa região é percebida quando há um retardamento superior a 15 dias do início do período chuvoso e quando as quantidades de precipitações mensais dos meses chuvosos são inferiores a 60% das médias mensais de longos períodos da região, ou seja, quando as chuvas mensais são comparadas com a climatologia da região, em um período mínimo de 30 anos.

Quando ocorre a estiagem, a preocupação das populações ocorre, devido a este fenômeno meteorológico climático ser considerado como um dos desastres de maior ocorrência e impacto no mundo, caracterizado principalmente pelo longo período em que ocorre e, à abrangência das áreas que podem ser afetadas (BRONDANI; WOLLMANN; RIBEIRO, 2013).

Este período de estiagem fora da normalidade, analisada do ponto de vista meteorológico e climatológico, é considerado uma “Estiagem Prolongada”, conhecida também como “Evento Extremo de Estiagem”, ou “Evento Extremo de Seca”, a nomenclatura dependerá da região que está sendo analisada, caracterizada por gerar uma diminuição sustentada das reservas hídricas existentes nas áreas onde este evento ocorre. É a forma crônica da estiagem (CASTRO, 2003).

Ainda de acordo com os prognósticos do CPTEC/INPE e de outros autores da área (CUNHA; SOUZA; CUNHA, 2010; OLIVEIRA; CUNHA, 2014a), as chuvas mais regulares ocorreriam a partir de meados de dezembro na Amazônia oriental, que inclui o Estado do Amapá.

A aplicação de novos métodos que abordem alguns componentes do ciclo hidrológico é cada vez mais necessária, pois visam principalmente a prevenção e a mitigação de desastres naturais, tais como eventos de chuvas ou secas extremas (CUNHA; SOUZA; CUNHA, 2010; NETTO, 2011; BRONDANI; WOLLMANN; RIBEIRO, 2013).

Além disso, a diversidade de estudos e pesquisas voltados para a previsão de chuvas no Estado do Amapá tende a se intensificar porque no Estado, especialmente pelo seu grande potencial hidrelétrico, se deparará com vários problemas ambientais que necessitam das informações hidrometeorológicas dado ao aumento do número de conflitos pelo uso das águas e problemas ambientais (CUNHA; SOUZA; CUNHA, 2010; LUCAS; BARRETO; CUNHA, 2010). Devido a esse contexto, se faz necessária a obtenção de respostas mais concretas do comportamento das chuvas desta área.

2.1.6 Etnometeorologia: Conhecimento tradicional sobre clima e tempo

O organismo do homem é capaz de interagir com as mudanças das condições atmosféricas tornando possível realizar uma previsão em curto prazo sobre as condições meteorológicas locais.

Condições meteorológicas podem ter muita influência sobre o ser humano. Por exemplo, mudanças bruscas de temperatura “bagunçam” o sistema de defesa no organismo, podendo causar doenças. Temperaturas altas deixam as pessoas mais tensas e violentas, enquanto que o frio deixa as pessoas mais reservadas. Até mesmo quando alguma região inflamada dói, é porque está se aproximando chuva, isso tem um fundo de razão, pois a queda de pressão do ar está associada com chuvas, e quando a pressão do ar cai, a pressão sanguínea sobe e a inflamação fica doendo mais (FAULHABER, 2004; BELTRÃO, 2010b; MAIA; MAIA, 2010).

A percepção ambiental é entendida como a maneira pela qual o organismo do homem se informa dos objetos e transformações que se manifestam ao seu redor, sendo estudada com o objetivo de compreender a relação homem-ambiente, base importante para o desenvolvimento de outros estudos que considerem essa relação (OLIVEIRA; MACHADO, 2004; OLIVEIRA, 2005).

Não se diz que o clima determina as ações do homem, defende-se que a dinâmica atmosférica influencia essas ações. Proteger-se das variações de temperatura, dos eventos extremos ou aproveitar condições climáticas favoráveis são exemplos dessa relação homem-

clima/homem-ambiente (SARTORY, 2000; SARTORY, 2005; SANCHES; VERDUM; FISCH, 2013), tornando o clima local um elemento com maior capacidade de afetar, direta ou indiretamente as pessoas e o desenvolvimento diário das populações e sociedades que conhece e interage com as condições climáticas através de diferentes costumes, quando se refere à saúde (doenças causadas pelas mudanças de clima local), alimentação (tipos de alimentos disponíveis por estação climática), relações sociais durante os períodos chuvosos e de escassez e no comportamento das populações no seu cotidiano (SARTORY, 2000; SARTORY, 2005; ROLIM et al., 2007; MADOUX-HUMERY et al., 2013).

Os estudos sobre o meio ambiente urbano têm sido debatidos por inúmeros pesquisadores nas últimas décadas. Dentre estes estudos destacam-se aqueles sobre as alterações realizadas no meio ambiente urbano e as mudanças ambientais causadas pelas intervenções do homem na natureza (OLIVEIRA; CUNHA, 2014b).

Qualquer sistema agrícola antrópico depende do clima para funcionar de forma semelhante ao sistema natural. Este sistema tem variações no regime de chuvas, temperatura e umidade como os principais elementos que afetam a produção agrícola que, são os mesmos que influenciam a vegetação natural (BRASIL, 2007).

A ação do homem sobre o meio altera suas características originais de estabilidade, o que, no caso da alteração das características climáticas, pode levar a modificações no seu padrão original, pois o sistema busca um novo equilíbrio (HYDROS ENGENHARIA, 2010).

O clima, em sentido amplo, é um dos elementos da natureza com maior capacidade para afetar, direta ou indiretamente o ser humano e seu cotidiano. Este sente e reage às condições climáticas de diversas maneiras, inclusive no tocante à saúde, gastos médicos, alimentação, relações sociais e comportamento (OLIVEIRA et al., 2010a; OLIVEIRA et al., 2010b).

O clima é capaz de impactar de distinta maneira o modo de vida das pessoas, podendo caracterizar obstáculos que limitam seus movimentos e ações. Constitui-se no principal fator natural a influenciar a natureza e a impactar a sazonalidade da distribuição de alimentos e possui influência direta e importante na saúde e disposição humana (OLIVEIRA, 2005; FOLHES; DONALD, 2007; GABRIEL, 2012; SILVA; ANDRADE; SOUZA, 2013).

A escolha da cultura a ser desenvolvida começa pelas características locais climáticas, uma vez que cada cultura depende de certo tipo de solo, calor, precipitação, umidade relativa, além da sazonalidade (SOUZA; KAYANO; AMBRIZZI, 2004; SOUZA et al., 2009).

Outros fatores que são de suma importância e que estão vinculados ao clima são a luminosidade, que influi na fotossíntese (a exposição da vertente em relação a radiação solar), além do fotoperiodismo (distribuição da incidência de luz solar ao longo do ano).

As regiões que recebem maior radiação e que são mais favoráveis à agricultura são regiões da faixa tropical ao equador, mais significativamente as áreas entre às latitudes de 0° à 30° (Sul e/ou Norte). Devido à esta característica, nas regiões localizadas nesta faixa, há uma maior biodiversidade do planeta, nas florestas tropicais (SOUZA; KAYANO; AMBRIZZI, 2005).

A preocupação com o entendimento dos atributos físicos de um dado ambiente, que caracterizou a evolução das sociedades, encontra-se cada vez menos presente, o que muitas vezes se reverte contra a população vivente em certo local, não raro vitimada por episódios que fazem parte da dinâmica natural da atmosférica do local, como chuvas de altos índices de acumulados convectivas, eventos comuns nos regimes climáticos do território amapaense e até mesmo nacional (HYDROS ENGENHARIA, 2010; BASTOS; FUENTES, 2015; FUENTES; BASTOS; SANTOS, 2015).

Com isso, há uma crescente falta de ajuste entre a sociedade e seu ambiente, que se traduz por dicotomias como algumas melhorias na vida das pessoas (NUNES, 2005), como maior longevidade em um ambiente mais poluído e cada vez mais externalidades comandam o modo de vida das populações, aumentando o descomprometimento de uma dada sociedade com o seu ambiente físico cultural (OLIVEIRA; NUNES, 2007; SILVA; ANDRADE; ROZENDO, 2014).

Os benefícios econômicos são obtidos graças ao aumento da área cultivada e ao aumento da produtividade agrícola, os quais são mais significativos em áreas onde se depende apenas de irrigação natural, proporcionada pelas águas de chuvas. Um exemplo notável de recuperação econômica, associada à disponibilidade de esgotos para irrigação é o caso do Vale de Mesquital, no México, onde a renda agrícola aumentou de quase zero no início do século, quando os esgotos da cidade do México foram postos à disposição da região, até aproximadamente quatro milhões de dólares americanos por hectare, em 1990 (HESPANHOL, 2002).

Esse tipo de investigação pode ser enquadrado como uma faceta diversa e complexa da percepção etnometeorológica, num conjunto de base espacial, psicológica e sociológica ligada à percepção do meio, aspecto pouco explorada no contexto científico.

Conhecer o que as pessoas pensam, sabem e opinam sobre os riscos ambientais, eventos extremos e condições do tempo e clima percebidos no seu local de vivência proporciona subsídios para o planejamento ambiental, gestão dos recursos naturais e, metodologias diferenciadas de plantio e uso do solo, pois o gerenciamento de riscos de perda na produção não pode ser dissociado dos aspectos sociais que permeiam as questões ambientais (SILVA; ANDRADE; SOUZA, 2013; SILVA; ANDRADE; ROZENDO, 2014; BASTOS; FUENTES, 2015; FUENTES; BASTOS; SANTOS, 2015).

Esses subsídios são fundamentais para desenvolver estratégias favoráveis a uma efetiva participação dos atores sociais no processo de gestão dos recursos agrícolas.

Os animais são mais sensíveis às alterações dos parâmetros meteorológicos, tais como vento, temperatura do ambiente, pressão atmosférica, umidade relativa do ar, assim, começam a procurar abrigo antes de uma tempestade. Observando o comportamento dos animais, se pode ter uma ideia do tempo que a natureza está aprestando (SCHMIDT, 1994; FUENTES; BASTOS; SANTOS, 2015).

Em algumas espécies de animais, a temperatura desempenha um papel fundamental na determinação do sexo de seus indivíduos. Nesses casos, a temperatura pode suplantiar a instrução genética do Ácido Desoxirribonucleico (DNA).

O *Dicentrarchus labrax*, espécie de robalo comum no Oceano Atlântico, a partir de uma população dividida meio a meio entre fêmeas e machos, é possível chegar a uma população inteiramente masculina aumentando a temperatura da água nos estágios precoces de desenvolvimento. Os lagartos femininos do dragão barbudo podem mudar de sexo dentro dos ovos se a temperatura do ambiente aumentar – quando os ovos estão encubados em temperaturas que variam de 34 a 37°C, os lagartos nascem na proporção de 16 fêmeas para apenas 1 macho (FOLHES; DONALD, 2007; BELTRÃO, 2010a; PRADELLA, 2014).

Os animais possuem um senso mais apurado para mudanças no tempo e clima por questão de sobrevivência (algo que talvez o ser humano tenha perdido no caminho da evolução). Por exemplo, O João-de-barro sempre faz a entrada se sua casa no sentido contrário do vento, para evitar que entre chuva e detritos levados pelo vento. Outro exemplo é a minhoca, que só desova quando o clima é fresco e úmido, já que em um clima quente os filhotes não sobreviveriam. Pássaros voam baixo quando vai chover, pois a pressão diminui e deixa o ar menos denso, o que é ruim para o voo. Dessa forma, é possível observar os animais para prever o tempo a curtíssimo prazo (SCHMIDT, 1994; FUENTES; BASTOS; SANTOS, 2015).

Essas observações são simples advertências lógicas que a população vem fazendo ao longo dos anos, o que não significa que funciona o tempo todo. Por exemplo, diz-se que insetos alvoroçados e animais inquietos, fazendo seus sons característicos, são sinais de que estão buscando um abrigo e avisando seus companheiros devido à proximidade de chuva. No entanto, moscas vivem curtos períodos de tempo, sendo as mais novas bem mais agitadas que as velhas. Se você ver um agrupamento de moscas jovens, pode vir a pensar que se aproxima chuva, enquanto que na verdade estão apenas buscando acasalamento (NASUTI et al., 2013; BASTOS; FUENTES, 2015).

As condições médias da atmosfera variam bastante de um lugar para o outro, por isso é importante a conversa com habitantes do lugar para saber os padrões reconhecido por eles. A exemplo, pode-se citar a região da cidade de Blumenau (SC) que foi primeiramente habitada por indígenas que moravam nas serras. Os colonizadores, que se fixaram no vale do Rio Itajaí, perceberam o porquê disso depois de sofrerem com as primeiras enchentes.

Neste contexto, as pessoas criam dizeres na meteorologia popular para melhor entenderem as mudanças de tempo, observando padrões de comportamento da natureza, conseguindo fazer previsões de tempo caseiras a milhares de anos, resultando em ditados e versos populares (SCHMIDT, 1994; LIMBERGER; CECCHIN, 2012).

Segue alguns versos e ditados populares com uma possível explicação de sua eficácia (SCHMIDT, 1994; ABRANTES et al., 2011):

“Céu pedrente, chuva ou vento”.

Céu com nuvens escuras e cumuliformes indicam que pode ter vento e/ou chuva.

“Vermelho ao Sol pôr / Alegria do pastor” ou “Vermelho ao mar / Sol de rachar”.

Foi observado que, ao Sol se pôr “vermelho”, no dia seguinte não choveria e faria tempo aberto, e assim colocaram o fato observado em verso. O tempo normalmente fica aberto sob condições de alta pressão, onde o ar frio desce e retém a poeira próximo ao solo. Assim, o pôr-do-sol fica mais vermelho que de costume.

Caso o Sol amanheça vermelho, quer dizer que esse fenômeno causado pela alta pressão está no Leste. Como nas latitudes médias do hemisfério norte os sistemas de tempo caminham de Oeste para Leste, quer dizer que a alta pressão já se foi e deve se aproximar uma região de baixa pressão, com chuvas. Daí vem os versos “Vermelho ao Sol nascer / Deve o pastor se precaver”, que quer dizer que o fato de o Sol nascer vermelho indica que poderá haver chuva, assim como:

“Vermelho de manhã / É capa de lâ”;

“Vermelho à nascente / Chuva de repente”;

“Barra vermelha / Água na orelha”;

“Arrebóis ao anoitecer / Água ou vento ao amanhecer”;

“Aurora ruiva / Ou vento ou chuva”.

E tantos outros. Arrebol é a vermelhidão no nascer ou pôr-do-sol.

“Arco-íris pela manhã é sinal de chuva”.

Pela manhã, o Sol está a Leste. O arco-íris sempre se forma do lado oposto ao Sol (nesse caso, portanto, a Oeste) é onde há chuva. Como o tempo nas latitudes médias do hemisfério norte caminha aproximadamente de Oeste para Leste, quer dizer que o vento está trazendo a chuva de oeste. Se o arco-íris ocorre com o pôr-do-sol, a chuva está no Leste se indo.

“Noite clara / Geadas ao amanhecer”.

Se à noite o céu está sem nuvens, ocorrerá geada ao amanhecer. Isso ocorre porque à noite a superfície da terra esfria, devido à ausência do Sol, e perde o calor para o espaço. Se tivesse nuvens, elas formariam um manto que refletiria o calor de volta para a superfície. Como fica frio, é mais provável aparecer geada ao amanhecer, que é o horário mais frio do dia. Se estiver ventando pouco e frio o suficiente, poderá haver formação de geada.

“Cerração baixa / Sol que racha”.

Observou-se que, quando há uma cerração (nevoeiro) forte escondendo o céu, resulta em céu aberto na manhã do dia seguinte. Muito falado no Rio Grande do Sul. O nevoeiro se forma pelo resfriamento da atmosfera durante a madrugada, fazendo atingir a temperatura suficiente para saturação do ar de umidade. Conforme o Sol aquece, a água vai voltando ao seu estado de vapor.

“Gato a se lamber / Mau tempo vai fazer”.

O gato, ao coçar-se numa árvore ou deitar de boca para cima, pode ter esse comportamento devido a aumento da eletricidade estática quando chega uma tempestade (ao coçar-se no chão ou na árvore, estaria reequilibrando suas cargas). É o mesmo que “Quando os cavalos rolam na terra é sinal de chuva” (dito na Noruega e Suíça) e “Vaca preta coçando as costas, sinal de mau tempo” (dito na Noruega).

“Lua com circo / Água no bico” ou “Circo na lua / Lama na rua”.

Halo (“círculo”) formado em torno da Lua quando da passagem de uma nuvem do tipo Cirrostratus, que traz uma frente fria, tempestades e chuvas. É semelhante ao ditado dos índios Zuni do Novo México: “Quando o Sol está em casa (dentro de um halo), a chuva não tarda”.

“Madrugada alta e tardia é sinal de ventania”.

Madrugada alta é quando o Sol surge sobre um monte de nuvens. De certo isso se relaciona a algum distúrbio sinótico (passagem de frentes, por exemplo).

“Inverno quente, feijão doente; verão chuvoso, feijão formoso”.

No Brasil, grande parte das regiões agrícolas tem invernos secos que também ficam quentes quando ocorrem os “veranicos”. Tempo seco prolongado é prejudicial para certas culturas, como a do feijão.

“O peixe salta antes da tempestade” (França, Alemanha).

Peixes nadando próximo à superfície pode também ser sinal de chuva, pois com ela aumenta a oxigenação da água e também pode ocorrer queda de insetos.

“Quando sente cheiro de temporal, o gado se junta no curral”.

Animais agitados, buscando abrigo ou reunindo-se em grupos, podem indicar que estão percebendo uma queda de pressão e proximidade de uma tempestade. Carneiros e galinhas reunidos também pode ser sinal de chuva, pois estão tentando se proteger em grupo. Sapos precisam estar sempre úmidos, e quando se avizinha uma chuva, eles podem sair da água para reprodução, e começam a coaxar (caso contrário, ficam calados). Seguem outros exemplos:

“Galinha numa perna só e escondida, chuva garantida” (Irã);

“Maçarico cantando, chuva chegando” (Irlanda);

“Gaivotas na areia, primavera e meia; gaivotas no barranco, inverno e tanto” (Reino Unido);

“Formiga carregando ovos barranco acima, é chuva que se aproxima” (Índia, Japão);

“Teias de aranha ao amanhecer, bom dia vai fazer” (Japão, Espanha, Uruguai);

“Silvar de cobra, chuva de sobra” (França, Espanha, América hispânica);

“Rã cantando em campo aberto, chuva três horas perto” (Índia);

“Asas abertas no galinheiro, sinal de aguaceiro” (Índia);

“Rebanho barulhento, tempestade e muito vento” (Itália);

“Bugio ronca na serra, chuva na terra” (Brasil);

“Cabras tossindo e espirrando, o tempo está mudando” (Brasil);

“Se o cuspe flutua na água, bom tempo; se afunda, chuva” (Japão).

Até mesmo através de uma fogueira é possível saber um pouco sobre as condições de tempo. Se a fumaça subir, isso indica uma atmosfera instável e possibilidade de formação de nuvens de chuva. O inverso acontece a noite: se a fumaça se espalhar na horizontal em vez

de subir, isso indica atmosfera estável, ou seja, permanecerão as condições presentes de tempo.

Estes ditos, e outros em formas de poesia, discutiam as mudanças sazonais do tempo na medida em que afetavam o fazendeiro e o marinheiro, ou seja, no que interessava às pessoas comuns ao invés dos filósofos. Era comum encontrar listas com sinais de tempestade e tempo bom, seco e úmido, ventanias e calmarias, quente e frio, claro e nublado.

De acordo com tais obras em suas paráfrases não pretendiam um tratamento exaustivo de todos os fenômenos sublunares. Isto se deve ao fato de que estes trabalhos buscavam refletir e elaborar um conhecimento não-filosófico da natureza, lidando assim com o tempo ‘existencial’, o qual não é apenas geograficamente e temporalmente específico, mas também relevante para a vida cotidiana (SCHMIDT, 1994; ABRANTES et al., 2011).

Muitos destes ditados, ou regras para identificação de sinais do tempo meteorológico ainda estão presentes na cultura moderna, muitas vezes em formas bastante parecidas com suas formulações originais elaboradas pelos povos antigos. Este tema, referenciado por alguns autores parece revelar uma das facetas mais ricas e instigantes do estudo do tempo atmosférico (LAMMEL; GOLOUBINOFF; KATZ, 2008; MAIA; MAIA, 2010; LIMBERGER; CECCHIN, 2012; PRADELLA, 2014).

Uma curiosidade que chama atenção é a própria contradição entre as relações estabelecidas pelos provérbios de uma região quando comparadas com as de outra localidade, imputando efeitos diferentes à características semelhantes. Temos como exemplo, o pôr do Sol avermelhado que, em algumas coleções corresponde a tempo bom, e em outras a dias úmidos ou chuvosos, neste sentido torna-se difícil estabelecer um significado geral atribuído a esta característica (SCHMIDT, 1994; SARTORY, 2000; SARTORY, 2005; FOLHES; DONALD, 2007; NASUTI et al., 2013; SILVA; ANDRADE; ROZENDO, 2014).

3 ÁREA DE ESTUDO

O cenário desse trabalho foi o Distrito da Ilha de Santana, município de Santana no Estado do Amapá, situada às margens da calha norte da foz do Rio Amazonas, bem como foz do Rio Matapi, região centro Sul do Estado do Amapá, conhecida como Amazônia Oriental, região norte do Brasil. O distrito encontra-se entre as coordenadas de $-51^{\circ} 08' 00''$ e $-51^{\circ} 12' 10''$ de longitude (Oeste) e $-00^{\circ} 03' 35''$ e $-00^{\circ} 06' 00''$ de latitude (Sul), como visto Mapa 2 (EMBRAPA, 1996; SILVA et al., 2007; FREITAS, 2008).

A Ilha de Santana é pertencente à bacia hidrográfica do Rio Amazonas, está situada na fronteira entre os Estados do Pará e Amapá, na parte sul do município de Santana, a aproximadamente 21 Km da capital Macapaense.

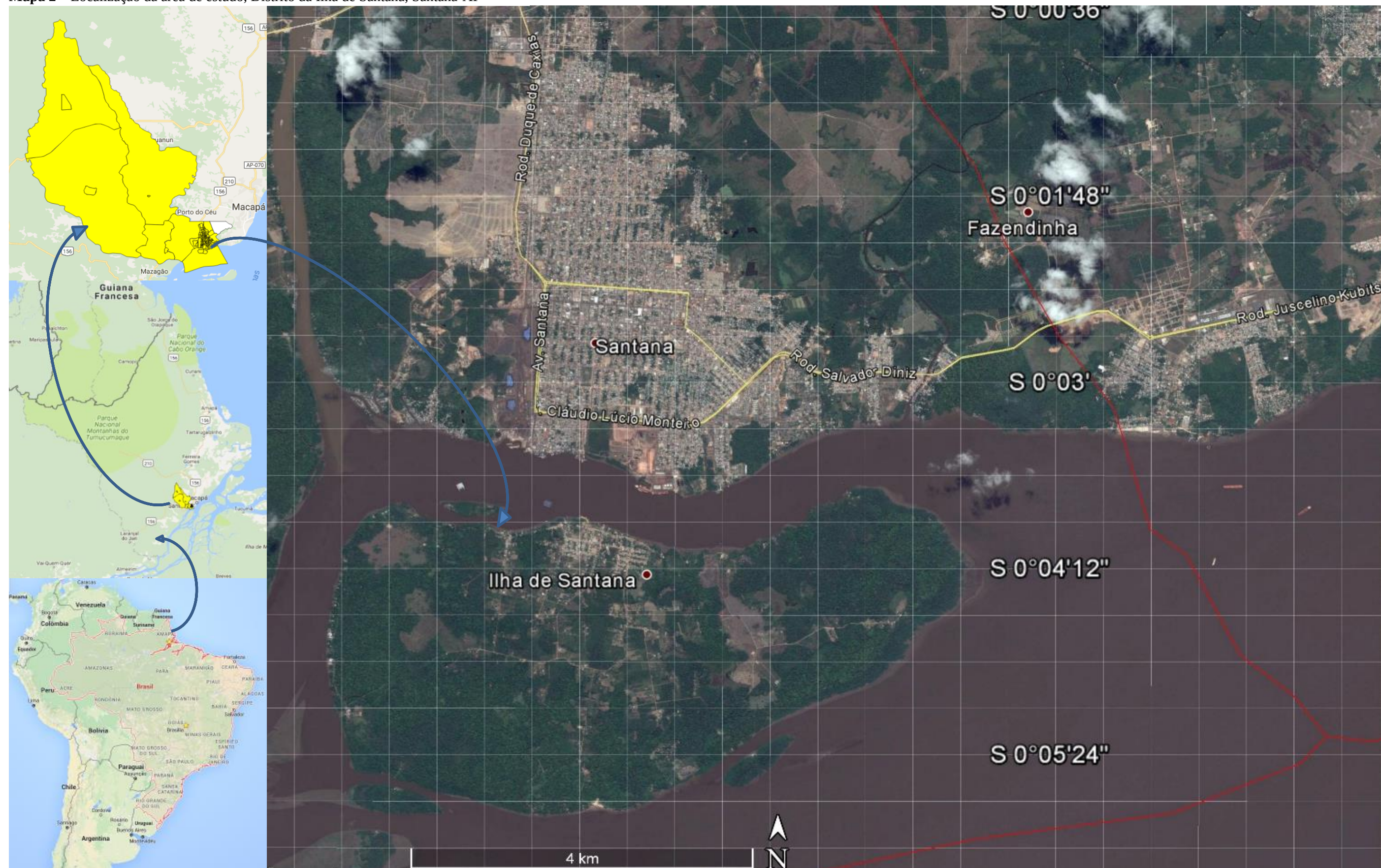
O município de Santana possui uma população de 101.262 habitantes de acordo com o último censo demográfico realizado (IBGE, 2010). No ano de 2016, a população estimada foi de 113.854 habitantes (IBGE, 2016) e área de 1.577,517 Km² (IBGE, 2013), resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 72 hab/Km².

Faz fronteira com a Capital do Estado (Macapá) à nordeste, com os municípios de Porto Grande à norte, Mazagão à Sudoeste, e a sudeste com o Estado do Pará à Sul, através da Foz do Rio Amazonas.

É o segundo município mais populoso do Estado do Amapá, possui uma conurbação com o município de Macapá, formando a Região Metropolitana de Macapá. As duas totalizam 579.349 habitantes em 2016 (IBGE, 2016).

A Ilha de Santana (Mapa 2) possui um perímetro de aproximadamente 20 Km de extensão, área de aproximadamente 20 Km² e uma população residente de 2.689 habitantes (IBGE, 2010), ou seja, próximo de 2,66% do total da população do município, resultando em uma densidade demográfica aproximada de 134,45 hab/Km², quase o dobro da densidade total do município de Santana (72,17 hab/Km²), onde se encontram aproximadamente 60 famílias de produtores rurais cultivando em especial, acerola, taperebá e graviola, comercializadas todas as semanas nas Feiras do Produtor de Macapá e Santana (SILVA et al., 2007; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010; FREITAS, 2008).

Mapa 2 – Localização da área de estudo, Distrito da Ilha de Santana, Santana-AP



Fonte: Adaptado a partir de IBGE (2010), Google Maps, Google Earth e Jefferson Vilhena (2016)

3.1 HISTÓRICO DA ILHA DE SANTANA

Trata-se de uma região do centro-sul do Estado do Amapá, a qual proporciona atualmente uma condição climática de extrema vulnerabilidade socioeconômica a eventos extremos de chuvas e secas, dada a sua densidade populacional (Mapa 3) (SILVA et al., 2007; FREITAS, 2008; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

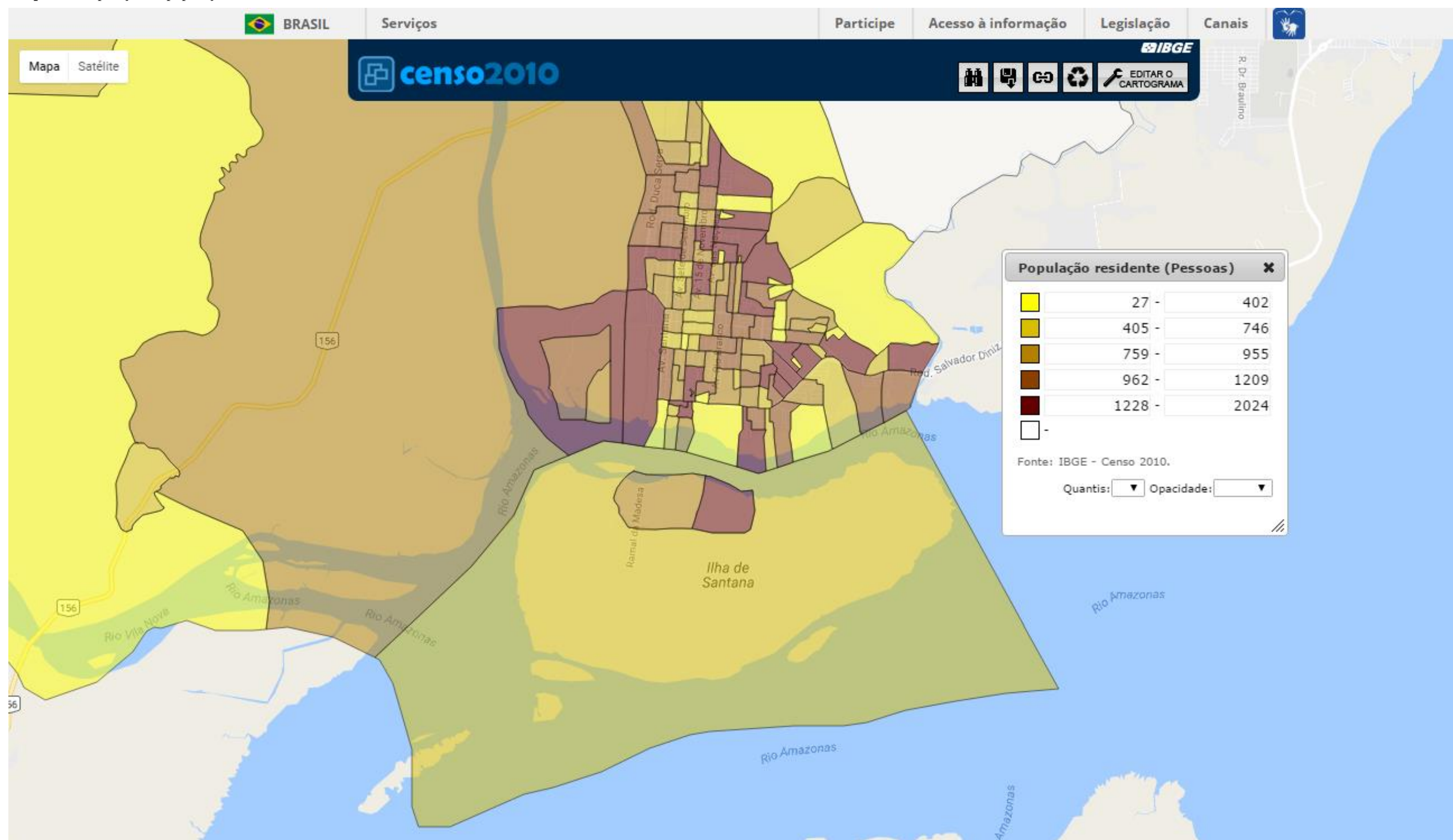
O Histórico do município de Santana em muitas feições aproxima-se do ocorrido na capital Macapaense, de acordo com registros (FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010; SANTOS, 2001), quando o governador do Estado do Grão-Pará e Maranhão (capitão-general Mendonça Furtado) fundou a vila de São José de Macapá no dia 4 de fevereiro de 1758, prosseguiu viagem para a capitania de São José do rio Negro, e deparou-se com a Ilha de Santana, situada à margem esquerda do rio Amazonas, elevando-a à categoria de povoado. Possui sua origem fortemente relacionada com o início das primeiras expedições de ocupação e colonização que chegaram à Amazônia brasileira pelo rio Amazonas (BARRETO, 2010; SARNEY; COSTA, 2004).

Os primeiros povos eram de origem europeia, principalmente portuguesa, mestiços vindos do Pará e, silvícolas da nação Tucujus. Estes últimos vindos de aldeamentos originários do rio Negro, chefiados por Francisco Portilho de Melo, que fugia das autoridades fiscais paraenses, em decorrência de estar atuando no comércio clandestino (SANTOS, 2001; MORAIS, 2003; MORAIS, 2011).

Francisco Portilho de Melo foi o primeiro desbravador da Ilha de Santana. Além de foragido da lei, era um escravocrata e exigia respeito das tribos que dominava. Apesar de ser procurado pelas autoridades lusitanas, Francisco Melo recebia apoio dos mercadores da cidade de Belém no Estado do Grão-Pará e Maranhão, estes estavam interessados no tráfico de mão-de-obra nativa e escrava (GRANGER, 2012; SANTOS, 2001; SARNEY; COSTA, 2004).

Se aproveitando desta situação e, da viagem de demarcação e estabelecimento da capitania do Rio Negro, realizada pelo governador do Grão-Pará e Maranhão Mendonça Furtado em 1758, Francisco Melo repassou informações preciosas sobre a Amazônia, que ele conhecia muito bem. Além da mão-de-obra barata que o governo precisava para a construção da tão famosa Fortaleza de São José de Macapá (localizada na capital Macapaense), os escravos serviram para produzir alimentos necessários à manutenção da tropa (GARRIDO, 1940; SOUSA, 1885; MORAIS; DIAS, 2005; BRITO, 2014).

Mapa 3 – Disposição da população do Distrito da Ilha de Santana, Santana-AP



Fonte: IBGE (2010), adaptado por Jefferson Vilhena (2016)

Deste acordo com o governador, Francisco Portilho de Melo obteve o título de Capitão e Diretor do povoado de Santana. Como barganha, teria de realocar aproximadamente quinhentos silvícolas da tribo Tucuju, que se encontravam sob a sua chefia. Este acontecimento proporcionou insatisfação por parte do povoado indígena, que tiveram de se afastar de seu habitat natural e enfrentar condições bastante prejudiciais a sua vida e a sua cultura.

O governador do Estado do Grão-Pará e Maranhão deu continuidade ao projeto de edificação da Fortaleza de São José de Macapá e ampliou o cultivo agrícola, concentrando esta produção na Ilha de Santana. Francisco Portilho de Melo residiu com a redução da força de trabalho, pois, muitos escravos e índios fugiram, esconderam-se ou simplesmente desapareceram. Outros morreram em consequência dos maus-tratos e doenças tropicais (MORAIS; ROSÁRIO, 2009).

Na década de 40 durante o governo de Getúlio Vargas, foi criado o Território Federal do Amapá, através do Decreto-Lei Nº 5.812, de 13 de setembro de 1943. Com o Decreto-Lei Nº 6.550, de 31 de maio de 1944, a capital do Território Federal do Amapá, que até aquele ano era o município de Amapá, passou a ser a cidade de Macapá.

A nova Constituição Federal, promulgada em 05 de outubro de 1988, elevou o território do Amapá à categoria de Estado da Federação. Neste período, o mesmo foi alvo de forte processo migratório, principalmente, de migrantes oriundos da região nordeste do País. Este processo motivou no início dos anos 90, a chegada das primeiras famílias de agricultores nordestinos à Ilha de Santana, vindos na sua maioria, de assentamentos da rodovia Transamazônica (FREITAS, 2008).

Antes da migração dessa população, grande parte da área da Ilha de Santana, no período de 1950 a 1980, foi utilizada por duas empresas que exploravam e comercializavam produtos florestais, especialmente, madeiras da região.

