



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ALDANI BRAZ CARVALHO

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO CLIMA DE ALTAMIRA-PA:
PERCEPÇÃO DO CLIMA URBANO

BELÉM – PA

2017

ALDANI BRAZ CARVALHO

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO CLIMA DE ALTAMIRA-PA:
PERCEPÇÃO DO CLIMA URBANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Pará, como requisito à obtenção do Título de Mestre.

Área de concentração: Organização e gestão do Território

Linha de Pesquisa: Dinâmica da paisagem na Amazônia: agentes, processos e conflitos.

Orientador: Prof. Dr. José Antônio Herrera.

BELÉM – PA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca de Pós-Graduação do IFCH/UFPA

Carvalho, Aldani Braz

Contribuição ao estudo do clima de Altamira-PA: percepção do
clima urbano / Aldani Braz Carvalho - 2017.

Orientador: José Antônio Herrera

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-
Graduação em Geografia, Belém, 2017.


1. Altamira (PA) - Clima. 2. Climatologia urbana – Altamira
(PA). 3. Umidade. 4. Temperatura. I. Título.

CDD 22. ed. 551.6098115


**ATA DO EXAME DE DEFESA PÚBLICA DE MESTRADO
ALDANI BRAZ CARVALHO
PPGEO, 30 DE OUTUBRO DE 2017**

Às nove horas do trigésimo dia do mês de outubro do ano de dois mil e dezessete, nas dependências do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará, foi instalada a banca de Defesa Pública de Mestrado para julgamento do trabalho desenvolvido pelo discente **ALDANI BRAZ CARVALHO**, matriculado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPA sob o número 201615570016. O professor Dr. José Antônio Herrera, orientador e presidente da banca examinadora, abriu a sessão apresentando os convidados, os professores doutores: Eder Mileno Silva de Paula e Francisco de Souza Oliveira, examinadores externos, Christian Nunes da Silva, examinador interno e João Santos Nahum, examinador suplente. Após arguição e avaliação do material apresentado, relativo ao projeto intitulado: **"CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO CLIMA DE ALTAMIRA-PA: PERCEPÇÃO DO CLIMA URBANO"** os examinadores decidiram pela APROVAÇÃO. Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e lavrada a presente ata que vai assinada pelos examinadores presentes ao ato.

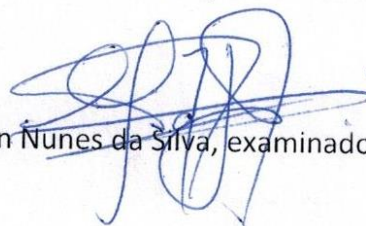
Prof. Dr. José Antônio Herrera, presidente da banca



Prof. Dr. Eder Mileno Silva, examinador externo



Prof. Dr. Francisco de Souza Oliveira, examinador externo



Prof. Dr. Christian Nunes da Silva, examinador interno

Prof. Dr. João Santos Nahum, examinador suplente

AGRADECIMENTOS

Ao professor doutor José Antônio Herrera, pelo seu apoio valioso, pela acolhida e pela amizade.

À Universidade Federal do Pará e em especial ao Programa de Pós-graduação em Geografia, pela oportunidade de usufruir do espaço e do conhecimento do quadro de professores com os quais tive mais contato. À Secretária do PPGE Cléo Ferreira pela disponibilidade e interesse em ajudar.

Agradeço à minha família pelo apoio nessa jornada, em especial à minha mãe Laudícia Braz.

À Julianna Alves Bahia pela compreensão nos momentos de minha ausência, paciência e companheirismo.

Aos amigos que de alguma forma me ajudaram e me apoiaram na minha vida, em especial à Rodolfo Pragana Moreira.

À equipe do INMET, em especial Darliane, de Altamira-PA por disponibilizar o espaço para a calibração do aparato (sensor e abrigo).

“A natureza, para se deixar comandar, tem de ser obedecida.”

(Francis Bacon)

RESUMO

A presente dissertação, visa caracterizar o clima urbano de Altamira-PA e analisar como a população o percebe, enfatiza-se a temperatura e umidade relativa do ar. Para isso, utilizou-se duas abordagens: climática e percepção climática. A abordagem climática utiliza-se como base conceitual e metodológica o Sistema Clima Urbano (S.C.U) de Monteiro (1976) para a caracterização do clima urbano com o enfoque no canal da percepção humana termodinâmico (conforto térmico) e análise rítmica dos tipos de tempo (1971). A análise rítmica se concretizou a partir de um transecto com cinco pontos de coleta com diferentes características geoecológicas no primeiro mês de cada estação climática do ano. A abordagem percepção climática utilizou como referência a proposta metodológica de Sartori (2000). Salienta-se que a proposta de Sartori (op. cit) sofreu algumas alterações em função das características geoecológicas da área de estudo em questão ser diferente da analisada por ela. Desta forma, avaliou-se a percepção climática a partir de trabalhos de campo com a aplicação de formulários de entrevistas junto à população urbana de Altamira-PA, a fim de identificar a percepção das pessoas às condições do tempo e clima, enfatizando, principalmente, as características do inverno e verão austral, considerando-se, também, as características geoecológicas do bairro onde residem. Evidenciou-se que, de maneira geral, para os entrevistados o comportamento térmico em Altamira-PA apresenta uma variação ao longo do ano. Esse comportamento associado a outros fatores vinculados à paisagem, a componentes perceptíveis e sensíveis atrelados ao tempo, ao clima, ao conforto e desconforto térmico, à umidade do ar, incidência de chuvas e comportamento da temperatura do ar ao longo do ano, possibilita a definição de determinada estação do ano, sob uma perspectiva local, que se difere do âmbito zonal. O ritmo climático apresentado na delimitação têmporo-espacial apresentou tendência a temperaturas abaixo da média quando associados com às precipitações e ao aumento da nebulosidade, por outro lado o aumento da temperatura exibiu uma disposição a apresentar insolação acima da média para o período. Entretanto, o verão demonstrou maior dinamismo e complexidade, de modo que houve situações com aumento da temperatura, apesar de precipitações expressivas.

Palavras-chave: Amazônia; temperatura; paisagem; população.

ABSTRACT

This dissertation aims to characterize the urban climate of Altamira-PA and analyze how the population understand, emphasizes the temperature and relative humidity. For this, we used two approaches: climate and perception. The climate approach is used as conceptual and methodological basis for the Urban Climate System (S.C. U) Monteiro (1976) to the characterization of the urban climate with the focus on the thermodynamic human perception (thermal comfort) and rhythm analysis of the types of time (1971). Rhythmic analysis materialized from transect with five collection points with different geological characteristics in the first month of each year's weather station. Climate approach used as reference to methodological proposal of Sartori (2000). It should be noted that the proposal of Sartori (op. cit) suffered some changes in geological characteristics of the study area in question is different from that examined by it. In this way, the climate perception from fieldwork with the application of forms of interviews by the urban population of Altamira-PA, in order to identify the public perception of the weather and climate conditions, emphasizing, mainly, the characteristics of the summer and winter, considering also the geological characteristics of the neighborhood where they reside. It was evidenced that, in general, for the respondents the thermal behavior in Altamira-PA offers a variation throughout the year. This behavior associated with other factors linked to the landscape, the visible and sensitive components attached to the climate, to the comfort and thermal discomfort, air humidity, incidence of rainfall and air temperature behavior throughout the year, allows the definition of a particular season, under a local perspective that differs from the zonal area. The rhythmic climatic, temporal-spatial delimitation exposed tendency to temperatures below average when associated with the rainfall and increased cloudiness; on the other hand, the increase in temperature exhibited a disposition to submit sunstroke above the average for the period. However, the summer demonstrated greater dynamism and complexity, so that there were situations with increased temperature, despite expressive precipitations

Keywords: Amazon; temperature; landscape; population.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: imagem composta (satélite goes 13 + modelo: pressão ao nível médio do mar - hpa) ilustra a ação da ZCIT em 23/03/2017, às 15:15.....	36
Figura 2: ilustração esquemática do posicionamento da ZCIT.	36
Figura 3: ilustração esquemática da estrutura vertical de um VCAN.	38
Figura 4: (a) imagem do satélite goes-13 e (b) imagem sinótica com precipitação acumulada ambas do dia 14/01/2013 durante um evento de zcas.	42
Figura 5: mosaico de atuação do el niño em a) - janeiro, fevereiro, março; b) - junho, julho, agosto	43
Figura 6: imagem aérea da foz do igarapé altamira e parte da paisagem urbana de Altamira -PA (2010).....	45
Figura 7: imagem aérea da foz do igarapé altamira e parte da paisagem urbana de Altamira -PA (2016).....	46
Figura 8: evolução da malha urbana de Altamira-PA entre 2010 e 2014.....	46
Figura 9: (a) distribuição da temperatura do ar nos meses de dezembro/janeiro/fevereiro. (b) distribuição da chuva nos meses de dezembro/janeiro/fevereiro.....	50
Figura 10: datalogger – modelo rh-temp-01.....	54
Figura 11: abrigo de instrumentos meteorológicos. em detalhe a disposição das venezianas, nas paredes externa e interna.	55
Figura 12: esquema representativo do modelo “b” com visão inferior.	56
Figura 13: ferramentas utilizadas na confecção dos mini-abrigos.	56
Figura 14: materiais utilizados na confecção do abrigo e do suporte do abrigo.	57
Figura 15: mosaico mostrando o processo da confecção da parede interna dos abrigos, a) indica a inserção do Joelho na luva; b) três furos verticais entre os fixadores da luva; c) inserção do suporte.	57
Figura 16: mosaico mostrando a fixação da parede interna na caixa sinfonada, a) furos com a broca 6; b) inserção dos rebites; c) vista superior; d) quatro furos verticais com a broca.	58
Figura 17: mosaico mostrando, a) quatro furos com broca b) rebitar e fixar o suporte à caixa sinfonada; c) quatro furos com a broca 15 de modo a atravessar o suporte e a tampa; d) inserção das travas.....	59
Figura 18: coleta de dados no abrigo em pvc e em madeira no INMET.....	60

Figura 19: coleta de dados do abrigo em PVC, PVC com isolante térmico isopor e madeira INMET.....	62
Figura 20: mini-abrigo de instrumentos meteorológicos. em detalhe vista frontal e a disposição das venezianas, nas paredes externa e interna.	64
Figura 21: coleta de dados do abrigo em madeira com venezianas e abrigo em madeira do INMET.	67
Figura 22: principais abordagens metodológicas de whyte.....	73
Figura 23: a) carta sinótica de 26/09/16. b) imagem do satélite goes-13 de 26/09/16 às 15:00 horas.	91
Figura 24: a) carta sinótica de 28/09/16. b) imagem do satélite goes-13 de 28/09/16 às 15:00 horas.	92
Figura 25: a) carta sinótica de 30/09/16. b) imagem do satélite goes-13 de 30/09/16 às 15:00 horas.	93
Figura 26: a) carta sinótica de 1/10/16. b) imagem do satélite goes-13 de 1/10/16 às 15:00 horas.	94
Figura 27: a) carta sinótica de 8/10/16. b) imagem do satélite goes-13 de 8/10/16 às 15:00 horas.	95
Figura 28: a) carta sinótica de 14/10/16. b) imagem do satélite goes-13 de 14/10/16 às 9:00 horas.	96
Figura 29: a) carta sinótica de 19/10/16. b) imagem do satélite goes-13 de 19/10/16 às 15:00 horas.	97
Figura 30: a) carta sinótica de 20/10/16. b) imagem do satélite goes-13 de 20/10/16 às 15:00 horas.	98
Figura 31: a) carta sinótica de 21/10/16. b) imagem do satélite goes-13 de 21/10/16 às 15:00 horas.	99
Figura 32: a) carta sinótica de 21/12/16. b) imagem do satélite goes-13 de 21/12/16 às 15:00 horas.	100
Figura 33: a) carta sinótica de 26/12/16. b) imagem do satélite goes-13 de 26/12/16 às 15:00 horas.	101
Figura 34: a) carta sinótica de 28/12/16. b) imagem do satélite goes-13 de 28/12/16 às 9:00 horas.	102
Figura 35: a) carta sinótica de 29/12/16. b) imagem do satélite goes-13 de 29/12/16 às 15:00 horas.	103

Figura 36: a) carta sinótica de 30/12/16. b) imagem do satélite goes-13 de 30/12/16 às 15:00 horas.	104
Figura 37: a) carta sinótica de 1/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 1/1/17 às 15:00 horas.	105
Figura 38: a) carta sinótica de 3/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 3/1/17 às 15:00 horas.	106
Figura 39: a) carta sinótica de 4/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 4/1/17 às 15:00 horas.	107
Figura 40: a) carta sinótica de 5/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 5/1/17 às 21:00 horas.	108
Figura 41: a) carta sinótica de 8/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 8/1/17 às 15:00 horas.	109
Figura 42: a) carta sinótica de 10/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 10/1/17 às 15:00 horas.	110
Figura 43: a) carta sinótica de 14/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 14/1/17 às 15:00 horas.	111
Figura 44: a) carta sinótica de 18/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 18/1/17 às 15:00 horas.	112
Figura 45: a) carta sinótica de 20/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 20/1/17 às 15:00 horas.	113
Figura 46: a) carta sinótica de 21/1/17. b) imagem do satélite goes-13 de 21/1/17 às 9:00 horas.	114
Figura 47: a) carta sinótica de 25/3/17. b) imagem do satélite goes-13 de 25/3/17 às 15:00 horas.	116
Figura 48: a) carta sinótica de 2/4/17. b) imagem do satélite goes-13 de 2/4/17 às 15:00 horas.	117
Figura 49: a) carta sinótica de 3/4/17. b) imagem do satélite goes-13 de 3/4/17 às 12:00 horas.	118
Figura 50: a) carta sinótica de 6/4/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 6/4/17 às 21:00 horas.	119
Figura 51: a) carta sinótica de 10/4/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 10/4/17 às 15:00 horas.	120
Figura 52: a) carta sinótica de 11/4/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 11/4/17 às 21:00 horas.	121

Figura 53: a) carta sinótica de 28/6/17. b) imagem do satélite goes-13 de 28/6/17 às 21:00 horas.	122
Figura 54: a) carta sinótica de 1/7/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 1/7/17 às 15:00 horas.....	124
Figura 55: a) carta sinótica de 2/7/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 2/7/17 às 15:00 horas.....	125
Figura 56: a) carta sinótica de 4/7/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 4/7/17 às 15:00 horas.....	126
Figura 57: a) carta sinótica de 12/7/17. b) imagem do satélite goes-13 (10,3 microns) de 12/7/17 às 21:00 horas.....	127

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização dos mini-abrigos em madeira.....	70
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico termo-higrométrico da cidade altamira-pa.....	48
Gráfico 2: Climograma da cidade de altamira-pa.....	49
gráfico 3: Relação termo-higrométrica medida nos dois datalogger's e os dados oficiais do inmet.....	61
Gráfico 4: Relação termo-higrométrica medida nos três datalogger's e os dados oficiais do inmet.....	63
Gráfico 5: Relação termo-higrométrica medida pelos seis datalogger's no abrigo do inmet e os dados oficiais do inmet.	66
Gráfico 6: Relação termo-higrométrica medida pelos três datalogger's no mini-abrigo em madeira com venezianas, três datalogger's no abrigo do inmet e os dados oficiais do inmet.....	68
Gráfico 7: Distribuição, por idade, das pessoas entrevistadas.....	76
Gráfico 8: Porcentagem do sexo das pessoas abordadas.....	77
Gráfico 9: Grau de escolaridade dos entrevistados.	77
Gráfico 10: Número de entrevistados que moram em altamira-pa, oriundos de outras localidades.....	79
Gráfico 11: Tempo de residência dos entrevistados que vieram de outras cidades.	80
Gráfico 12: Percepção da temperatura do ar ao longo do ano pelos moradores de Altamira-PA.....	88

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A: formulário de entrevista - percepção do clima em Altamira – PA.....	136
Apêndice B: gráfico termo-higrométrico de Altamira-PA durante a primavera austral.....	138
Apêndice C: gráfico termo-higrométrico de Altamira-PA durante o verão austral.....	139
Apêndice D: gráfico termo-higrométrico de Altamira-PA durante o outono austral....	140
Apêndice E: gráfico termo-higrométrico de Altamira-PA durante o inverno austral...	141

LISTA DE SIGLAS

AB	Alta da Bolívia
ASAS	Alta Subtropical do Atlântico Sul
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos climáticos
GPT	Grupo de Previsão do Tempo
ENOS	El Niño de Oscilação Sul
FPA	Frente Polar atlântica
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MEA	Massa Equatorial Atlântica
MEC	Massa Equatorial Continental
MP	Massa Polar
MTA	Massa Tropical Atlântica
MTC	Massa Tropical Continental
VCAN	Vórtice Ciclônico de Altos Níveis
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCOU	Zona de Convergência de Umidade

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
OBJETIVOS	19
OBJETIVO GERAL	19
OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	19
CAPITULO I – PAISAGEM, CLIMA E PERCEPÇÃO.....	20
1.1 PAISAGEM NA PERCEPÇÃO GEOGRÁFICA	20
1.1.1 A Percepção Ambiental.....	25
1.2.1 A sensação e a Percepção Climática	28
1.2.2 Clima e saúde/conforto.....	29
CAPITULO II – DINÂMICA ATMOSFÉRICA DA AMÉRICA DO SUL E REGIÃO NORTE DO BRASIL.....	31
2.1 CIRCULAÇÃO DAS MASSAS DE AR NA AMÉRICA DO SUL E NORTE DO BRASIL	31
2.1.2 Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)	34
2.1.3 Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (Vcan's) e Alta da Bolívia (AB)	37
2.1.4 Dinâmica de ação das frentes frias no Brasil	39
2.1.5 Caracterização da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).....	40
2.1.6 El niño e la niña	43
2.2 O ESPAÇO URBANO E O CLIMA URBANO DE ALTAMIRA-PA	44
2.2.1 Contexto sócio-econômico de Altamira - PA.....	44
2.2.2 Caracterização climática da cidade de Altamira-PA	47
CAPÍTULO III - METODOLOGIA	51
3.1 ABORDAGEM CLIMATOLÓGICA	52
3.1.1. A análise rítmica dos tipos de tempo	52
3.1.2 Transecto e coleta dos dados climáticos	54
3.1.3 O abrigo dos equipamentos	55
3.1.4 Confecção dos mini-abrigos.....	55
3.1.5 avaliação do mini-abrigo em PVC	60
3.1.6 Proposta de mini-abrigo em madeira	64