Com a instalação da ICOMI (Indústria e Comércio de Minérios S/A), empresa de extração mineral, foi construído um porto flutuante em frente a Ilha de Santana, permitindo assim o acesso de navios cargueiros de grande porte, gerando empregos, atraindo pessoas de várias partes do país e incentivando comércios e pequenas indústrias. Houve a criação de vilas e a ampliação da área urbana do povoado, o que o elevou a Ilha de Santana à categoria de Distrito em 1981, pela lei Nº 153/81-PMM (Prefeitura Municipal de Macapá). Seu primeiro Agente Distrital oficial foi Francisco Corrêa Nobre (MONTEIRO, 2003).

Este porto flutuante era o principal cais de embarque de pinho para exportação e desembarque de navios, contendo produtos importados. É também em Santana que se localiza o Distrito Industrial do Amapá, à margem esquerda do rio Matapi, afluente do rio Amazonas. A Brumasa Madeiras S/A, indústria de compensado ligada ao grupo Caemi, foi instalada na década de 60 na cidade de Santana, provocando a criação de outro porto para a cidade. O porto existente era exclusivo da empresa ICOMI, associada da empresa multinacional *Bethlehem Steel* (MONTEIRO, 2003).

Com a desativação dessas empresas muitos funcionários permaneceram residindo no local, onde predominava a agricultura de subsistência e o extrativismo sazonal do açazeiro.

O nome “Santana” é uma homenagem a Nossa Senhora de Sant’Ana, de quem os europeus e seus descendentes, entre eles Francisco Portilho, eram devotos.

Santana foi elevado à categoria de município através do Decreto-lei Nº 7.369 de 17 de dezembro de 1987. Foi nomeado um prefeito interino, Heitor de Azevedo Picanço, que estruturou a administração pública municipal, criando condições para o futuro prefeito, que seria eleito diretamente pelo povo em 15 de novembro de 1988, Rosemiro Rocha.

3.2 CARACTERÍSTICAS DA ILHA DE SANTANA

O conhecimento da vegetação e uso do solo de áreas utilizadas para sistemas agroflorestais, agricultura, manejo e uso do solo, devem ser estudadas para a melhor compreensão dos fenômenos meteorológicos climáticos e seleção de áreas com melhores opções de uso, delimitação de áreas que, pela fragilidade dos ecossistemas, devem ser destinadas à conservação ou preservação ambiental, bem como, para recomendar as atividades que possa melhor se adaptar com as características do meio físico, visando à ocupação ordenada do território ao longo do tempo, na tentativa de minimizar os efeitos das alterações ambientais do local (VALENTE et al., 1998).

A Ilha de Santana está inserida no Bioma Amazônia ou Domínio Morfoclimático Tropical Úmido, que corresponde ao domínio climático equatorial quente-úmido (com um a dois meses secos) de acordo com a classificação de Ayoade (2011).

Considerando esses aspectos, podem ser esperadas algumas importantes variações florísticas na Ilha de Santana, a despeito de sua aparente homogeneidade, A Ilha possui aproximadamente 2.100 hectares e está localizada em frente a orla do Município de Santana.

Além disso, em que pese a relativa homogeneidade do substrato pedológico observado na Ilha, variações locais de relevo e mesmo de solo condicionam formações diferenciadas do ponto de vista florístico e estrutural, ainda que espécies comuns possam estar presentes. Estas variações podem ser mais facilmente observadas ao longo dos cursos d'água, onde se desenvolve a vegetação justafluvial ou marginal (EMBRAPA, 1996; VALENTE et al., 1998; SILVA et al., 2007; FREITAS, 2008; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

3.2.1 Vegetação

A cobertura vegetal que reveste essa Ilha, a despeito da relativa homogeneidade visualizada no mapeamento, apresenta pequenas variações tanto de feições intraformações, relacionadas com o pequeno gradiente topográficas (alturas de até 30 metros) ou à densidade do relevo, quanto de estrutura florística, em associação às condições fisiográficas, bem como climáticas e meteorológicas. Prevaecem Florestas Subperenifólia na maior parte desse espaço geográfico, subordinadamente, observam-se Florestas Higrófilas, formações pioneiras sob influência fluvial (EMBRAPA, 1996; VALENTE et al., 1998; FREITAS, 2008).

Na Ilha de Santana, é possível caracterizar cinco tipos de cobertura vegetal distintas, de acordo com os trabalhos publicados sobre a vegetação desta Ilha. São estas: Floresta Equatorial Subperenifólia, Floresta Equatorial Higrófila de Várzea, Manguezal, Campo Cerrado e Junco (SILVA et al., 2007; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

3.2.1.1 Floresta Equatorial Subperenifólia

Ocorrem na terra firme, em uma extensão aproximada de 1.017,50 ha, apresentando uma uniforme paisagem, mas que depois de análises de amostragens de locais diferentes, executada por Valente (1998), se evidenciou uma grande variação das espécies componentes mesmo que em pequenas extensões. Constitui-se como uma vegetação exuberante que em primeiro momento, pensava-se ser devido a existência de solos férteis, contudo, foi mostrado por alguns autores que essa vegetação prevalece sobre solos de baixa fertilidade natural (FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

A conservação desse tipo de vegetação é obtida por meio do ciclo biológico solo-planta-solo, devido à deposição, acúmulo e incorporação ao solo de restos orgânicos, o que

fornece os insumos nutritivos imprescindíveis às plantas, bem como regula a permanência dos mesmos, não permitindo a sua lavagem.

Posteriormente, as derrubadas e queimadas dessa vegetação, para o uso do solo na exploração agrícola, existem a perda dos nutrientes que são lixiviados, devido à quebra do equilíbrio no ecossistema (BRASIL, 1974; VALENTE et al., 1998; FREITAS, 2008).

As espécies florestais de maior frequência são: o angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke), matá-matá (*Eschweilera* sp.), louro vermelho (*Sextonia rubra* (Mez) van der Werff), itaúba (*Mezilaurus* sp.), aquariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.), maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Standl.) e cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.) (BRASIL, 1974).

3.2.1.2 Floresta Equatorial Higrófila de Várzea

Ocorrem às margens dos rios, canais, igarapés e córregos, principalmente nas áreas que sofrem influência da flutuação do nível das águas do Rio Amazonas, no momento das altas e baixas das marés. Os terrenos alagados ou encharcados pelas cheias ou enchentes ocupam cerca de 868,38 ha e distinguem-se pela presença de espécies florestais adaptadas às condições de estresse hídrico, a exemplo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) (VALENTE et al., 1998).

As espécies que compõem a vegetação de floresta de várzea são muito desiguais das encontradas na floresta de terra firme. As mais localizadas na Ilha são: patauazeiro (*Oenocarpus batauazeiro* Mart.), buritizeiro (*Maurítia flexuosa* L. f.), murumuruzeiro (*Astrocaryum murumuru* Mart.), marajazeiro (*Bactris* sp.) e o açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) (FREITAS, 2008).

3.2.1.3 Manguezal

É uma formação com grande capacidade de regeneração que ocorre no Distrito da Ilha de Santana, ocupando uma área de 37 ha, normalmente encontrado em ambiente salino e salobre, acompanhando os cursos dos rios, principalmente nas áreas com flutuações do nível do rio. As espécies que ocorrem nesse manguezal é o mangue vermelho (*Rhizophora mangle* L.), o mais ligado ao teor salino das águas salobres, ocupa normalmente a parte costeira das embocaduras dos rios, o siriba ou siriúba (*Avicenia* sp.), forma um segundo limite logo após o mangue vermelho, se desenvolve normalmente em ambientes que sofrem influência de

marés, mesmo com baixo teor de salinidade (VALENTE et al., 1998; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

3.2.1.4 Campo Cerrado Equatorial

Ocupa principalmente a área central da Ilha de Santana. A vegetação é composta por exemplares de médio porte, entre quatro e sete metros de altura e ocorrem em uma área de 70,63 ha, de elementos arbustivos esclerófitas, dispersos sobre um tapete gramíneo contínuo, onde aparece com muita frequência o capim barba-de-bode (*Aristida* sp.). As espécies lenhosas existentes nessa área se apresentam de forma tortuosa, com folhas coriáceas, compostas por lixeiras (*Gigatella americana*), muruci do campo (*Byrsonima spicata*) e mangaba (*Hanconia speciosa* Gomes) (VALENTE et al., 1998).

3.2.1.5 Junco

Até duas décadas atrás, não era considerado como parte dos tipos florísticos dominantes já citados, foi identificada por alguns trabalhos como uma vegetação dominante, alcunhada de junco, ocorre dentro das áreas dos lagos, sendo, também, identificada como Campo Alagado, a exemplo do que ocorre no Lago Dourado, popularmente conhecido pelos habitantes locais como áreas de ressacas (SILVA et al., 2007; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

3.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

A principal unidade geológica encontrada na área é pertence ao período Quaternário, dividido em Holoceno e Pleistoceno. Os depósitos fluviais referentes ao Holoceno que acompanham os cursos d'água da rede de drenagem, são constituídos predominantemente de argilas e siltes. Essas faixas aluviais constituem a planície de acumulação, que está sujeita a inundações sazonais e é coberta por vegetação típica adaptada ao excesso de água (BRASIL, 1974; EMBRAPA, 1988; EMBRAPA, 1996; VALENTE et al., 1998).

Os aluviões antigos, referidos ao Pleistoceno, formam terraços constituídos de argilas, siltes e areias de granulação muito fina e grosseira, com diminuição granulométrica para o topo. Existem intercalações e interdigitações de material siltico e argiloso, com níveis de

concentração ferruginosa e lâminas limoníticas, pelotas de argilas dispersas e lentes de conglomerado (VALENTE et al., 1998).

O Distrito da Ilha de Santana está inserida na unidade geomorfológica identificada como Planície de Estuários e Deltas do Amapá, uma subdivisão da Planície Litorânea, a qual é constituída de uma extensa faixa de sedimentos arenosos, argilosos e siltosos, de origem flúvio-marinha. Essa unidade recebe influência fluvial do Rio Amazonas e apresenta partes sujeitas a inundações periódicas pelas águas das chuvas e pelas enchentes do rio. A inundação possibilita a sedimentação constante em uma grande área, contribuindo, também, para fixação da vegetação rasteira (BRASIL, 1974; VALENTE et al., 1998).

3.4 ESPÉCIES DE SOLOS DA ILHA DE SANTANA

Segundo trabalhos da EMBRAPA (1996) e Valente et al. (1998) a região da Ilha de Santana, no Estado do Amapá, encontra-se na planície do Rio Amazonas a uma altitude próxima ao nível do mar. A seguir, as características do solo especificadas pelos autores em seus estudos.

3.4.1 Latossolo Amarelo

Esta unidade compreende solos minerais, profundos, bem drenados, porosos, pouco estruturados, friáveis, ácidos, com classes texturais muito argilosa e argilosa, originados de sedimentos antigos referentes ao Pleistoceno, apresentando perfil com cores amareladas nos matizes.

São solos fortemente ácidos, com baixa capacidade de troca de cátions, baixa disponibilidade de nutrientes às plantas, baixo conteúdo de matéria orgânica e elevados teores de alumínio trocável. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado, em cobertura vegetal, predominantemente de floresta equatorial subperenifólia (floresta densa) e campo cerrado, em proporção menor (VALENTE et al., 1998; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

De acordo com a conjuntura topográfica, cobertura vegetal e outras características importantes intrínsecas ao próprio solo, como textura, cor e episódios de concreções ferruginosas (linhas de pedra no perfil do solo), são distinguidos, além da classe modal, mais seis variações:

- a) Latossolo Amarelo Distrófico típico **A** moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
- b) Latossolo Amarelo Distrófico **A** proeminente textura muito argilosa cascalhenta fase campo cerrado equatorial relevo plano.
- c) Latossolo Amarelo Distrófico **A** moderado textura muito argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
- d) Latossolo Amarelo Distrófico endoconcrecionário **A** moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
- e) Latossolo Amarelo Distrófico concrecionário **A** moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano
- f) Latossolo Amarelo Distrófico concrecionário **A** moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado
- g) Latossolo Amarelo Distrófico concrecionário **A** moderado textura argilosa fase campo cerrado equatorial relevo suave ondulado.

3.4.2 Argissolo Amarelo

Solos de classificação taxonômica mais recente, possuem como principal característica, a alta relação textural, decorrente da marcante diferença no conteúdo de argila. Não há evidência nítida de movimentação de argila ao longo do perfil, devido à ausência de cerosidade.

São solos minerais, não hidromórficos, profundos, bem a excessivamente drenados. Advêm em relevo plano, sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia (floresta densa) e são desenvolvidos de sedimentos antigos referentes ao Pleistoceno.

De maneira geral, os solos desta classe identificados na Ilha de Santana se enquadram na categoria de solos fortemente ácidos na camada superior do solo, até aproximadamente 50 cm, e moderadamente ácidos subsuperficialmente.

Possui pouca disponibilidade de nutrientes às plantas cultivadas, esses solos são potencialmente distróficos, necessitando, portanto, de corretivos e fertilizantes organo-minerais (VALENTE et al., 1998; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

As características mais importantes para diferenciação das classes de Argissolos Amarelos são a textura e a ocorrência de concreções ferruginosas ao longo do perfil, o que é

decorrente da pequena variação de topografia no local. Assim, foram identificadas duas classes de Argissolo Amarelo, são elas:

a) Argissolo Amarelo Distrófico **A** moderado textura argilosa/muito argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.

b) Argissolo Amarelo Distrófico típico **A** moderado textura média/muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.

3.4.3 Gleissolo Haplico

Em geral, são solos minerais, hidromórficos, pouco desenvolvidos, de profundidade variável, pouco porosos, mal drenados, de baixa permeabilidade, apresentando cores acinzentadas com mosqueamentos decorrentes dos processos de redução e oxidação dos compostos de ferro que ocorrem em meio anaeróbico, uma vez que esses solos se desenvolvem sob forte influência do lençol freático próximo à superfície, na maior parte do ano, devido ao regime de marés a que estão sujeitos.

Ao contrário dos solos de terra firme, os Gleissolos da na Ilha de Santana são quimicamente férteis (eutróficos), com níveis altos de nutrientes solúveis disponíveis às plantas

Ressalta-se ainda que, apesar da alta fertilidade química, os solos de várzea nessa área apresentam restrições de utilização, pelo fato de que as constantes inundações limitam o desenvolvimento de um grande número de culturas, principalmente, as de ciclo longo que não se adaptam às condições de má drenagem interna dos solos. Foram delimitadas duas unidades de mapeamento diferindo, principalmente, quanto à drenagem (VALENTE et al., 1998; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

3.4.4 Neossolo Flúvico

São solos minerais, hidromórficos, pouco desenvolvidos, que apresentam apenas um horizonte A diferenciado, sobrejacente a camadas estratificadas, as quais, normalmente, não guardam relações pedogenéticas entre si. Ocorrem em áreas de relevo plano e sob vegetação de floresta equatorial higrófila de várzea.

Originados de sedimentos aluviais recentes, depositados periodicamente durante as inundações nas margens dos rios e lagos, constituídos por sucessão de camadas estratificadas gleizadas (VALENTE et al., 1998; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010)..

As características físicas e químicas desses solos são altamente dependentes da textura e composição dos sedimentos. Os Neossolos exibem classes texturais bastante distintas, com variação acentuada em profundidade e horizontalmente, podendo ser encontrados solos de textura arenosa, média, argilosa e siltosa. São normalmente eutróficos e distróficos, mas, raramente, álicos e podem ser de argila de atividade alta ou baixa.

No Distrito da Ilha de Santana, os Neossolos são jovens, pouco profundos, muito mal drenados, formados por camadas de sedimentos recentes do Quaternário que não apresentam relação pedogenética entre si. Foram delimitadas duas unidades de mapeamento de Neossolo Flúvico, são estes:

a) Neossolo Flúvico Ta Distrófico epieutrófico textura siltosa fase floresta perenifólia de várzea relevo plano.

b) Neossolo Flúvico Ta Distrófico epieutrófico textura siltosa fase manguezal (siriúba) relevo plano.

A vegetação de siriúba ocorre na costa leste da Ilha de Santana, o que induz a interpretação que esta zona sofre influência, em alguma época do ano, de águas com pequenos teores de salinização. Do ponto de vista agrícola, os Neossolos Flúvicos que ocorrem nessa área são inaptos para uso, porém, no que se refere aos aspectos ecológicos, os mesmos devem merecer atenção como “área de preservação ambiental”, uma vez que a cobertura vegetal de siriúba foi detectada somente nessa parte da ilha (VALENTE et al., 1998; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010)..

3.5 USO DA TERRA

A caracterização do uso atual da terra é uma informação importante para se avaliar a vocação natural dos ecossistemas. De maneira geral, a qualidade do solo, as condições climáticas, o relevo e a própria tradição dos habitantes são fatores que condicionam o tipo de utilização dos recursos naturais (BRASIL, 1974; SILVA et al., 2007; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

Contudo, existem outros fatores que são importantes, uma vez que servem como indicadores para promover uma melhoria das atividades, de acordo com as necessidades de

consumo da população. A localização dos sítios de cultivos em relação aos centros consumidores, a facilidade de comercialização dos produtos, resultados de pesquisas disponíveis e assistência técnica, e fomento à produção, são alguns dos fatores que devem ser considerados, a fim de nortear linhas de ações que podem ser implementadas para se auferir melhores resultados das atividades produtivas.

São três atividades básicas de utilização dos recursos naturais no Distrito da Ilha de Santana:

3.5.1 Agricultura

A atividade agrícola pouco desenvolvida é a atividade que se destaca na área da Ilha de Santana, merecendo, por conseguinte, uma atenção especial por parte dos órgãos competentes, com o objetivo de melhorar o seu desenvolvimento, no que se refere ao aumento da diversificação e produção de alimentos (FREITAS, 2008).

Os solos de terra firme que são utilizados na agricultura, classificados taxonomicamente como Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo, são ácidos, quimicamente pobres, o que restringe a melhor produtividade das culturas. Atualmente, as lavouras de milho, arroz e mandioca são instaladas em pequenas áreas recém-desmatadas, desenvolvendo-se às custas dos nutrientes incorporados ao solo por ocasião das queimadas. Essas áreas são, posteriormente, abandonadas, para que ocorra o que se chama de “descanso da terra” ou pousio, caracterizando uma agricultura de baixo nível tecnológico, com utilização da terra de forma itinerante.

As propriedades físicas do solo, como a boa profundidade, textura, porosidade, drenagem interna e aeração, favorecem um bom desenvolvimento das plantas, que apresentam aspecto vegetativo satisfatório (SILVA et al., 2007).

Entretanto, existem na Ilha pequenas áreas “modelo” onde são utilizadas técnicas de cultivo relativamente simples, tais como cobertura morta, consórcio, rotação de culturas e sistemas de irrigação que, dependendo de uma análise de custo/benefício, poderão servir como referência para a elaboração de sistemas de produção de hortaliças. Esse tipo de cultivo é uma alternativa viável e importante, uma vez que ocupam áreas pequenas permanentemente, as quais, anteriormente, ficavam improdutivas.

Outro aspecto de relevância que também deve ser analisado para elaboração de sistemas de produção com culturas de ciclo longo, é a iniciativa de alguns produtores em

introduzir cultivos de fruteiras, de forma sistematizada, como ocorre com o mamão e a acerola. Outras culturas que se adaptam bem às condições edafoclimáticas da Ilha, são a banana, o cupuaçu, o maracujá e os citrus (BRASIL, 1974).

3.5.2 Pecuária

A pecuária é uma atividade que ocupa pequenas áreas da Ilha de Santana, notadamente na parte oeste, onde existe algum resquício de pastagem, sendo observado um elevado nível de infestação de ervas invasora (FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

Deve ser alertado que a área central da ilha é empregada para utilização com bovinos de corte, visto que a mesma necessita de cuidados especiais de manejo de solo e de pastagem, com o intuito de minimizar os efeitos destrutivos da atividade sobre este ecossistema único na Ilha.

O fato dos solos apresentarem baixa fertilidade química ocasiona o desenvolvimento de pastagem com baixa qualidade nutricional, tendo como consequência, baixa capacidade de suporte por unidade de área.

Para a expansão desta atividade, faz-se necessário uma ocupação de grandes extensões de terra, o que coloca em risco outras atividades, como a agricultura familiar, de natureza socioeconômica de maior importância na Ilha de Santana (FREITAS, 2008).

3.5.3 Extrativismo

Esta atividade está concentrada na exploração de dois produtos importantes do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.): o fruto e o palmito.

O fruto do açazeiro destina-se ao fabrico do vinho de açáí, alimento básico indispensável à população local e da cidade de Santana. Constitui-se em fonte de renda, tanto para os extrativistas como para os fabricantes do vinho (FREITAS, 2008).

O palmito é outro produto do açazeiro, destinado às indústrias de beneficiamento do palmito, sendo, por isso, importante como fonte de renda à população e ao município. O palmito industrializado é exportado a outros centros de consumo no Estado.

3.6 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

O clima da Ilha de Santana não pode ser compreendido e analisado sem o concurso do mecanismo atmosférico. Até mesmo a influência de fatores geográficos, como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade são exercidos em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica (AYOADE, 2011).

Desta forma, para a caracterização climática da Ilha, é necessária uma análise dos principais sistemas de circulação atmosférica, por sua atuação direta, exercendo um papel importante na configuração do clima regional, a seguir apresentada (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007; MALHI et al., 2008).

A análise da circulação atmosférica é importante para o entendimento das gêneses dos elementos climáticos e sua distribuição espacial ao longo do ano. Neste sentido, a localização da área é de grande importância, pois sua posição, no hemisfério sul do planeta muito próximo do hemisfério norte, está sujeita à interferência dos sistemas dos dois hemisférios.

É necessário analisar a climatologia regional que investiga o comportamento da atmosfera na região selecionada, especificamente o mesoclima, que se preocupa em estudar o clima em áreas relativamente pequenas, mas que está ligado a padrões de circulação e interação de grande escala entre dois oceanos. Estudos com enfoque sobre a Amazônia Oriental indicam que a variabilidade da chuva sazonal durante a estação chuvosa é dependente desses mecanismos (MIRANDA; SANTOS, 2008; SANCHES; VERDUM; FISCH, 2013).

De acordo com a classificação de Köppen, a Ilha de Santana possui domínio climático do tipo “Am”. Equatorial Úmido que corresponde a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Sob o domínio das Massas de Ar Equatoriais (ME) e Massas Tropicais Marítimas Quentes (MTMq).

É uma região favorecida por uma intensa insolação durante todo o ano, o que justifica as temperaturas elevadas em todos os meses, considerada como megatérmico, superior a 18°C e superunido, com estação de inverno ausente e uma pequena variação mensal, ao contrário da amplitude térmica diária que é expressiva (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

O clima é de bosque tropical, apesar de existir uma curta estação seca, é entendido como clima de monção, com forte precipitação anual, sendo esta superior à evapotranspiração potencial anual, com precipitação dos meses mais secos inferiores a 60 mm e total anual de precipitação acima de 1.500 mm.

De acordo com a classificação de Köppen-Geiger, a Ilha de Santana está localizada próximo à transição dos tipos de clima “Am” e “Aw”. Para a classificação de Köppen-Geiger, a simbologia “Aw” é consistente como clima tropical chuvoso de savana com curta estação seca de inverno e chuvas de verão nos meses mais secos (SOUZA; CUNHA, 2010; SAMPAIO et al., 2011).

As variações dos regimes de chuvas nessas áreas ao longo dos anos são visíveis, uma vez que em algumas localidades apresentem curvas de precipitação bastante diversificada, com isso, é comum que os tipos de vegetações nessas regiões sejam de grande variedade de espécies, a intensa ação química sobre os solos e a facilidade para processos de lixiviação, em termos de pluviosidade, a porção norte do país, embora considerada bastante úmida, é onde se encontram os mais expressivos totais pluviométricos, apresenta uma distribuição heterogênea, temporalmente, com totais médio de 3.000 mm (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Para entender melhor o comportamento das chuvas durante um longo período, (MENEZES, 2009), utilizou a análise exploratória dos dados como ferramenta para identificar padrões de comportamento da precipitação quanto aos aspectos de normalidade, ou seja, os valores de precipitação devem estar espacializados na área de estudo. Existem programas computacionais que fazem essa interpolação de dados, ou seja, colocam os valores representativos em uma determinada área. Por se tratar de uma área relativamente pequena, mas, com grande variabilidade local de chuvas, a espacialização de dados de chuvas, mesmo que em pequena espacialização, pode mostrar a diversidade climatológica da área.

Segundo Ayoade (2011), a climatologia trata dos padrões de comportamento da atmosfera, verificados durante um longo período de tempo, o campo da climatologia é bastante amplo e pode se fazer subdivisões com base na escala dos fenômenos atmosféricos (Quadro 2).

Os mecanismos climáticos da região são modulados pelas mudanças e alterações de comportamentos dos dois grandes oceanos que envolvem a Amazônia. No Oceano Pacífico temos o *El Niño* e *La Niña*, como consequência desses fenômenos, temos a alteração de alguns parâmetros meteorológicos, como temperatura, umidade relativa do ar, regime de correntes de ventos e regime de precipitações, para diversas regiões do planeta.

Quadro 2 – Subdivisões da climatologia

CLIMATOLOGIA REGIONAL	DESCRIÇÃO DOS CLIMAS EM ÁREAS SELECIONADAS DA TERRA
Climatologia Sinótica	Estudo do tempo e do clima em uma área com relação ao padrão de circulação atmosférica
Climatologia Física	Investigação do comportamento dos elementos do tempo e processos atmosféricos em termos de princípios físicos
Climatologia Dinâmica	Enfatiza os movimentos atmosféricos em várias escalas, particularmente na circulação geral da atmosfera
Climatologia Aplicada	Aplicação do conhecimento climatológico na solução dos problemas práticos que afetam a humanidade
Climatologia Histórica	Estudo do desenvolvimento dos climas através dos tempos

Fonte: Ayoade (2011)

Já o Oceano Atlântico abastece a Zona de Convergência Intertropical, que se estende desde o Continente Africano até o Sul Americano, carreando água para dentro do continente, isso afeta diretamente a bacia Amazônica e a Ilha de Santana (MARENGO; VALVERDE, 2007).

3.7 ASPECTOS HIDROLÓGICOS DA ILHA DE SANTANA

A Ilha de Santana é circundada pelo Canal do Norte, Baía de Santana e Rio Matapi, o que possibilita a movimentação de embarcações de pequeno, médio e grande porte durante o ano todo, interiormente, a hidrografia da Ilha é provida de pequenos rios, igarapés e córregos, tais como o Sena, Berto, Carapina, Paula e Martinho, que promovem o transporte de pequenas embarcações, utilizadas pelos habitantes da região, que vivem da economia que gira entorno da pesca de camarão e extrativismo de açaí (ZEE-AP, 2008; FREITAS; SANTOS; OLIVEIRA, 2010).

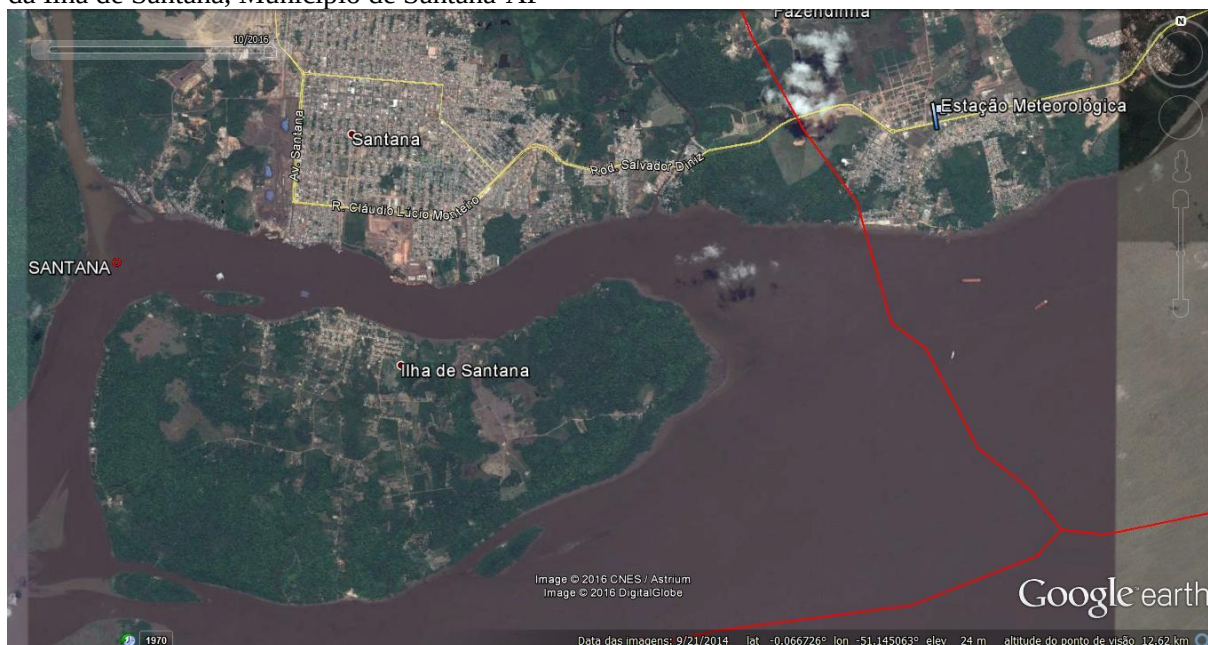
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, são descritos os processos de aplicação da pesquisa, com enfoque para a coleta de dados meteorológicos, análise e consistência dos dados e metodologias de aplicação e avaliação dos formulários.

4.1 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS METEOROLÓGICOS

Na presente pesquisa, a série de dados meteorológicos que será usada para o estudo, está disponibilizada a partir de 1968 até 2016, da Estação Climática da Fazendinha, próximo dos limites territoriais dos municípios de Santana e Macapá (Imagem de Satélite 2). Estas informações podem ser obtidas em arquivos de texto (no formato “.txt”), em períodos diários e mensais, coletados do Instituto Nacional de Meteorologia, através do Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

Imagem de Satélite 2 – Disposição da Estação Meteorológica de Macapá-AP com relação ao Distrito da Ilha de Santana, Município de Santana-AP



Fonte: Google Earth, adaptado por Jefferson Vilhena (2016)

Os dados do Instituto Nacional de Meteorologia podem ser adquiridos através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa, que é um banco de dados para apoiar

as atividades de ensino e pesquisa e outras aplicações em meteorologia, hidrologia, recursos hídricos, saúde pública, meio ambiente, e áreas afins.

O Banco de dados abriga informações meteorológicas diárias em forma digital, de séries históricas das várias estações meteorológicas convencionais da rede de estações do INMET com várias informações, referentes às medições horárias, diárias e mensais, de acordo com as normas técnicas internacionais da Organização Meteorológica Mundial.

No BDMEP estão acessíveis os dados diários a partir de dezembro de 1967 da Estação Climatológica Convencional da Fazendinha, em forma digital, de pelo menos 98,63% dos dados que foram registrados nesse período.

As variáveis atmosféricas disponibilizadas para consultas no BDMEP são: precipitação ocorrida nas últimas 24 horas; temperatura do bulbo seco; temperatura do bulbo úmido; temperatura máxima; temperatura mínima; umidade relativa do ar; pressão atmosférica ao nível da estação; insolação; direção e velocidade do vento.

As informações desta estação meteorológica servem de subsídios para os órgãos de pesquisas, como o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, que utilizaram os dados em pesquisas e análise anteriores, armazenadas no Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis.

Com efeito, a observação e análise dessa série histórica são de suma importância à biodiversidade e conservação da biodiversidade, principalmente no que concerne ao planejamento ambiental e análise de risco (OLIVEIRA; CUNHA, 2014a), uso e ocupação da bacia hidrográfica e as interações com os fenômenos que ocorrem na atmosfera (ECOLLOGY BRASIL, 2009).

Os dados foram organizados e tabulados a fim de se obter os totais anuais para uma análise detalhada do comportamento durante o ano, bem como a averiguação de períodos de estiagem extrema. A localização e disposição da estação em relação ao distrito da Ilha de Santana é mostrada na Imagem de Satélite 2 (página 77), a uma distância média de 7,5 Km do centro populacional da ilha.

4.2 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE E CONSISTÊNCIA DE DADOS

A organização e consistência dos dados através de tabelas se fazem necessária, para a inclusão de informações como dados de entrada, permitindo assim a análise estatística e

consistência de dados para que os mesmos reflitam a distribuição espacial e temporal da precipitação na Ilha de Santana (BRASIL, 2012; BRASIL, 2014; IGAM, 2015).

Os dados originais estão no formato de arquivo de texto (.txt) e para serem tratados, precisam ser reorganizados em planilhas eletrônicas (.xlsx) no *software Microsoft Office Excel*. Depois de organizadas, poderão ser geradas as demais análises, além de poder conferir as falhas que eventualmente ocorrem durante as coletas.

A análise de consistência dos dados pluviométricos deve ter como objetivo a identificação e correção de erros, bem como o preenchimento de falhas das séries pluviométricas (SILVA; SILVA, 2014; WANDERLEY; AMORIM; CARVALHO, 2012).

A condição espacial da precipitação sugere sempre a necessidade de analisar os dados de conjuntos de estações de medição pluviométricas próximas para permitir o preenchimento de lacunas nos registros ou a substituição de dados observados e considerados errôneos.

Assim, deve-se lançar mão de estações situadas em bacias ou regiões vizinhas em uma análise de registros pluviométricos (SANTOS et al., 2001; BRASIL, 2014; IGAM, 2015). A análise dos dados de precipitação é muito mais fácil e confiável, se as mesmas estações e os critérios de locação são usados ao longo das redes. Essa característica deve ser mesmo levada em consideração na concepção de redes de estações meteorológicas (WMO, 2008).

É desejável que o pesquisador tenha conhecimento do regime climático, do sistema de circulação geral e demais processos geradores das chuvas, da orografia, da existência de microclimas e demais fatores que possam influenciar na ocorrência das chuvas na região em estudo. Em muitas ocasiões, totais pluviométricos bastante diferenciados entre estações próximas podem ser explicados por diferenças de altitude, pela localização das estações a barlavento ou sotavento, pela ocorrência de chuvas convectivas, entre outros fatores.

A qualidade do observador e a existência de aparelhos registradores são as variáveis mais importantes para decidir pela substituição ou não de um dado duvidoso (BRASIL, 1984; SANTOS et al., 2001; TUCCI, 2013; WANDERLEY; AMORIM; CARVALHO, 2012).

Na análise preliminar, devem ser verificadas irregularidades dos dados pelos equipamentos ou transmissão, em seguida deve-se proceder à avaliação dos dados diários e dos totais mensais.

As estações principais são os dados concebidos a partir de algumas características consideradas básicas, como: localização adequada na bacia hidrológica para os propósitos do estudo; grande extensão do período de observação (em geral, maior ou igual a 25 anos);

poucos períodos de interrupção; presumivelmente bem operada com pouca ou nenhuma alteração na instalação.

Uma primeira etapa da análise de consistência é a determinação de regiões homogêneas quanto à pluviosidade. Dentre as diversas técnicas empregadas podem ser citadas: análise de componentes principais; análise de agrupamento (*cluster analysis*); análise hierárquica, dentre outras (SANTOS et al., 2001; WANDERLEY; AMORIM; CARVALHO, 2012).

Segundo Tucci (2013), o “objetivo de um posto de medição de chuvas é o de obter uma série ininterrupta de precipitações ao longo dos anos (ou o estudo da variação das intensidades de chuva ao longo das tormentas)”. Em qualquer caso, pode ocorrer a existência de períodos sem informações ou com falhas nas observações, devido a problemas com os aparelhos de registro e/ou com o operador do posto. Os dados coletados devem ser submetidos a uma análise antes de serem utilizados.

Nos tratamentos de dados meteorológicos é frequente o fato de várias estações apresentarem falhas em seu banco de dados. Deste modo, a interpolação temporal surge como uma etapa primordial no estudo da distribuição da precipitação, principalmente, quando se trata de regiões que não apresentam estações de medições ou que tenham falhas em seu banco de dados. Uma vez que, o método de interpolação permite construir informações a partir de um conjunto discreto de dados pontuais previamente conhecidos (MENEZES, 2009; WANDERLEY; AMORIM; CARVALHO, 2012).