3.1.7	Calibração dos datalogger's.....	65
3.1.8	Avaliação do mini-abrigo em madeira com venezianas.....	67
3.1.9	Determinação dos pontos de coleta de dados do transecto	69
3.2	ABORDAGEM DA PERCEPÇÃO CLIMÁTICA.....	72
3.2.1	Aplicação dos formulários	74
CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS		76
4.1	PERFIL DA POPULAÇÃO ENTREVISTADA DE ALTAMIRA-PA E SUA PERCEPÇÃO DO CLIMA.....	76
4.1.1	Características dos entrevistados	76
4.1.2	Percepção climática dos entrevistados.....	82
4.2	ANÁLISE RÍTMICA DOS TIPOS DE TEMPO NA CIDADE DE ALTAMIRA-PA.....	90
4.2.1	Análise rítmica durante o equinócio de primavera	90
4.2.2	Análise rítmica durante o solstício de verão	100
4.2.3	Análise rítmica durante o equinócio de outono	115
4.2.4	Análise rítmica durante o solstício de inverno.....	122
CONCLUSÕES.....		129
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....		129
REFERÊNCIAS		131
APÊNDICES		135

INTRODUÇÃO

A atividade perceptiva é um processo de aquisição de conhecimento, envolve a interpretação dos atributos do ambiente pelos sentidos do ser humano. A subjetividade é inerente à percepção, cada pessoa analisa as características da paisagem de maneira peculiar. Na percepção climática não é diferente, sob mesmas circunstâncias de tempo e clima, as pessoas tendem a ter sensações termo-higrométricas diferentes.

O comportamento climático apresenta aspectos facilmente perceptíveis, como as ilhas de calor, a precipitação e o desconforto térmico. Os seres humanos são sensíveis à variação termo-higrométrica, de acordo com Ayoade (2010) a correlação entre a temperatura e a umidade do ar exerce influência na atividade motora, no conforto fisiológico e na saúde das pessoas.

Tendo em vista que a percepção e a conscientização dos problemas da cidade relacionados ao seu clima são decisivas à qualidade do ambiente urbano, a presente pesquisa visa colaborar para um planejamento adequado às características climáticas da cidade de Altamira-PA.

Muitos trabalhos no segmento da climatologia e meteorologia consideram o comportamento climático através de modelos matemáticos e equações numéricas para descrever e/ou prever o comportamento do vapor d'água, os padrões de temperatura e pressão atmosférica, mas poucos se dedicam a compreender a interação da sociedade-natureza a partir do viés do indivíduo e suas percepções acerca da sucessão habitual dos tipos de tempo.

Essa pesquisa visa, assim, atribuir importância à maneira pela qual os homens tecem e desenvolvem seu relacionamento com o ambiente em que estão envolvidos, para interpretar fenômenos climáticos a partir da perspectiva do indivíduo, privilegiando, também o conhecimento vernacular e tradicional para a compreensão do comportamento climático na escala local.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Identificar o comportamento termo-higrométrico e a percepção da população urbana de Altamira-PA.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Estabelecer as respostas locais em Altamira-PA à circulação atmosférica regional;
- Identificar o comportamento termo-higrométrico ao longo do ano e a percepção da população urbana de Altamira-PA;

CAPITULO I – PAISAGEM, CLIMA E PERCEPÇÃO

Conhecer o espaço urbano e as transformações advindas da relação que envolve a ação humana e a dinâmica climática (em suas diversas escalas), que por sua vez, é apreendida na escala local a partir da percepção dos indivíduos, pressupõe uma análise que entende o homem como parte da natureza, mas com suas intencionalidades e capacidade perceptiva. Desta forma, tem-se a percepção ambiental como instrumento de estudo dando importância às influências históricas, socioculturais e a dinâmica da paisagem.

1.1 PAISAGEM NA PERCEPÇÃO GEOGRÁFICA

A percepção é um conceito essencial para a discussão proposta, tendo em vista que envolve a interação entre o ser humano e o ambiente e toda a gama de singularidades perceptíveis, de modo que o grau de sensibilidade dos indivíduos enriquecem a pesquisa.

O arcabouço teórico focado nessa pesquisa compreende a paisagem como conceito pensado a partir da perspectiva de *mundo vivido* de Dardel (2015). Para Entrikin (1980¹, pp.10-11 apud SANTOS, 2010, p. 9) o "mundo vivido é o contexto da experiência humana, e que é necessária para entender o homem". O conteúdo desses mundos vividos "[...] são únicos para cada indivíduo, pois cada um de seus elementos é o resultado de um ato de intencionalidade – seu significado é atribuído pelo indivíduo, sem o qual ele não existe, mas com o qual ele influencia o comportamento" (JOHNSTON, 1983, p. 211). Para Dardel (2015), há uma relação de cumplicidade entre o Homem e a Terra, de modo que a geografia não considera a natureza em si, mas a relação dos Homens com a natureza, uma relação existencial, que pode ser afetiva e simbólica.

Devido à possibilidade de verificação dos atributos diretamente do *mundo vivido*, três conceitos estão amplamente imbricados à percepção: espaço, lugar e paisagem, pois, segundo Cabral (2000, p. 40) "constituem as bases fenomenológicas da realidade geográfica e representam sentido dos nossos envolvimento com o mundo".

¹ ENTRIKIM, J. N. O humanismo contemporâneo em Geografia. In: Boletim de Geografia Teorética,, Rio Claro, 10 (19): 5-30, 1980.

Embora não haja, a partir da perspectiva da percepção, limites rígidos entre essas três categorias espaciais, de modo que "lugares têm paisagens, paisagens e espaços têm lugares" (RELPH, 1979², p. 16 apud CABRAL, 2000, p. 40), é perspicaz destacar as nuances que desvelam suas diferenças teóricas.

Para Tuan (2013) espaço e lugar indicam experiências comuns e seus significados às vezes se fundem, mas, o espaço é mais abstrato enquanto que a noção de lugar se refere a centros aos quais atribuímos valor, ou seja, o lugar é espaço dotado de valor. Para Tuan (2012), a partir da percepção e interação com o meio, os Homens constroem suas relações e significações e estabelecem diferentes valores e assim, nessa construção faz com que o espaço se torne lugar. Segundo Marandola Jr (2013, p. 7) "[...] o lugar é construído a partir da experiência e dos sentidos, envolvendo sentimento e entendimento, num processo de envolvimento geográfico do corpo amalgamado com a cultura, a história, as relações sociais e a paisagem." Meinig (1979³ apud HOLZER, 1994, p. 57) procurou diferenciar paisagem, de região ou área, de natureza, de cenário, de ambiente e de lugar, de modo que eles estão relacionados, mas abarcam mundos de compreensão diferentes.

Assim, a paisagem se diferenciaria da natureza pelo seu caráter de unidade que imprime a nossos sentidos, afastando-se da lógica científica do binário homem-natureza; se diferenciaria do cenário porque não temos com ela uma relação apenas estética; se diferenciaria de ambiente porque não trata de nossa sustentabilidade enquanto criaturas, mas sim de nossas manifestações enquanto culturas; se diferenciaria de região ou área porque seu sentido é simbólico, de acúmulo das expressões e ações sociais; e, finalmente, se diferenciaria dos lugares, por seu caráter mais externo e objetivo, menos pessoal e individual, sendo que os lugares são usualmente nomeados, enquanto que as paisagens se caracterizam por ser uma superfície contínua, mais do que um foco ou uma área definida.

Desta forma, o lugar é a manifestação da nossa existência, nossa cultura e nossa vida. A paisagem e o lugar estão conectados, a paisagem da forma ao lugar, é sua configuração física, quando pensamos em "nosso lugar", por exemplo, o sentimento pode nos remeter à família e seu afeto com diversas intensidades e significâncias de

² RELPH, Edward. As Bases Fenomenológicas da Geografia. Geografia, v. 7, n. 4, p. 1-25, abr. 1979.

³ MEINIG, Donald W. Introduction. In: Meinig, D. W. (Ed.). The Interpretation of Ordinary Landscapes. New York, Oxford University Press, 1979. p. 1-7.

modo que existe um sentimento de pertencimento ao lugar, mas a formulação de imagens que vem a nossa mente nos remete a um conjunto de paisagens.

Diferentemente do conceito de lugar, o conceito de paisagem tem seu surgimento datado, "ele surgiu no Ocidente, com o Renascimento, um momento propício a inovações tecnológicas, atrelado a um novo sistema de representação do espaço" (HOLZER, op. cit. p. 51). Para Collot (1986) o surgimento da palavra paisagem nas línguas europeias vincula-se às primeiras representações em pinturas que datam do século XVI, contemporâneas do Romantismo.

A importância da paisagem para a ciência geográfica tem variado no tempo e nas correntes da geografia. Para Corrêa (2010) a geografia tradicional privilegiou o conceito de paisagem e região, na geografia teórica-quantitativa e na geografia crítica, de maneiras distintas, privilegiaram o conceito de espaço, de modo que o conceito de paisagem é deixado de lado, na geografia humanista e cultural a paisagem torna-se um conceito revalorizado. Cabral complementa que,

[...] se em certos períodos tem sido vista como um conceito capaz de fornecer unidade e identidade à geografia, em outros foi relegada it uma posição secundária, suplantada pela ênfase em categorias como região, espaço, território ou lugar. Nas últimas décadas, tem-se assistido a uma retomada do conceito de paisagem sob objetivos e visões diversos, na busca de uma compreensão mais integrada ou holística do meio ambiente (CABRAL, 2000, p. 35).

Para Dardel (2012), as relações humanas com espaços, paisagens e lugares são chamadas de *geograficidade*, de modo que a *geograficidade* é uma ideia que encerra todas as respostas e experiências que temos dos ambientes nos quais vivemos. Para Dardel (2012), a paisagem é a *geograficidade* humana, é a inserção do Homem no mundo e a inserção do elemento terrestre nas dimensões fundamentais da existência humana, de modo que, "[...] a mão do homem dá a cada lugar uma singularidade em seu aspecto" (DARDEL, 2012, p. 2).

Apesar do conceito de lugar estar presente na formulação do conceito de paisagem, neste trabalho utiliza-se como conceito-chave a paisagem, sem perder de vista sua inter-relação com o lugar, o território, a região e o espaço. Para Cosgrove (1998 apud Cabral, 2000, p. 41).

[...] ao contrário do conceito de lugar, o de paisagem lembra-nos sobre a nossa posição no esquema da natureza. Ao contrário de espaço ou ambiente,

ele nos diz que apenas através da consciência e razão humana este esquema por ser conhecido. Ao mesmo tempo, paisagem lembra-nos que a geografia está em toda parte, que é uma fonte constante de beleza e feiura, de alegria e sofrimento, de acertos e erros.

Nesse sentido, a experiência possibilita a apreensão da paisagem dos lugares, os detalhes analisados e compreendidos na paisagem assumem diferentes sentidos e significados. Na percepção da paisagem, o sujeito não se limita a receber passivamente os dados sensoriais, mas organiza-os para dar-lhes um sentido. A paisagem percebida é, portanto, também construída e simbólica, de modo que não se pode falar em paisagem se não a partir de sua percepção (COLLOT, 1986). Assim, "não existe um olhar virgem, espontâneo, inocente. O olhar não é somente o exercício de um sentido (a visão), ele é também a produção de sentido (significação)" (RONAI, 1976 apud CABRAL, 2000, p. 36). Assim, a paisagem percebida é também construída a partir da vivência e experiência dos indivíduos.

Desta forma, para perceber e interagir com a paisagem a experiência torna-se fundamental, tendo em vista que, "[...] implica aprender a partir da própria vivência" Tuan (2013, p. 18), ela "[...] é formada de uma longa sucessão de percepções [...]" (TUAN, 2012, p. 18).

[...] a paisagem é o cenário de nossas experiências cotidianas, uma vez que nos encontramos envolvidos pela paisagem, fazemos parte dela [...] através de seus componentes físicos e humanos, a paisagem oferece informações ao observador que as recebe por meio dos deslocamentos que realiza e de seus órgãos sensoriais (MACHADO, 2012, p. 2).

Desta maneira, a paisagem em sua essência não seria feita em primeiro lugar simplesmente para a contemplação visual.

[...] a paisagem não é, em sua essência, feita para se olhar, mas a inserção do homem no mundo, lugar, de um combate pela vida, manifestação de seu ser com os outros, base de seu ser social [...] a paisagem pressupõe uma presença do homem, mesmo lá onde toma a forma de ausência (DARDEL, 2015, p. 32)

Para Collot (1986), a paisagem pode ser definida como *espaço percebido*, ou seja, o indivíduo, por intermédio dos sentidos, percebe o espaço dotado de características perceptíveis.

[...] à la différence d'autres entités spatiales, construites par l'intermédiaire d'un système symbolique, scientifique (la carte) ou socioculturel (le territoire), le paysage se définit d'abord comme espace perçu : il constitue "l'aspect visible, perceptible de l'espace"⁴ (COLLOT, 1986, p. 2).

Vale ressaltar que para Collot (1986) a definição de paisagem (*espaço percebido*) nos remete a três elementos essenciais: a ideia de ponto de vista, de parte e de unidade ou conjunto.

De modo que, de imediato, a paisagem é definida pelo ponto de vista do observador, ou seja, sua condição de existência está atrelada à atividade de um sujeito, com sua teoria da paisagem como "estado da alma" aspecto subjetivo e egocêntrico da nossa experiência espacial. Desta forma, a paisagem não é um objeto puro diante da qual o sujeito pode estar em uma relação de externalidade; ela revela em uma experiência onde sujeito e objeto são inseparáveis.

Em segundo, a paisagem oferece uma limitação visual, de modo que se observa apenas parte de uma área. Esta limitação remete-se a dois fatores: a posição de espectador, que determina o alcance do seu campo visual, e o relevo da área observada. O "vazio" oriundo das limitações se manifestam de duas maneiras: a localização da paisagem dentro de uma linha, além da qual nada é visível (horizonte externo), a existência, dentro do campo de visão bem definido, de partes não-visíveis (horizonte interno). Todavia, essas lacunas não são puramente um componente negativo da paisagem, eles tendem a ser preenchidas pela percepção, pois a limitação do espaço visível contribui para a unidade da paisagem.

Em terceiro, um conjunto é definido pela exclusão de um certo número de elementos heterogêneos, de modo que a paisagem é um todo coerente devido à limitação aplicada ao aspecto visível do espaço.

Assim nesta pesquisa, propõem-se que "muito mais que uma justaposição de detalhes pitorescos, a paisagem é um conjunto, uma convergência, um momento vivido, uma ligação interna, uma 'impressão', que une todos os elementos" (DARDEL, 2012, p. 30).

A partir dessa construção teórica acerca do conceito paisagem, procura-se compreendê-la, também, como um intermédio entre o "mundo concreto" e o mundo subjetivo dos Homens, de modo que a compreensão das paisagens que nos rodeiam nos

⁴ O. Dollfus, L'analyse géographique. Études rurales, n°58, 1975. pp. 96-98; Disponível em: <http://www.persee.fr/doc/rural_0014-2182_1975_num_58_1_2025_t1_0096_0000_2> Acesso em: 27 de setembro de 2016.

leva a refletir acerca da percepção ambiental e, conseqüentemente, dos nossos papéis na sociedade.

1.1.1 A percepção ambiental

A fenomenologia é um arcabouço filosófico, sendo assim, busca compreender os fenômenos como eles são em sua essência, deve-se, portanto, ter como ponto de partida a investigação da vivência de cada indivíduo ou grupo social. O presente trabalho analisa a percepção ambiental a partir da proposta conceitual de Tuan (2012).

Os estudos acerca do ambiente enfatizam a percepção, atitudes e valores. Pois, para se propor soluções duradouras para minimizar os problemas vinculados ao ambiente, é preciso, antes de tudo, conhecer a nós mesmos. Pois, problemas ambientais são fundamentalmente problemas humanos (TUAN, 2012 p. 15).

Assim, Tuan (2012) escreve que a percepção varia segundo os sentidos, o grupo e o indivíduo. Os sentidos são a visão, tato, audição e olfato, as quais Tuan (2012) entende como “traços comuns em percepção”, de modo que as percepções ligadas aos aparelhos sensoriais, percebidos como acuidades olfativas, gustativas ou táteis, tonalidades de cores, de sons, seriam os filtros sensoriais comuns a todas as pessoas. O grupo para este autor está ligado aos traços orientados pela cultura. E o indivíduo, representado pela singularidade da percepção de cada pessoa. Assim, mesmo que a percepção seja orientada por regras universais delimitadas pela cultura, ela também é idiossincrática, ou seja, ligada a fisiologia humana.

Desta forma, os sentidos do corpo humano têm papel fundamental para a percepção ambiental. Para LIMBERGER & CECCHIN (2012) os sentidos que, de maneira geral, podem ser elencados como os de maior importância, em pessoas sem deficiências, são a visão, a cinestesia e o tato.

A visão tem a função de ser seletiva: organiza em estruturas fluentes aquilo que o meio emite ao indivíduo; quanto à cinestesia (movimento) e o tato, pode-se dizer que são os sentidos que fazem com que o indivíduo tenha contato físico com o meio o qual está inserido (LIMBERGER; CECCHIN, 2012, p. 13).

Contudo, a percepção, sobretudo a climática, não é plenamente mensurável, cada indivíduo percebe determinados atributos da paisagem à sua maneira, a partir de suas experiências. "O processo de percepção e de avaliação do ambiente é um fenômeno

assaz complexo. A percepção de um meio varia, não só de pessoa para pessoa, mas também no próprio indivíduo, conforme se alteram as situações" (OLIVEIRA, 2005, p. 17).

Desta maneira, a percepção ambiental, que trata de como os indivíduos percebem, reagem e interagem com o ambiente e seus estímulos contínuos, é fundamental para entender como processar a percepção climática, foco desta pesquisa.