Alguns métodos são utilizados para a correção apropriada e homogeneização de dados pluviométricos, dentre as quais, é utilizada o Método do Vetor Regional (BRASIL, 2012).

Método do Vetor Regional (preenchimento de falhas e análises de consistências) foi desenvolvido por Hiez (1977; 1978), aplicado à chuva e constitui uma forma de realizar análise de consistências e preenchimentos de falhas de dados pluviométricos em níveis mensal e anual.

O vetor regional é definido como “uma série cronológica, sintética, de índices pluviométricos anuais (ou mensais), oriundos da extração por um método de máxima verossimilhança da informação contida nos dados de um conjunto de estações agrupadas regionalmente”.

O método consiste na determinação de dois vetores $\{L\}$ (vetor coluna com n linhas, ou seja, n observações) e $\{C\}$ (vetor linha com m colunas, ou seja, m postos), cuja multiplicação resulta numa aproximação da matriz de precipitações $[Pe]$. O vetor $\{L\}$ contém

índices que são únicos para toda a região e estão relacionados às alturas precipitadas em cada posto por meio dos coeficientes contidos no vetor $\{C\}$.

A análise visual de um gráfico mostrando os erros simples ou acumulados em função do tempo permite detectar erros sistemáticos, erros grosseiros ou anomalias climáticas locais e estimar valores para o preenchimento de falhas nas observações (SANTOS et al., 2001).

A despeito do tratamento dos dados em nível anual, considerando-se sua menor variabilidade, em comparação com as séries mensais, das sequências de precipitações totais anuais, tais séries constituem um ótimo referencial para detecção de prováveis inconsistências.

A plotagem da dupla acumulação do Vetor Regional com qualquer uma das séries utilizadas na sua estimativa pode fornecer configurações típicas que possibilitam a visualização de desvios isolados, sistemáticos ou complexos (SANTOS et al., 2001; TUCCI, 2013).

Estas anomalias podem ser eliminadas quando ocorrem isoladamente; porém, em alguns casos o efeito combinado de desvios de múltipla natureza desestabiliza a curva dupla acumulativa de forma complexa, originando configurações de difícil correção. As correções a serem efetuadas podem ser facilmente percebidas analisando a curva dupla acumulativa da série em tratamento com sua correspondente base regional, e se observando a ordem de grandeza dos desvios absolutos e relativos entre a série anual e a série sintética obtida com o vetor regional.

Os valores a serem corrigidos têm desvios claramente acima da média dominante. As falhas anuais, por sua vez, são opcionalmente preenchidas pelo valor sintético correspondente.

Em relação ao tratamento de dados pluviométricos em nível mensal observa-se uma dificuldade adicional, posto que os desvios mensais não seguem, em geral, uma distribuição de probabilidades de tipo normal. Assim, adota-se, apenas, a compatibilização da série mensal consolidada com sua correspondente anual (BRASIL, 2012).

Além da simplicidade, o procedimento descrito apresenta a vantagem de corrigir principalmente os meses com maior número de dias chuvosos, o que é coerente com a ideia de proporcionalidade entre o número de leituras efetuadas pelo operador ao longo do mês e a probabilidade de leituras errôneas.

No caso de meses sem nenhuma informação, seus totais poderão ser preenchidos pelos valores calculados com base no Vetor Regional mensal. Tais valores são totalizados

anualmente, calculando-se, em seguida, o percentual de contribuição de cada um destes sobre esta soma (SANTOS et al., 2001; TUCCI, 2013).

Para analisar a variabilidade temporal da precipitação sobre a Ilha de Santana, foi aplicada a análise e tratamento da base de dados mensais e anuais, para realizar a interpolação pelo método da *krigagem*, utilizando o software de uso livre *Surfer-11*, que é usado na elaboração de mapas de espacialização de dados e que, o mesmo interpola os valores dos dados de precipitação em uma dada área específica (MENEZES, 2009).

Esta metodologia pode ser utilizada semelhante ao Método do Vetor Regional já descrito, pois, ela utiliza o dado tabular e sua posição para calcular as interpolações. Utilizando o princípio que, dados tabulados de análise mais próximos entre si são mais parecidos do que dados mais afastadas, a *krigagem* utiliza funções matemáticas para acrescentar pesos maiores nas posições mais próximas aos pontos amostrais e pesos menores nas posições mais distantes, e criar assim os novos pontos interpolados com base nessas combinações lineares de dados (MENEZES, 2009).

Para a comparação entre os parâmetros meteorológicos de temperatura máxima, temperatura mínima e chuvas, foram utilizadas a metodologia de comparação de dados de Pearson (Coeficiente de Correlação de Pearson), que é considerado como o método que funciona como a “lente” que o pesquisador utiliza para auxiliar a teoria no sentido de interpretar e explicar a relação nos fenômenos de interesse. O coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis, utilizado com dados meteorológicos com uma série histórica muito extensa (FIGUEREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009).

Em termos estatísticos, duas variáveis se relacionam quando elas podem se associar a partir da distribuição das frequências ou pelo compartilhamento de variância. No caso da correlação de Pearson vale o compartilhamento de variância, ou seja, ele é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis.

Por outro lado, o modelo linear supõe que o aumento ou decremento de uma unidade na variável X gera o mesmo impacto em Y . Em termos gráficos, por relação linear entende-se que a melhor forma de ilustrar o padrão de relacionamento entre duas variáveis é através de uma linha reta. Portanto, a correlação de Pearson exige um compartilhamento de variância e que essa variação seja distribuída linearmente.

O coeficiente de correlação Pearson (r) varia de -1 a 1 (menos um a mais um). O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre

as variáveis. Entende-se que, quanto mais perto de 1(um) (independente do sinal) maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis e, quanto mais próximo de zero, menor é a força dessa relação (Quadro 3).

Quadro 3 – Coeficiente de Correlação de Pearson (r)

Valor de Correlação	Significado da Correlação
0,00 a 0,19	Muito fraca
0,20 a 0,39	Fraca
0,40 a 0,69	Moderada
0,70 a 0,89	Forte
0,90 a 1,00	Muito Forte

Fonte: Figueredo Filho e Silva Júnior (2009)

Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o valor de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o valor da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis (FIGUEREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009).

4.3 PROCEDIMENTOS DE APLICAÇÃO DE FORMULÁRIOS

A metodologia de aplicabilidade dos formulários (Apêndices A e B) se procedeu como indicado por alguns autores (ALBUQUERQUE; LUCENA; LINS NETO, 2010; HANDCOCK; GILE, 2011; VINUTO, 2014), onde é descrito a metodologia de entrevistas por amostragem em bola de neve (*snoowball*). A amostragem em bola de neve oferece diversos benefícios para problemas de pesquisa específicos, devendo-se levar em consideração também suas limitações.

O tipo de amostragem nomeado como bola de neve é uma forma de amostra não probabilística, que utiliza cadeias de referência. Ou seja, a partir desse tipo específico de amostragem não é possível determinar a probabilidade de seleção de cada participante na pesquisa, mas torna-se útil para estudar determinados grupos difíceis de serem acessados.

O implemento da amostragem em bola de neve se edifica da seguinte maneira: inicialmente, lança-se mão de documentos e/ou informantes-chaves, nomeados como “cabeças” ou “pessoas de referência”, a fim de localizar algumas pessoas com o perfil necessário para a pesquisa, dentro da população geral (BERNARD, 2011).

Isso acontece porque uma amostra probabilística inicial é praticamente impraticável, e assim “os cabeças” ajudam o pesquisador a iniciar seus contatos e a tatear o grupo a ser

pesquisado. Seguidamente, solicita-se que as pessoas indicadas pelos cabeças indiquem novos contatos com as características desejadas, a partir de sua própria rede pessoal, e assim sucessivamente.

Dessa forma, o quadro de amostragem pode crescer a cada entrevista, caso seja do interesse do pesquisador. Eventualmente o quadro de amostragem torna-se saturado quando não há novos nomes oferecidos ou os nomes encontrados não trazem informações novas ao quadro de análise ou os nomes indicados já fazem parte da rede de amostragem (ALBUQUERQUE; LUCENA; LINS NETO, 2010; HANDCOCK; GILE, 2011; VINUTO, 2014).

Deste modo, apesar da aparência relativamente simples da amostragem em bola de neve, existem diversas implicações que devem ser levadas em consideração ao escolhê-la para o desenvolvimento de uma pesquisa científica. Nesse sentido, vários autores ressaltam que não se deve lançar mão desse tipo de amostragem se o objetivo da pesquisa estiver relacionado à probabilidade, já que isso não poderá ser alcançado com a bola de neve.

Contudo, há existência de poucos trabalhos sobre a amostragem em bola de neve, já que trabalhos acadêmicos usualmente discutem mais detidamente as amostras probabilísticas, implicam na falta de estudos de referências acerca desta metodologia de pesquisa.

Apesar disso, na prática de pesquisa, muitos pesquisadores lançam mão desse tipo de amostragem, porém muitas vezes sem problematizar seu uso (BIERNARCKI; WALDORF, 1981; ALBUQUERQUE; LUCENA; LINS NETO, 2010; HANDCOCK; GILE, 2011).

Esta técnica é um método de amostragem de rede, útil para se estudar populações complexas de serem acessadas ou estudadas ou que não há precisão sobre sua quantidade, no caso de um assunto em específico, como o conhecimento meteorológico das populações, já que se torna difícil mensurar de imediato, as pessoas que podem deter o conhecimento específico para o tipo de pesquisa desejada.

Essas dificuldades são encontradas nos mais variados tipos de populações, mas em especial, nas que contêm poucos membros e que estão espalhados por uma grande área, os estigmatizados e reclusos e, os membros de um grupo de elite que não se preocupam com a necessidade de dados do pesquisador.

Em complemento, para Biernacki e Waldorf (1981), a amostragem em bola de neve também pode ser utilizada quando a pergunta de pesquisa estiver relacionada a questões problemáticas para os entrevistados, já que os mesmos podem desejar não se vincular a tais questões.

O enfoque da pesquisa se deu na estimativa dos “Especialistas do Tempo”, ou seja, os formulários foram concentrados em uma análise sócio econômica dos entrevistados e dos familiares dos entrevistados. Conhecer a vivência e o cotidiano dos entrevistados dá ao pesquisador um olhar mais aprofundado do assunto, no sentido de tentar compreender como os conhecimentos do tempo e do clima foram adquiridos, se foi passado através da ascendência ou se foi desenvolvido pelo entrevistado com o passar do tempo.

O principal argumento utilizado para classificar uma pessoa como apta para participar da pesquisa, é se esta entende e/ou conhece algumas informações meteorológicas ou climática do local onde vive, com sabedoria de pelo menos 15 anos.

Nesta perspectiva, foram apresentados os possíveis “Especialistas do Tempo”, e estes indicavam os demais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, é apresentada a descrição dos dados e discussão dos resultados referentes ao tema da pesquisa coletados a partir de entrevistas, elucidando, as informações climatológicas dos dados analisados, a caracterização socioeconômica dos entrevistados e as suas percepções sobre o tempo e clima da região de estudo.

5.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DA ILHA DE SANTANA

Para a climatologia do Distrito da Ilha de Santana, foram utilizadas as informações climáticas da Estação Climatológica de Macapá, localizada a uma distância média de 5 Km da Ilha, representando consideravelmente sobre as informações climáticas, por sua proximidade bastante relevante com a área de Estudo.

5.1.1 Histórico da estação climatológica convencional de Macapá

As informações climatológicas utilizáveis para elaboração de gráficos, prognósticos e previsões do tempo e clima, estão disponíveis digitalmente a partir de 01 de dezembro de 1967, ou seja, no ano de 2017, completa 50 anos de informações quase contínuas, dado a presença de algumas pequenas falhas. São informações dos principais parâmetros meteorológicos registrados até o momento.

Para a climatologia das localidades que se encontram mais próximas da Estação Climatológica em um raio de até 150 Km, como sinalizado pela WMO (1989), bem como o entendimento da meteorologia local, são utilizadas informações principalmente de temperaturas máximas do ar, temperaturas mínimas do ar e precipitação. As informações acerca desses parâmetros são registradas diariamente pelo IEPA, através do seu Núcleo de Meteorologia, ou seja, para a precipitação, é observado o acumulado de chuvas das últimas 24 horas.

De acordo com informações dos observadores Coaracy Dalmacio de Almeida e Biracy Dalmacio de Almeida, do Instituto Nacional de Meteorologia, a estação meteorológica foi inaugurada na década de 1920. Nos registros do INMET, consta a data de 01 de janeiro de 1925, já os observadores, relatam a data de 01 de dezembro de 1927, durante o governo do Presidente Washington Luís Pereira de Souza.

Em entrevista para esta pesquisa, os atuais responsáveis pela estação climatológica convencional, os observadores Coaracy Dalmácio e Biracy Dalmácio, expõem que, quando o Sr. Coaracy Dalmácio começou os trabalhos na estação meteorológica, a mesma era dotada de instrumentos básicos, dentre os quais: termômetro, pluviômetro e barômetro.

O primeiro observador foi o Sr. Raimundo Ferreira Rodrigues, e anteriormente a este Posto de Observação (como era nomeada a estação), existia um pluviômetro em uma pequena Guarnição dos Bombeiros que se situava nesta fazenda, contudo, não se tem muitos subsídios a cerca destas informações que foram coletadas antes de 1925, ou, se a data informada pelo INMET seria referente aos dados deste pluviômetro.

O Sr. Coaracy Dalmácio, estava com 17 anos de idade, no ano de 1969 e o jovem, precisou abandonar os estudos para poder trabalhar neste local de coleta de dados. Atualmente, com 64 anos de idade, é ainda o segundo observador que a estação possui. Com uma experiência de aproximadamente 48 anos de serviços prestados, sendo que o mesmo conta que, aprendeu os primeiros passos para ser um observador com o Sr. Raimundo Rodrigues.

Devido à importância dos dados meteorológicos para a empresa ICOMI, com a necessidade de implantação de estações meteorológicas que cobrissem todo o Estado, as cidades de Porto Grande e Oiapoque foram escolhidas para a instalação de estações convencionais. Com estas estações, dado a raio de abrangência, a empresa cobriu o Estado do Amapá durante anos, com informações meteorológicas de qualidade.

O Observador Coaracy Dalmácio conta que estas estações em Porto Grande e Oiapoque eram “Top de Linha” para a época, como informado por Vianello (2011). As estações recebiam a atenção, manutenção e investimentos merecidos. Contudo, com o fim do convênio e desativação das estações em Porto Grande e Oiapoque, a empresa desmontou e levou os instrumentos. Uma grande perda para a pesquisa científica no Estado do Amapá.

No Amapá, a estação climatológica convencional da fazendinha passou por várias administrações e parcerias, sendo conhecida inicialmente como Posto de Observação, em seguida, foi nomeada de Posto Agropecuário de Macapá (PAPM), regida pelo Instituto Regional de Desenvolvimento do Amapá (IRDA). A partir do ano de 1953, foi instaurado o convênio com a Indústria e Comércio de Minérios S.A. (ICOMI), com a implantação das estações meteorológicas convencionais em Cupixi, Porto Grande e Oiapoque.

Alguns anos mais tarde, a estação de Cupixi foi deslocada para Serra do Navio, relata o observador Coaracy Dalmácio. Estas estações foram desativadas próximo do término de operações da empresa.

5.1.2 Consistência dos dados históricos de dezembro de 1967 a dezembro 2016

Durante este período que completa 50 anos de dados em 2017, muita informação está disponível para acesso. Estas informações, hora ou outra, podem passar por análises simples e estudos climatológicos, servindo de base para vários estudos.

Contudo, a manipulação correta dessas informações reproduz a credibilidade dos projetos e trabalhos que utilizaram esses dados para análises, previsões, estudos de casos, avaliações de eventos meteorológicos, climatológicos e quaisquer estudos que envolvam esses parâmetros meteorológicos da estação climatológica da fazendinha.

Ao averiguar os dados da Estação Climatológica, uma análise detalhada para a consistência dos dados se faz necessária, no intuito de minimizar os erros que possam vir a existir, como foi encontrado durante esta consistência, realizada entre os anos de 2013 a 2015 no Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá.

A consistência dos dados depende muito da acuraria, experiência e conhecimento do local de pesquisa, pois, valores como estes podem inviabilizar qualquer trabalho científico que utilize os dados sem as devidas correções.

São pequenas falhas que podem passar despercebidas na análise de quem não possui o conhecimento prévio da localidade e da ciência em estudo, tais como temperaturas máximas abaixo da mínima registrada no dia, temperaturas mínimas iguais às máximas em um período de 24 h, entre outras.

Muitos foram os trabalhos publicados no Estado do Amapá que, provavelmente, não contemplaram a consistência adequada para estas informações e que, podem ter levado à resultados um pouco incoerentes ou a conclusões precipitadas acerca do clima do Estado, já que durante muitos anos, apenas estes dados serviam de base para a climatologia local.

Ao efetuar a consistência dos dados da estação, foi possível observar algumas falhas que podem comprometer a viabilidade dos Estudos, dado que a não observação de tais falhas, influenciam diretamente nos resultados estatísticos.

Podem-se citar informações como a temperatura máxima de 12°C, observada nos registros do ano de 1974, inconsistência entre as temperaturas máximas e mínimas, falta de informações em alguns dias ou meses, inconsequência entre dados diários, mensais e anuais. Enfim, informações que podem levar a conclusões precipitadas de informações e análise.

Vários trabalhos foram publicados sem que fossem citadas as informações equivocadas ou até mesmo a verificação da viabilidade das informações, talvez por serem depositadas todas as credibilidades na instituição fornecedora dos dados, neste caso o

INMET, por simples desconhecimento das técnicas de consistência nos dados, ou por desconhecimento da climatologia local, já que 12°C de temperatura do ar seria aceitável em outras localidades.

Contudo, para Macapá, que possui um clima Equatorial Quente e Úmido, com Inverno Quente e Verão Chuvoso, há um registro de temperatura mínima de 19,6°C, ocorrida no dia 31 de janeiro de 1996 e 19,9°C no dia 30 de janeiro de 1996. Evento raro na cidade no período de dois dias, pois normalmente, as temperaturas estão acima dos 20°C.

Os mesmos problemas são observados nos outros parâmetros, por isso da viabilidade em se tratar os dados de maneira correta e com bastante cuidado. Até mesmo depois da verificação diária dos dados, efetuada no IEPA, dados desconstruídos são observados corriqueiramente. A exemplo o ano de 2014 que, nos registros do BDMEP, possuem valores de precipitações mensais diferente dos registrados pelo IEPA (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparação de dados de precipitação mensal (mm) coletados através do BDMEP e pelo IEPA em 2014

Mês/Ano	Jan-14	Fev-14	Mar-14	Abr-14	Mai-14	Jun-14	Jul-14	Ago-14	Set-14	Out-14	Nov-14	Dez-14
INMET	170,2	494,1	335,8	452,3	271,1	428,9	155,3	91,3	78,8	15,6	2,5	32,8
IEPA	184,5	484,2	320,3	446,1	272,4	408,9	155,3	91,8	79,4	30,6	2,3	30,2

Fonte: INMET e IEPA, pesquisa de campo (2016)

Os dados registrados no IEPA são coletados e consistidos diariamente, através do sítio do INMET, que disponibiliza os dados diariamente e, os dados do BDMEP, são disponibilizados posteriormente, alguns dias ou semanas depois.

Desde que o IEPA começou o trabalho diário de consistência dos dados em 2009, o ano de 2014 apresentou os maiores números de falhas entre as consistências e, mesmo com uma pequena diferença de décimos de precipitação ou de temperatura, estas diferenças podem ser determinantes para conclusões equivocadas em trabalhos científicos.

Como exemplo se pode utilizar o dado do mês de outubro deste ano de 2014, onde há uma pequena diferença que, para a grande maioria dos pesquisadores, pode não parecer significativo, ou seja, nos dados oficiais do INMET, para o mês de outubro, se tem um acumulado de chuvas de 15,6 mm. Já a informação coletada pelo IEPA, diretamente no sítio do INMET, no mesmo dia da disponibilização do dado, informa um valor de 30,6 mm. Uma pequena diferença de 15 mm de acúmulo de chuva.

A princípio e isoladamente, pode passar despercebido a gravidade que a diferença que algumas unidades de chuva pode causar, a exemplo, se pode citar os eventos de ‘Estiagens’,

que possuem uma definição bem distinta na literatura e que necessitam de dados de chuvas para serem mais bem definidos.

Aplicando a literatura de Castro (2003), que informa que um período de ‘Estiagem Prolongada’ ocorre quando “as quantidades de precipitações mensais dos meses que apresentam chuvas, são inferiores a 60% das médias mensais climatológicas da região”, pode-se então, analisar o que ocorreu no mês de outubro de 2014, que pode tanto ser considerado como um mês normal quanto pode ser considerado como um mês onde ocorreu um evento de estiagem.

Pois, caso a informação do IEPA seja verídica, no mês de outubro de 2014 não houve estiagem devido à chuva representar um valor equivalente a 95,92% das chuvas que normalmente ocorrem neste mês, acima dos 60% recomendados pela literatura.

Caso a informação do BDMEP seja verídica, significa dizer que neste mês, houve um início de um período de estiagem, pois os registros de chuvas apontam um percentual de 48,9%, abaixo dos 60% estabelecido pela literatura.

Fica evidente que uma pequena diferença entre os dados, de apenas 15 mm de chuva, dependendo do valor da média climatológica da região, pode significar conclusões bem distintas entre um resultado e outro.

Isso significa dizer que dependendo dos dados que se utiliza, o mês de outubro de 2014 pode ser considerado como um mês de precipitação normal ou um mês de ocorrência de estiagem, neste caso, como proceder para definir um parâmetro correto?

O primeiro passo seria verificar a veracidade das informações para poder decidir qual informação é incoerente e qual informação é coerente. Para tal, podem-se fazer várias comparações, cálculos, estatísticas e, o mais indicado e primeiramente viável, seria coletar os dados nas fontes, ou seja, verificando os dados no INMET, no IEPA e direto com os observadores que tomam conta da Estação Climatológica.

Para se verificar os dados no INMET existem duas opções; averiguar os dados em Brasília ou em Belém, onde está localizado o 2º DISME, o que necessitaria de um investimento financeiro para o deslocamento de Macapá para as cidades sedes. As outras opções seriam verificar os dados no IEPA e na estação climatológica em Macapá.

No IEPA, tem-se os dados diários coletados logo após a sua divulgação, armazenados em arquivo de texto e sem alterações e, que puderam ser confirmados com os observadores da estação climatológica, onde se tem as informações diretas em arquivo, podendo ser consultada e anotada. Para uma simples comparação, pode-se tomar como exemplo, os dados do ano de 2015, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação de dados de precipitação mensal (mm) coletados através do BDMEP e pelo IEPA no ano de 2015

Mês/Ano	Jan-15	Fev-15	Mar-15	Abr-15	Mai-15	Jun-15	Jul-15	Ago-15	Set-15	Out-15	Nov-15	Dez-15
INMET	174,9	249,7	554,2	584,5	375,9	256,7	114,2	85,1	0	0	0	26,6
IEPA	174,7	249,6	553,6	484,5	347,1	275,4	114,2	85,3	0	0	0	26,6

Fonte: INMET e IEPA, pesquisa de campo (2016)

Pode ser constatado que existem diferenças significativas entre as informações, principalmente no mês de abril, onde as diferenças são de exatos 100 mm de chuva. O que para um conjunto de dados, em uma análise estatística, provoca um equívoco muito perceptivo.

Em uma verdadeira comparação entre os dados horários, diários e mensais, coletados pelas duas instituições e, ao se aplicar regras de comparação entre as informações, pode-se chegar aos seguintes motivos de serem observadas diferenças entre os valores:

Erro entre o dado informado no período de 90 dias disponibilizados pelo INMET e a informação na estação climatológica; Erro no banco de dados do BDMEP, nas informações diárias; Erro no banco de dados do BDMEP, nas informações mensais.

Os motivos para que ocorram os erros podem ser os mais variados, desde erros simples de digitação, erros aritméticos, erros de casas decimais, falha na transmissão, entre outros. Estes erros são mais comuns a partir de 2013 para os dados de chuva, onde se constatou 70,83% de dados mensais diferentes, contra 29,17% de dados mensais equivalentes.

Em um período de quatro anos, apenas 30% dos dados de chuvas disponibilizados pelo BDMEP são confiáveis, por serem exatamente a mesma informação disponibilizada logo após sua coleta e transmissão.

Durante o ano de 2006, quando a meteorologia foi implantada no IEPA, o então Coordenador Meteorologista Edmir de Jesus, coletou com sua equipe os dados meteorológicos direto na estação climatológica, digitalizou, compilou e organizou estas informações em planilhas. A partir de então, os dados começaram a ser coletados via internet, diariamente para a atualização do banco de dados do IEPA.

Verificou-se então que na comparação entre os dados de chuvas do BDMEP e os dados conferidos no IEPA, no período de dezembro de 1967 a dezembro de 2012 (45 anos), 92,98% destes dados mensais são idênticos e, 7,02% destes dados apresentam discrepância entre os valores. Vale ressaltar que boa parte são erros de decimais e unitários. Cerca de seis valores possuem discrepância entre 10 e 20 unidades, um valor de inconsistência equivalente a 95 mm em janeiro de 1985 e um outro de 129 mm em abril de 1981.

Os dados podem ser confirmados na estação climatológica sempre que um erro é observado, devido a isto, foi possível confirmar que os dados atuais baixados e armazenados no IEPA (de 2006 a 2016) são mais confiáveis para as pesquisas que os dados disponibilizados pelo BDMEP do INMET.

Tal situação é preocupante, já que primeiramente, os pesquisadores preferem adquirir os dados da internet. Este pensamento vem mudando, dado a grande quantidade de solicitação de dados que é requerida no IEPA.

Para as análises neste trabalho, foram utilizados os dados coletados pelo IEPA, por apresentar uma maior confiabilidade crítica com relação ao dado disponibilizado pelo BDMEP. Com isso, após uma consistência detalhada, os dados foram organizados e tabulados, surgiram então alguns aspectos que devem ser citados.

Muitos pesquisadores são céticos quando as respostas a certas curiosidades e não são aquelas que gostariam de ouvir, já outros, tentam entender o porquê de terem uma informação diferente da verídica, dentre as quais as perguntas “Qual a maior temperatura registrada em Macapá? Ou a menor? Ou qual o maior registro de chuva em um dia?”.

São curiosidades sobre a climatologia da cidade e que desmistificam muitas ideias da população local, incluindo fatos e dados tidos como verdade por muitos pesquisadores, como os popularmente conhecidos fatos de que “Macapá é a cidade mais quente do Brasil”, “no verão a temperatura passa dos 40°C”, “antigamente, chovia menos, atualmente chove mais” ou a frase mais comentada após uma chuva muito forte; “Nunca tinha visto uma chuva tão forte quanto essa!”.

Muitas vezes é possível encontrar pessoas comentando sobre o clima e a meteorologia das cidades, e em boa parte desses acontecimentos, são informações sem embasamento teórico e científico, apenas passadas por terceiros como sendo verídica. É comum ouvir as pessoas relatando que “em Macapá e regiões vizinhas, passa seis meses chovendo e nos outros seis meses não chove”. Para contradizer certas afirmativas seguem alguns subsídios.

Entre os anos de 2008 e 2016, a estação climatológica de Macapá registou as maiores incidências de temperaturas máximas, dentre as quais, o ano de 2016 é o atual detentor do recorde, anteriormente era o ano de 2010. Normalmente estas temperaturas máximas são registradas no mês de outubro, como é possível observar na Tabela 3.

Tabela 3 – Registros de registros de temperatura máxima (°C) da Estação Climatológica de Macapá

Data	05/10/2016	28/10/2010	07/11/2008	09/10/2009	30/10/2015
Registro °C	36,6	36,5	36,4	36,4	36,3

Fonte: Pesquisa de Campo (2006)

É possível notar que as maiores temperaturas são observadas no pico do período menos chuvoso para a região, quando também são observados os menores registros de chuva para a localidade.

5.1.3 Correlação entre temperatura e chuvas

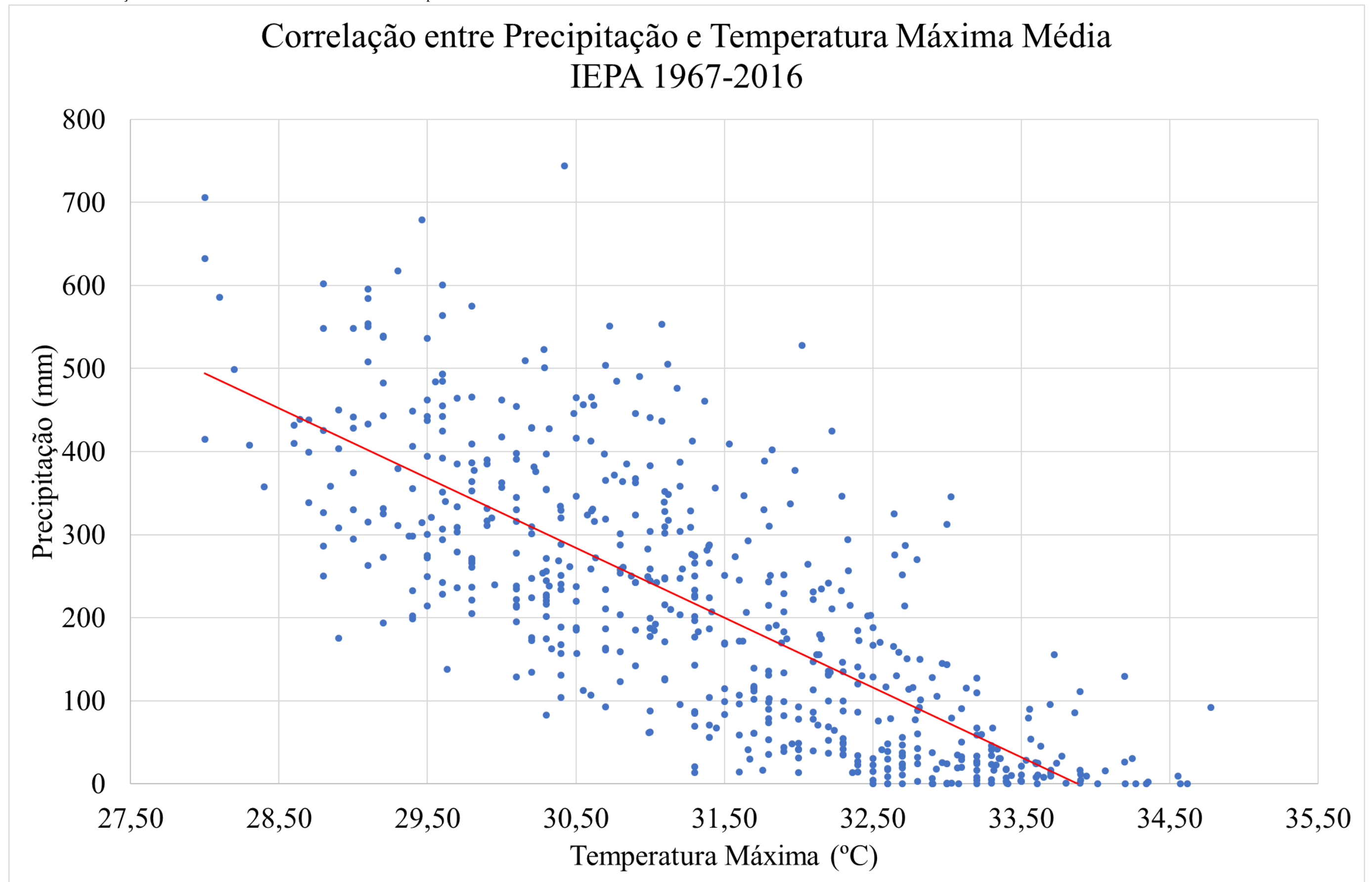
Pode ser verificado no Gráfico 1, que há uma correlação entre o aumento da temperatura com a diminuição das chuvas, de acordo com os trabalhos de Figueredo Filho e Silva Junior (2009), neste caso, uma correlação inversamente proporcional, com valor de $r = -0,76469$ (Coeficiente de Correlação de Pearson), associado a uma **Correlação Forte** inversamente proporcional.

Pode ser constatado que, quando as chuvas mensais diminuem, a temperatura mensal tende a aumentar. Isto está relacionado à quantidade de água disponível na atmosfera, ou seja, quanto maior a quantidade de água, menor a temperatura (Gráfico 1), isto se reflete para a maioria dos municípios do Estado do Amapá e é inverso ao que ocorre nos Estados mais ao sul do Brasil, já que no inverno no sul do país, é caracterizado por baixas temperaturas e poucas chuvas (VIANELLO; ALVES, 1991).

O alto índice de chuvas provocado por sistemas climatológicos locais e globais corrobora com o clima do local, onde se aprende nas escolas de ensino fundamental que, “o inverno é quente e o verão é chuvoso”. Nesta dinâmica têm-se conceitos de estações do ano diferenciado para certos estados da região norte do Brasil, não sendo levada em consideração a variação de temperaturas, mas sim, os regimes de chuvas. São popularmente conhecidos por Inverno Amazônico e Verão Amazônico.

Cada estado da região norte, cada cidade, pode ter uma climatologia característica, que vai depender da dinâmica dos dados meteorológicos registrados na estação climatológica de referência das localidades, a apresentada neste trabalho é a mais adequada para as cidades de Macapá, Santana, Mazagão e regiões próximas, mais principalmente para o Distrito da Ilha de Santana, por se localizar muito próximo da Estação Climatológica (WMO, 2008).

Gráfico 1 – Correlação da série histórica mensal entre as chuvas e a temperatura máxima



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

O Inverno Amazônico tem início normalmente no mês de dezembro, quando se aproxima o início do verão austral, solstício no hemisfério sul, quando a precipitação mensal é superior a 60 mm, possui um aumento significativo das chuvas até o pico máximo (normal climática de 407,7 mm) normalmente no final do mês de março, fim do verão austral e início do outono austral (Equinócio das Águas). Também se observa durante este período a diminuição da temperatura máxima (AYOADE, 2011).

Seguidamente ao pico de precipitação, o clima na região caracteriza-se pela diminuição gradativa das chuvas (passa de 400 para 200 mm) e leve aumento das temperaturas máximas durante todo o período do outono austral, que perdura o trimestre abril-maio-junho.

Com o final do outono austral e início do inverno austral, solstício no hemisfério norte, as chuvas mensais ainda são significativas, próximas de 200 mm, continuam diminuindo gradativamente enquanto que as temperaturas tendem a aumentar, até o mês de agosto, quando as chuvas estão pouco acima de 60 mm mensais, cessando assim o período chuvoso da região, próximo do equinócio de primavera, conhecido popularmente como o final do Inverno Amazônico.

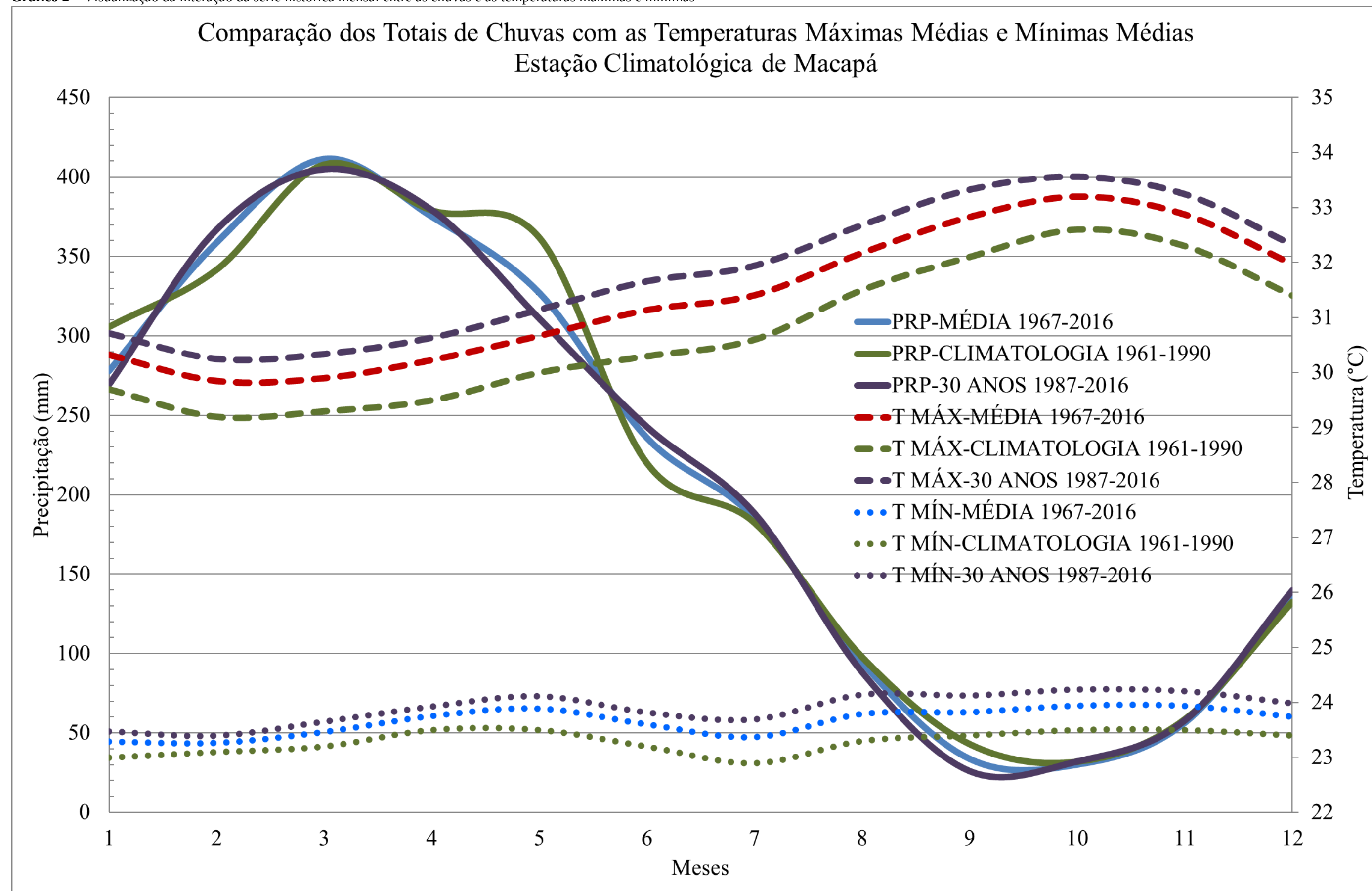
O inverno amazônico possui, portanto, duração média de nove meses distintos, tem início em dezembro, com pico de chuvas no mês de março e a precipitação permanecendo acima de 60 mm até o mês de agosto. Pode-se considerar então, os meses de dezembro e agosto, como períodos de transição entre o Inverno Amazônico e o Verão Amazônico.

Logo, o verão Amazônico possui início no mês de setembro, quando se aproxima o equinócio de primavera, as precipitações ficam abaixo de 60 mm mensais durante o trimestre setembro-outubro-novembro, perdurando por praticamente todo o período da primavera austral.

Esta relação pode ser confirmada observando a comparação dos dados de temperaturas máximas com os dados de precipitação. Nota-se que as maiores temperaturas foram registradas nos meses de menores ocorrências de chuvas, ou seja, no trimestre setembro-outubro-novembro, enquanto que as menores temperaturas máximas são observadas nos meses de maior incidência de chuvas, no trimestre fevereiro-março-abril (Gráfico 2).

Verifica-se ainda que a média de chuvas da normal climatológica da estação (linha verde contínua) possui uma leve alteração com relação às outras médias calculadas, a média total dos dados (linha azul contínua) e a média dos últimos 30 anos (linha roxa contínua), em dois meses distintos, ocorrem nos meses de maio e junho.

Gráfico 2 – Visualização da interação da série histórica mensal entre as chuvas e as temperaturas máximas e mínimas



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Fica, portanto, clara as comparações entre os registros de temperaturas máximas (linhas tracejadas), temperaturas mínimas (linhas pontilhadas) e as chuvas (linhas contínuas) que incidiram sobre a estação climatológica de Macapá.

Percebe-se a variação de aproximadamente 3,4°C na temperatura máxima média entre os meses com menor registro de chuvas e os meses de maior registro de chuvas. Enquanto que a média de variação de chuvas é de aproximadamente 375 mm entre os meses de menores temperaturas máximas médias e de maiores registros de temperaturas máximas médias. Enquanto que a variação de temperatura mínima média é de 0,6°C.

Curiosamente, a variação de temperatura mínima média anual é a mesma no trimestre maio-junho-julho, enfatizando o fato de algum sistema climático influenciar a temperatura mínima da região neste período.

Devido a região possuir bastante água disponível na atmosfera, esta característica se reflete no gradiente de temperatura, que é cerca de 9,27°C no mês de outubro, pico das altas temperaturas, e de 6,44°C no mês de março, pico das chuvas. A média do gradiente de temperatura fica em torno dos 7,73°C.

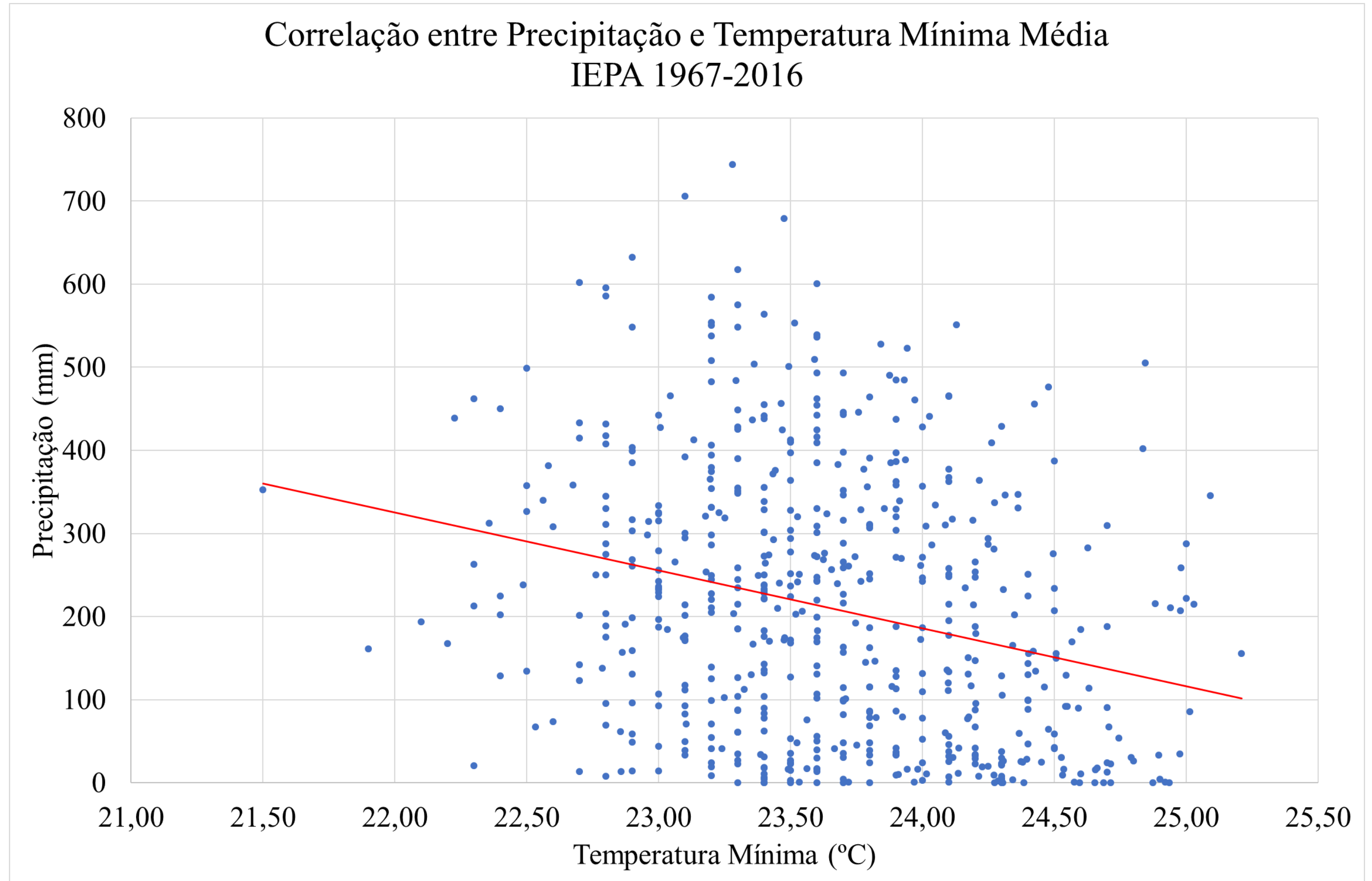
Quando a precipitação é analisada com o gradiente de temperatura, observa-se uma correlação inversamente proporcional do tipo forte entre os parâmetros com $r = -0,7924$ quando utilizado os dados do IEPA, sendo que, ao utilizar os dados do BDMEP, o valor encontrado é de $r = -0,81563$. Contudo, os dados com maior confiabilidade são do IEPA.

Outro dado interessante, é o fato da temperatura mínima média diminuir levemente no trimestre maio-junho-julho, cerca de 0,6°C, podendo este fato estar relacionado tanto com a diminuição das chuvas, quanto com alterações de fenômenos climáticos como mudança de período de estação chuvosa para estação menos chuvosa, relação entre *El Niño* e *La Niña*, relação com o Índice de Oscilação Sul (IOS) ou até mesmo com a mudança de posição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

As hipóteses podem ser bastante variadas, contudo, são necessários estudos mais específicos e detalhados para poder ter consistências em tais afirmações para poder confirmar ou refutar as hipóteses propostas nesta sessão.

Enquanto tais estudos não são publicados, fica a dúvida sobre quais fenômenos influenciam a temperatura mínima neste período, já que possui uma correlação inversamente proporcional (Gráfico 3), com valor de $r = -0,26410$ (Coeficiente de Correlação de Pearson), associado a uma **correlação fraca**, enquanto que a temperatura máxima tende a continuar aumentando gradativamente durante este trimestre (maio-junho-julho), elevando gradativamente a cada mês, com seu pico máximo normalmente no mês de outubro.

Gráfico 3 – Correlação da série histórica mensal entre as chuvas e a temperatura mínima



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Ao analisar o Gráfico 4, nota-se que a climatologia de temperatura (linha verde) sofreu alterações com o passar dos anos, tanto se comparada à média de todo o período de dados (linha vermelha), quando comparada com à média de 1987 a 2016 (linha roxa). Cerca de $0,68^{\circ}\text{C}$ é a diferença média entre os valores da normal climatológica e os valores da média de todo o período de dados, mostrando que houve um aumento gradativo da temperatura máxima média mensal.

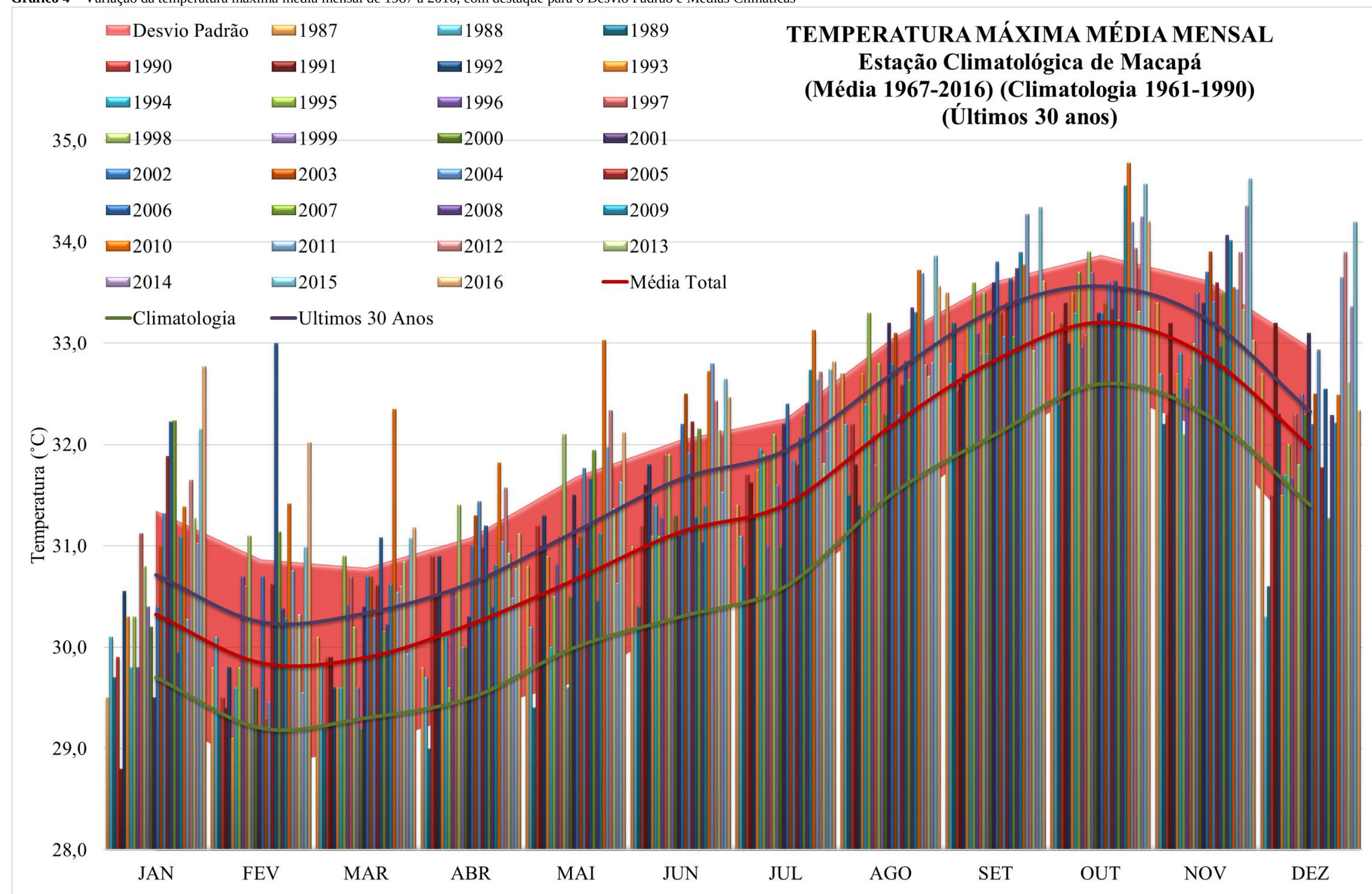
Quando a diferença é realizada entre os valores da normal climatológica e a climatologia atual (de 1987 a 2016), este valor aumenta na ordem de $1,12^{\circ}\text{C}$. O que significa que as temperaturas máximas têm realmente aumentado durante os anos de 1967 e 2016. Esta realidade pode estar relacionada às mudanças ambientais naturais e as mudanças ambientais antropogênicas da região, pois, como relatado na seção anterior desta pesquisa, a estação climatológica estava localizada em uma fazenda, zona rural, longe da zona urbana.

Entretanto, muitos moradores da Ilha de Santana, principalmente os mais antigos, relatam que as temperaturas estão mais altas, contudo, sem quantificar um valor numérico, apenas pela percepção e comparação entre o passado e o presente. Pode-se supor então que a diferença entre a temperatura máxima média mensal da normal climatológica atualmente utilizada em 2016 e a próxima normal climatológica (1991 a 2020), será da ordem de $1,12^{\circ}\text{C}$, já que faltam apenas mais quatro anos de dados meteorológicos para a normal climatológica mais atualizada ser publicada (2017 a 2020).

As diferenças são mais significativas nos meses de junho e julho, onde se observou que a alteração é máxima, da ordem de $1,35^{\circ}\text{C}$. Esta contenda entre as duas climatologias nos meses de junho e julho mostram que sistemas climáticos ainda não estudados, realmente afetam o clima da região nos períodos que rodeiam o inverno austral, tanto diminuindo a temperatura mínima durante os anos, como ampliando significativamente a diferença entre as temperaturas máximas de cada ano. Supõe-se então que sistemas climatológicos podem afetar tanto os regimes de chuvas quanto as temperaturas durante o período do Inverno austral.

Observa-se ainda que além do aumento nas temperaturas máximas, o número de eventos extremos máximos também sofreu alterações positivas nesse período, mostrando que a climatologia da região apresenta mudanças preocupantes para o meio ambiente (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Variação da temperatura máxima média mensal de 1987 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão e Médias Climáticas



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Em uma análise simplificada, de acordo com a literatura da estatística bem como a climatologia estatística, eventos extremos podem ser considerados como manifestações da variabilidade aleatória inerente aos dados, são os registros dos parâmetros observados da área de desvio padrão, que no caso do Gráfico 4, destaca-se a área horizontal em vermelho, que é o desvio padrão do período de dados.

Quando o registro de temperatura máxima média mensal localiza-se sobre a área de desvio, entende-se que neste mês, as temperaturas se comportaram de acordo com a normal. Caso este registro seja abaixo da área de desvio, considera-se então que ocorreu um evento extremo de baixas temperaturas máximas. Quando o registro está acima da área de desvio, temos um evento extremo de altas temperaturas máximas.

Na Tabela 4 é demonstrado a quantidade de eventos extremos máximos e mínimos das temperaturas máximas médias mensais. No período, houve mais eventos extremos de mínimas, contudo, 97,03% destes eventos ocorreram durante o período da normal climatológica, entre 1967 e 1990, o restante ocorreu entre os anos de 1991 e 2016.

Tabela 4 – Frequência de eventos extremos máximos e mínimos de temperaturas máximas

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Ext. máx	8	7	7	8	8	10	9	9	8	8	7	7	96
Ext. mín	6	6	9	8	9	8	10	11	11	8	8	7	101

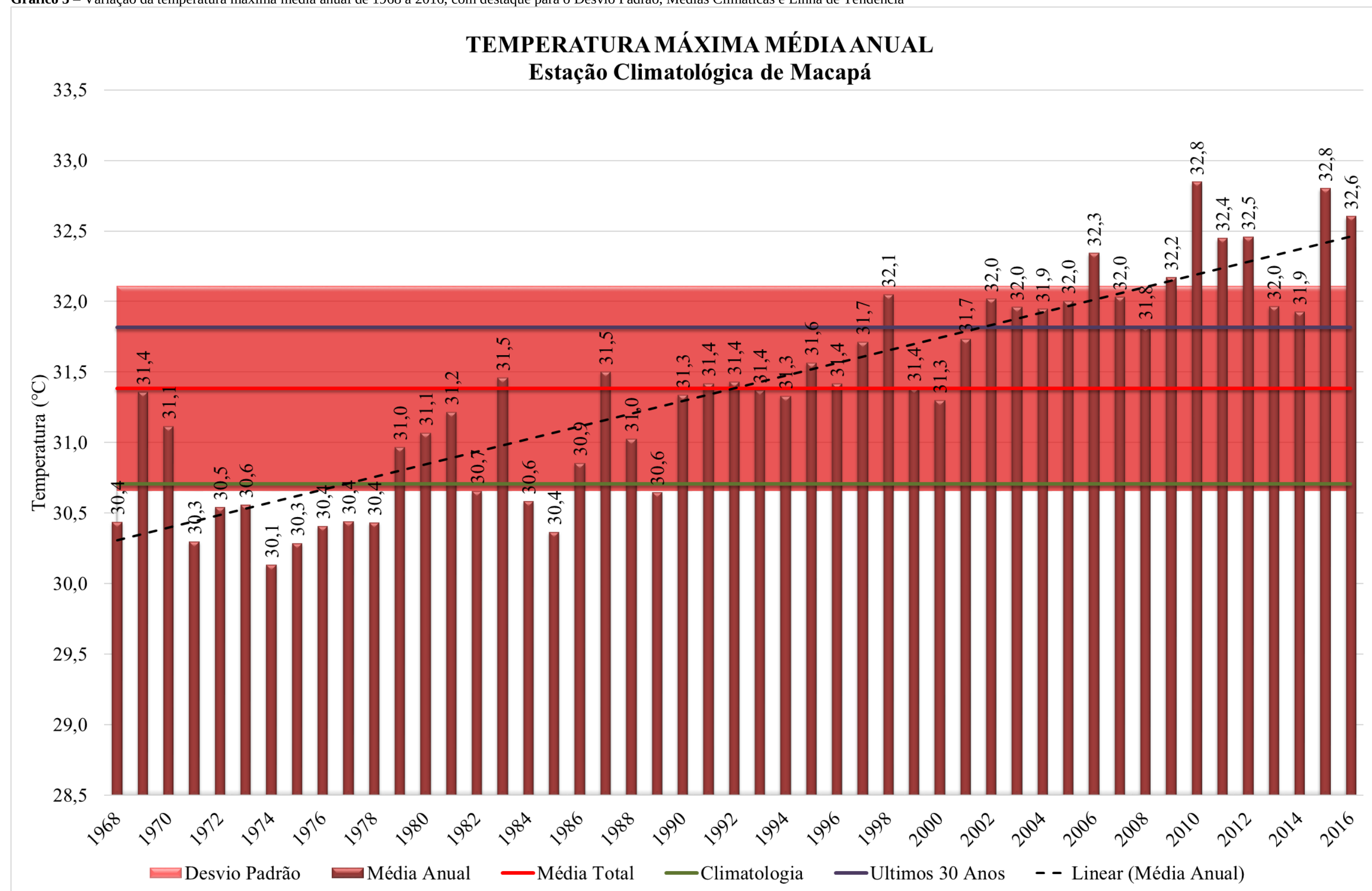
Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Contrapondo este fato, os eventos extremos máximos que ocorreram entre os anos de 1991 e 2016, em 93,75% dos registros, o restante ocorreu no período anterior a 1991, mostrando que a temperatura máxima vem se elevando a cada ano na região, principalmente a partir do século XXI, somente neste século, já são 87,03% de eventos extremos máximos das temperaturas máximas médias mensais. Nos primeiros 16 anos deste século, não houve registros de eventos extremos mínimos da temperatura máxima média mensal.

No Gráfico 5 pode ser observado a distribuição da temperatura máxima média anual, com respectivas médias, área de desvio padrão e linha de tendência linear. Observa-se que a linha da normal climatológica (linha horizontal verde com valor equivalente a 30,7°C) se encontra próximo ao limite mínimo do desvio padrão (30,65°C).

Nos anos anteriores a 1991, as temperaturas máximas estavam em equilíbrio com a normal climatológica, mas a partir deste ano, verifica-se uma forte tendência de registros médios acima de 31°C e, a partir do ano de 2001, as temperaturas máximas médias encontram-se todas cerca de uma unidade (1°C) acima da normal climatológica da região.

Gráfico 5 – Variação da temperatura máxima média anual de 1968 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão, Médias Climáticas e Linha de Tendência



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

A linha de tendência positiva (linha tracejada preta) é preocupante, pois aponta para um aumento gradativo da temperatura máxima média anual. Valores extremos cada vez mais comuns, acima das médias dos últimos 30 anos, trazem resultados preocupantes para a climatologia da região. Por definição, as características do que é chamado Condições Climáticas Extremas podem variar de região para região e, depende muito das condições que acordam com a normal climatológica do local.

Quando um padrão de condições climáticas extremas persiste por algum tempo, como uma estação, pode ser classificado como um evento climático extremo, especialmente se produz uma média ou um total que é ele próprio extremo (por exemplo, seca ou chuvas intensas ao longo de uma estação), de acordo com o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) publicado em 2007.

Ao ser publicado a próxima normal climatológica (1991 a 2020), estes eventos extremos máximos característicos já não mais serão considerados como eventos climáticos extremos, mas sim, será incorporado à climatologia da região, por produzir uma média máxima da temperatura, agora aceita como próximo da nova climatologia.

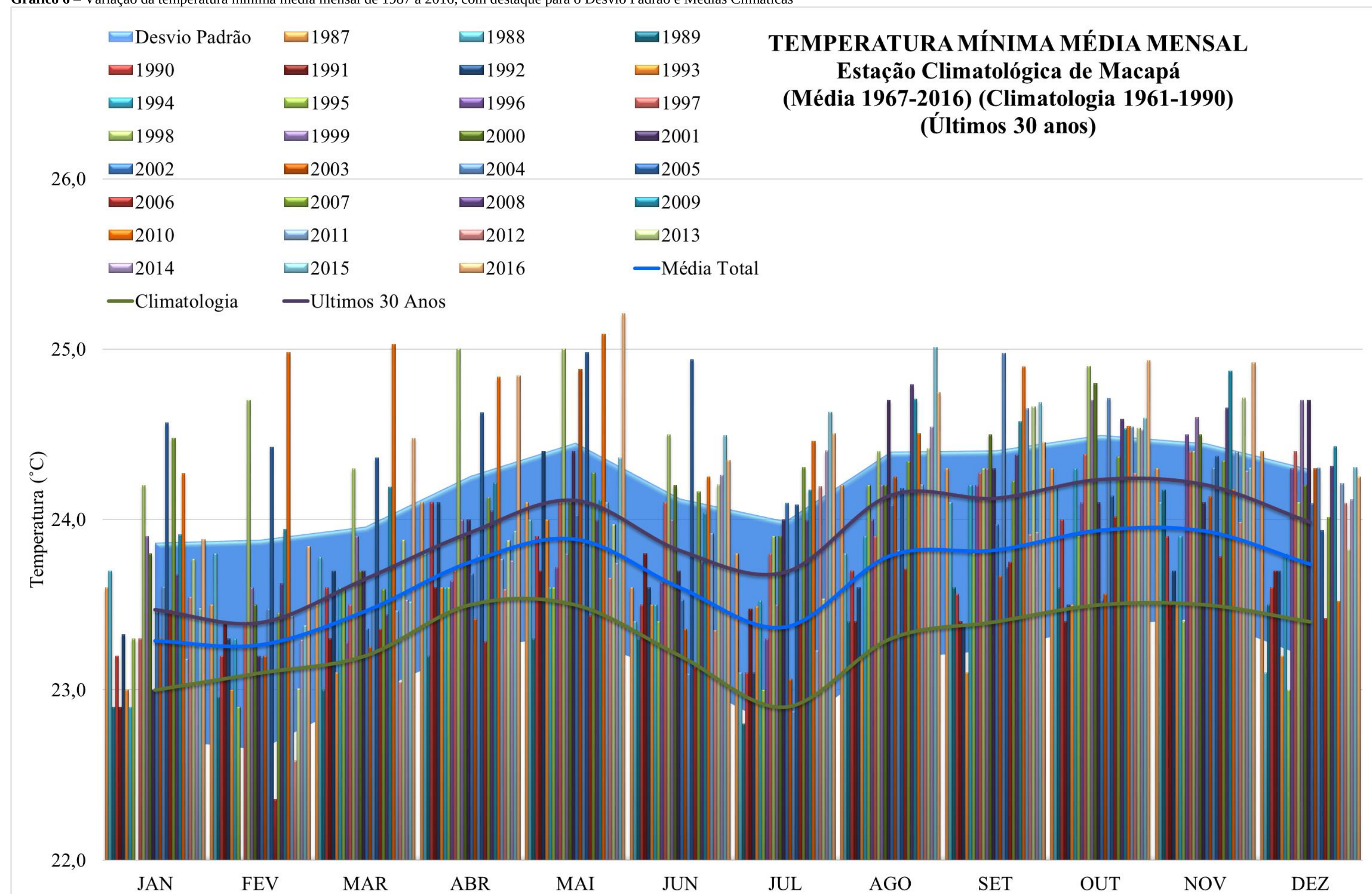
Os anos detentores dos recordes máximos são os de 2010 com 32,85°C, logo após o ano de 2011 com 32,80°C e em terceiro o ano de 2016 com 32,6°C. Para os próximos anos, novos recordes podem ser alcançados, situação preocupante que mostra que a região contemplada pela estação climatológica de Macapá está realmente cada ano mais quente, confirmando a opinião pública sobre o aumento das temperaturas na Ilha de Santana.

Seja por alterações ambientais naturais, como ocorrência de eventos climatológicos, seja por alterações antropogênicas, como o grande número de construções e materiais que retêm calor, o certo é que há uma alteração observável tanto do ponto de vista científico quanto do ponto de vista da observação popular.

Registros de temperaturas máximas acima das médias estão se tornando cada vez mais comuns e, como avaliado anteriormente, as chuvas possuem uma correlação forte com as temperaturas máximas, o que significa dizer que, já que as temperaturas máximas estão cada ano mais altas, as chuvas devem estar diminuindo em sua totalidade, o que pode contrariar as indagações das populações, que informam, através de suas percepções, que ultimamente, tem chovido mais na região (GABRIEL, 2012; BRONDANI; WOLLMANN; RIBEIRO, 2013).

Com relação à temperatura mínima média, ao observar o Gráfico 6, nota-se que a climatologia de temperatura (linha verde) sofreu leve alteração com o passar dos anos, tanto se comparada à média de todo o período de dados (linha azul), quando com à média de 1987 a 2016 (linha roxa).

Gráfico 6 – Variação da temperatura mínima média mensal de 1987 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão e Médias Climáticas



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

A diferença média entre os valores da normal climatológica e os valores da média total para o período de dados é da ordem de $0,35^{\circ}\text{C}$, mostrando que houve um leve aumento da temperatura mínima média mensal. Quando a diferença é realizada entre os valores da normal climatológica e a climatologia atual (de 1987 a 2016), este valor aumenta na ordem de $0,6^{\circ}\text{C}$. O que significa afirmar que as temperaturas mínimas têm realmente aumentado no período de 1967 a 2016.

Entretanto, de acordo com as informações das populações da região, as temperaturas estão mais altas. A percepção da população pode ter corroborado para a temperatura máxima, mas quando se analisa a temperatura mínima, apesar do leve aumento, não poderia ser considerada verídica sem a sua análise estatística, já que um aumento médio de meio grau na temperatura mínima pode ser considerado quase imperceptível para o corpo humano.

As diferenças são mais significativas nos meses de julho a novembro, período compreendido entre o inverno austral e o verão austral para o hemisfério sul do planeta, onde se observou que a diferença é máxima, da ordem de $0,77^{\circ}\text{C}$.

Estas diferenças entre as climatologias dos meses de julho a novembro mostram que durante o verão amazônico a temperatura mínima média tende a aumentar levemente, como mostrado por Souza e Cunha (2010).

É perceptível no Gráfico 6 a diminuição da temperatura mínima média durante o trimestre, maio-junho-julho da ordem de $0,6^{\circ}\text{C}$. As três médias possuem uma diferença gradual entre os meses, aumentando normalmente durante o verão amazônico e ficando mais próximas durante o inverno amazônico, com exceção do trimestre supracitado que, além de apresentar uma diminuição nos valores médios, tem apresentado uma diferença cada vez menor, da ordem de $0,42^{\circ}\text{C}$ no período de 1987 a 2016.

Pode ser indícios de que sistemas climatológicos que rodeiam o inverno austral, tanto diminuindo a temperatura mínima durante os anos, como ampliando a diferença entre as temperaturas máximas de cada ano possam estar sendo inibidos durante esta época.

Observa-se também que o número de eventos extremos máximos sofreu alterações positivas nesse período. Quando o registro de temperatura mínima média mensal localiza-se sobre a área de desvio padrão (área em azul no Gráfico 6), entende-se que neste mês, as temperaturas se comportaram de acordo com a média normal. Caso o registro seja abaixo da área de desvio, considera-se então que ocorreu um evento extremo de baixas temperaturas mínimas. Assim como, se o registro está acima da área de desvio, temos um evento extremo de altas temperaturas mínimas.

Na Tabela 5 é demonstrado a quantidade de eventos extremos máximos e mínimos das temperaturas mínimas médias mensais. No período, houve mais eventos extremos de máximas. Observa-se que 90% destes eventos ocorreram durante os anos de 1991 a 2016, apenas 10% destes eventos ocorreram no período da normal climatológica (entre 1967 e 1990).

Tabela 5 – Frequência de eventos extremos máximos e mínimos de temperaturas mínimas

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Ext. máx	7	7	6	6	6	10	11	9	8	12	7	11	100
Ext. mín	5	8	6	8	6	7	6	8	8	6	9	7	84

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Em contrapartida, os eventos extremos mínimos ocorreram em sua maioria antes de 1991, com 91,67% dos registros, o restante ocorreu no período de 1991 a 2016, mostrando que a temperatura mínima vem se elevando gradativamente a cada ano na região, pois no século XXI, apenas 2,38% dos eventos extremos mínimos das temperaturas mínimas médias mensais foram registrados, enquanto que 71% dos eventos extremos máximos foram observados no século atual, ou seja, a cada ano, menos eventos de extremos mínimos são observados.

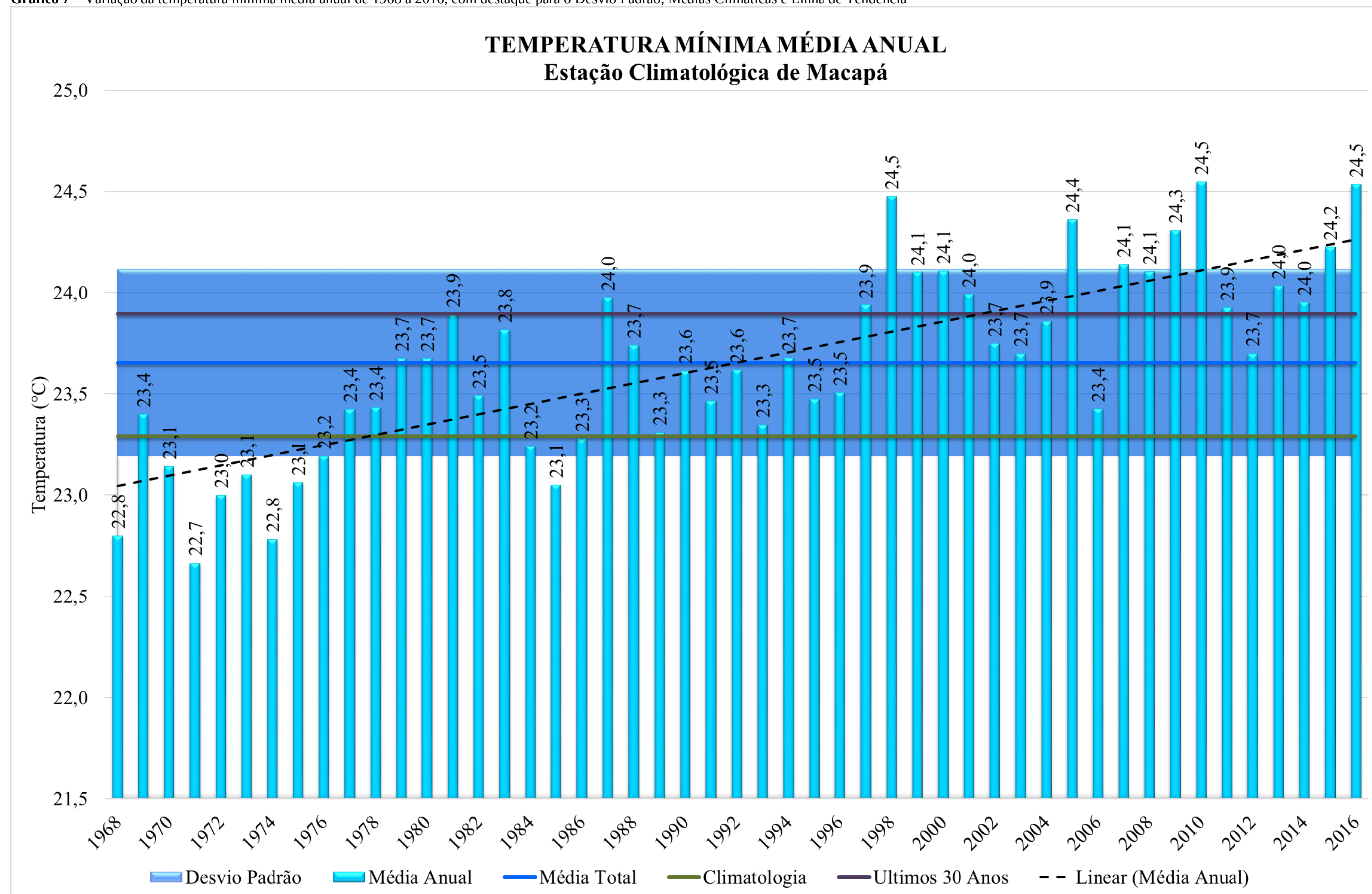
No Gráfico 7 pode ser observado a distribuição da temperatura mínima média anual, com respectivas médias, área de desvio padrão e linha de tendência linear. Verifica-se que a linha da normal climatológica (linha horizontal verde com valor equivalente a 23,3°C) se encontra próximo ao limite mínimo do desvio padrão (23,19°C).