1.2. O CLIMA PERCEBIDO E O CLIMA REAL

De maneira geral, o clima/tempo percebido pode ser bem diferente das análises climatológicas, baseadas em séries sistemáticas de dados meteorológicos. De modo que a percepção climática também pode ser influenciada pelo modo de vida, situação social e econômicas, lugar de residência, etc, por exemplo, " al decir que antes hacia más frio se está, generalmente, afirmando que se notaba más que ahora, por unas condiciones de habitabilidad de las casas y de vestido más precarias" (VIDE, 1990, p. 28). Limberger & Cecchin contribuem com outro exemplo.

[...] um idoso pode “perceber” que os invernos atualmente são menos rigorosos em relação aos de sua juventude pelo fato de hoje ele ter mais meios de se proteger contra o frio, não ter necessidade de trabalhar em dias de muito frio, etc. Já outro idoso pode dizer que hoje os invernos são mais frios, pois seu sistema imunológico tem maior dificuldade de produzir calor na velhice do que na juventude (LIMBERGER; CECCHIN, 2012, p. 15).

Da mesma forma, a memória tem um valor relativo, suas informações devem ser filtradas e analisadas com o apoio de outros dados, confirmadas com outras fontes e consubstanciados por dados meteorológicos.

La memoria es siempre selectiva, la realidad climatologica a escala humana, nunca, porque es el resultado de muchas pequeñas fluctuaciones, que, sólo en algunos casos, marcan una verdadera señal climática, siempre suave, a la escala citada. La memoria, además - como es bien conocido -, tiende a realizar una selección irregular: olvida o, en un sentido contrario, magnifica ciertos hechos pasados, por el concurso de otras muchas circunstancias, y agranda y detalla lo más reciente, con un calendario propio de cada sujeto (VIDE, 1990, p. 28).

Assim, de maneira geral, a percepção climática de uma pessoa que habita a cidade tende a ser diferente de um pequeno agricultor habitante da área rural. "O apego à terra do pequeno agricultor camponês é profundo, conhecem a natureza porque

ganham a vida com ela" (TUAN, 2012, p. 140). Existe um sentimento de fusão do ser humano com a natureza, de modo que, [...] os músculos e as cicatrizes testemunham a intimidade física do contato" (TUAN, 2012, p.141). O cidadão, principalmente, devido ao seu ritmo cotidiano, modo de vida e ambiente laboral (muitas vezes, desprovido de luz natural, isolados visual e acusticamente do ambiente atmosférico), tende a ter uma percepção limitada do clima.

Tan eficaz resulta ese aislamiento que para un elevado número de personas residentes en las ciudades resulta muy difícil responder, al término de una jornada, si llovió o no en ella. Y ello no solo porque quizás pudo ocurrir mientras estuvieron "encerrados" en su puesto laboral, sino también porque no repararon en ello, tan escasa incidencia tiene en su ritmo cotidiano de actividades (VIDE, 1990, p. 30).

Contudo, há exceções, como, por exemplo, profissionais cuja dinâmica climática influencia seu cotidiano e ritmo de trabalho (taxistas e demais condutores), não só na atividade em si, mas, principalmente, pela repercussão que ocasiona no meio urbano (tráfego, congestionamento, etc) (VIDE, 1990). Assim, determinada parcela dos habitantes urbanos tendem a dar uma atenção especial a atributos específicos que são significativos e influenciam o seu dia-a-dia, como, por exemplo, jardineiros (para quem a amplitude termo-higrométrica tende a influenciar sua rotina de rega, poda, limpeza de folhas, etc), trabalhadores do segmento de climatização (a temperatura tende a aumentar ou reduzir seus clientes), até mesmo praticantes de esportes ao ar livre (em determinada época do ano tendem a diminuir ou dificultar a prática do esporte devido à incidência de chuvas).

Vale ressaltar, ainda, o estudo de caso efetuado por Vide (1990), em maio de 1991 na região metropolitana de Barcelona, a partir dos pressupostos de Cehad (1982)⁵, que analisa a percepção do cidadão em relação à precipitação. O pesquisador questiona em seu formulário: que dia da semana é mais chuvoso? Seus resultados demonstram que 7,9 % dos entrevistados atribuem que todos os dias da semana apresentam a mesma possibilidade de chuva, por outro lado, as respostas somam aproximadamente 60 % que o sábado ou o domingo são os dias mais chuvosos. Entretanto, de acordo com Moreno García 1988⁶, no caso de Barcelona, a frequência de precipitação é praticamente

⁵ CEHAK, K. "Notes on the dependence of precipitation on the day of the week in a medium industrialized city", Archives for Meteorology, geophysics Review, 56, pp. 516-526, Nueva York, 1982.

⁶ MORENO GARCIA, M^a. C. Frecuencias de la precipitación según los días de la semana en Barcelona. Revista de Geografía, pp 5-10, 1988.

equiprovável entre os dias da semana, portanto, a crença popular da semana chuvosa nos finais de semana está equivocada. Tal perspectiva mostra que o habitante urbano está especialmente sensibilizado com o tempo do final de semana. Esta sensibilidade se deve ao fato de o lazer previsto para o sábado e domingo, pode estar seriamente ameaçado pela chuva, sobretudo quando se trata de atividades ao ar livre.

Desta forma, os trabalhos que abordam a percepção ambiental e climática devem ter um arcabouço teórico coerente e levantar dados acerca da população que irá expressar suas opiniões, desde elementos culturais, modo de vida, até dados pessoais, como a idade, sexo, profissão, etc, sempre correlacionando as informações obtidas sobre a percepção do tempo e clima com dados climatológicos de fontes confiáveis.

1.2.1 A sensação e a percepção climática

As sensações são fundamentais para o desenvolvimento do ser humano, é um processo de conhecimento sensorial, em um primeiro momento, e de percepção contínua. Para Sartori (2000, p. 23) " a percepção sensorial em si é fundamental para se entender como se processam a percepção ambiental e climática".

A percepção climática, como se percebe ou como se sente o tempo e o clima, pode ser vista como uma das facetas mais complexas da percepção geográfica. Por outro lado, o conhecimento da percepção do tempo e clima fornece diretrizes para canalizar demandas sociais (VIDE, 1990).

Assim, percepção climática é um segmento da percepção ambiental. Segundo Sartori (2000), há dois processos que se inter-relacionam durante a percepção climática: no primeiro momento, os estímulos externos atingem os nossos órgãos sensoriais é a fase da sensação. Em um segundo momento, percepção, os estímulos são interpretados, tendo como base a experiência, a resposta apropriada é emitida. A "percepção ambiental se dá primeiramente pelos sentidos, que levam às sensações e, em consequência, à percepção" (LIMBERGER; CECCHIN, 2012, p. 14).

Entretanto, não se trata de algo mecânico, pois o ser humano é um ser biológico, social e único, "[...] uma mesma estimulação sensorial pode desencadear percepções completamente distintas [...]" (SARTORI, 2000, p. 24), por exemplo, "'quente' e 'frio' são respostas subjetivas com grandes variações individuais" (TUAN, 2012, p. 74), de modo que, "algumas pessoas são extremamente sensíveis às mudanças sutis na umidade e na pressão atmosférica" (TUAN, 2012, p. 22).

Desta forma, a percepção climática se dá de maneira heterogênea, as características individuais, vivências, experiências, o ambiente e a atividade a qual o indivíduo está vinculado influenciam diretamente na sua percepção climática, há, inclusive, divergências entre o clima percebido e o clima real.

1.2.2 Clima e saúde/conforto

A temperatura experimentada por um organismo vivo, inclusive o homem, depende do ambiente ao qual ele está inserido, ou seja, depende das características climáticas desse ambiente e das características do próprio organismo.

O conforto pessoal do corpo humano médio apresenta maior eficiência com a manutenção de uma temperatura do corpo de cerca de 37°C (AYOADE, 2010; SARTORI, 2000). Para evitar o aquecimento exagerado, o corpo humano usa o artifício do suor e da palpação. Uma queda brusca na temperatura corporal pode ser evitada com o aumento na taxa do metabolismo através de uma atividade muscular voluntária ou involuntária (AYOADE, 2010).

No que se refere ao gênero humano, a temperatura também está intimamente associada à sensação do conforto físico. Sabe-se que sob temperaturas elevadas as pessoas normalmente tendem a diminuir a atividade motora e intelectual. Uma razoável parte do consumo mundial de energia, debitada aos processos de climatização de ambientes, constata o esforço do Homem para melhorar as condições reinantes em recintos fechados (VAREJÃO-SILVA, 2006, p. 88).

As principais variáveis climáticas que influenciam o conforto físico são: radiação, temperatura do ar, umidade do ar e vento (SARTORI, 2000). Assim, o ambiente dinamiza a percepção climática, de modo que o mesmo fenômeno pode trazer uma sensação de conforto ou desconforto ao ser humano localizado em ambientes distintos. Em sua tese de doutorado, Sartori (2000), analisa a dinâmica climática em Santa Maria - RS, destacando o "vento norte" na escala local como um dos fatores preponderantes para a percepção climática dos habitantes urbanos e da zona rural de Santa Maria - RS. A pesquisa demonstrou que 80,52 %, das 77 pessoas entrevistadas na zona rural, não gostam do "vento norte", da mesma forma, 72,07 %, das 154 pessoas entrevistadas na cidade, não gostam do "vento norte", de maneira geral, a sensação que lhes remetem ao "vento norte" é mal-estar. Acerca do vento, Vide contribui com a seguinte passagem.