A partir do ano de 1991, verifica-se uma forte tendência de registros médios acima de 23°C e, a partir do ano de 2001, as temperaturas mínimas médias encontram-se próximas da normal climatológica da região (23,90°C).

Com isso, dada à proximidade da publicação de uma normal climatológica atualizada, estima-se que esta deverá ter um valor de 24°C para a temperatura mínima média anual na estação climatológica de Macapá. Ou seja, um aumento equivalente a 0,7°C na média da temperatura mínima anual.

Os anos detentores dos recordes máximos de temperaturas mínimas médias são os de 2010 com 24,55°C, logo após o ano de 2016 com 24,53°C e em terceiro o ano de 1998 com 24,48°C. Nos próximos anos, provavelmente, novos recordes poderão ser alcançados, devido a tendência de temperatura indicar um aumento gradativo nestes valores.

Gráfico 7 – Variação da temperatura mínima média anual de 1968 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão, Médias Climáticas e Linha de Tendência



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Os recordes de temperaturas mínimas normalmente eram registrados logo após o início do inverno amazônico, durante o verão austral, entre os meses de janeiro e fevereiro, com exceção do ano de 1985, quando um evento extremo de temperatura mínima foi registrado no mês de julho, como observado nos dados da Tabela 6.

Tabela 6 – Recordes de registros de temperatura mínima (°C) da Estação Climatológica de Macapá.

Data	31/01/1996	30/01/1996	10/01/1971	05/01/1985	15/07/1985
Registro °C	19,6	19,9	20	20	20,2

Fonte: Pesquisa de Campo (2016).

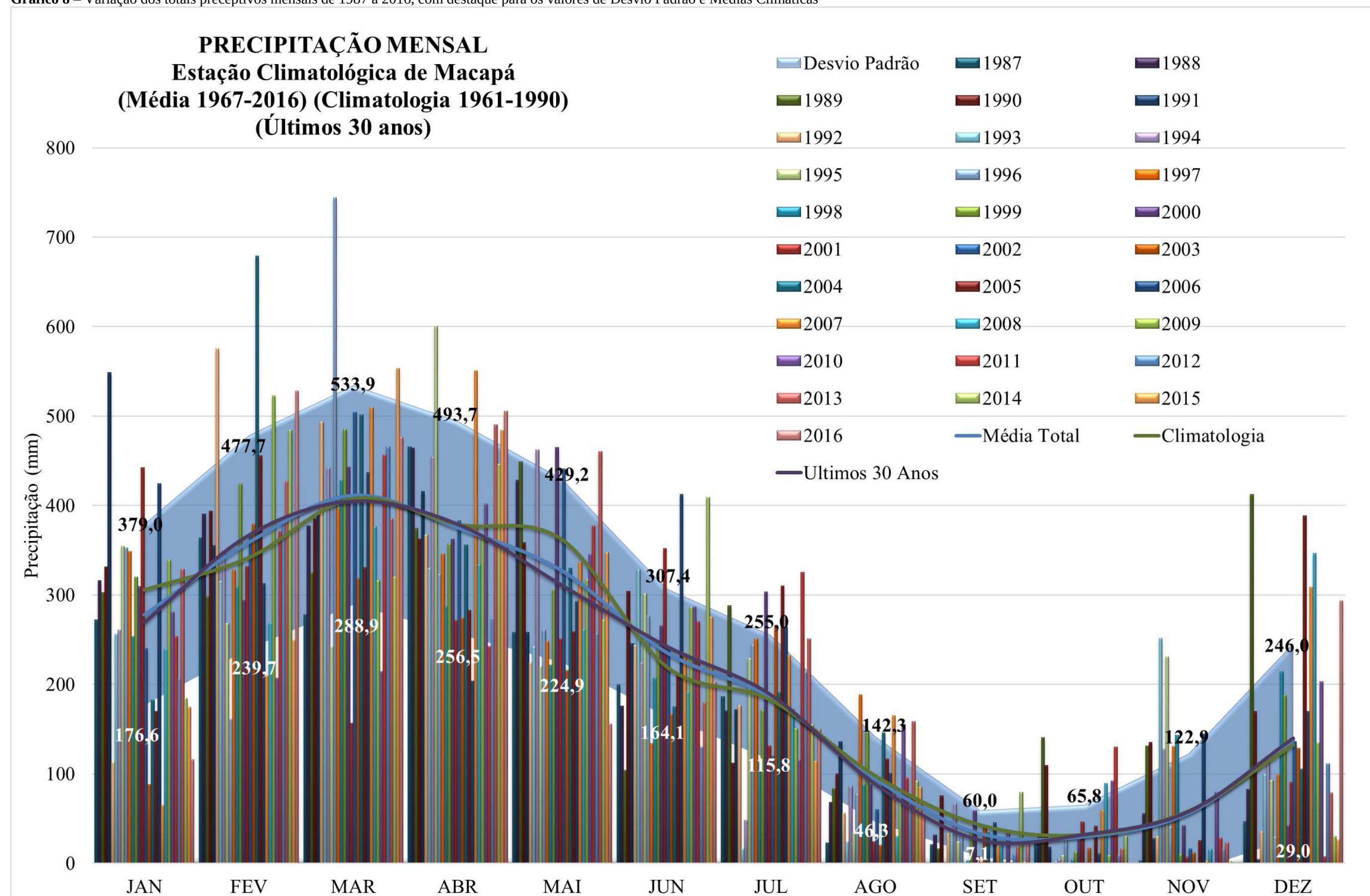
Assim como com os eventos extremos de temperaturas máximas, as temperaturas mínimas podem ser consideradas como eventos climáticos extremos. Contudo, estas informações serão incorporadas à nova climatologia da região, por indicar uma média de temperatura mínima acima da média climatológica atualmente utilizada.

Quando são observados eventos extremos de chuvas (barras acima da área em azul claro no Gráfico 8), o resultado é contrário ao das temperaturas, ou seja, para os eventos mínimos de chuvas, cerca de 40,28% ocorreram entre os anos de 1967 e 1990 contra 59,72% de ocorrência entre 1991 e 2016, um leve aumento de ocorrência de chuvas muito abaixo do normal para a nova climatologia. Os eventos de chuvas máximas ocorreram em sua maioria no período da nova normal climatológica, cerca de 51,52%, enquanto que entre os anos de 1967 e 1990, comportam uma quantidade de 48,48% de eventos extremos de chuvas máximas.

Os eventos extremos de chuvas estão se tornando ligeiramente mais comuns de serem observados, contudo, as chuvas continuam próximas à normal climatológica. Esta estimativa está relacionada com o aumento das temperaturas máximas, pois, como citado anteriormente na correlação da temperatura máxima com as chuvas, são grandezas inversamente proporcionais para a região, e quanto mais elevadas for a temperatura máxima, menor será a ocorrência de registro de chuvas, o que pode aumentar ocorrência de chuvas abaixo do normal e diminuir ocorrência de chuvas acima do normal.

No Gráfico 8, é mostrado a distribuição das chuvas nos últimos 30 anos (1987 a 2016), onde pode-se acompanhar o desenvolvimento das chuvas mensais. É possível contradizer a opinião da população sobre a climatologia das chuvas, onde informam que “são seis meses de chuvas e seis meses de seca”. Contudo, de acordo com os registros climáticos, praticamente não para de chover na região.

Gráfico 8 – Variação dos totais preceptivos mensais de 1987 a 2016, com destaque para os valores de Desvio Padrão e Médias Climáticas



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Há uma redução significativa das chuvas que, de acordo com a literatura, na classificação climática de Köppen, é entendido como clima de monção, com precipitação dos meses mais secos inferiores a 60 mm (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007; FABRES, 2009; AYOADE, 2011). Este clima de monção ocorre no trimestre correspondente aos meses de setembro, outubro e novembro. O clima de monção é chamado localmente de verão amazônico, por apresentar altas temperaturas e poucas chuvas.

No restante do período, as chuvas estão normalmente acima deste clima de monção, apresentando acumulados variando normalmente entre 100 e 400 mm mensais. Os desvios padrões (área em azul claro) apresentam maiores valores quanto maior for o quantitativo de chuvas, podendo ser observado através destes desvios que, no mês de março, essas chuvas podem normalmente ultrapassar um total de 500 mm de chuvas mensais.

Ainda no Gráfico 8, é possível verificar que, as médias de chuvas, linhas horizontais, tendem a permanecer muito próximas, mostrando que não houve alterações significativas nas chuvas mensais. O que também contradiz a opinião das populações da região, que indicam um aumento das chuvas nos últimos anos.

De acordo com os registros de chuvas, os maiores acumulados mensais estão cada vez mais raros de serem observados, pois, de acordo com a Tabela 7, neste século houve apenas um registro de acumulados de chuvas acima de 600 mm, em fevereiro de 2004, um total mensal de 679,2 mm.

Tabela 7 – Registros de registros de totais preceptivos mensais (mm) da Estação Climatológica de Macapá

Mês/Ano	03/96	04/75	02/04	02/77	04/86	05/74	04/85
Registro (mm)	744,20	706,10	679,2	632	617	601,9	600,8

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

O recorde de chuva diária na estação climatológica também ocorreu em fevereiro de 2004, com um registro de 215,8 no dia 17 (Tabela 8). O observador Coaracy Dalmacio relata que no dia desta tempestade, ao se dirigir do Distrito da Fazendinha para a cidade de Macapá depois das 22 h da noite, avistou uma grande nuvem escura vindo de nordeste para Macapá e Santana rodeada de raios. A chuva começou próximo das 23 h da noite e a população relata que choveu granizo durante a tempestade. A tempestade perdurou durante toda a madrugada.

Tabela 8 – Registros de registros de totais preceptivos diários (mm) da Estação Climatológica de Macapá

Data	17/02/2004	04/05/1975	17/01/2006	21/03/1973	01/04/1981
Registro (mm)	215,8	175	171,3	166,4	143,3

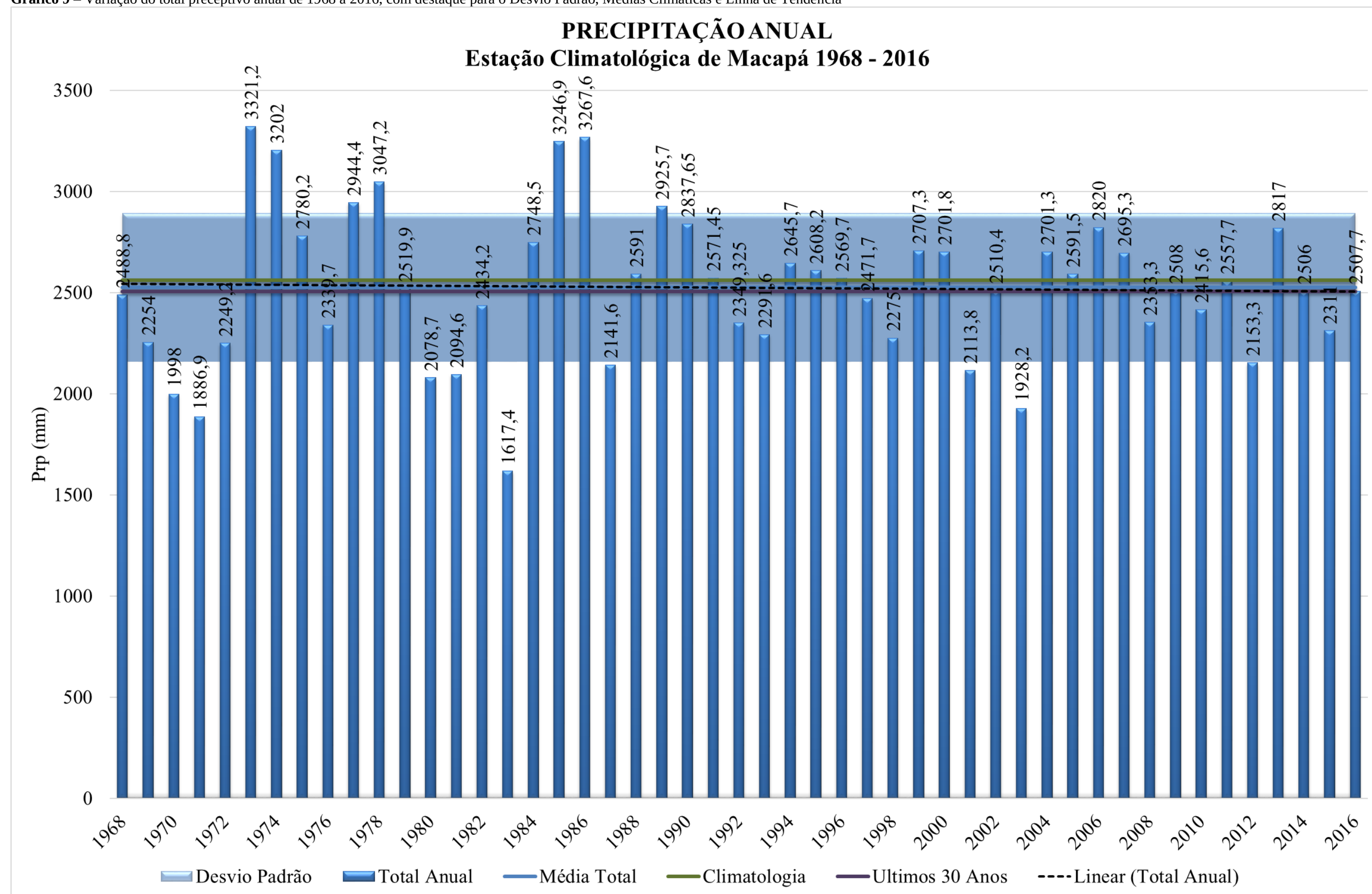
Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

No Gráfico 9, observa-se a distribuição anual das chuvas, onde a média anual rodeia os 2560 mm. Constata-se que até o ano de 1990, houve sete ocorrências de chuvas acima do desvio padrão, ou seja, chuvas anuais acima do normal, enquanto que foram seis registros abaixo do normal.

No novo século, não se teve registros de chuvas anuais acima da área de desvio, entretanto, chuvas abaixo da área normal totalizam três registros distintos. De 1991 até o ano de 2016, as chuvas anuais se mantiveram dentro do padrão esperado, rodeando a linha da normal climatológica de 2560 mm anuais.

A linha de tendência (linha preta tracejada entre as médias) indica uma leve diminuição das chuvas ao longo do período, tanto que a normal climatológica se encontra acima das outras médias. Estima-se que a nova normal climatológica (1991 a 2020) deverá permanecer próxima de 2500 mm.

Gráfico 9 – Variação do total preceptivo anual de 1968 a 2016, com destaque para o Desvio Padrão, Médias Climáticas e Linha de Tendência



Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

5.1.4 Ocorrência de estiagens no distrito da Ilha de Santana

De acordo com a classificação de Köppen o clima da região é de bosque tropical, apesar de existir uma curta estação seca, é entendido como clima de monção, com precipitação dos meses mais secos inferiores a 60 mm (SILVA; MOURA; KLAR, 2014). Já para a classificação de Köppen-Geiger, a região é consistente com clima tropical chuvoso de savana com curta estação seca de inverno, ou seja, chuvas de verão nos meses mais secos (ROLIM et al., 2007).

Os meses menos chuvosos para a localidade, com precipitações médias inferiores a 60 mm é o trimestre setembro-outubro-novembro, contudo, não se considera como um período de seca característico, pois climatologicamente falando, as chuvas raramente cessão durante esta ocasião, podendo ser chamado como um período menos chuvoso.

Aplicando a literatura de Castro (2003) sobre a denominação de “Estiagens”, observou-se que no período de 1968 a 2016, (48 anos), ocorreram 124 registros oficiais de estiagens e secas que afetaram o Distrito da Ilha de Santana, de acordo com os dados oficiais da Estação Climatológica da Fazendinha, localizada a aproximadamente quatro quilômetros da área de estudo desta pesquisa (Ilha de Santana, município de Santana - Amapá).

Ao analisar o número de ocorrência dos períodos de estiagem, ou seja, chuvas abaixo de 60% da média total do período de dados, nota-se que 22,24% dos meses foram caracterizados com ocorrência de estiagens. Estas estiagens ocorreram principalmente durante os verões amazônicos, e tiveram como consequência, o atraso do período chuvoso na região.

Foram três períodos de estiagens extremas, quando houve um prolongamento extenso da estiagem, que perseverou durante cinco meses seguidos, todos iniciando as chuvas abaixo de 60% das médias durante o mês de setembro, ou em meados de setembro, e permanecendo até o mês de janeiro do ano seguinte.

O primeiro ocorreu em outubro de 1969, o segundo adveio 22 anos depois, em setembro de 1991, e o terceiro período de estiagem extrema, foi percebido a partir de setembro do ano de 2015, 24 anos depois do segundo evento extremo de estiagem. Este último, foi a estiagem prolongada mais forte já identificada na região, e provocou um período de 105 dias sem registros de chuvas. Este período, o mais extenso sem chuvas já registrado, algo que ainda não havia sido observado nos anos anteriores.

Em média, ocorre um evento de estiagem extrema a cada 23 anos. O último período, considerado como o mais intenso evento de estiagem de toda a série histórica, devido à falta de chuvas em um período muito prolongado para o local, mais de 90 dias consecutivos sem registros de precipitações.

No período de 1968 a 2016, as estações menos chuvosas na Ilha de Santana variaram com precipitações mínimas, da ordem de 40 mm mensais e intervalos de estiagens não superiores a 60 dias seguidos. O evento extremo de estiagem registrado no ano de 2015, teria a ver com características do *El Niño*, resultando em déficit pluviométrico no norte e precipitações acima dos valores normais no sul do país.

Estima-se então que, quando um evento de estiagem prolongada ocorre, este apresenta uma duração de até cinco meses, e pode ocorrer na região a cada 23 anos (em média).

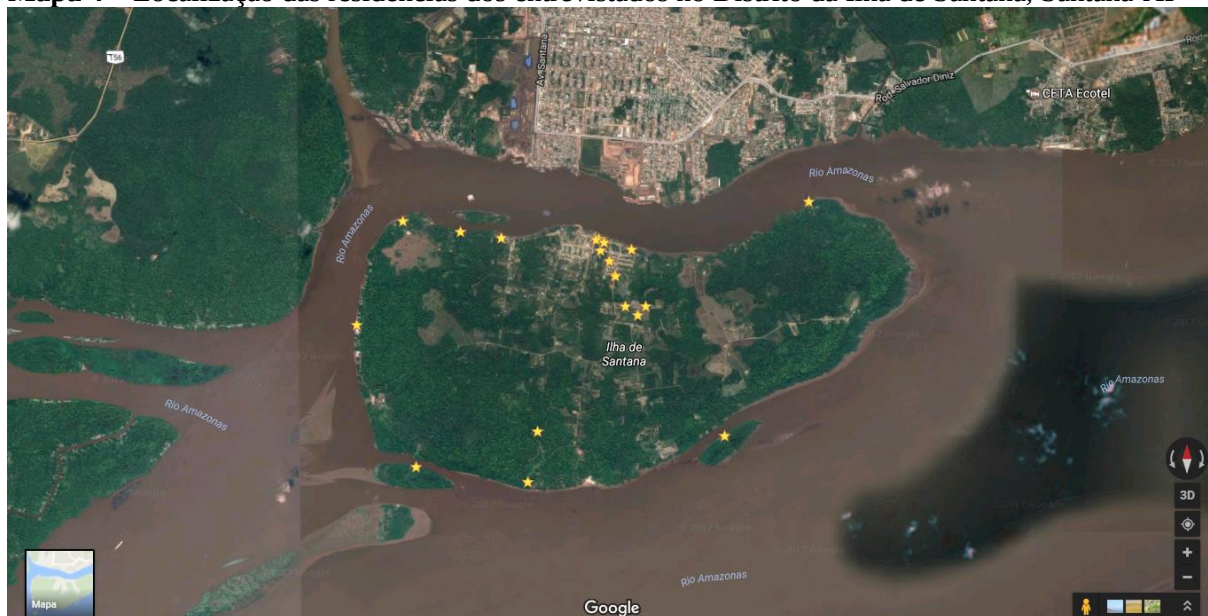
5.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS ENTREVISTADOS E MORADORES DA ILHA DE SANTANA-AP

Segundo Silva (2010) a caracterização socioeconômica é fundamental para uma análise e avaliação das condições produtivas e do meio ambiente de qualquer área, onde se pretenda a intervenção do homem de maneira planejada e ordenada, visando aperfeiçoar os benefícios da interação entre a exploração e a manutenção estável do ambiente natural, na busca do desenvolvimento sustentável.

De acordo ainda com esse autor supracitado, o levantamento socioeconômico constitui, junto com o levantamento do meio físico, a base sobre a qual se assenta o planejamento do uso da terra: ele é um instrumento que permite o conhecimento das condições demográficas, do sistema de produção, o manejo e uso da terra, a mão-de-obra disponível, os problemas, anseios e dificuldades do produtor, além das expectativas do mesmo, quanto ao futuro.

No mapa 4, é apresentado o local das residências dos entrevistados, com destaque para a concentração dos moradores na área mais urbanizada da Ilha, já alguns poucos moram em áreas mais afastadas e com acesso apenas por embarcações.

Mapa 4 – Localização das residências dos entrevistados no Distrito da Ilha de Santana, Santana-AP



Fonte: Pesquisa de Campo (2016), adaptado do Google Maps

5.2.1 Caracterização dos entrevistados

Nesta seção são apresentadas as principais características das pessoas entrevistadas na localidade, como idade e gênero, condição dos mesmos na unidade domiciliar, escolarização, Origem e tempo de moradia na Ilha de Santana, estado civil e a fecundidade dos mesmos.

5.2.1.1 Idade e gênero dos entrevistados

Foram realizadas 20 entrevistas, sendo 3 com pessoas do gênero feminino e 17 com pessoas do gênero masculino, perfazendo respectivamente 15% e 85%, sendo que a faixa etária teve um intervalo de 50 a 91 anos, com idade média geral de 68,10 anos. A idade média geral dos entrevistados femininos foi de 73,33 anos, com idade mínima e máxima de 58 e 91 anos respectivamente.

Os entrevistados masculinos apresentaram idade média geral de 67,18 anos e com idade mínima e máxima de 50 e 90 anos respectivamente. Todos os entrevistados são os responsáveis diretos por suas famílias, são as pessoas de referência do núcleo familiar, o que também pode ser chamado de chefes de família, que segundo o IBGE (1998), são as pessoas responsáveis economicamente pela unidade familiar ou que assim for considerado pelos demais moradores, independente de gênero.

5.2.1.2 Escolarização, cor da pele, origem e tempo de moradia dos entrevistados

Segundo Freitas (2008) e Silva (2010) verificar o nível de escolarização e a instrução são indicadores muito importantes para a compreensão e entendimento na tomada de decisões sobre tudo o que diz respeito à pessoa.

Desta forma se os dados registrados com relação à escolaridade tornam-se preocupantes, se forem somados os entrevistados que não foram alfabetizados formalmente (40%) e aqueles que atingiram no máximo o ensino fundamental (45%), se tem a soma de 85% dos entrevistados, fato esse segundo Freitas (2008) e Silva (2010) pode ser um fator limitante para os moradores no sentido de absorção de tecnologias repassadas e na busca de inovações para a melhoria de suas atividades, bem como fator muitas vezes impeditivo na obtenção de financiamentos.

Os entrevistados que declararam não terem sido escolarizados alegaram vários motivos para tal situação, como: falta de tempo por conta de tarefas conferidas aos mesmos para serem executadas, sejam nas residências, no roçado ou em outras atividades e também pela distância do local de moradia a escola ser grande e não possuírem transporte, não tiveram possibilidade de frequentar a escola. A idade média dos entrevistados não escolarizados formalmente foi de 69,57 anos, com amplitude de 50 a 90 anos, sendo destes 7 (87,55) e 1 (12,55) respectivamente são do gênero masculino e feminino. Em contrapartida, 5% dos entrevistados declararam terem concluído o ensino médio e 10% o ensino superior.

A maioria dos entrevistados (55%) é originária do estado do Amapá e destes, 81,82% nasceram no município de Santana (Ilha de Santana: n=1=11,11% e Santana-sede: n=8=88,89%), vindo em seguida os nascidos no município de Mazagão (18,18%). 5% dos entrevistados não declarou o local de nascimento, mas todos os respondentes declararam já residir na Ilha de Santana há mais de 10 anos, que segundo Silva (2002) essa temporalidade no local é fundamental para a integração socioeconômica, cultural e ambiental ao local, possibilitando vivenciar e conhecer os recursos naturais circundantes. Com relação a cor da pele, 65% se declaram pardos seguidos dos que se disseram ser brancos (30%) e negros (5%).

No Quadro 4 é apresentado um panorama das características de gênero, idade, escolarização, cor da pele, origem de nascimento e tempo de moradia na Ilha de Santana-AP.

Quadro 4 – Características de gênero, idade, escolarização, cor da pele, origem e tempo de moradia dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Gênero	Idade	Escolaridade	Cor	Origem		Tempo de moradia
				Estado	Cidade	
Masc	73	Sem escolaridade	Branca	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Fem	91	Sem escolaridade	Parda	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Masc	80	Sem escolaridade	Parda	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Masc	90	Sem escolaridade	Parda	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Masc	54	Sem escolaridade	Parda	Amapá	Ilha de Santana	Mais de 10 anos
Masc	50	Sem escolaridade	Parda	Amapá	Mazagão	Mais de 10 anos
Masc	68	Sem escolaridade	Parda	Não declarou	Não declarou	Mais de 10 anos
Masc	72	Sem escolaridade	Branca	Pará	Ilha do Marajó	Mais de 10 anos
Masc	76	Ensino Fundamental	Parda	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Fem	71	Ensino Fundamental	Negra	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Masc	59	Ensino Fundamental	Parda	Pará	Ilha do Pará	Mais de 10 anos
Masc	53	Ensino Fundamental	Parda	Pará	Afuá	Mais de 10 anos
Masc	66	Ensino Fundamental	Parda	Pará	Afuá	Mais de 10 anos
Masc	83	Ensino Fundamental	Branca	Amapá	Santana	Mais de 10 anos
Masc	83	Ensino Fundamental	Parda	Pará	Chaves	Mais de 10 anos
Masc	60	Ensino Fundamental	Parda	Minas gerais	Interior	Mais de 10 anos
Masc	62	Ensino Fundamental	Branca	Mato Grosso	Interior	Mais de 10 anos
Masc	60	Ensino Médio	Branca	Pará	Breves	Mais de 10 anos
Masc	53	Superior	Branca	Amapá	Mazagão	Mais de 10 anos
Fem	58	Superior	Parda	Amapá	Santana	Mais de 10 anos

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

5.2.1.3 Estado civil e fecundidade dos entrevistados

Em relação ao estado civil dos entrevistados, 55% vivem em companhia de esposo (a) ou companheiro (a) e destes 30% (n=6) provém de casamento civil e religioso, 15% (n=3) de casamento somente religioso e 10% (n=2) de união consensual. Dados esses que divergem dos encontrados por Silva (2002, 2010) no Curiaú-AP e no Distrito do Carvão em Mazagão-AP, onde a cultura da união consensual é a mais prevalente, sendo a condição de mais de 50% dos entrevistados. Dos que não vivem maritalmente no momento da pesquisa (45%), existem aqueles que são desquitados (as), divorciados (as) ou separados (as) (n=5=25%) e aqueles que são viúvos (as) (n=4=20%).

Com relação a fecundidade, todos os respondentes já tiveram filhos, sendo que o intervalo entre 4 a 6 filhos foi o mais prevalente (40%), vindo em seguida aqueles com intervalo de 1 a 3 filhos (25%), aqueles com mais de 10 filhos (20%) e aqueles com intervalo

de 7 a 10 filhos (15%). Esses dados são diferentes aos encontrados por Silva (2010) no município de Mazagão, onde houve a prevalência de 1 a 3 filhos.

Os dados demonstram assim como as declarações informais que no “tempo deles” de jovem, não tinha nenhum programa de planejamento familiar e as coisas aconteciam “dependendo da vontade de Deus”.

5.2.2 Caracterização das famílias dos entrevistados

Nos domicílios pesquisados o número total de pessoas registradas foi de 91 indivíduos, tendo uma média de 4,55 pessoas/residência, sendo 49 (53,85%) do gênero masculino e 42 (46,15%) do gênero feminino. A família mais numerosa possui 9 moradores e a com menos pessoas tem somente um morador. Dados esses muito similares aos encontrados no Distrito do Carvão-AP (SILVA, 2010) onde foi catalogada a presença de 52,34% e 47,66% para homens e mulheres respectivamente.

Em 80% desses domicílios o responsável diretamente pelo grupo familiar financeiramente é do gênero masculino e em 20% do gênero feminino. Esses dados diferem dos encontrados por Silva (2002, 2010) na comunidade quilombola do Curiaú e no Distrito do Carvão-AP, onde há um crescimento acentuado das mulheres como responsáveis pelo grupo familiar.

Em relação à religião praticada pela família, 75% são católicos, seguidos pelos que são evangélicos (20%) e aqueles que se declaram sem religião (5%). Os dados são similares aos encontrados em outras cidades e comunidades do estado do Amapá, mas apesar do catolicismo ser ainda predominante, existe uma escalada crescente e acelerada do evangelismo. A razão para essa nova tendência não foi explicada por nenhum dos entrevistados, preferindo declarar que essa era uma escolha puramente pessoal.

Com relação à idade dos moradores o intervalo com o maior número de pessoas foi o de 0 a 5 anos e de 26 a 30 anos ($n=12=13,19\%$ cada), seguido pelos de 51 a 60 anos ($n=11=12,09\%$), de 31 a 40 anos e de 41 a 50 anos ($n=9=12,38\%$). De um modo geral os familiares dos entrevistados estão em uma idade mediana diante da expectativa de vida do povo brasileiro, pois quando se coloca o intervalo de 26 a 60 anos abrange um total de 53,85% da totalidade, vindo em seguida o intervalo de 0 a 20 anos (30,77%), comprovando também uma população bastante jovem na localidade. Os que estão acima de 60 anos somam 15,38% (Tabela 9).

Tabela 9 – Gênero e idade das famílias dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Faixa Etária	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	FA-acumulada	FR-acumulada
0 – 5	12	13,19	12	13,19
6 – 10	8	8,79	20	21,98
11 - 15	2	2,20	22	24,18
16 - 20	6	6,59	28	30,77
21 – 25	8	8,79	36	39,56
26 – 30	12	13,19	48	52,75
31 – 40	9	9,89	57	62,64
41 – 50	9	9,89	66	72,53
51 – 60	11	12,09	77	84,62
61 – 70	5	5,49	82	90,11
71 – 80	5	5,49	87	95,6
81 – 90	2	2,20	89	97,8
91 - 100	2	2,20	91	100

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

A escolarização dos moradores de uma maneira geral é preocupante, pois os não alfabetizados não difere dos entrevistados, tem um somatório de 36,26% (n=33), mas se aumentar o intervalo para até aqueles que atingiram somente o ensino fundamental, o percentual soma 71,43% (n=65), sendo um índice muito alto e desconfortante do ponto de vista educacional, o que poderá em um futuro breve refletir em toda dinâmica sociocultural e ambiental, pois sendo a instrução elemento essencial de desenvolvimento, sua falta será um obstáculo ao crescimento local (Tabela 10).

Tabela 10 – Escolaridade dos familiares dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Escolaridade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	FA-acumulada	FR-acumulada
Não Escolarizado	33	36,26	33	36,26
Ensino Fundamental (1ª a 4ª série)	4	4,40	37	40,66
Ensino Fundamental (5ª a 8ª série)	28	30,77	65	71,43
Ensino Médio Completo	20	21,98	85	93,41
Nível Superior Completo	6	6,59	91	100

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Com relação aos documentos de uso pessoal somente 74,73% dos moradores possuem o registro de nascimento, fato esse grave diante de que esse ser essencial para a aquisição de todos os outros documentos e em se tratando de uma comunidade carente, as famílias não conseguem com isso acessar os benefícios dos programas sociais dos governos federal e estadual, deixando os membros mais novos a margem das benesses que lhes são de direito, como inclusive direito a escolarização.

Mas o que parece ser um fato curioso é que em relação ao Cadastro de Pessoa Física (CPF), os valores são os mesmos dos que possuem o registro de nascimento (74,73%), embora os que possuem o título de eleitor sejam somente de 64,84% dos familiares dos entrevistados.

Em relação à carteira de trabalho, o número de pessoas possuidoras do documento chega somente a 47,25%, fato esse também preocupante por conta que pode indicar uma informalidade nas atividades laborais dos familiares dos entrevistados na Ilha de Santana. Os moradores declaradamente pardos são a maioria absoluta nas famílias dos entrevistados ($n=75=82,42\%$), vindo em seguida os declarados brancos ($n=10=10,99\%$) e os negros ($n=6=6,59\%$).

Na Tabela 11 é apresentada a relação dos alimentos mais consumidos diariamente pelas famílias dos entrevistados na Ilha de Santana. Apesar de existir uma variedade de alimentos de origem vegetal e animal que são utilizados na alimentação diária das famílias, o arroz, a farinha, o feijão, o frango e o peixe tem destaque especial, pois aparecem com 100% de consumo, sendo a base do sistema alimentar dos mesmos e sendo a eles os próprios produtores e /ou extrativos desses produtos.

Tabela 11 – Alimentos consumidos diariamente pelas famílias dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Alimentos mais consumidos	Total	Frequência Relativa (%)
Frango	20	100
Arroz	20	100
Feijão	20	100
Farinha	20	100
Peixe	20	100
Carne bovina	19	95
Frutas	19	95
Carne de búfalo	12	60
Carne suína	9	45
Verduras e legumes	7	35
Caça	7	35

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Em seguida aparecem a carne bovina e as frutas em geral ($n=19=95\%$ cada), sendo que a carne de gado bubalino também seja bastante apreciada e consumida ($n=12=60\%$) assim como a carne de suínos ($n=9=45\%$). As verduras e a produtos advindos de caça ($n=7=35\%$ cada) também são consumidas, sendo as primeiras produzidas em regra nos próprios quintais em canteiros administrados pelas mulheres e crianças, mas com relação aos produtos vindos de caça não são comentados, pois demonstram receio por conta de fiscalização dos órgãos

responsáveis e as possíveis penalidades, mas declaram que quando o fazem, é somente para suprir questão alimentícia e nunca visando a venda para a obtenção de lucro.

5.2.3 Características econômicas das famílias dos entrevistados

Foi declarado pelos entrevistados que em 70% (n=14) das famílias pelo menos duas pessoas contribuem para renda familiar mensal, vindo em seguida aquelas famílias em que somente uma pessoa ou mais de cinco contribuem (n=3=15% cada) e aquelas que entre 3 a 5 pessoas (n=2=10%) dedicam-se a atividade laboral que produzem renda familiar. Esses dados diferem dos encontrados por Silva (2002, 2010) respectivamente para o quilombo do Curiaú e o Distrito do Carvão, no estado do Amapá, onde a prevalência era de que somente uma pessoa era a provedora dos rendimentos no núcleo familiar, denotando uma maior sobrecarga de trabalho para manutenção das pessoas residentes nos domicílios.

A renda mensal das famílias dos entrevistados varia de até um salário mínimo (5%) até aquelas que possuem rendimento entre 7 a 9 salários mínimos (5). Sendo que as mais frequentes são daquelas famílias que possuem rendimento mensal entre 3 a 4 salários mínimos (50%) (Tabela 12). Sendo que destes rendimentos 60% (n=12) advém de aposentadoria, de empregos de vínculo municipal (n=5=25%) e estadual (n=1=5%) e de atividades diversas (n=2=10%). (Tabela 12).

Freitas (2008) registrou entre os agricultores da Ilha de Santana um rendimento para até a faixa de dois Salários Mínimos (SM) um valor de 76%, sendo que somente em poucas unidades de produção a renda variou de 2,5 a 4 SM, demonstrando a baixa remuneração na localidade.

Tabela 12 – Rendimento mensal bruto das famílias dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Rendimento Bruto Mensal	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	FA-acumulada	FR-acumulada
Até 1 SM	1	5	1	5
De 1 a 2 SM	6	30	7	35
De 3 a 4 SM	10	50	17	85
De 5 a 6 SM	2	10	19	95
De 7 a 9 SM	1	5	20	100

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

Apesar das famílias desenvolverem prioritariamente atividades ligadas a agricultura e ao extrativismo, os membros do núcleo familiar desenvolvem atividades diversas para o

complemento de renda familiar e/ou o incremento de produtos alimentícios, como: professor, caixa escolar, mecânico, artesão, catraieiro, pescador, caseiro, entre outras. Segundo Lamarche (1998) essas características apontam que as famílias dos entrevistados na Ilha de Santana como pluriativas, pois nesse tipo de organização as pessoas possuem outra atividade para a formação da renda familiar.

Em 55% (n=11) dos domicílios amostrados, a jornada de trabalho pela pessoa de referência da família fica em torno de 40 horas semanais, seguidas por aqueles que desenvolvem atividades laborais de até 15 horas (n=6=30%), os que trabalham em torno de 20 e 30 horas com percentual de 10% (n=2) e 5% (n=1) respectivamente.

Com relação aos gastos mensais da família com despesas para sua manutenção, 50% (n=10) despendem até um salário mínimo, vindo em seguida aquelas famílias que gastam 2 (n=8=40%) e 3 (n=2=10%) salários mínimos respectivamente. E essas despesas são feitas preferencialmente na sede municipal, a cidade de Santana (n=15=75%) enquanto alguns preferem se deslocar até a cidade de Macapá (n=5=25%) por questões de encontro familiares e creditarem um preço mais em conta dos produtos que adquirem.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DE SAÚDE DOS FAMILIARES ENTREVISTADOS DA ILHA DE SANTANA-AP

Quando algum membro familiar dos entrevistados tem problemas de saúde, em 75% (n=15) das ocasiões procura-se de imediato o Posto Médico, mas mesmo assim, dependendo da gravidade da situação, levam seus familiares a outra cidade com mais recursos, mas sendo a preferência a sede municipal, Santana (86,67%) por ser mais próxima, mas também levam para atendimento em Macapá (13,33%). Mas independente da procura pelo tratamento médico convencional, 60% (n=12) dos casos são também tratados através de remédios naturais. Na Tabela 13 é apresentada a relação das doenças mais prevalentes nos familiares dos entrevistados na Ilha de Santana-AP.

A malária, a gripe, a diarreia, vômitos e problemas de coluna se destacam entre aquelas doenças mais frequentes, assim como no Distrito do Carvão (SILVA, 2010) e no quilombo do Curiaú (SILVA et al., 2013). Provavelmente a malária tem aparecido e mantido na ilha devido a ambientes propícios que são criados por conta de chuvas frequentes originando criadouros em poças de água e valas comuns a céu aberto ao aparecimento e desenvolvimento

dos mosquitos do gênero *Anopheles* que transmite através de suas picadas os protozoários parasitas do gênero *Plasmodium*.

Tabela 13 – Doenças mais prevalentes nos familiares dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Doença	Total	Frequência Relativa (%)
Malária	17	85
Gripe	13	65
Diarreia	11	55
Vômito	10	50
Problema de coluna	10	50
Reumatismo	8	40
Dengue	5	25
Hipertensão	5	25
Catapora	2	10
Dores nas pernas e braços	2	10
Diabetes	2	10
Gastrite	2	10
Anemia	2	10
Verminose	1	5
Problema odontológico	1	5
Picada de cobra	1	5
Tuberculose	1	5
Acidente	1	5

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Assim como nos locais supracitados, a gripe é uma doença infecciosa que pode ser transmitida através do ar contaminado e as ruas e avenidas da localidade não possuem pavimentação e poeira é levantada a todo momento devido a alta incidência de corrente de ar vinda do rio, fazendo com que as pessoas entrem em contato e se tornam-se susceptíveis de contaminação, principalmente as crianças e idosos.

Os moradores quando adoecem, além de busca de tratamento nos postos de saúde e mesmo em hospitais de Santana e Macapá, 60% (n=12) das famílias dos entrevistados fazem uso das plantas medicinais na tentativa de tratamento e/ou prevenção das doenças mais prevalentes. E estes afirmam que esse conhecimento advém de conhecimento tradicional familiar, embora também apontem que muitos aprendem com o contato com fontes externas à cultura local, como migrantes ou meios de comunicação, assim como com médicos, enfermeiros, biólogos, professores, entre outros.

Esse conhecimento a respeito do conhecimento e uso de espécies vegetais medicinais é repassado por 58,33% dos que usam e esse repasse é feito para filhos e netos ou mesmo para qualquer pessoa que demonstre interesse no aprendizado, mas declaram que a cada dia é mais rara “esse querer”, pois os jovens não mais querem saber das práticas tradicionais. E

aqueles que dizem não repassar os conhecimentos (41,67%) não são por que não querem, mas porque não sabem como fazê-lo e mesmo não encontram ninguém disponível, portanto cansaram de tentar.

5.4 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DOMICILIAR DOS MORADORES DA ILHA DE SANTANA-AP

Segundo Silva (2010) quando se identifica alguns parâmetros isolados ou associados como, o tipo de domicílio, bem como as características da habitação e a existência de bem de consumo, forma de iluminação, origem da água, destino do lixo produzido e número de moradores no domicílio, é possível construir indicadores importantes sobre as condições e a qualidade de vida da comunidade.

5.4.1 Tipo de domicílio dos moradores

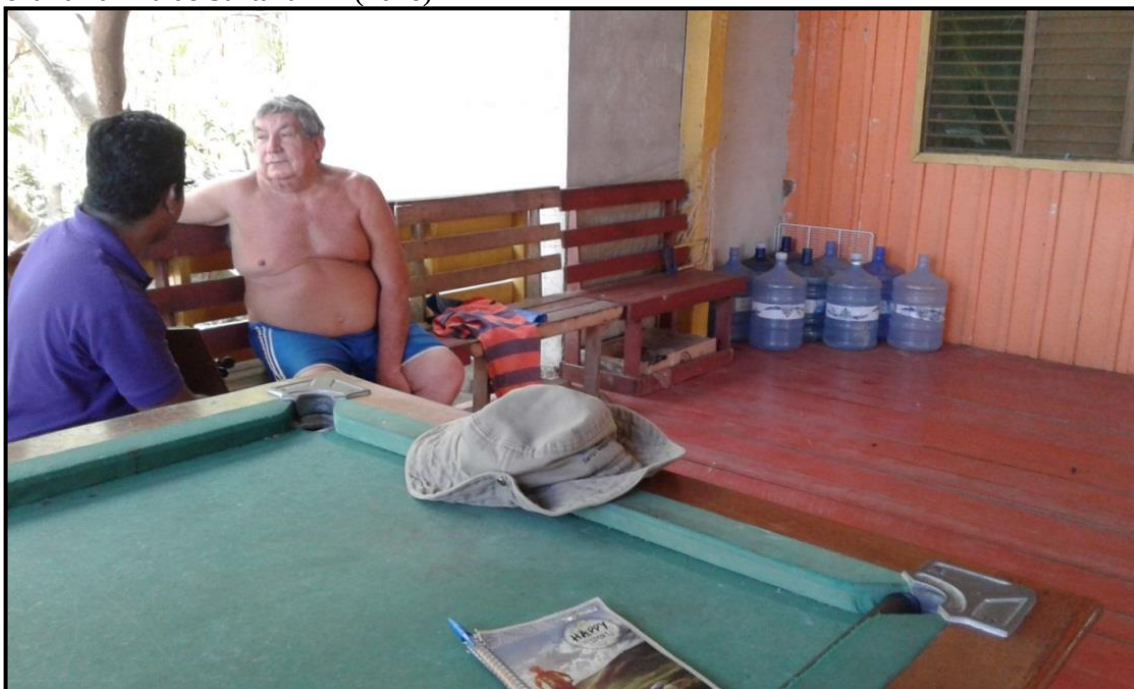
A casa, assim como no Curiaú (SILVA, 2002) e no Distrito do Carvão-Mazagão (SILVA, 2010), é o domicílio absolutamente predominante (100%) e possuem em média 4 cômodos, sendo que em 95% destes, o entrevistado é o proprietário e somente 5% o domicílio é cedido por tempo determinado.

Com relação ao material das paredes externas dos domicílios dos entrevistados, em 40% são usadas alvenaria e madeira beneficiada, seguida por paredes só de alvenaria (35%) e só de madeira beneficiada (25%) (Fotografia 2).

Na cobertura dos domicílios o material predominante são as telhas de brasilit (85%) seguida das telhas de barro em menor proporção (15%). Segundo Silva (2002, 2010) assim como em muitas cidades interioranas da Amazônia, as telhas de brasilit apesar de não serem as mais adequadas por conta do clima (quente e úmido), são bastante usadas por conta dos preços mais acessíveis de aquisição, bem como a facilidade de acomodação nos telhados e facilidade em caso de troca por algum dano.

Os pisos constituídos de material misto predominam na localidade, pois é presença em 40% dos mesmos, vindo em seguida os pisos de lajota (25%), de cimento queimado (20%) e madeira beneficiada (15%). Os pisos mistos podem ser de madeira e lajota, de madeira e cimento queimado ou de madeira e cimento queimado (Fotografia 3).

Fotografia 2 – Residência de entrevistado onde as paredes externas são de material misto: madeira e alvenaria na Ilha de Santana-AP (2016)



Fonte: Josiete Barbosa (2016)

Fotografia 3 – a) Residências dos entrevistados com pisos de cimento queimado e de (b) madeira beneficiada - Ilha de Santana-AP (2016)



Fonte: Josiete Barbosa (2016)

De acordo com os dados apresentados se pode concluir que o domicílio padrão dos entrevistados na Ilha de Santana são de paredes externas de material misto (madeira e alvenaria), com cobertura de telas de amianto e pisos mistos (madeira+lajota+cimento

queimado). Na Tabela 14 é apresentado um panorama das características dos domicílios dos entrevistados.

Tabela 14 – Características gerais dos domicílios dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Material predominante nas paredes externas dos domicílios		
Material predominante	Frequência Absoluta-FA	Frequência Relativa-FR
Mista (alvenaria+madeira)	8	40
Alvenaria	7	35
Madeira aparelhada	5	25
Total	20	100
Material predominante nas coberturas dos domicílios		
Material predominante	Frequência Absoluta-FA	Frequência Relativa-FR
Telha de brasilit	17	85
Telha de barro	3	15
Total	20	100
Material predominante nos pisos dos domicílios		
Material predominante	Frequência Absoluta-FA	Frequência Relativa-FR
Misto (madeira+lajota ou cimento)	8	40
Lajota	5	25
Cimento queimado	4	20
Madeira	3	15
Total	20	100

Fonte: Pesquisa de Campo (2016)

5.4.2 Fonte de fornecimento de água e energia e destino do lixo dos domicílios

A água utilizada pelas famílias dos entrevistados vem de diversas fontes, como: poço amazonas (50%), rios, lagos ou igarapés (35%) e de outras origens não declarada (15%) (Fotografia 4). Os poços, assim como é padrão na região, são escavados pelos próprios moradores até atingirem o que denominam de “olho d’água”, de onde retiram o líquido para seus afazeres domésticos, preparação de alimentos e também usado para fazer a rega das plantas cultivadas nos quintais, assim como dado aos animais.

O perigo nessa prática é que em muitos casos não se guarda a distância regulamentar das fossas sanitárias, correndo sério risco de contaminação da água utilizada (Fotografia 5).

Dos domicílios investigados, 90% (n=18) possuem banheiro e/ou sanitários para o banho diário e para as necessidades fisiológicas, mas em 10% (n=2) declararam não possuir e tomam banho em rios, lagos ou igarapés das redondezas de suas residências e fazem as necessidades fisiológicas em sanitários de vizinhos, quando permitido, ou no mato.

Fotografia 4 – Sistema de coleta de água do igarapé através de bomba para ser armazenada em caixa d'água, na Ilha de Santana-AP (2016)



Fonte: Jefferson Vilhena (2016)

Fotografia 5 – Água retirada diretamente do rio Amazonas para uso nas atividades domésticas, Ilha de Santana-AP (2016)

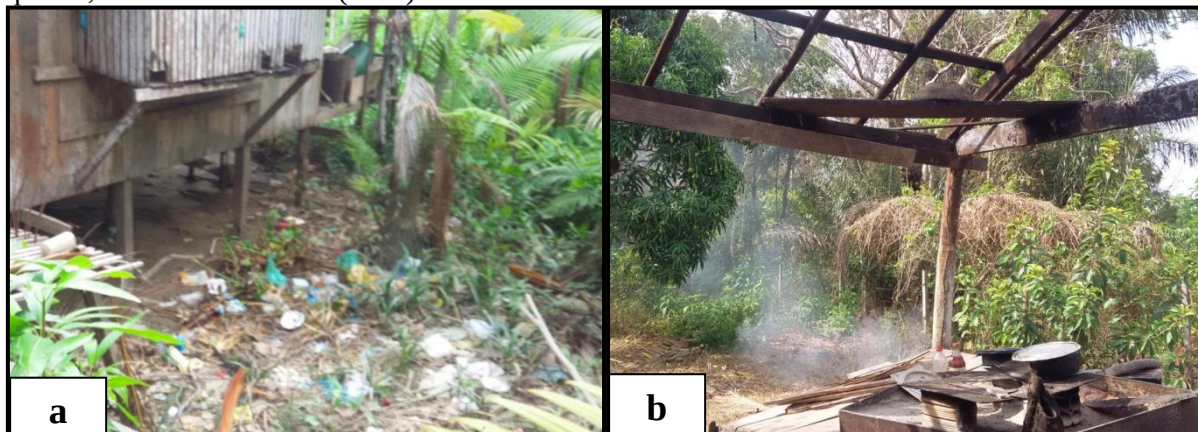


Fonte: Jefferson Vilhena (2016)

Nos domicílios aonde tem banheiro e/ou sanitário, em 77,78% (n=14) a forma de escoadouro é através de fossa séptica, seguidos pelas fossas rudimentares (n=3=16,67%) e 5,56% (n=1) o escoadouro é direta em vala negra.

Na Ilha de Santana a coleta de lixo domiciliar é muito irregular e quando a mesma não ocorre a contento, 60% (n=12) dos moradores dos domicílios investigados tem a prática de queimar o lixo produzido, fato esse que pode ser no próprio quintal ou em local desabitado. Em 20% (n=4) o lixo independente de coleta, sempre é queimado no quintal de sua propriedade, 15% (n=3) declararam sempre aguardar pela coleta e acondicionam o lixo em local seguro aguardando o momento e 5% (n=1) declarou que sempre prefere jogar logo o material na mata, pois a coleta é muito irregular (Fotografia 6).

Fotografia 6 – a) Lixo depositado em quintal a espera de ser queimado e (b) Lixo sendo queimado no quintal, Ilha de Santana-AP (2016)



Fonte: Jefferson Vilhena (2016)

Essas práticas de destinação inadequado do lixo produzido nos domicílios, segundo Silva (2010), contribuem para a poluição tanto visual como ambiental, além do risco de se tornarem lixões e focos de transmissão das mais variadas doenças.

5.4.3 Bens duráveis presentes nos domicílios dos moradores

Em todos os domicílios investigados, a forma de iluminação é a energia elétrica, que é fornecida pela Companhia de Eletricidade do Amapá (CEA), às 24 horas do dia e isso tem propiciado aos moradores a possibilidade da aquisição de uma variedade de bens que dependem exclusivamente da geração de energia elétrica. Essa condição em muito tem contribuído para a melhoria de condição de vida dos residentes.

Na Tabela 15 é apresentada uma listagem com os principais bens de consumo presentes nas residências dos entrevistados.

Tabela 15 – Bens de consumo duráveis dos domicílios dos entrevistados na Ilha de Santana-AP

Bens de consumo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Fogão de uma ou mais bocas	20	100%
Geladeira	19	95%
Televisão	19	95%
Ventilador	18	90%
Freezer	14	70%
Outro:	14	70%
Rádio	13	65%
Telefone celular	12	60%
Aparelho de som	9	45%
Parabólica	7	35%
Ar-condicionado	6	30%
Bicicleta	6	30%
Filtro de água	5	25%
Máquina de lavar roupas	5	25%
Barco a motor	5	25%
Barco a remo	4	20%
Ferro elétrico	3	15%
Liquidificador	2	10%
Aparelho de DVD	2	10%
Motocicleta	2	10%
Automóvel	1	5%
Total	103	100

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

O fogão é um instrumento que há muito foi incorporado nos domicílios em substituição ao fogão de barro, principalmente pela praticidade, embora, ainda seja bastante usado em ocasiões especiais, pois segundo relatos, o sabor é diferenciado e muito melhor e não gasta gás.

A máquina de lavar roupas, o liquidificador e ferro elétrico, assim como no Distrito do Carvão-AP (SILVA, 2010) são aparelhos que fazem parte do cotidiano e em muito vieram facilitar o trabalho desenvolvido nas tarefas diárias.

Os aparelhos de celular são cada dia mais frequentes na comunidade, pois são ao mesmo tempo o melhor canal de comunicação através de ligações e pelas redes sociais, que são muito acessadas e também para diversão, onde os mais jovens utilizam para jogos, inclusive em rede. O celular também é utilizado para realizarem pesquisa escolar, substituindo para a maioria os computadores na tarefa por serem mais práticos.

Para o deslocamento dentro da comunidade a bicicleta é o meio de transporte preferencial, embora existam na ilha motocicletas e automóveis, mas para o deslocamento até

a cidade de Santana o meio utilizado para a travessia do rio são feitos através de catraios, que são pequenas embarcações que fazem o papel na localidade de ligação entre a ilha e a sede municipal.

A geladeira e os freezers são indispensáveis para um melhor acondicionamento de alimentos, tanto em natura quanto os preparados, além de propiciar ingerir água gelada, aliviando dessa forma o calor intenso que faz na localidade, que também é amenizado com o uso de ventiladores, que é um produto de quase a totalidade das residências, pela eficiência e preço mais acessível, embora, aqueles com melhor poder econômico faça a opção pelos aparelhos de ar condicionado.

A televisão é item quase que obrigatório, pois acabam por ser o equipamento de maior distração e lazer das famílias, onde assistem os telejornais e novelas favoritas. Existem domicílios que possuem mais de um equipamento, embora exista e persista a tradição de um aparelho de maior tamanho e resolução ficar na sala, aonde se reúnem os familiares e visitas.

5.5 PERCEPÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TEMPO E CLIMA DOS MORADORES DA ILHA DE SANTANA-AP

Através da análise das informações obtidas com os moradores do Distrito da Ilha de Santana, esperava-se descrever o entendimento do clima dessa região, ou seja, responder às perguntas: como os agricultores e famílias que dependem de informações climáticas entendem o clima ao seu redor? Quais ferramentas eles utilizam para fazer previsão do tempo e clima a longo e curto prazo? Informações pertinentes ao clima e previsão de chuvas, bem como previsão de secas extremas, informações importantes para a socioeconomia da região.

O modo como o clima se apresenta, ou seja, a dinâmica do tempo presente e de alguns dias passados influencia as atividades socioeconômicas da comunidade moradora da Ilha de Santana, de acordo com Sanches (2013), o clima da região é definitivamente o relógio econômico das famílias, já que algumas famílias praticantes de agricultura, aguardam melhorias e boas condições climáticas para iniciar ou finalizar suas produções.

Alguns entrevistados sabem fazer previsão do tempo e clima sem perceber que o fazem, ou seja, é uma atividade tão rotineira que os familiares se acostumam com o clima como se fosse uma simplicidade do dia a dia, sem se dar conta da importância que é prever o tempo e o clima, como relata Sartory (2005).

Em conversas descontraídas com alguns entrevistados, foi oferecido uma porção de Taperebá (Cajá) para degustação, ao mesmo que, a pessoa que ofereceu disse que “eram os primeiros frutos da época, depois que começam a brotar esses frutos, demora cerca de 45 a 50 dias para começar a chover”. Ou seja, a pessoa já estava fazendo uma boa previsão de final do período quente e pouco chuvoso, para um período de maior ocorrência de chuvas.

Em uma outra situação, o entrevistado se apressava para conseguir recursos e dar início à sua plantação, preparar seu terreno para o plantio e comprar algumas ferramentas, já que “as nuvens começaram a aparecer em forma de bolas de algodão afastadas, próximas ao solo e bem branquinhas, depois que essas nuvens começam a aparecer, é 1 (um) mês pra começar a chover, porque elas vêm trazendo a umidade que vai criar as nuvens de chuvas”, explica o entrevistado sobre a configuração do tempo presente naquele momento.

Essas percepções demonstram como o clima local afeta direta e indiretamente as atividades das pessoas e o desenvolvimento da comunidade que interage com as condições climáticas e mudanças de tempo e clima, como explica Sartory (2000).

5.5.1 O aprendizado sobre a previsão do tempo pelos entrevistados

Todos os entrevistados declararam conhecer e fazer a previsão do tempo, do clima e o fazem para os mais diversos fins, sendo mais utilizadas para as atividades agroextrativistas, como a agricultura, a pesca, pecuária, piscicultura e meliponicultura embora também seja feita as observações para orientar atividades diversas e de interesse pessoal, como passear, namorar, fazer alguma atividade física ao ar livre, sair e chegar a casa, entre outros.

Os entrevistados relatam que podem descrever o dia seguinte através das condições do dia em que se encontram, podem fazer previsões semanais ou mensais de acordo com as condições meteorológicas de alguns dias passados e até mesmo fazer previsões trimestrais, semestrais e anuais, através das mudanças de formações de nuvens, comportamento de algumas espécies de animais e aspectos das plantas.

Com relação ao tempo em que começou a se interessar pela previsão do tempo baseado no conhecimento popular e que se dedicou ao seu aprendizado, a maioria absoluta (n=17=85%) declarou que já tem mais de 45 anos, sendo que destes, 52,94% já tem mais de 56 anos de atividade, sendo que os mais novos no ramo já possuem pelo menos 36 anos de experiência (Tabela 16).

Tabela 16 – Tempo em anos que despertou o interesse pela previsão do tempo, Ilha de Santana-AP

Tempo de interesse pela previsão do tempo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
36 a 40 anos	2	10
41 a 45 anos	1	5
46 a 50 anos	4	20
51 a 55 anos	4	20
Mais de 56 anos	9	45

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Observa-se que os entrevistados desenvolveram o interesse pela observação do tempo ainda jovens, com menos de 20 anos de idade, aperfeiçoando seus conhecimentos com o passar do tempo, tanto escutando os mais antigos e outros conhecedores do clima, como fazendo suas próprias observações, desenvolvendo novas metodologias para as suas previsões, esta é a base dos conhecimentos etnometeorológicos, como explica Folhes e Donald (2007).

A necessidade de entender o clima e as mudanças de tempo são devido aos trabalhos que os mesmos desenvolviam quando crianças e adolescentes. Para melhorar a renda das famílias, as crianças eram necessárias nas atividades de agriculturas e extrativismos, neste percurso e durante o plantio e colheitas, aprendiam com seus pais, tios e avós sobre o clima, o tempo e as condições propícias ao plantio e colheita.

Alguns entrevistados, principalmente os mais antigos, relatam que era costume, ao anoitecer, os parentes e vizinhos próximos se reunirem à frente das residências e discutir, debater sobre suas observações e o que essas observações significavam acerca do clima que se apresentaria nos dias seguintes, e o que eles deveriam fazer para melhorar suas plantações ou para proteger os plantios, se as condições do clima futuro não fossem favoráveis.

As rodadas de conversas descontraídas aconteciam diariamente e as crianças que tinham entre 4 e 13 anos ficavam ao redor, ouvindo e aprendendo com os mais sábios, sobre como observar o tempo e o que fazer em cada situação para se beneficiar do clima ou se proteger caso seja previsto um tempo severo.

O tempo de atividade é um fator importante no sentido da aprendizagem, aperfeiçoamento e repasse desses conhecimentos adquiridos, testados, reformulados e confirmados, desta forma, pelo tempo em que os entrevistados atuam no estudo e previsão do tempo, a bagagem cultural referente à temática é reforçada e ganha credibilidade.

Com relação à aquisição do conhecimento, 65% (n=13) dos entrevistados declararam ter aprendido a fazer a previsão do tempo com os pais, outro parente ou pessoa, pois era um conhecimento passando de geração a geração e 35% (n=7) dos entrevistados disseram que já

tinham o “dom” e acabaram por aprender sozinhos, observando os aspectos da natureza ao redor.

As observações da natureza ocorrem de diversas maneiras segundo Silva, Andrade e Souza (2013), através do comportamento dos animais (aves, peixes, insetos, anfíbios, roedores, pequenos mamíferos da região, entre outros), das plantas (crescimento, desenvolvimento, coloração, floração, frutos, movimento, folhagem), do movimento das águas do rio (temperatura, turbidez, vazão, altura da maré, horário das marés) e de poços, da observação das nuvens, vento, posição de do sol, lua, estrelas e, até mesmo de sensações no próprio corpo, como o aroma do ar, o escutar do som provocado pelo vento, dores de ouvido, de cabeça, reumatismo nas pernas e braços, pele seca e outros tipos de enfermidades que os entrevistados associam à mudança de clima.

O tempo médio de aprendizado, segundo 50% dos entrevistados foram entre 6 a 10 anos, vindo em seguida àqueles que se sentiram confortáveis com o aprendizado com um tempo entre 11 a 15 anos e até 5 anos de aprendizado, com 25% e 20% respectivamente (Tabela 17).

Tabela 17 – Tempo médio de aprendizado para fazer a previsão do tempo, Ilha de Santana-AP

Tempo de aprendizado para fazer a previsão do tempo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
O a 5 anos	4	20
6 a 10 anos	10	50
11 a 15 anos	5	25
16 a 20 anos	1	5

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Cerca de 70% dos entrevistados levaram até 10 anos para se sentirem confortáveis em fazer as previsões de tempo e clima, segundo Gabriel (2012), demonstrando que precisaram de muitas observações para começarem a confiar em sua aprendizagem. É de se esperar que a prática de anos seja confiável para que pessoas procurem os conhecimentos desenvolvidos pelos entrevistados.

O local físico de aquisição dos conhecimentos relativos as previsões do tempo foram diversas, pois segundo os entrevistados 30% tiveram esse aprendizado na própria Ilha de Santana, vindo em seguida aqueles que foram “educados” nessa arte em Breves e Afuá, no estado do Pará e Santana, no Amapá (Tabela 18).

Os entrevistados relatam que aprenderam a fazer previsão em seus locais de criação e que, ao mudarem de domicílio, observam as características e diferenças climatológicas de um

local para o outro, demonstrando que existem poucas diferenças climáticas entre os locais que residiu.

Tabela 18 – Local de aprendizado para fazer a previsão do tempo, Ilha de Santana-AP

Local de aprendizado para fazer a previsão do tempo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Ilha de Santana	6	30
Breves	2	10
Santana	2	10
Afuá	2	10
Mazagão Velho	1	5
Chaves	1	5
Mazagão (Matapi)	1	5
Minas Gerais	1	5
Rio Grande do Sul	1	5
Ilha do Pará	1	5
Pará	1	5
ND	1	5

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Dentre estas diferenças, são citadas principalmente as diferenças de temperatura e regimes de ventos. No mais, as outras características permaneciam muito parecidas, citando que “eram as mesmas características” dos antigos locais, que eram observadas com o tempo de residência, como explicado em Bastos e Fuentes (2015).

5.5.2 O repasse dos conhecimentos adquiridos sobre a previsão do tempo pelos entrevistados

Quando indagados sobre o repasse dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos e aprimorados, 65% (n=13) dos entrevistados declararam que o fazem e a forma utilizada para tal fim é a oralidade, pois não tem nada registrado de forma escrita, portanto “essa é a maneira prática de fazer, mas o tempo passa e muitas coisas já ficam um pouco esquecidas”, de acordo com Silva, Andrade e Souza (2013) desta forma se torna esse registro fundamental, pois como afirmam os “especialistas locais”, os mais jovens estão perdendo o interesse pela prática.

Ouvir, conhecer e entender o que os mais antigos pensam, sabem, compreendem e opinam sobre o tempo e clima local, proporciona contribuições para o desenvolvimento local, organização e métodos diferenciados do uso das ferramentas agrícolas. Já que o gerenciamento de riscos na perda da produção não pode ser separado dos aspectos sociais que

rodeiam as questões ambientais dessas culturas agrícolas, como relatam Fuentes, Bastos e Santos (2015).

A maioria desses conhecimentos é repassada para a própria família ($n=12=92,31\%$), como filhos, irmãos, sobrinhos, netos e até mesmo bisnetos e também são repassados a outra pessoa sem vínculo familiar ($n=1=7,69\%$), como alunos na escola.

Os que não ensinam o que aprenderam ($n=7=35\%$) declararam que a vontade existe, porém não tem para quem repassar ou não aparece ninguém interessado e isso causa uma tristeza, desestimula e hoje em dia, nem mais tentam, perderam a vontade.

Desta forma, o conhecimento empírico sobre o assunto acaba se perdendo, tanto pela falta de interesse dos mais novos, como a falta de pessoas disponíveis para se passar as informações. Dar credibilidade ao conhecimento tradicional de um certo ambiente, caracteriza a evolução da sociedade deste local, o que percebesse estar cada vez menos presente na comunidade da Ilha de Santana. Isso pode se reverter contra a própria população deste local, já que eventos extremos de estiagens severas ou de chuvas intensas podem destruir a produção que é ligada diretamente com a economia da sociedade local, como relatado em Bastos e Fuentes (2015).

5.5.3 Previsão do tempo pelos entrevistados

Todos os entrevistados declararam utilizar os elementos da paisagem (natureza) como referência para as suas previsões do tempo. Na Tabela 19 são apresentados os principais elementos da paisagem que são usados pelos especialistas locais. Os entrevistados podiam listar livremente sobre os elementos da natureza e todos citaram vários destes.

Esses elementos são mais ou menos usados de acordo com a experiência pessoal de cada entrevista-especialista, pois depende muito, inclusive de sua mais intensa atividade laboral, aonde pode com o tempo ir observando os mais diversos elementos e associando com os fenômenos ocorrentes.

Entre os elementos observados, ganham destaque aqueles que, como eles dizem “que está no céu”, como a posição do sol ao redor do céu e sua coloração, o tamanho, cor e o formatos das nuvens, bem como sua movimentação, a lua com suas diversas formas, cores e posições no céu e a maneira como o vento sopra, sua direção e velocidade, se venta quente, frio, seco ou húmido, se para de ventar, relatos muito parecidos com os de Abrantes et al, (2011).

Tabela 19 – Elementos da paisagem (natureza) utilizados para fazer a previsão do tempo, Ilha de Santana-AP

Elementos da paisagem usados para fazer a previsão do tempo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sol	19	95
Nuvens	18	90
Lua	18	90
Vento	18	90
Plantas	16	80
Sereno	13	65
Relâmpagos	12	60
Corpos Aquáticos	12	60
Trovões	11	55
Animais	8	40
Umidade	7	35
Arco-íris	1	5

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

5.5.3.1 Elementos da terra (flora, fauna e corpos aquáticos) que servem de referência para a previsão do tempo na Ilha de Santana-AP

A utilização dos elementos vegetacionais, da fauna e corpos aquáticos como referência para as previsões do tempo é prática comum entre os entrevistados especialistas na Ilha de Santana, pois, como declaram, estão bem a vista e ao redor, portanto acabam por se acostumar desde a mais tenra infância a conviver e a observar o comportamento e aprendem com o tempo a relacionar certos eventos do tempo e clima com algum aspecto nas plantas, animais e nos cursos de água, assim criando em seu acervo cultural vários padrões de comportamentos com alguns eventos meteorológicos.

Na Tabela 20 são apresentados os principais elementos da flora, fauna e corpos aquáticos que são usados pelos especialistas locais. Os entrevistados podiam listar livremente sobre os elementos da flora, fauna e corpos aquáticos e citaram vários destes.

As plantas dizem muito com sua floração, queda de folhas, assim como o aparecimento de folhas novas e o movimento que fazem em relação à radiação solar. Os animais como se portam no quintal, se bicom ou fuçam o solo ou ficam olhando o céu, se correm ou se ficam parados e os corpos d'água oferecem por sua vez o “recado” de acordo com a velocidade da água na superfície, sua cor e formas que se desenvolvem com o vento.

De maneira geral os elementos ligados ao céu ou a terra, são variáveis que permitem aos entrevistados fazer a previsão do tempo de curto, de médio e longo prazo na Ilha de Santana, portanto, a observação e conhecimento do ambiente circundante são fundamentais.

Tabela 20 – Elementos da flora, fauna e corpos aquáticos que servem de referência para fazer a previsão do tempo na Ilha de Santana-AP

Elementos da flora, fauna e corpos aquáticos usados para fazer a previsão do tempo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Troca de folhas	14	70
Quantidade de frutos	14	70
Quantidade de flores	14	70
Folhas caindo	13	65
Botão de folhas	12	60
Folhas mudando de cor	11	55
Reprodução de determinados animais	9	45
Emissão de sons (canto de pássaros)	8	40
Emissão de sons (coaxar de sapos)	5	25
Postura de algumas aves	4	20
Construção de ninhos	1	5
Localização de ninhos	1	5
Aparecimento ou aumento da seiva	1	5
Aparecimento de cera	1	5

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

Relatam ainda que certas previsões servem apenas para a região local, e outras servem para regiões maiores. As de longo e médio prazo servem para todo o Estado do Amapá, Parte do Estado do Pará e Guiana Francesa, já as previsões de curto prazo, servem principalmente para a Ilha, e os municípios de Santana, Mazagão e Macapá. Outras ainda, servem apenas para a Ilha de Santana.

“Vai depender da direção do vento, se ele vem frio ou quente, se as primeiras gotas são grandes e muito geladas, se as nuvens são escuras e alcançam uma grande lonjura, médias ou pequenas. Quando o trovão vem de longe, a tempestade é grande, quando cai perto, a chuva é local. Quando relampeia de manhã, passa o dia chovendo, quando é de tarde, a chuva é rápida e quando cai trovão de noite, o próximo dia é verão”, relatam os entrevistados, o que corrobora com os estudos de Faulhaber (2004).

5.5.3.2 Elementos do céu que servem de referência para a previsão do tempo e clima na Ilha de Santana-AP

Entre os elementos observados, ganha destaque aqueles, que como eles dizem “que está no céu”, como a posição do sol ao redor do céu, sua coloração, as nuvens e suas formas, cores e movimentação, a lua com suas diversas formas, cores e posição no céu e a maneira como o vento sopra, sua direção e velocidade. Na Tabela 21 são apresentados os principais elementos do céu que são usados pelos especialistas locais. Os entrevistados podiam listar livremente sobre os elementos do céu e citaram vários destes.