[...] el viento, aunque no sea frío, "roba" calor de un modo muy efectivo al cuerpo humano, de ahí la sensación desagradable. En la ecuación del balance energético del individuo, el termino advectivo supone una pérdida notable de calor, explicando, así, su sensación de frío, auténtica (VIDE, 1990, p. 29).

Entretanto o mesmo fenômeno que envolve o deslocamento do ar, o vento, que em determinados ambientes causam "mal-estar", em grande parte do Brasil, com destaque para a região Amazônica, tende a causar uma sensação agradável e revigorante, sobretudo quando ocorre em horário próximo às 14:00 horas (máxima temperatura do ar). Tendo em vista que o deslocamento do vento em contato com o corpo humano leva a perda de calor sensível, possibilitando uma redução na percepção térmica experimentada pelo indivíduo, pois "[...] podem transportar ou transmitir por 'advecção' o 'calor' ou o 'frio' de uma área para outra, dependendo das características térmicas junto às áreas que influenciam" (AYOADE, 2010, p. 54). Desta forma, o vento pode restabelecer o conforto térmico a um corpo ou remover-lhe calor em demasia e induzir a uma sensação desagradável, dependendo do ambiente e das características individuais como constituição física e fisiológica.

Assim, para compreender e avaliar o grau de percepção climática dos habitantes da cidade de Altamira-PA, torna-se necessário entender como se dá a dinâmica atmosférica da América do Sul, da Região Norte do Brasil e o clima urbano da cidade de Altamira-PA.

CAPITULO II – DINÂMICA ATMOSFÉRICA DA AMÉRICA DO SUL E REGIÃO NORTE DO BRASIL

A cidade de Altamira-PA, embora analisada a partir da escala local, mantém relações íntimas com o ambiente regional no qual se insere, de modo que é fundamental analisar os aspectos climáticos associados a escala regional e zonal e as respectivas respostas termo-higrométricas locais.

Assim, analisa-se as características climáticas da cidade de Altamira-PA correlacionando-as com a dinâmica atmosférica da América do Sul e da Região Norte do Brasil, partindo-se dos sistemas de importância capital em escala zonal, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e a ação das massas de ar no Brasil, enfatizando a atividade convectiva durante o inverno e verão austral e correlacionando com o comportamento termo-higrométrico na cidade Altamira-PA.

2.1 CIRCULAÇÃO DAS MASSAS DE AR NA AMÉRICA DO SUL E NORTE DO BRASIL

A descrição da dinâmica atmosférica é fundamental para compreender a sucessão habitual dos tipos de tempo, o comportamento termo-higrométrico e a distribuição das precipitações pluviométricas, visto que a variação do estado de tempo, em nível regional e local, está ligada a esta dinâmica.

No Brasil, há predomínio de massas de ar oceânicas, ou seja, massas de ar úmidas com diferentes comportamentos térmicos associados ao componente termodinâmico de origem. A interação entre as massas de ar, que possuem diferentes atributos termo-higrométricos e barométricos, dinamizam o comportamento atmosférico na América do Sul e dão origem aos tipos de tempo na região sob sua atuação.

A Massa Equatorial Continental (MEC) tem sua origem na Amazônia ocidental – possui características singulares devido à sua localização, baixa latitude e a presença de muitos rios. Embora tenha origem sobre o continente, possui características marinhas de ar quente e úmido muito instável. Com muitas trovoadas e tempestades contínuas, ela exerce grande influência no Brasil.

[...] a célula de divergência dos alíseos, ou *doldrums*, localizada na porção centro-ocidental da planície Amazônica, produz uma massa de ar cujas características principais são a elevada temperatura, a proximidade da linha do Equador e a umidade. A massa de ar que ali se origina [...] é úmida, pois se origina sobre uma superfície com farta e caudalosa rede de drenagem coberta por uma exuberante e densa floresta, além de ter sua atmosfera enriquecida com a umidade oceânica proveniente de leste (ZCIT) e de nordeste (MEAN) (MENDONÇA; DANNI- OLIVEIRA, 2007, p. 108).

A MEC age com maior intensidade durante o solstício de verão no hemisfério austral, ela se expande por grande parte do território brasileiro, interage diretamente com outras massas de ar com características distintas, principalmente no sul e sudeste do Brasil, onde provoca elevados índices pluviométricos.

[...] Nessa época, o continente é um centro aquecido para onde convergem os ventos oceânicos (inclusive os alísios) tornando elevada a umidade relativa do ar e resultando como característica a formação de grandes Cumulo nimbo e precipitações abundantes (TORRES; MACHADO, 2011, p. 124).

A interação entre centros de alta e baixa pressão, dispersoras e receptoras de ventos, respectivamente, intervêm no comportamento e na gênese das massas de ar. O centro de baixa pressão denominado baixa do Chaco (BCH) e os centros dispersores de ventos localizados sobre o oceano atlântico ao sul, Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e anticiclone de Santa Helena e ao norte, anticiclone dos Açores, são exemplos disso.

A Massa Equatorial Atlântica (MEA) tem sua origem no oceano Atlântico, nos anticiclones dos Açores, denominada Massa Equatorial do Atlântico Norte (MEAN) e de Santa Helena chamada de Massa Equatorial do Atlântico Sul (MEAS) (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, op. cit.). Seu período de atuação está situado entre a primavera e o verão austral, no Brasil atua na região nordeste e norte. Uma característica interessante dessa massa de ar, é que à medida que avança pelo continente perde umidade.

[...] ocorre tanto no hemisfério norte (mEan) quanto no hemisfério sul (mEas). Essas massas de ar são tratadas de forma conjunta com as massas de ar tropicais, uma vez que todas são constituídas ou “alimentadas pelos Alíseos boreais e austrais”. São comuns aos dois hemisférios e formam-se

sobre o oceano Atlântico; são massas de ar quentes e úmidas (TORRES; MACHADO, 2011, p. 124).

A Massa Tropical Continental (MTC) origina-se na BCH, que é uma região que tem como características principais altas temperaturas e pouca umidade, logo, é uma massa de ar quente e seca. As regiões sob sua atuação têm longos períodos de tempo quente e seco. Na primavera e verão defronta a MEC e o embate gera precipitações pluviométricas concentradas.

[...] evidencia-se como um bolsão de ar de características próprias, que se desloca e consegue interagir com o ar de outras localidades. Forma-se na região central da América do Sul, no final do inverno e início da primavera, antes de começar a estação chuvosa. Assim, sobre a área, forma-se uma condição de divergência atmosférica, que dá origem a uma massa de ar quente e seca (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 110).

A Massa Tropical Atlântica (MTA) tem sua origem no oceano atlântico sul, mas especificamente no ASAS. Sua atuação é mais perceptível na região litorânea do Brasil (nordeste, sudeste e sul). É uma das principais massas de ar que influenciam a dinâmica atmosférica do Brasil.

[...] possui, portanto, características de temperatura e umidade elevadas. Sua mais expressiva atuação nos climas do Brasil, por meio de correntes de leste e de nordeste, dá-se no verão, quando, atraída pelas relativas baixas pressões que se formam sobre o continente, traz para a atmosfera deste bastante umidade e calor, reforçando as características da tropicalidade climática do País. Ela atua, todavia, durante o ano todo nos climas do Brasil, principalmente na porção litorânea, onde, devido à orografia, provoca considerável precipitação, sendo mais expressiva no verão [...] (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 110).

A Massa Tropical Pacífica (MTP), “[...] apresenta as mesmas características e dinamismo da MTA, porém, sua atuação se dá de forma oposta, ou seja, ela atua predominantemente sobre o oceano Pacífico [...]” (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, 110). Pode influenciar as condições climáticas do Brasil somente durante o verão austral, quando “[...] a massa de ar pode elevar-se orograficamente na face ocidental da cordilheira do Andes, desce pela sua face oriental como brisa de montanha (seca) e vai alimentar a depressão do Chaco” (TORRES; MACHADO, 2011, p. 124).

A massa ar polar (MP), principalmente durante o solstício de inverno no hemisfério sul, avança pelo continente atraída pelas baixas pressões equatoriais e tropicais, condicionada, sobretudo pela orografia, segue duas trajetórias principais: a

oeste da cordilheira dos Andes Massa Polar Pacífica (MPP) e a leste dos Andes Massa Polar Atlântica (MPA).

A MPP desloca-se em direção ao Equador, no sentido da Cordilheira dos Andes, associado à corrente marinha fria de Humboldt, em seu deslocamento aproxima-se de latitudes inferiores à linha do trópico de Capricórnio (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

A MPA, favorecida pelo relevo da calha natural de drenagem da bacia Platina, atinge latitudes bem menores que a MPP, atuando em toda a porção centro-sul-leste da América do Sul (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Dada a configuração do relevo brasileiro, especialmente na porção sul, a massa polar atlântica consegue penetrar a fundo no território nacional, quando ocorre o inverno no hemisfério sul, atingindo todas as regiões, direta e/ou indiretamente. A mPa avança sobre o país seguindo três ramos ou três orientações principais. I) O primeiro ramos da mPa avança pelo litoral, seguindo a linha da costa (menos obstáculos físicos do relevo); causa chuvas ao longo do litoral e chega a alcançar o nordeste brasileiro, provocando chuvas frontais quando do encontro com mTa. [...] II) O segundo ramo é responsável pelas geadas nas lavouras dos estados do sul e São Paulo, além de ventos frios e queda de neve nas áreas mais elevadas. A região sul é a que apresenta maior frequência e regularidade de invasões: no Rio Grande do Sul, a frequência é de uma invasão por semana ou mais. III) O terceiro ramo, em vista também o relevo baixo do planalto central brasileiro (vale do rio Paraguai e Pantanal), chega a atingir o norte de Mato Grosso, penetrando até Rondônia, Acre e sul do Amazonas, provocando o fenômeno conhecido como friagem (TORRES; MACHADO, 2011, p. 126-128).