Tabela 21 – Elementos do céu que servem de referência para fazer a previsão do tempo na Ilha de Santana-AP

Elementos do céu usados para fazer a previsão do tempo	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Nuvens escuras	19	95
Sereno	18	90
Relâmpagos	17	85
Nuvens pesadas	17	85
Trovões	16	80
Nuvens baixas	15	75
Nuvens cobrindo o sol	13	65
Nuvens altas	13	65
Aparecimento ou sumiço do sol	9	45
Alo de nuvens ao redor do sol	6	30
Aparecimento do arco-íris	2	10

Fonte: Pesquisa de campo (2016)

A maneira como serena e a quantidade bem como o tempo que fica serenando após o amanhecer assim como a umidade variam durante o dia. Os relâmpagos e trovões também oferecem as informações de acordo com a “lonjura” do seu “estrondo” e a maneira como caem na terra.

A posição, formato, cor e maneira como as nuvens se deslocam também podem trazer informações pertinentes ao tempo e clima, principalmente a curto e médio prazo, como exemplo, observando o horário em que certas nuvens aparecem pode ser relacionado com o tipo de tempo que fará no dia seguinte, como relata Beltrão (2010a).

Relacionar os elementos da natureza também faz parte das análises dos especialistas do clima (FOLHES; DONALD, 2007). A posição do Sol e da Lua servem para indicar o início ou fim dos períodos chuvosos e menos chuvosos. O aparecimento ou sumiço de estrelas no céu

também é um indicativo de mudança de estação. A observação de arco-íris ao redor do Sol ou da Lua em formato circular, também indica início ou fim de estação.

Alguns entrevistados relatam que as neblinas normalmente apareciam no final do período menos chuvoso, contudo, nas últimas décadas, essa configuração vem diminuindo, hoje em dia, se tornou um fenômeno cada vez mais raro de acontecer.

5.5.3.3 Sinais observados para prever o tempo em curto prazo (em dia ou dias) na Ilha de Santana-AP

De acordo com os entrevistados, também reconhecidos localmente como especialista do tempo, determinam que certos sinais observáveis possibilitem a previsão do tempo para acontecimento do fenômeno em dia ou em dias, como detalhado no Quadro 5.

Quadro 5 – Sinais observáveis pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP para previsão do tempo em curto prazo (dia ou dias)/entrevistado

Entrevistado	Sinais observados para a previsão do tempo em curto prazo (dia ou dias)
Ent.1	Nuvens, ventos, sol, comportamento dos animais, tempo brotação e floração das plantas.
Ent.2	Frutos, época da melancia, tempo dos frutos, aves através do voo, perereca cantando, cigarra cantando, começa em novembro a março. Pássaro cantava e sabia as horas. Observava a sombra do sol, as nuvens; Gavião cantava e sabia as horas; sabia também pela sombra do Sol e nuvens.
Ent.3	Posição das estrelas, formação de nuvens, tipo de vento, posição do sol, posição da lua, altura das marés, temperatura, período do mês. As marés se guiam pelo horário com a posição do sol. A estrela saía logo após a lua e se contavam as marés. A tradição era se reunir à noite e fazer as previsões.
Ent.4	A posição e movimento da lua com as nuvens, os períodos de colheitas.
Ent.5	Observando a configuração de nuvens.
Ent.6	Observa o céu, as aves agitadas, o vento frio e a maresia que aumenta na época das chuvas.
Ent.7	Nuvens, ventos, temperaturas, agitar das águas.
Ent.8	O céu, vento, nuvens e maresia. O vento forte é sinal de chuva, espalha a chuva.
Ent.9	Nuvens e ventos.
Ent.10	Nuvens, ventos, água, nível dos rios.
Ent.11	Nuvens, comportamento do Acauã.
Ent.13	O sol, a lua e as marés.
Ent.14	Nuvens, ventos, sol, lua e marés. Sempre de tardinha, de dia, próximos das 15 h, se tiver nuvens brilhantes ao redor do sol, formando um anel, é sinal de chuva no outro dia.

Ent.15	Observando o céu e as nuvens.
Ent.16	Época do açaí, é forte no inverno, nuvens e vento.
Ent.17	Nuvens, marés, lua e sol.
Ent.18	Plantas florescendo ou secando, observando a lua e o sol.
Ent.19	A lua cheia normalmente da chuva.
Ent.20	A lua cheia normalmente da chuva.

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

A previsão de curto prazo é muito utilizada para os afazeres do dia a dia, principalmente para decisões rotineiras, como fazer as compras da casa, lavar as roupas, plantar sementes, colher algum fruto. Como práticas do extrativismo do Açaí, nos dias que ocorrem chuvas, os entrevistados não saem para pegar o fruto, pois a planta estará molhada, dificultando a subida do extrativista na planta.

Se observa que os entrevistados tentam procurar um padrão de tempo e clima que, antecede os eventos meteorológicos. Alguns podem ser apenas crendices populares, mas muitos são consistentes, como o “anel que se forma ao redor do sol”, que representa a umidade relativa aumentando no local, se a umidade continuar aumentando depois desse evento, provavelmente ocorrerão chuvas nas próximas 12 horas.

Outro exemplo são os animais, que “cantam”, como as cigarras, sapos, cavalos, bois, pássaros, “eles estão alertando que a chuva se aproxima”, afirma um dos entrevistados. Realmente, os animais possuem uma sensibilidade maior para as mudanças do tempo em curto prazo, eles sentem a tempestade se aproximando, e provocam sons, ruídos ou ficam agitados, esse é um sinal de que os especialistas do clima entendem o comportamento dos animais no dia a dia, como explica Folhes e Donald (2007).

5.5.3.4 Sinais observados para prever o tempo em médio prazo (em semanas ou meses) na Ilha de Santana-AP

De acordo com os entrevistados, também reconhecidos localmente como especialista do tempo, determinam que certos sinais observáveis possibilitem a previsão do tempo para acontecimento do fenômeno em semanas ou meses, como detalhado no Quadro 6.

Prever o clima a médio prazo é importante para a economia das famílias e da sociedade, é dessa maneira que os especialistas do clima sabem quando plantar, quando colher, se podem antecipar o plantio ou se devem atrasar, e essas atitudes interferem na economia do local.

Quadro 6 – Sinais observáveis pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP para previsão do tempo em médio prazo (semana ou meses)/entrevistado

Entrevistado	Sinais observados para a previsão do tempo em médio prazo (semanas ou meses)
Ent.1	Intensidade de Nuvens, diminuição dos ventos, temperatura, posição do sol, comportamento dos animais, tempo de brotação e floração das plantas.
Ent.2	Tempo das frutas, intensidade e temperatura do vento (sensação térmica); temperatura do ar, lua, sol.
Ent.3	Tempo das frutas, intensidade e temperatura do vento (sensação térmica); temperatura do ar, lua, sol.
	Associa o clima com o aparecimento de doenças; gripe, febre, fungos.
Ent.4	Período das plantas, banana, mandioca, açaí, abacaxi.
	Batata - julho a agosto, colhia por causa da flor.
Ent.5	Observando a posição da lua, movimento do sol, e configuração dos ventos.
Ent.6	A época dos peixes, a mudança do vento, e as nuvens.
Ent.7	Floração de certas plantas (verão, manga, caju, goiaba) (inverno, acerola, abacaxi, cupuaçu, banana).
Ent.8	Floração de certas plantas (verão, manga, caju, goiaba) (inverno, acerola, abacaxi, cupuaçu, banana).
	Plantas ficam alegres, começam a ficar verdes e algumas frutas brotam quando está próximo do períodos de chuvas.
Ent.9	Calendário, seringueira dando flor e frutos em agosto.
Ent.10	Época de algumas frutas.
Ent.11	Vento, temperatura, calor, nuvens.
Ent.13	O sol, a lua e as marés.
Ent.14	Acúmulos das chuvas e períodos dos peixes.
Ent.15	Observando as plantas, períodos de plantio e colheitas.
Ent.16	Acumulo de nuvens, neblina, friagem.
Ent.17	Vento mudando, nuvens, lua e maré.
Ent.18	Plantas florescendo ou secando, observando a lua e o sol.
Ent.19	O vento e maré agitado.
Ent.20	O vento diz muito sobre o clima, tem vezes que ele é quente, sempre forte, mas quando ele é frio, dá pra sentir o cheiro da chuva.

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

Saber quando o fruto vai estar pronto para a colheita com meses de antecedência, favorece a economia e o planejamento familiar. Caso falte água ou tenha excesso de água, acarreta no atraso da colheita ou até mesmo na destruição do plantio, interferindo diretamente na renda da família.

Se guiar pelas épocas das frutas e pelo comportamento das plantas é uma artimanha dos especialistas do clima para melhorar a renda, conhecimento adquirido com anos de observação prática do tempo e do clima. Uma conduta que muda de pessoa para pessoa. “Antigamente, o açaí dava em novembro, mas agora dá em fevereiro, pro outro lado da Ilha é diferente, o açaí já não tem mais época certa pra dá, antes era tudo na mesma época, isso é bom porque a gente

consegue açaí por um tempo maior”, relata um dos entrevistados, que utiliza o extrativismo do açaí para ajudar na renda familiar.

5.5.3.5 Sinais observados para prever o tempo em longo prazo (em semestres ou anos) na Ilha de Santana-AP

De acordo com os entrevistados, também reconhecidos localmente como especialista do tempo, determinam que certos sinais observáveis possibilitem a previsão do tempo para acontecimento do fenômeno em anos, como detalhado no Quadro 7.

Quadro 7 – Sinais observáveis pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP para previsão do tempo em médio prazo (semana ou meses)/entrevistado

Entrevistado	Sinais observados para a previsão do tempo em longo prazo (anos)
Ent.1	Comportamento de certos animais, brotação de frutos, intensidade do vento, comportamento das marés, aumento ou diminuição dos trovões.
Ent.2	Tempo das frutas, intensidade e temperatura do vento (sensação térmica); temperatura do ar, lua, sol; sapos cantam no começo das chuvas.
	Comportamento de certos animais, brotação de frutos.
Ent.3	Pássaro urutaú; coruja, só canta à noite, canta na primeira hora da manhã.
	Comportamento de certos animais, brotação de frutos.
Ent.4	Acará depois de ano.
	Comportamento de certos animais, brotação de frutos.
	Tempo das frutas, intensidade e temperatura do vento.
Ent.5	Folhagem das plantas, (secas ou verdes), observando a época da tangerina, manga (dá no inverno a partir de janeiro).
Ent.6	A água, os peixes.
Ent.7	Época das frutas e peixes (a partir de fevereiro até o final do inverno), se começa a dar antes é inverno forte, se depois, é inverno fraco, o mesmo vale para o verão.
Ent.8	Não faz.
Ent.9	As plantas de chuva e de seca, milho feijão, melancia mais em janeiro, arroz roçava em novembro.
Ent.10	Época de frutas e folhas, comportamento dos urubus.
Ent.11	As marés, as nuvens.
Ent.13	Nuvens, marés, ventos sol.
Ent.14	Períodos dos frutos, épocas que dão.
Ent.15	Período de frutas, Papagaio, Coruja, saracura, sabia, cantam no verão.
Ent.16	Época de frutas.
Ent.17	No início e final de cada estação começa a dar sereno com neblina.
Ent.18	Aumento ou diminuição de nuvens.
Ent.19	Plantações.
Ent.20	O vento diz muito sobre o clima, tem vezes que ele é quente, sempre forte, mas quando ele é frio, dá pra sentir o cheiro da chuva.

Fonte: Pesquisa de campo (2016).

Avaliar o tempo a longo prazo serve para que as famílias se programem para o ano seguinte, já que suas atividades dependerão de como vai ser o clima na próxima estação. Algumas famílias armazenaram água para as atividades domésticas pois, os especialistas do tempo que residem com elas alertaram que os últimos anos seriam de poucas chuvas, e que os poços, uma das principais maneiras de adquirir água na Ilha, poderiam secar, pois observaram que a partir do ano de 2014, o verão estava mais forte que nos anos anteriores.

O verão de 2015 foi realmente mais intenso, e o de 2016 também foi forte, alguns poços secaram e quem tinha recursos, providenciava o aumento na profundidade para conseguir água. Quem não tinha recursos, tinha que pegar água nos igarapés e rios. Apesar de morarem em uma ilha, boa parte dela é de terreno alto e seco, não há distribuição de água nas casas e muitos moradores dependem dos poços.

A escola municipal precisou pegar emprestado a água do poço do vizinho, pois o poço havia secado. Alguns agricultores perderam a colheita devido à falta de água para o plantio e a economia familiar diminuiu. Contudo, no final de 2016, já estavam prevendo um inverno bom, com muitas chuvas, pois perceberam o aumento da nebulosidade, o comportamento dos animais e das plantas, e os agricultores se apressavam para dar início à plantação.

5.5.4 Generalidades sobre a previsão do tempo e clima pelos entrevistados na Ilha de Santana-AP

A maioria dos entrevistados (n=16=80%) declarou que conseguem fazer previsões do tempo através de sensações sentidas no próprio corpo, fato esse que se aprende ao longo dos anos, pois aos poucos vai relacionando, “coisas que sente no corpo” com algum evento e quando isso se repete várias vezes, acaba por se tornar “um ritual” e “dá certo”.

Afirmaram também os especialistas locais do tempo que não acreditam (n=18=90%) nas previsões de outras pessoas, confiam mais nas suas, pois estas, segundo os entrevistados, são mais confiáveis devido a experimentação ao longo dos anos, de selecionar o que é verdadeiro e o que não é, ou seja, o que é ilusão. Afirmam ainda que assim como tem pessoas que realmente conhecem, existem aqueles que “se fazem de conhecedores”, portanto, a confiança advém de suas próprias experiências. Em contrapartida, 10% destes procuram de alguma forma trocar experiências, ouvir de outros para confirmar a sua e assim adquirir e solidificar mais seus conhecimentos.

Quando indagados sobre as previsões do tempo que são divulgadas pela televisão 70%

(n=14) dos entrevistados declararam não acreditar, dando as seguintes justificativas:

- Erram muito, parece que não é prá cá;
- Erram muito;
- Sabedoria falsa;
- Algumas sim, outras não, pois erram muito;
- Porque erram;
- Não é verdade, falam tudo ao contrário na televisão, mas no rádio sim, é mais certo;
- Não dá certo;
- Falam e não acertam;
- Nem assisto e nem escuto;
- Não acontece o que eles dizem;

Os que acreditam (n=6=30%) dizem que é preciso acreditar, pois são pessoas que estudam e “tem moral” para isso, mas mesmo assim, continuam a confiar em suas próprias previsões.

Assim como as previsões divulgadas pela televisão não possuem muito crédito entre os entrevistados, as informações advindas de cartilhas, revistas e jornais para a previsão do tempo também não possuem a aceitabilidade, pois 90% (n=18) destes disseram não usar e nem acreditam, mas 10% deles (n=2) declaram acreditar sim, pois são feitas por “pessoas estudadas”, embora, continuem a usar seus próprios recursos e conhecimentos na previsão do tempo.

A maioria dos entrevistados (n=14=70%) declarou que o método mais confiável na localidade para a previsão do tempo ainda são os seus e dos colegas que o fazem também, pois é uma prática que vem de muitos anos e a cada dia se acrescenta novos conhecimentos e as previsões ficam mais confiáveis, embora a cada dia as divulgadas pela televisão e rádio ganham novos adeptos, principalmente os mais jovens.

E estes jovens não mais se interessam pela cultura local, não acreditam e nem querem aprender e considera esse fato como uma espécie de tragédia, uma vez que eles estão ficando mais velhos e não conseguem ensinar ninguém com propriedade e são enfáticos em afirmar que o conhecimento adquirido de muitos anos, de experiências, de vivências boas e ruins, mas que deu a eles o “poder” de prever com segurança o tempo e isso tem servido a quase todos os propósitos do dia a dia, desde sair para uma visita, para fazer trabalhos, para passear e até mesmo namorar, está com os dias contados, afirmam com tristeza.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os entendimentos populares pertinentes a questões meteorológicas e climatológicas é histórico no caminhar da humanidade e esse etnoconhecimento relativo a questão da previsibilidade do tempo é realidade na Ilha de Santana.

Os moradores conhecem e acreditam nessa “ciência popular” e a utilizam nas mais diversas situações do cotidiano, mas que infelizmente estão sendo perdidas, devido principalmente à falta de interesse da população jovem, já que esses tipos de informações são passadas de pais pra filhos, por falta de credibilidade por parte dos pesquisadores e cientistas, pois não há publicações que contemplem os registros dos entendimentos desses especialistas do clima, e por falta de interesse da comunidade em geral, no sentido de divulgar e crer nas comparações e explicações sobre como o clima pode se comportar com os “alertas da natureza”.

Foi possível observar através das respostas dos entrevistados, que muitos compreendem o tempo e o clima como uma ferramenta para o trabalho, sabem quando deve começar a plantar, a época para colher, quando é possível fazer atividades de manejos, planejar as safras, dentre outras atividades que dependem de previsões populares de curto, médio e longo prazo, fatos que refletem na socioeconomia da sociedade local, o que pode causar influência nas comunidades/cidades do entorno uma vez muitos desses produtores familiares da Ilha de Santana comercializam seus produtos nessas localidades.

Utilizar os conhecimentos dos moradores locais para trabalhos voltados à agricultura, pecuária, piscicultura, meliponicultura, extrativismo, pesquisas científicas, expedições, entre outros, para dirigir as gestões e ações das pesquisas, geram rentabilidade tanto econômica como cultural, social e acadêmica. Estes conhecimentos podem ser catalogados e disponibilizados em forma de cartilhas, que ajudam e fornecem informações preciosas para diversas atividades do homem, tanto no campo quanto na cidade, principalmente, onde há escarces ou falta de informações meteorológicas e climáticas.

É comum, em práticas de pavimentação de estradas, por exemplo, se perder materiais que são utilizados nas manutenções das rodovias devido à imprevistos decorrentes de chuvas ou de condições do tempo adversas nos locais de trabalho, bem como nas pequenas cidades, onde tempestades severas podem prejudicar o desenvolvimento de obras, deslocamento das populações, alagamentos, enchentes, deslizamento de barrancos próximos dos rios e lagos, entre outros.

No Estado do Amapá, se faz necessário o conhecimento de informações sobre o tempo e clima em áreas afastadas, devido à baixa densidade de estações meteorológicas próximas aos centros urbanos e rurais, nessas situações, é imprescindível o conhecimento dos mais antigos a respeito das condições meteorológicas e climáticas para o bom desenvolvimento dos trabalhos, já que as condições do tempo e clima influenciam direta e indiretamente a vida do ser humano.

Os entendimentos dessas variações do tempo são passados principalmente para quem se interessa em busca-las, contudo, a procura é pouca, o interesse é quase escasso, e, de acordo com os entrevistados, várias pesquisas já foram feitas na Ilha de Santana sobre os mais diversos assuntos, contudo, esta foi a primeira pesquisa que possuía uma temática à respeito do tempo e clima característico da região, buscando resgatar o conhecimento etnometeorológicos daqueles que os detém.

Muitas informações repassadas pelos conhecedores do tempo na Ilha de Santana podem ser confirmadas, quando comparados com os dados da Estação Meteorológica de Macapá, com aproximadamente 5 Km de distância da Ilha. As informações sobre início e fim de estações climáticas, observações de períodos de estiagens, previsões de chuvas, calor, corroboram com os dados registrados nessa Estação Meteorológica.

As percepções das mudanças do clima também foram abordadas pelos entrevistados, através de da observação prolongada dos regimes de ventos, chuvas, sensação térmica e configuração das nuvens, os senhores do clima da Ilha de Santana concluem que:

“O clima mudou muito de 20 anos para cá. A temperatura aumentou muito, não temos mais os períodos frios, com baixas temperaturas, o vento passou a ser muito quente, mesmo vindo das Ilhas do Pará. As chuvas eram mais prolongadas, duravam até cinco dias, uma chuva fina e que ficava variando de intensidade durante esses dias, hoje em dia, não se vê mais esses eventos, as chuvas agora estão muito fortes e não duram nem um dia. Alguns dizem que está chovendo mais, mas acho que não, está chovendo a mesma coisa, só que em poucos dias e com mais força”.

Quando avaliado os dizeres dos entrevistados com os dados históricos, se confirma que o clima sofreu realmente alterações. A menor temperatura registrada foi em 1996, abaixo de 20°C. As maiores temperaturas estão sendo registradas nesta década, enquanto que as chuvas diminuíram de período e aumentaram em intensidade. Eventos de chuvas intensas e de curtos períodos estão cada vez mais comuns ao redor da Estação Meteorológica, de acordo com os dados históricos, corroborando com os dizeres dos senhores do clima da Ilha de Santana.

Estes resultados podem ser expandidos para regiões um pouco mais distantes da Estação Meteorológica, já que são referentes a eventos meteorológicos e climáticos de médio e longo prazo.

Os estudos a respeito do clima da região continuarão através do monitoramento dos dados da estação climatológica, com o futuro “Observatório do Tempo” no Estado do Amapá. Espera-se que nos próximos anos, uma maior atenção e valorização seja empregada à este patrimônio histórico do Estado do Amapá.

Espera-se ainda que nossos governantes atentem para a conservação deste local, que pode se tornar referência para o Brasil na área meteorológica e climatológica da Amazônia, principalmente quando aliado às informações sobre a etnometeorologia dos moradores da Ilha de Santana, que possuem rico acervo cultural sobre o desenvolvimento do tempo e clima local.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. M. et al. Aviso de Chuva e de Seca na Memória do Povo: O Caso do Cariri Paraibano. **Revista de Biologia e Farmácia - BIOFAR**, Campina Grande-PB, v. 5, n. 2, p. 18-24, 2011. ISSN 1983-4209.
- ALBUQUERQUE, U. P. Etnobotânica aplicada para a conservação da biodiversidade. In: ALBUQUERQUE, U. P., et al. **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. 2. ed. Recife-PE: Comunigraf, 2008a. p. 227-240. ISBN 978-85-7819-021-7.
- ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. **As tendências da pesquisa Etnobotânica Moderna**. Anais 59º Congresso Nacional de Botânica - Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Natal: Sociedade Botânica do Brasil. Natal-RN: 59º Congresso Nacional de Botânica. 2008b. p. 133-133.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; LINS NETO, E. M. F. Seleção dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Primeira Edição. ed. Raecife-PE: [s.n.], v. (Coleção Estudos & Avanços), 2010. Cap. 1, p. 23-37. ISBN 978-85-6375-601-5.
- AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. 16. ed. Rio de Janeiro-RJ: BertrandBrasil, v. 1, 2011. 332 p. ISBN 978-85-2860-427-6.
- BARRETO, A. **Fortificações no Brasil**. Rio de Janeiro-RJ: Biblioteca do Exército - BIBLIEX, 2010. 368 p. ISBN 978-85-7011-459-4.
- BASTOS, S.; FUENTES, M. C. O uso da etnoclimatologia para previsibilidade de chuvas no município de Retirolândia-BA. **Revista do CERES**, v. 1, n. 2, p. 176-183, 2015.
- BEGER, E. Coupling of wet scavenging of sulphur to clouds in a numerical weather prediction model. **Tellus B: Chemical and Physical Meteorology**, Stockholm, v. 45b, n. 1, p. 22, 01 January 1993. ISSN 0378-4266.
- BEGOSSI, A. Resiliência e populações neotradicionais: os caiçaras (Mata Atlântica) e os caboclos (Amazônia, Brasil). In: DIEGUES, A. C. S.; MOREIRA, A. C. C.; (ORGS.) **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo-SP: NUPAUB-USP, 2001. Cap. 9, p. 205-236. ISBN 8587304046.
- BELTRÃO, J. F. **Aires y luvias: antropología del clima en México**. Universidade Federal do Pará; (Resenha de Livros) Programa de Pós-Graduação em Antropologia. Belém-PA, v.2, n.2, p. 422-440. 2010a.
- BELTRÃO, J. F. **Aires y luvias: antropología del clima en México**. Universidade Federal do Pará; (Resenha de Livro) Programa de Pós-Graduação em Antropologia. Belém-PA, v.4, n.1, p. 173-178. 2010b.

BERNARD, H. R. **Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches**. 5, ilustrada. ed. Lanham: AltaMira Press, 2011. 680 p. ISBN 0759112436.

BIERNARCKI, P.; WALDORF, D. Snowball sampling-problems and techniques of chain referral sampling. **Sociological Methods and Research**, v. 10, n. 2, p. 141-163, Novembro 1981. ISSN 1552-8294.

BRASIL. **Projeto RADAM: Folha SA.22 Macapá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro-RJ, p. 467. 1974.

BRASIL. **Sistemática para Análise de Consistência e Homogeneização de Dados Pluviométricos**. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE. Brasília-DF. 1984.

BRASIL. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos**. Ministério da Saúde; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos; Departamento de Assistência Farmacêutica. Série B. Textos Básicos de Saúde. ed. Brasília-DF: Ideal Gráfica e Editora Ltda, v. 1, 2006. 60 p. ISBN 978-85-3341-092-1.

BRASIL. **Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas**. Ministério de Minas e Energia, CEPEL. 2007. ed. Rio de Janeiro: E-papers, v. 1, 2007. 684 p. ISBN 978-85-7650-137-4.

BRASIL. **Orientações para consistência de dados pluviométricos**. Agência Nacional de Águas - ANA; Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica - SGH. Brasília-DF, p. 21. 2012.

BRASIL. **Procedimentos para consistência de dados pluviométricos**. Gerência de Informações Hidrometeorológicas-GEINF, Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica-SCH. Brasília-DF, p. 30. 2014.

BRITO, A. L.; VEIGA, J. A. P. Um estudo observacional sobre a frequência, intensidade e climatologia de eventos extremos de chuva na Amazônia. **Ciência e Natura**, Santa Maria-SC, v. 37, n. Especial SIC, p. 163-169, 2015. ISSN 2179-460X.

BRITO, J. F. L. **A Fortaleza de Macapá como monumento e a cidade como documento histórico**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Rio de Janeiro-RJ, p. 266. 2014.

BRONDANI, A. R. P.; WOLLMANN, C. A.; RIBEIRO, A. A. A Percepção Climática da Ocorrência de Estiagens e os Problemas de Abastecimento de Água na Área Urbana do Município de Bagé – Rs. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo-SP, v. 26, p. 214-232, 2013. ISSN 2236-2878.

CALIXTO, B.; IMERCIO, A. Crise da água em São Paulo: Quanto falta para o desastre? **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, São Paulo-SP, 5, n. 3, 16 Julho 2014.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. **Meio Ambiente Brasil: Avanços e Obstáculos Pós-Rio-92**. Co-edição com o Centro Internacional de Desenvolvimento Sustentável. ed. São Paulo-SP: Estação Liberdade; Instituto Socioambiental, 2002. 460 p. ISBN 978-85-7448-061-0. Estação Liberdade, Universidade do Texas.

CASTRO, A. L. C. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional, v. 1, 2003. 174 p.

CHRISTO, A. G.; GUEDES-BRUNI, R. R.; FONSECA-KRUEL, V. S. Uso dos Recursos Vegetais em comunidades Rurais Limítrofes à Reserva Biológica de Poço das Antas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro-RJ, v. 57, n. 3, p. 519-542, 2006. ISSN 2175-7860.

COBRA, R. Q. Descartes. **Cobra Pages**, 1998. Disponível em: <www.cobra.pages.nom.br>. Acesso em: 2016.

CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do projeto Remetap no Estado do Amapá**. (Orgs). 1. ed. Macapá-AP: [s.n.], v. 1, 2010. 216 p. ISBN 978-85-8779-415-4.

ECOLLOGY BRASIL. **Compêndio do Estudo de Impactos Ambientais para a Construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Santo Antônio do Jari**. [S.l.], p. 570. 2009.

EMBRAPA. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental; Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro-RJ, p. 67. 1988.

EMBRAPA. **Caracterização e mapeamento dos solos da Ilha de Santana, Estado do Amapá**. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. Belém-PA, p. 82. 1996.

FABRES, T. M. **Classificação climática segundo Köppen e Thornthwaite e caracterização edafoclimática referente à região de Santa Maria, RS**. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP, p. 128. 2009.

FABRES, T. M. **Classificação climática segundo Köppen e Thornthwaite e caracterização edafoclimática referente à região de Santa Maria, RS**. Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP, p. 128. 2009. (630.2516).

FAULHABER, P. “As estrelas eram terrenas”: antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. **Revista de Antropologia**, São Paulo-sp, v. 47, n. 2, p. 48, 2004. ISSN 1678-9857.

FIGUEREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009. ISSN 0104-7094.

FOLHES, M. T.; DONALD, N. Previsões Tradicionais de Tempo e Clima no Ceará: O Conhecimento Popular à serviço da Ciência. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia-SP, v. 19, n. 2, p. 19-31, Dezembro 2007. ISSN 1982-4513.

FREITAS, J. L. **Sistemas Agroflorestais e Sua Utilização Como Instrumento de Uso da Terra: O Caso dos Pequenos Agricultores da Ilha de Santana, Amapá, Brasil**. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém-PA, p. 247. 2008.

FREITAS, J. L.; SANTOS, M. M. L. S.; OLIVEIRA, F. A. Fenologia reprodutiva de espécies potenciais para arranjo em sistemas agroflorestais, na Ilha de Santana, Amapá. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 53, n. 1, p. 78-86, Jan/Jun 2010. ISSN 2177-8760.

FREITAS, S. R.; LONGO, K. M.; ANDREAE, M. O. Impact of including the plume rise of vegetation fires in numerical simulations of associated atmospheric pollutants. **Geophysical research letters**, Washington-DC, v. 33, n. 17, CiteID L17808, 08 September 2006. ISSN 1944-8007. Print ISSN 0094-8276.

FUENTES, M. C.; BASTOS, S. B.; SANTOS, N. M. Estudo do conhecimento climático popular na região semiárida do estado da Bahia. **Revista de Ciências Humanas**, Viçosa-MG, v. 15, n. 2, p. 349-365, Dezembro 2015. ISSN 2236-5176.

GABRIEL, G. H. **Tempo, clima e riscos associados: a percepção da população que vive e circula em Campinas**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, p. 59. 2012.

GARRIDO, C. M. **Fortificações do Brasil. Separata do Vol. III dos Subsídios para a História Marítima do Brasil**. Rio de Janeiro-RJ: Imprensa Naval, 1940.

GOMES, C. **Antecedentes do Capitalismo**. [S.l.]: [s.n.], 2009.

GOURGEL, M. A. P. **A Importância da Arquitetura Sustentável nos Países de Clima Tropical: Análise de Caso da Cidade de Luanda**. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, p. 124. 2012.

GRANGER, S. O Contestado Franco-Brasileiro: desafios e consequências de um conflito esquecido entre a França e o Brasil na Amazônia. **Revista Cantareia**, n. 17, p. 21-39, 2012. ISSN 1677-7794.

HAMLYN, D. W. **Uma História da Filosofia Ocidental**. Tradução de RUY JUNGSMANN. Rio de Janeiro-RJ: [s.n.], 1990. 308 p.

HANDCOCK, M. S.; GILE, K. J. On the Concept of Snowball Sampling. **Sociological Methodology**, Pennsylvania, v. 41, n. 1, p. 367-371, Agosto 2011. ISSN 0081-1750.

HASTENRATH, S.; HELLER, L. Dynamics of climatic hazards in Northeast Brazil. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, v. 103, n. 435, p. 77-92, January 1977. ISSN 1477-870X.

HESPANHOL, I. Potencial de Reuso de Água no Brasil - Agricultura, Industria, Municípios, Recarga de Aquíferos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre-RS, v. 7, n. 4, p. 75-95, Out/Dez 2002. ISSN 2318-0331.

HYDROS ENGENHARIA. **Bacia Hidrográfica do Rio Jari / PA-AP Estudo de Inventário Hidrelétrico**. Empresa de Pesquisa Energética. São Paulo-SP, p. 202. 2010. Relatório Final.

IBGE. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílios: manual de entrevista**. Brasília, DF. IBGE. Brasília-DF, p. 366. 1998.

IBGE. IBGE CIDADES. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=160027>>. Acesso em: 29 Agosto 2015. Base de Dados e Estatística Populacional.

IBGE. **Resolução Nº 1 da Presidência do IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [S.l.], p. 48. 2013. (1677-7042).

IBGE. **Estimativa da População Residente Nos Municípios Brasileiros com Data de Referência em 1º de Julho de 2016**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [S.l.], p. 104. 2016.

IGAM. **Diretrizes e análises recomendadas para a consistência de dados fluviométricos e pluviométricos**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas-IGAM. Belo Horizonte-MG, p. 17. 2015.

JESUS, E. S. et al. Manutenção e Expansão da Rede de Estações Hidrometeorológicas Automáticas (PCDs) no Amapá. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá**. Macapá-AP: [s.n.], 2010. Cap. 3, p. 29-42. ISBN 978-85-8779-415-4.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINHO, M.; RUSSEFF, I. Cultura, Identidade e Desenvolvimento Local: Conceitos e perspectivas para regiões em Desenvolvimento. **INTERAÇÕES - Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande-MS, v. 3, n. 4, p. 35-42, Março 2002. ISSN 1984-042X.

KATHARINE, A. **Predicting the Weather: Victorians and the Science of Meteorology**. University of Chicago Press. Chicago, p. 172-174. 2005. (978-0-226-01968-0).

KELLER, M. et al. **Amazonia and global change - Geophysical monograph Series**. 1. ed. Washington-DC: American Geophysical Union, v. 186, 2009. 565 p. ISBN 978-0-87590-476-4, ISSN 0065-8448. Online ISBN 978-1-11867-034-7, Published Online: 21 MAR 2013.

KENNY, A. **A Brief History of Western Philosophy**. Tradução de DESIDÉRIO MURCHO; FERNANDO MARTINHO, *et al.* 1. ed. Lisboa: SIG-Sociedade Industrial Gráfica, 1998. 500 p. ISBN 972-759. Revisão Científica; Temas e Debates — Atividades Editoriais.

KUHN, P. A. F. et al. Previsão Numérica Operacional no Estado do Amapá Utilizando o BRAMS. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos**: resultados do projeto Remetap no Estado do Amapá. (Orgs). 1. ed. Macapá-AP: NHMET/IEPA, v. 1, 2010. Cap. 4, p. 61-81. ISBN 978-85-8779-415-4.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar**: do mito à realidade. Campinas-SP: UNICAMP, 1998. 348 p.

LAMMEL, A.; GOLOUBINOFF, M.; KATZ, E. **Aires y lluvias**: antropología del clima en México. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores em Antropología Social/Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos/Institut de Recherche Pour le Développement/Publicaciones de la Casa Chata, 2008. 638 p. ISBN 978-28-2182-779-0.

LICCO, E. A.; DOWELL, S. F. M. Alagamentos, Enchentes Enxurradas e Inundações: Digressões sobre seus impactos sócio econômicos e governança. **Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística**, São Paulo-SP, v. 5, n. 3, p. 16, Dezembro 2015. ISSN 2179-474X.

LICCO, E. A.; SEO, E. Perigos E Riscos Naturais: Estudo De Caso Do Jardim Pantanal. **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo-SP, v. 8, n. 1, p. 22, Julho 2013. ISSN 1980-0894.

LIMBERGER, L.; CECCHIN, J. Percepção Climática de Moradores lindeiros ao Reservatório da Usina Hidroelétrica de ITAIPU. **ACTA Geográfica**, Boa Vista-RR, n. Especial Climatologia Geográfica, p. 11-19, 2012. ISSN 1980-5772 e 2177-4307.

LUCAS, E. W.; BARRETO, N. J.; CUNHA, A. C. Variabilidade Hidrológica da Bacia do Rio Jari (AP): Estudo de Caso do Ano 2000. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. H. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos**: resultados do Projeto REMETAP. Macapá-AP: [s.n.], 2010. Cap. 7, p. 216. ISBN 978-85-8779-415-4.