O comportamento das massas de ar é dinâmico, mas sua atuação é induzida pela heterogeneidade da superfície terrestre ao interagir com radiação solar. De modo que há determinado contraste no comportamento das massas durante o verão e inverno austral. As massas de ar podem ser melhor compreendidas a partir da interação com as Zonas de Convergências.

2.1.2 Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)

Outro importante componente climático de grande relevância são as Zonas de Convergências que, segundo Steinke (2012, p. 114) “[...] essas zonas assim como os centros produtores de tempo, são sistemas meteorológicos que tem forte influência sobre o tempo e o clima na Terra”. Por tratar-se da América do Sul, destacam-se a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

A ZCIT é uma região de fraco gradiente de pressão atmosférica para onde convergem os ventos alísios, onde ocorre ascendência de ar quente, gerando nuvens e chuva. Associada ao equador térmico, sua posição oscila ao longo do ano.

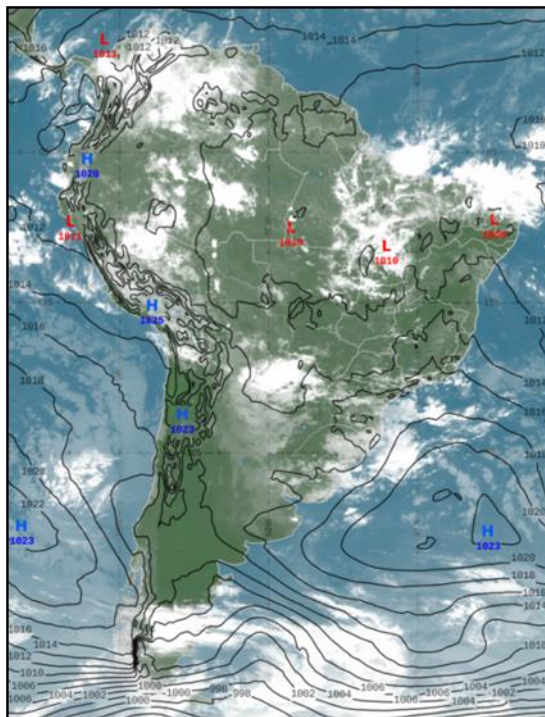
A ZCIT acompanha o Equador Térmico (ET) em seus deslocamentos sazonais. O ET corresponde à isoterma de máxima temperatura do globo, que, sobre os oceanos, acerca-se da linha do Equador, aprofundando-se sobre os continentes (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 91).

Trata-se de um dos mais importantes sistemas meteorológicos que atua sobre a região equatorial, gerando precipitação nos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, assim como áreas adjacentes (MELO; CAVALCANTI; SOUZA, 2015).

[...] A ZCIT forma uma faixa no globo terrestre que corresponde à região chuvosa equatorial e dela se “aproveita” para o desenvolvimento de uma rica, variada e exuberante biodiversidade, principalmente, vegetal (TORRES; MACHADO, 2011, p. 103).

A ZCIT migra sazonalmente, em anos considerados normais, seu posicionamento é aproximadamente entre os 5° S em março, e os 10° N em setembro (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Seu deslocamento para o norte ou para o sul é mais expressivo nos continentes que nos oceanos, devido às características do calor específico dos diferentes revestimentos das superfícies. Segundo Ayoade (2010, p.125) a ZCIT "se movimenta para o norte durante o verão, no hemisfério setentrional, e para o sul durante o verão no hemisfério meridional [...]". A ZCIT pode ser identificada em produtos oriundos a partir do sensoriamento remoto (figura 1).

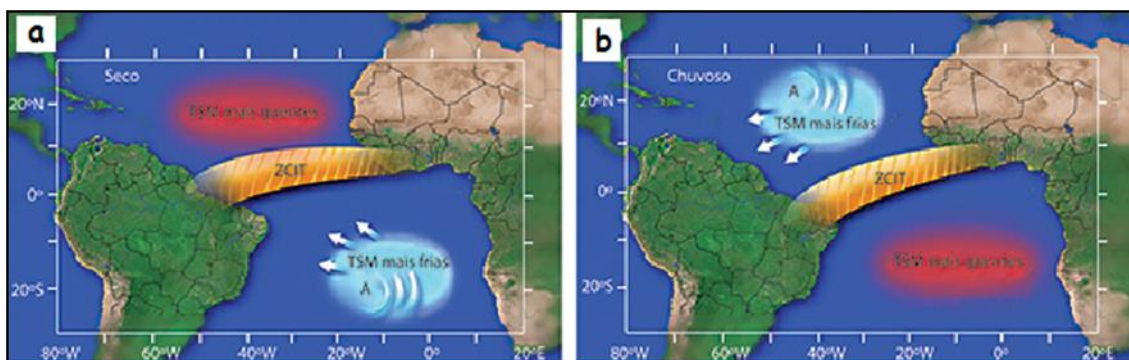
FIGURA 1: IMAGEM COMPOSTA (SATÉLITE GOES 13 + MODELO: PRESSÃO AO NÍVEL MÉDIO DO MAR - HPA) ILUSTRA A AÇÃO DA ZCIT EM 23/03/2017, ÀS 15:15.



Fonte: INMET/CPTEC

No outono ao alcançar sua posição mais meridional a atuação da ZCIT garante índices pluviométricos iguais ou superiores aos do verão (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Segundo Namias (1972), as variações dos ventos Alísios de nordeste e sudeste podem ser uma das causas das alterações na intensidade e posicionamento da convergência na ZCIT, (figura 2).

FIGURA 2: ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DO POSICIONAMENTO DA ZCIT.



Fonte: adaptado de MELO; CAVALCANTI; SOUZA, (2015).

Desta forma, a ZCIT exerce um importante papel na dinâmica atmosférica do Brasil, tendo em vista que, influência nos índices de chuvas da região norte e no setor setentrional do nordeste Brasileiro, pode influenciar, ainda, no comportamento de outros fenômenos e, portanto, no tempo e o clima do Brasil.

2.1.3 Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN's) e Alta da Bolívia (AB)

Importante sistema meteorológico os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN's) são centros de baixa pressão que se originam na alta troposfera, de acordo com a instabilidade atmosférica, podem alcançar níveis médios.

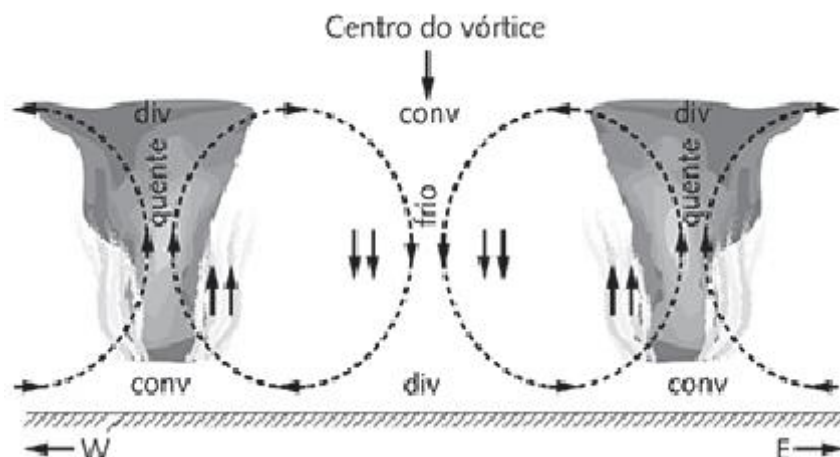
Eles se desprendem do escoamento atmosférico associado, são quase estacionários, mas podem deslocar-se lentamente tanto para leste quanto para oeste, e, também caracterizam-se por um centro relativamente frio, convecção de massa, movimentos verticais subsidentes no centro e ascendentes na periferia, e nebulosidade mais intensa, principalmente na direção de seu deslocamento (FERREIRA, RAMÍREZ e GAN, 2015, p. 13).

No centro dos VCAN's ocorre um processo de subsidência, ou seja, o ar descende e inibe de formação de nuvens sobre a região de atuação, em sua periferia, por outro lado, o ar ascende formando nuvens.

Os efeitos desse sistema sobre a precipitação do Norte e Nordeste do Brasil são bastante evidentes, principalmente quando os VCAN's se originam sobre o continente. Nesse contexto parte da região Nordeste experimenta nebulosidade e chuva (na periferia), e parte apresenta céu claro decorrente dos movimentos verticais subsidentes existentes no centro do VCAN (FERREIRA; RAMIRES; GAN, 2015, p. 13).

Na (figura 3) é possível observar o processo de ascensão do ar quente nos flancos e o ar relativamente frio descendente no centro do vórtice.

FIGURA 3: ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ESTRUTURA VERTICAL DE UM VCAN.