MADOUX-HUMERY, A. S. et al. Temporal Variability of Combined Sewer Overflow Contaminants: Evaluation of Wastewater Micropollutants as Tracers of Fecal Contamination. **Water Research**, London-UK, v. 13, n. 47, p. 4370-4382, September 2013. ISSN 0043-1354.

MAIA, D. C.; MAIA, A. C. N. A utilização dos ditos populares e da observação do tempo para a Climatologia Escolar no Ensino Fundamental II. **GeoTextos**, Salvador-BA, v. 6, n. 1, p. 51-71, Julho 2010. ISSN 1984-5537.

MALHI, Y. et al. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. **Science** 319, Washington, 319, 2008. 169-172.

MARENGO, J. A.; VALVERDE, M. C. Caracterização do Clima no Século XX e Cenário de Mudanças de Clima para o Brasil no Século XXI usando os modelos IPCC-AR4. **Revista Multiciência**, São Paulo-SP, v. 8, p. 1-24, Maio 2007. ISSN 1806-2946.

MEDEIROS, A.; GONZALEZ, C. **Políticas públicas e vulnerabilidade social em área de perigo: estudo de caso do Jardim Pantanal**. SENAC. São Paulo-SP. 2013.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil**. 1ª. ed. São Paulo-SP: Oficina de Textos, 2007. ISBN 978-85-8623-854-3.

MENEZES, R. H. N. **Caracterização Agroclimática e Análise do Rendimento Agrícola do Estado do Maranhão, Brasil**. Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. Campina Grande-PB, p. 188. 2009. Tese de Doutorado.

MIRANDA, R. A. C.; SANTOS, A. D. S. Balanço Hídrico e Classificação Climática de Thornthwaite em Duas Barras (RJ). **Geo UERJ**, Rio de Janeiro-RJ, v. 1, n. 18, p. 11, 2008. ISSN 1981-9021.

MONOLITO NINBUS. Invasão da Normandia e a importância da Meteorologia. **Monolito Nimbus**, 2016. Disponível em: <http://www.monolitonimbus.com.br/invasao-da-normandia-e-a-importancia-da-meteorologia/#disqus_thread>. Acesso em: 2016.

MONTEIRO, M. A. A ICOMI no Amapá: meio século de exploração mineral. **Novos Cadernos NAEA**, Belém-PA, v. 6, n. 2, p. 113-168, dez. 2003. ISSN 2179-7536.

MORAIS, P. D. **O Amapá na mira estrangeira: dos primórdios do lugar ao Laudo Suíço**. Macapá-AP: JM Editora Gráfica, 2003.

MORAIS, P. D. **História do Amapá: O passado é o espelho do presente**. Macapá-AP: JM Editora Gráfica, 2011.

MORAIS, P. D.; DIAS, J. **O Amapá em perspectiva**. Macapá-AP: JM Editora Gráfica, 2005.

MORAIS, P. D.; ROSÁRIO. **Amapá: de capitania a território**. 2. ed. Macapá-AP: JM Editora Gráfica, 2009.

MOURA, A. D. Evolução da meteorologia: da Babilônia aos nossos dias. **Revista Brasileira de Tecnologia**, v. 17, n. 1, Jan/Fev 1986. ISSN 0100.6711.

MOURÃO, R. R. F. **Vai Chover No Fim De Semana?** 1. ed. [S.l.]: UNISINOS, 2003. 120 p. ISBN 8574311472. Ciências Exatas - Meteorologia.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. **Hidrologia Estatística**. Belo Horizonte-MG: CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 2007. 552 p. ISBN 978-85-7499-023-1.

NASUTI, S. et al. Conhecimento Tradicional e Previsões Meteorológicas: Agricultores Familiares e As “Experiências de Inverno” no Semiárido Potiguar. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza-CE, v. 44, n. especial, p. 383-402, Junho 2013. ISSN 2357-9226.

NETTO, A. O. **Noções de Hidrologia**. Aracaju-SE. 2011. Apostila.

NUNES, L. H. **Interações entre a atmosfera e a sociedade: em busca de novas perspectivas**. Geografia, 30(1). Rio Claro-SP, p. 199-208. 2005.

NUNES, R. C. **Anthopology**. [S.l.]: Instituto Grupo Veritas de Pesquisa em História e Antropologia. 2007.

OLIVEIRA, A. D. M.; CUNHA, A. C. Análise de Risco como Medida Preventiva de Inundações na Amazônia: Estudo de Caso da Enchente de 2000 em Laranjal do Jari-AP, Brasil. **Revista Ciência & Natura**, Santa Maria-RS, Janeiro 2014a. ISSN 2179-460x.

OLIVEIRA, A. M. et al. **Eventos Hidroclimáticos Extremos no Município de Laranjal do Jari-AP: Uma Análise Jurídico-Econômica das Enchentes de 2000 e 2006**. Anais do Congresso Brasileiro de Meteorologia - A Amazônia e o Clima Global. Belém-PA: [s.n.]. 2010a.

OLIVEIRA, A. M.; CUNHA, A. C. Impactos Socioeconômicos Associados às Enchentes de 2000 e 2006 no Município de Laranjal do Jari (AP). In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá**. Macapá-AP: [s.n.], 2010. Cap. 11, p. 197-211. ISBN 978-85-8779-415-4.

OLIVEIRA, B. S. S.; CUNHA, A. C. Correlação entre qualidade da água e variabilidade da precipitação no sul do Estado do Amapá. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté-SP, v. 09, n. 2, p. 261-275, Abr/Jun 2014b. ISSN 1980-993X.

OLIVEIRA, F. **INMET: 100 Anos de Meteorologia no Brasil: 1909-2009=INMET**. Brasília-DF: INMET-Instituto Nacional de Meteorologia, 2009. 120 p. Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil.

OLIVEIRA, F. L. **A percepção climática no município de Campinas – SP**. Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP. 2005.

OLIVEIRA, F. L.; NUNES, L. H. A percepção climática no município de Campinas, SP: confronto entre o morador urbano e o rural. **Geosul**, Florianópolis-SC, v. 22, n. 43, p. 77-102, Jan/Jun 2007. ISSN 2177-5230.

OLIVEIRA, L. L. et al. Características Hidroclimáticas da Bacia do Rio Araguaari. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá**. Macapá-AP: [s.n.], 2010b. Cap. 5, p. 83-95. ISBN 978-85-8779-415-4.

OLIVEIRA, L.; MACHADO, L. M. C. P. Percepção, Cognição, Dimensão Ambiental e Desenvolvimento com Sustentabilidade. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T.; (ORG). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro-RJ: Bertrand Brasil, 2004.

PAIVA, F. **Perspectiva: Óptica, Ôntica, Simbólica e Representação**. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro-RJ, p. 9. 2001. Primeira Parte.

PAVEDO, N.; TEIXEIRA, D. M. Os viajantes e a biogeografia. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos-RJ, v. VIII (suplemento), p. 1015-1037, 2001. ISSN 1678-4758.

PBMC, P. B. D. M. C. **Base Científica das Mudanças Climáticas**. PBMC. Rio de Janeiro-RJ, p. 34. 2012. 1ª Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.

PRADELLA, H. L. **A construção do conceito de “tipos de tempo” entre os séculos XVII e XXI, no âmbito das Ciências Atmosféricas**. Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, p. 371. 2014.

RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R.; FORTES, L. T. G. **Normais Climatológicas do Brasil 1961 – 1990**. Revista e Ampliada. ed. Brasília-DF: [s.n.], 2009. 465 p. ISBN 978-85-62817-01-4.

ROLIM, G. S. et al. Classificação Climática de Köppen e de Thornthwaite e Sua Aplicabilidade na Determinação de Zonas Agroclimáticas Para o Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 66, n. 4, p. 711-720, 2007. ISSN 1678-4499.

ROSA, M.; OREY, D. C. Aproximando Diferentes Campos de Conhecimento em Educação: a Etnomatemática, a Etnobiologia e a Etnoecologia. **Vidya**, Santa Maria-SC, v. 34, n. 1, p. 1-14, Jan/Jun 2014a. ISSN 2176-4603.

ROSA, M.; OREY, D. C. Interloquções Polissêmicas Entre a Etnomatemática e os Distintos Campos de Conhecimento Etno-X. **Educação em Revista**, Belo Horizonte-MG, v. 30, n. 03, p. 63-97, Jul/Set 2014b. ISSN 1982-6621.

ROSSATO, S. C. **Utilização de plantas por populações do litoral norte do Estado de São Paulo**. Universidade de São Paulo - USP. São Paulo-SP. 1996.

RUSSEL, B. **História da Filosofia Ocidental**. [S.l.]: [s.n.], v. 1, 1987.

SAMPAIO, M. S. et al. **Uso de Sistema de Informação Geográfica para comparar a classificação climática de Koppen-Geiger e de Thornthwaite**. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Curitiba-PR: INPE. 2011. p. 8.

SANCHES, F. O.; VERDUM, R.; FISCH, G. Estudo de Tendência de Chuvas de Longo Prazo. **Ambiente e Água**, Taubaté-SP, v. 8, p. 214-228, 5 Dezembro 2013. ISSN 1980-993-X.

SANTOS, F. R. **História do Amapá**. 6. ed. Macapá-AP: Valcan, 2001. 88 p.

SANTOS, I. et al. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba-PR: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001. 372 p. ISBN 85-88519-01-1.

SARNEY, J.; COSTA, P. **Amapá: a Terra onde o Brasil Começa**. Brasília-DF: [s.n.], v. 35, 2004. 270 p.

SARTORY, M. G. B. **Clima e Percepção**. Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. 2000.

SARTORY, M. G. B. **A percepção do tempo e a cognição ambiental do homem rural do Rio Grande do Sul**. Simpósio Nacional Sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente. Londrina-SP: [s.n.]. 2005.

SCHMIDT, R. **Você e a Meteorologia: acertos, erros e dicas**. Porto Alegre-PR: [s.n.], 1994.

SCHULZ, H. E.; SIMÕES, A. L.; LOBOSCO, R. J. **Hydrodynamics: Natural Water Bodies**. (Org.). 1ª. ed. Rijeka: Janeza Trdine 9, 51000, InTech, v. 2, 2012. 300 p. ISBN 978-953-307-893-9.

SILVA, A. O.; MOURA, G. B. A.; KLAR, A. E. Classificação Climática de Thornthwaite e Sua Aplicabilidade Agroclimatológica nos Diferentes Regimes de Precipitação em Pernambuco. **Irriga**, Botucatu-SP, v. 19, n. 1, p. 46-60, Jan/Mar 2014. ISSN 1808-3765.

SILVA, C. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, C. J. F. **Levantamento e sistematização de dados secundários sobre conhecimento tradicional (SP): ferramenta para pesquisa científica e gestão de áreas naturais**. Anais do 7º Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Luziânia-GO: [s.n.]. 2009. p. 4.

SILVA, G. M.; SILVA, H. J. Aquisição, decodificação, processamento e apresentação de dados de uma estação meteorológica. **Design & Tecnologia: Revista Tecnológica e Científica**, Franca-SP, v. 1, n. 1, p. 97-121, Jan/Jul 2014. ISSN 2358-1026.

SILVA, N. M.; ANDRADE, A. J. P.; ROZENDO, C. ‘Profetas da chuva’ do Seridó potiguar, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém-PA, v. 9, n. 3, p. 773-795, Set/Dez 2014. ISSN 1981-8122.

SILVA, N. M.; ANDRADE, A. J. P.; SOUZA, C. R. D. O sertanejo e as experiências de inverno no Seridó Potiguar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba-PR, v. 27, p. 87-107, Jan/Jun 2013. ISSN 2176-9109.

SILVA, R. A. et al. Frutíferas Hospedeiras e Parasitóides (Hym., Braconidae) e *Anastrepha* Spp. (Dip., Tephritidae) na Ilha de Santana, Estado do Amapá, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo-SP, v. 74, n. 2, p. 153-156, Abr/Jun 2007. ISSN 1808-1657.

SILVA, R. B. L. **A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Biologia Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém-PA. 2002. (170).

SILVA, R. B. L. **Diversidade, uso e manejo de quintais agroflorestais no Distrito do Carvão, Mazagão-AP, Brasil.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Universidade Federal do Pará/Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Belém-PA, p. 284. 2010.

SILVA, R. B. L. et al. Caracterização agroecológica e socioeconômica dos moradores da comunidade quilombola do Curiaú, Macapá-AP, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá-AP, v. 3, n. 3, p. 113-138, 2013. ISSN 2179-5746.

SMAGORINSKY, J. General circulation experiments with the primitive equations. **Monthly Weather Review**, Washington-DC, v. 91, n. 3, p. 99-164, March 1963. ISSN 1520-0493. Print ISSN 0027-0644.

SOUSA, A. F. **Fortificações no Brazil. RIHGB.** Rio de Janeiro-RJ: Tomo XLVIII, v. 2, 1885.

SOUZA, E. B. et al. On the influences of the El Niño, La Niña and Atlantic dipole pattern on the Amazonian rainfall during 1960-1998. **Acta Amazônica**, Manaus-AM, v. 30, n. 2, p. 305-318, 2000. ISSN 1809-4302.

SOUZA, E. B. et al. Precipitação sazonal sobre a Amazônia Oriental no período chuvoso: observações e simulações regionais com o RegCM3. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo-SP, v. 24, n. 2, p. 111-124, Junho 2009. ISSN 1982-4351.

SOUZA, E. B.; CUNHA, A. C. Climatologia de precipitação no Amapá e mecanismos climáticos de grande escala. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do projeto Remetap no Estado do Amapá.** (Orgs). Macapá-AP: [s.n.], v. 1, 2010. Cap. 10, p. 177-195. ISBN 978-85-87794-15-4.

SOUZA, E. B.; KAYANO, M. T.; AMBRIZZI, T. The regional precipitation over the eastern Amazon/northeast Brazil modulated by tropical pacific and Atlantic SST anomalies on weekly timescale. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 19, n. 2, p. 113-122, Setembro 2004. ISSN 1982-4351.

SOUZA, E. B.; KAYANO, M. T.; AMBRIZZI, T. Intraseasonal and submonthly variability over the eastern Amazon and Northeast Brazil during the autumn rainy season. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 81, n. 3-4, p. 177-191, July 2005. ISSN 1434-4483.

SOUZA, E. B.; NOBRE, P. Uma revisão sobre o Padrão de Dipolo no Oceano Atlântico tropical. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 13, n. 1, p. 31-44, Junho 1998. ISSN 1982-4351.

SOUZA, L. R. et al. Aplicação do Sistema Hidrológico IPHS¹ no Estudo de Chuva-Vazão em Aproveitamentos hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do Alto e Médio Araguari. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. B.; CUNHA, H. F. A. **Tempo, Clima e Recursos Hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá**. Macapá-AP: [s.n.], 2010. Cap. 7, p. 97-134. ISBN 978-85-87794-15-4.

TOPDEMIR, H. G. Kamal Al-Din Al-Farisi's Explanation of the Rainbow. **Humanity & Social Sciences Journal**, Dubai, v. 2, n. 1, p. 75-85, 2007. ISSN 1999-8120.

TRAGTENBERG, M. **As belezas do arco-íris e seus segredos**. Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. Florianópolis-SC, p. 26-35. 1986.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 4^a. ed. Porto Alegre-PR: Ed. Universidade, 2013. 943 p. ISBN 978-85-7025-924-0.

VALENTE, M. A. et al. **Solos da Ilha de Santana, Município de Santana, Estado do Amapá**. EMBRAPA. Belém-PA, p. 34. 1998.

VALENTE, O. F. Reflexões hidrológicas sobre inundações e alagamentos urbanos. **Minha Cidade**, São Paulo-SP, v. 109, n. 10, Agosto 2009. ISSN 1982-9922.

VIANELLO, R. L. **A Estação Meteorológica e Seu Observador: Uma parceria secular de bons serviços prestados à humanidade**. Instituto Nacional de Meteorologia. [S.l.]. 2011.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia Básica e Aplicações**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa-UFV, 1991. 449 p.

VINUTO, J. A Amostragem em Bola de Neve na Pesquisa Qualitativa: um Debate em Aberto. **Temáticas**, Campinas-SP, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014. ISSN 1413-2486.

WANDERLEY, H. S.; AMORIM, R. F. C.; CARVALHO, F. O. Variabilidade espacial e preenchimento de falhas de dados pluviométricos para o estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 3, p. 347-354, Setembro 2012. ISSN 1982-4351.

WMO. **Calculation of Monthly and Annual 30-Year Standard Normals**. World Meteorological Organization. Washington-DC, p. 14. 1989. (LV-4098).

WMO. **Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. World Meteorological Organization. Genebra, p. 30. 2007.

WMO. **Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observations**. 7. ed. Genebra: World Meteorological Organization, v. 8, 2008. 681 p. ISBN 978-92-63-10008-5.

ZEE-AP. **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: primeira aproximação do ZEE/Equipe Técnica do ZEE - AP**. 3. rev. ampli. ed. Macapá: [s.n.], 2008. 140 p. ISBN 85-87794-02-7.

APÊNDICE A

Formulário Sócio Econômico

IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE FORMULÁRIO DE PESQUISA- ETNOMEREOLOGIA – ILHA DE SANTANA-SANTANA-AMAPÁ	
NOME DO ENTREVISTADO: _____ GÊNERO: ☐ Masculino ☐ Feminino IDADE: _____ ENDEREÇO: _____ No: _____ Bairro: _____ DATA: ____/____/2016 ENTREVISTADOR: _____	
1. CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE FAMILIAR	
1.01 TIPO DE DOMICÍLIO: 1 ☐ Casa 2 ☐ Apartamento 3 ☐ Cômodo 4 ☐ Outro: _____	1.09 DE QUE FORMA É FEITO O ESCOADOURO DESTE BANHEIRO OU SANITÁRIO? 1 ☐ Rede coletora de esgoto ou pluvial 2 ☐ Fossa séptica 3 ☐ Fossa rudimentar 4 ☐ Direto no rio, lago ou igarapé 5 ☐ Vala negra 6 ☐ No mato 7 ☐ Outra forma: _____
1.02 QUAL O MATERIAL QUE PREDOMINA NA CONSTRUÇÃO DAS PAREDES EXTERNAS DESTE DOMICÍLIO? 1 ☐ Alvenaria 2 ☐ Madeira aparelhada 3 ☐ Madeira aproveitada 4 ☐ Palha 5 ☐ Outro: _____	1.10 O LIXO DESTE DOMICÍLIO É? 1 ☐ Coletado. Por quem? _____ 2 ☐ Enterrado no quintal 3 ☐ Jogado no quintal 4 ☐ Queimado no quintal 5 ☐ Jogado em terreno baldio 6 ☐ Jogado no rio, lago ou igarapé 7 ☐ Jogado na mata 8 ☐ Outro destino: _____
1.03 QUAL O MATERIAL QUE PREDOMINA NA COBERTURA (TELHADO) DESTE DOMICÍLIO? 1 ☐ Telha de barro 2 ☐ Telha de brita (amianto) 3 ☐ Zinco 4 ☐ Palha 5 ☐ Cavaco 6 ☐ Outro: _____	1.11 QUAL A FORMA DE ILUMINAÇÃO DESTE DOMICÍLIO? 1 ☐ Elétrica de rede 2 ☐ Gerador movido a gasolina ou diesel 3 ☐ Energia solar 4 ☐ Lamparina ou vela 5 ☐ Lâmpada a gás 6 ☐ Outra forma: _____
1.04 QUAL O MATERIAL QUE PREDOMINA NO PISO DESTE DOMICÍLIO? 1 ☐ Chão batido 2 ☐ Madeira bruta 3 ☐ Madeira beneficiada 4 ☐ Piso de cimento queimado 5 ☐ Lajotado 6 ☐ Outro: _____	1.12 ESTE DOMICÍLIO POSSUI: 1 ☐ Fogão de duas ou mais bocas 11 ☐ Notebook 2 ☐ Filtro de água 12 ☐ Aparelho de som 3 ☐ Ferro elétrico 13 ☐ Aparelho de DVD 4 ☐ Geladeira 14 ☐ Parabólica 5 ☐ Freezer 15 ☐ Ventilador 6 ☐ Máquina de lavar roupas 16 ☐ Ar-condicionado 7 ☐ Liquidificador 17 ☐ Bicicleta 8 ☐ Rádio 18 ☐ Automóvel 9 ☐ Televisão 19 ☐ Motocicleta 10 ☐ Computador de mesa 20 ☐ Barco a remo 21 ☐ Barco a motor 22 ☐ Telefone convencional 23 ☐ Telefone celular 24 ☐ Outra: _____
1.05 QUANTOS CÔMODOS TÊM ESTE DOMICÍLIO? _____	1.13 O SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO DOS CORREIOS PARA ESTE DOMICÍLIO É REALIZADO POR? 1 ☐ por entrega domiciliar (carteiro) 2 ☐ em caixa postal comunitária 3 ☐ em Agência de Correios de cidade mais próxima 4 ☐ por entrega em outro endereço 5 ☐ por outra forma: _____ 6 ☐ não existe entrega de correios
1.06 ESTE DOMICÍLIO É? 1 ☐ Próprio 2 ☐ Alugado 3 ☐ Cedido 4 ☐ Outra forma: _____	1.14 ALGUÉM DO DOMICÍLIO POSSUI PLANO DE SAÚDE? ☐ SIM ☐ NÃO
1.07 A ÁGUA UTILIZADA NESTE DOMICÍLIO É PROVENIENTE DE? 1 ☐ Rede geral de distribuição 2 ☐ Poço amazonas 3 ☐ Poço artesiano 4 ☐ Rio, lago ou igarapé 5 ☐ Outro: _____	
1.08 NESTE DOMICÍLIO EXISTE BANHEIRO OU SANITÁRIO? ☐ SIM ☐ NÃO	

4. CARACTERÍSTICAS DE TRABALHO E RENDA	
4.01 QUANTAS PESSOAS CONTRIBUEM PARA A RENDA FAMILIAR? 1 ☐ Uma 2 ☐ Duas 3 ☐ Três a cinco 4 ☐ Mais de cinco	4.02 QUAL O RENDIMENTO MENSAL DA FAMÍLIA? _____ 1 ☐ Até 1 SM 2 ☐ De 1 a 2 SM 3 ☐ De 3 a 4 SM 4 ☐ De 5 a 6 SM 5 ☐ De 7 a 9 SM 6 ☐ Mais de 10 SM
4.03 O EMPREGO DA PESSOA RESPONSÁVEL PELA MAIOR FONTE DE RENDA DO DOMICÍLIO É? 1 ☐ Federal 2 ☐ Estadual 3 ☐ Municipal 4 ☐ Conta própria 5 ☐ Aposentado 6 ☐ Outro: _____	4.04 QUAL A ATIVIDADE PROFISSIONAL NO MOMENTO DA PESSOA RESPONSÁVEL PELA MAIOR FONTE DE RENDA DO DOMICÍLIO?
4.05 COM QUE IDADE COMEÇOU A TRABALHAR? _____	4.06 QUAL A SUA JORNADA DE TRABALHO (HORAS SEMANAIS)? _____
4.7 AONDE O SR (A) COMPRA A MAIOR PARTE DAS DESPESAS DE SUA CASA? 1 ☐ Comércio na comunidade 2 ☐ Regatão 3 ☐ Comércio em outra cidade 4 ☐ Outro	4.8 QUANTO O SR (A) GASTA POR MÊS COM AS DESPESAS DA CASA?
4.9 TEM OUTRA ATIVIDADE PROFISSIONAL – FONTE DE RENDA? ☐ SIM ☐ NÃO	
5. CARACTERÍSTICAS DE ACESSO A ALGUMAS TRANSFERÊNCIAS DE RENDA DE PROGRAMAS SOCIAIS	
5.01 POSSUI? 1 ☐ Auxílio-gás 2 ☐ Bolsa-escola 3 ☐ Cartão-alimentação do programa “Fome-Zero” 4 ☐ Bolsa-família 5 ☐ Erradicação do trabalho infantil 6 ☐ Bolsa-alimentação	
6. CARACTERÍSTICAS DE SAÚDE	
6.01 EM CASO DE DOENÇA, ONDE A FAMÍLIA RECEBE TRATAMENTO? 1 ☐ No posto médico 2 ☐ Vai para outra cidade – Qual: _____ 3 ☐ Faz tratamento com remédios naturais 4 ☐ Não faz nada 5 ☐ Outro: _____	6.02 QUAIS SÃO AS DOENÇAS MAIS COMUNS NA FAMÍLIA: 1 ☐ Malária 2 ☐ Febre amarela 3 ☐ Lepra 4 ☐ Leishmaniose 5 ☐ Diarreia 6 ☐ Gripe 7 ☐ Verminose 8 ☐ Catapora 9 ☐ Vômito 10 ☐ Dores nas pernas e braços 11 ☐ Problema odontológico (dental) 12 ☐ Agressão: _____ 13 ☐ Problema de coluna 14 ☐ Problema nos rins (renal) 29 ☐ Outra: _____ 15 ☐ Sarampo 16 ☐ Diabetes 17 ☐ Gastrite 18 ☐ Anemia 19 ☐ Problemas cardíacos 20 ☐ Tuberculose 21 ☐ Dengue 22 ☐ Câncer 23 ☐ Pressão alta (hipertensão) 24 ☐ Problema mental 25 ☐ Acidente: _____ 26 ☐ Reumatismo 27 ☐ Asma 28 ☐ Depressão
6.03 FAZ USO DE PLANTAS MEDICINAIS? 1 ☐ SIM – siga 7.04 2 ☐ NÃO Por que: _____ _____	6.05 FAZ REPASSE DESSES CONHECIMENTOS? 1 ☐ SIM – Para quem: _____ 2 ☐ NÃO
6.04 DE ONDE VEM O CONHECIMENTO DE USO DE PLANTAS MEDICINAIS? 1 ☐ De conhecimento tradicional familiar 2 ☐ De conhecimento oriundo de contatos com fontes externas à cultura local (migrantes ou veículos de comunicação) 3 ☐ De contatos com técnicos (médicos, biólogos, enfermeiros, professores, etc) 4 ☐ Outros: _____	6.07 ESSE PLANO DE SAÚDE É? 1 ☐ Particular 2 ☐ Empresa privada 3 ☐ Órgão público
6.06 ALGUÉM DO DOMICÍLIO POSSUI PLANO DE SAÚDE (MÉDICO OU ODONTOLÓGICO)? 1 ☐ SIM – siga 7.07 2 ☐ NÃO	

APÊNDICE B

Formulário Etnometeorológico

IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DO "FORMULÁRIO DE PESQUISA/ETNOMETEOROLOGIA" CLIMA E PREVISÃO DO TEMPO TRADICIONAL – ILHA DE SANTANA-SANTANA-AMAPÁ	
NOME DO ENTREVISTADO: _____	
GÊNERO: ☐ Masculino ☐ Feminino	IDADE:
ENDEREÇO: _____ No: _____ Bairro: _____	
DATA: ____/____/2016 ENTREVISTADOR: _____	
1. CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE FAMILIAR	
1) O SR. (A) FAZ PREVISÃO DO TEMPO?	
a. ☐ Sim b. ☐ Não	
2) QUAL O MOTIVO QUE LEVOU A SE INTERESSAR PELA PREVISÃO DO TEMPO?	
_____ _____ _____	
3) QUANTO TEMPO FAZ QUE COMEÇOU A SE INTERESSAR PELAS PREVISÕES DO TEMPO?	
a. ☐ 0 – 5 anos e. ☐ 31 a 35 anos b. ☐ 6 a 10 anos f. ☐ 36 a 40 anos c. ☐ 11 a 15 anos g. ☐ 41 a 45 anos d. ☐ 16 a 20 anos h. ☐ 46 a 50 anos e. ☐ 21 a 25 anos i. ☐ 51 a 55 anos f. ☐ 26 a 30 anos j. ☐ mais de 56 anos	
4) QUANTO TEMPO FAZ QUE APRENDEU A FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?	
a. ☐ 0 a 5 anos e. ☐ 31 a 35 anos b. ☐ 6 a 10 anos f. ☐ 36 a 40 anos c. ☐ 11 a 15 anos g. ☐ 41 a 45 anos d. ☐ 16 a 20 anos h. ☐ 46 a 50 anos e. ☐ 21 a 25 anos i. ☐ 51 a 55 anos f. ☐ 26 a 30 anos j. ☐ Mais de 56 anos	
5) COM QUEM APRENDEU A FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?	
a. ☐ Com o pai e. ☐ Com outra pessoa da comunidade: Qual?: _____ b. ☐ Com a mãe f. ☐ Com professor: Qual? _____ c. ☐ Com outro parente g. ☐ Outra pessoa. Qual? _____	
6) COMO APRENDEU A FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?	
_____ _____ _____	
7) QUANTO TEMPO LEVOU PARA APRENDER A FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?	
a. ☐ 0 – 5 anos e. ☐ 31 a 35 anos b. ☐ 6 a 10 anos f. ☐ 36 a 40 anos c. ☐ 11 a 15 anos g. ☐ 41 a 45 anos d. ☐ 16 a 20 anos h. ☐ 46 a 50 anos e. ☐ 21 a 25 anos i. ☐ 51 a 55 anos f. ☐ 26 a 30 anos j. ☐ mais de 56 anos	

8) AONDE (LOCAL FÍSICO) APRENDEU A FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?

9) FAZ O REPASSE DESSES CONHECIMENTOS (ENSINA) A ALGUÉM?

a. ☐ Sim b. ☐ Não. Por que? _____

9.1) PARA QUEM FAZ O REPASSE DOS CONHECIMENTOS?

- a. ☐ Filhos
 b. ☐ Irmãos
 c. ☐ Outro parente. Qual? _____
 d. ☐ Outra pessoa. Qual? _____

10) COMO FAZ O REPASSE DESSES CONHECIMENTOS (ENSINA) A ALGUÉM?

11) EXISTEM ALGUNS ELEMENTOS DA PAISAGEM (NATUREZA) QUE SERVEM DE REFERÊNCIA PARA AS SUAS PREVISÕES?

a. ☐ Sim b. ☐ Não. Por que? _____

12) QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DA PAISAGEM QUE SERVEM DE REFERÊNCIA PARA FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?

- | | |
|--|---|
| a. ☐ Animais | e. ☐ Trovões |
| b. ☐ Plantas | f. ☐ Sereno |
| c. ☐ Nuvens | g. ☐ Vento |
| d. ☐ Lua | h. ☐ Umidade |
| e. ☐ Sol | i. ☐ Rios, lagos, igarapés |
| f. ☐ Relâmpagos | j. ☐ Arco-íris |

13) QUAIS SÃO OS SINAIS OBSERVADOS PARA PREVER O TEMPO - A CURTO PRAZO (DIA OU DIAS)?

14) QUAIS SÃO OS SINAIS OBSERVADOS PARA PREVER O TEMPO - A MÉDIO PRAZO (SEMANAS OU MESES)?

15) QUAIS SÃO OS SINAIS OBSERVADOS PARA PREVER O TEMPO - A LONGO PRAZO (ANOS)?

16) CONSEGUE FAZER A PREVISÃO DE INÍCIO E FIM DE CHUVAS?

- a. ☐ Sim. Como faz? _____
- b. ☐ Não. Por que? _____

17) CONSEGUE FAZER A PREVISÃO DE INÍCIO E FIM DE ESTIAGENS (FALTA DE CHUVAS)?

- a. ☐ Sim. Como faz? _____
- b. ☐ Não. Por que? _____

18) QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DA FLORA (PLANTAS) QUE SERVEM DE REFERÊNCIA PARA FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?

- a. ☐ Aparecimento / aumento de seiva em plantas
- b. ☐ Troca de folhagens
- c. ☐ Aparecimento de cera
- d. ☐ Brotação de folhas
- e. ☐ Folhas caindo
- f. ☐ Folhas mudando de cor
- g. ☐ Direção de crescimento de folhas
- h. ☐ Quantidade de frutos
- i. ☐ Quantidade de flores

19) QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DA FAUNA (ANIMAIS) QUE SERVEM DE REFERÊNCIA PARA FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?

- a. ☐ Modo de abrir e fechar das asas das galinhas
- b. ☐ Construção de ninhos
- c. ☐ Localização de ninhos
- d. ☐ Reprodução de determinados animais
- e. ☐ Postura de algumas aves
- f. ☐ Emissão de sons (canto de pássaros)
- g. ☐ Emissão de sons (coaxar de sapos)

20) QUAIS SÃO OS ELEMENTOS DO CÉU QUE SERVEM DE REFERÊNCIA PARA FAZER AS PREVISÕES DO TEMPO?

- a. ☐ Nuvens escuras
- b. ☐ Nuvens pesadas
- c. ☐ Nuvens altas
- d. ☐ Nuvens baixas
- e. ☐ Relâmpagos
- f. ☐ Trovões
- g. ☐ Sereno
- h. ☐ Aparecimento do arco-íris
- i. ☐ Aparecimento ou sumiço do sol
- j. ☐ Nuvens cobrindo o sol
- k. ☐ Alo de nuvens ao redor do sol

21) COMO VOCÊ VÊ O QUE É MEIO AMBIENTE?

- | | |
|--|---|
| a. ☐ Como problema | e. ☐ Como lugar para viver |
| b. ☐ Como natureza | f. ☐ Como lugar para trabalhar |
| c. ☐ Como recurso a ser utilizado | g. ☐ Outro. Qual? _____ |

22) PARA VOCÊ, O QUE FAZ PARTE DO MEIO AMBIENTE?

- | | |
|---|--|
| a. ☐ rios, lagos e mares | b. ☐ o ser humano |
| c. ☐ praças, parques | d. ☐ ruas, calçadas, estradas |
| e. ☐ ar, céu, nuvens | f. ☐ os animais |
| g. ☐ construções, casas, prédios | h. ☐ sítios, fazendas, roças |
| i. ☐ vegetação, terra, montanhas | j. ☐ chuva, ventos |
| l. ☐ outros. Quais: _____ | |

23) VOCÊ COSTUMA TER INFORMAÇÕES A RESPEITO DO MEIO AMBIENTE POR MEIO DE:

- | | |
|--|---|
| a. ☐ não tem informação | b. ☐ livros |
| c. ☐ revistas, jornais | d. ☐ televisão |
| e. ☐ rádio Am e FM | f. ☐ professor |
| g. ☐ amigos | h. ☐ outros. Qual: _____ |

24) QUAL A UTILIDADE PRÁTICA DE SE FAZER ESSAS PREVISÕES DO TEMPO?

- | | |
|--|--|
| a. ☐ Na agricultura | e. ☐ Orientar para trabalhos diversos |
| b. ☐ Na pecuária | f. ☐ Para sair e chegar em casa |
| c. ☐ Piscicultura | g. ☐ Outros. Quais? _____ |
| d. ☐ Melicultura | _____ |

25) CONSEGUE FAZER A PREVISÃO ATRAVÉS DE SENSações NO PRÓPRIO CORPO?

- a. ☐ Sim. Como sente e faz? _____
- b. ☐ Não.

26) CONHECE ALGUM DITADO POPULAR SOBRE O TEMPO OU CLIMA?

- a. ☐ Sim. Qual (is)? _____
- b. ☐ Não.

27) ACREDITA NAS PREVISÕES DO TEMPO QUE APARECEM NA TELEVISÃO?

- a. ☐ Sim. Por que? _____
- b. ☐ Não. Por que? _____

28) UTILIZA O CONHECIMENTO DE OUTRAS PESSOAS PARA A PREVISÃO DO TEMPO?

- a. ☐ Sim. Quem e como? _____
- b. ☐ Não.

29) UTILIZA O CONHECIMENTO ADVINDO DE CARTILHAS, REVISTAS, JORNAIS PARA A PREVISÃO DO TEMPO?

- a. ☐ Sim. Quais e como? _____
- b. ☐ Não.

30) QUAL O MÉTODO MAIS CONFIÁVEL UTILIZADO AQUI NA LOCALIDADE PARA A PREVISÃO DO TEMPO?