Fonte: adaptado de FERREIRA; RAMIRES; GAN, (2015).

O VCAN pode funcionar, ainda, como uma barreira, limitando a ação das frentes e sistemas frontais no litoral do nordeste do Brasil.

Os vórtices também impedem o deslocamento dos sistemas frontais para o litoral do nordeste, contribuindo para a permanência dos mesmos sobre a região Sudeste, onde causam precipitações persistentes (CALBETE, GAN e SATYAMURTY, 1996, p. 6).

A ação dos VCAN's influencia o regime pluviométrico do Brasil, sobretudo no nordeste e parcela do norte, mas deve-se levar em consideração a inter-relação com outros sistemas meteorológicos que atuam na América do Sul, como a Alta da Bolívia (AB).

A AB é uma circulação anticiclônica de grande escala que ocorre na troposfera superior, centrada em média, no platô boliviano. No verão, a AB, contribui para as chuvas que ocorrem principalmente nas regiões Norte, parte do Nordeste e Centro-Oeste do Brasil [...] AB atinge intensidade máxima nos meses de dezembro a fevereiro [...] a manutenção da AB está associada ao aquecimento continental e ao escoamento nos baixos níveis (FERREIRA; RAMIREZ; GAN, 2015, p. 13)

De acordo com Gutman & Schwerdtfeger (1965⁷ apud FERREIRA; RAMIREZ; GAN, 2015) durante o verão austral, a intensa atividade convectiva sobre o Altiplano

⁷ GUTMAN, G. J.; SCHWERTFEGGER, W. The role of latent and sensible heat for the development of a high pressure system over the subtropical Andes, in Summer. *Jg. Heft*, v. 18, n. 3, 1965.

Boliviano aquece fortemente a coluna de ar troposférica, possibilitando o surgimento da Alta da Bolívia.

A interação da AB com o VCAN pode influenciar o surgimento, manutenção e decomposição de um sistema meteorológicos que influencia o tempo e o clima em grande parte do Brasil, como por exemplo, as frentes frias e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

2.1.4 Dinâmica de ação das frentes frias no Brasil

A interação entre duas massas de ar com características distintas pode gerar o que se denomina frente. Frente é uma fronteira entre duas massas de ar, ou seja, uma "superfície de descontinuidade ou de transição é estreita e inclinada, e nela os elementos climáticos apresentam variação abrupta" (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 102). As frentes podem ser classificadas, de acordo com a temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica, em dois tipos: frente fria, "na qual o ar frio polar avança sobre a região do ar quente tropical, frente quente, na qual o ar quente avança sobre a região do ar frio" (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 103).

As frentes frias influenciam o tempo no Brasil durante todo o ano, mas têm maior intensidade e frequência durante o inverno austral. Favorecidas pelo relevo em calha da bacia Platina, há situações em que as frentes frias se deslocam pelo interior do continente e alcançam latitudes mais baixas no oeste da Amazônia. À medida que percorrem sua trajetória, as frentes interagem com o continente, perdem intensidade e força, todavia, podem causar o fenômeno friagens, com uma redução significativa da temperatura do ar nos locais sob sua atuação.

Embora a região Amazônica situe-se geograficamente próxima ao Equador, a parte meridional sofre, eventualmente, da ação de sistemas frontais, provocando o fenômeno localmente denominado de Friagem (FISH, MARENGO e NOBRE, 1996, p. 5).

Fisch (1996 apud FISH; MARENGO; NOBRE, 1996) obteve uma frequência de ocorrência de 7 casos de friagens por ano durante os meses de maio à agosto, sua análise consistiu em estatística simples do número de eventos de friagem na região do Sul do Pará durante os anos de 1992 e 1993. Analisando uma friagem que atingiu a região de Manaus em julho de 1969, Brinkman & Ribeiro (1972, apud FISH;

MARENGO; NOBRE, 1996) observaram que a temperatura mínima naquele evento foi 12° C menor do que a média climatológica, provocando ventos intensos. Ao analisar o efeito das friagens ocorridas em 1994, Marengo et. al. (1996 apud FISH; MARENGO; NOBRE, 1996), destacam que em Manaus - AM e Marabá - PA, induzidos pela invasão de ar polar (frio e seco), houve decréscimos na temperatura do ar e redução na umidade do ar, mas sem mudanças significativas.

Apesar da ação das frentes frias serem mais efetivas no sul e sudeste do Brasil, há situações em que podem influenciar o tempo na região Amazônica, sobretudo durante o inverno austral. A ação das frentes frias é fundamental para o surgimento, manutenção e decomposição da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

2.1.5 Caracterização da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)

Dentre os mecanismos que dinamizam o ciclo anual da chuva no Brasil, destaca-se a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), um fenômeno típico do verão na América do Sul. Segundo Carvalho & Jones, (2015) a ZCAS caracteriza-se pela presença de uma banda de nebulosidade e chuvas com orientação noroeste-sudeste, que se estende desde a Amazônia até o sudeste do Brasil, podendo chegar ao oceano atlântico.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) [...] pode ser definida como uma banda de convecção ativa com altas taxas de precipitação em uma linha com orientação noroeste-sudeste. Este sistema estende-se da região convectiva da Amazônia a região sudeste da América do Sul e Oceano Atlântico extratropical. A ZCAS ganhou alto destaque por ser um eficiente sistema meteorológico produtor de chuvas intensas e devido à complexidade de sua estrutura e a polêmica em torno dos mecanismos de sua formação, manutenção e destruição (JORGETTI, 2008, p. 1).

Não obstante tais características sejam observadas em todos os solstícios de verão e até mesmo em outras estações, como final da primavera e início do outono, importantes variações ocorrem na organização espacial, na intensidade das chuvas e na circulação. São essas variações muitas vezes responsáveis pela ocorrência de eventos severos, como alagamentos e inundações. Acerca dos problemas gerados pelos excessos de chuvas influenciadas pela ZCAS em centros urbanos, Mendonça & Danni-Oliveira complementam que:

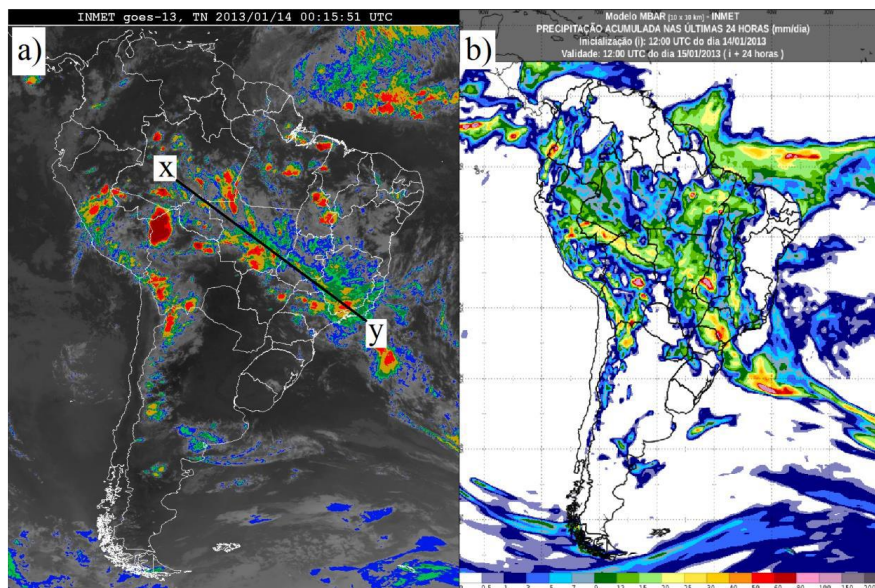
[...] as longas avenidas da metrópole paulistana – a mais rica do País e uma das mais populosas do mundo, que, por ocasião das chuvas concentradas de verão, vive o caos com congestionamentos superiores a 100 km. Da mesma maneira, [...] as chuvas concentradas de verão desencadeiam movimentos de massa nos morros ocupados por favelas nas cidades do Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Salvador, entre outras, frequentemente causando mortes e consideráveis perdas materiais à população e ao poder público (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 92).

Os eventos na escala regional, como a ZCAS, dinamizam os fenômenos atmosféricos nas áreas sob sua influência direta ou indireta. Durante o solstício de verão meridional, a ZCAS age com maior intensidade causando um aumento no índice pluviométrico, nas áreas sob sua atuação. Segundo Carvalho & Jones (2015) a ação da ZCAS tem um papel fundamental, tendo em vista que pode modular a precipitação pluviométrica sobre a região mais populosa do Brasil, cujo abastecimento de água depende da variabilidade das chuvas causadas pela ZCAS. Trata-se de um fenômeno que pode ser observada direta ou indiretamente em grande parcela do território brasileiro.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) pode ser facilmente identificada em imagens de satélite por meio de uma alongada distribuição de nebulosidade de orientações NW/SE, tal qual a Linha de Instabilidade (IT), de Edmond Nimer. A ZCAS resulta da intensidade do calor e da umidade provenientes do encontro de massas de ar quentes e úmidas da Amazônia e do Atlântico Sul na porção central do Brasil (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 92).

A (figura 4) (a) mostra o posicionamento na direção noroeste/sudeste e a área de influência da ZCAS, na qual o segmento x-y indica sua orientação noroeste/sudeste e (b) o comportamento das precipitações durante a atuação da ZCAS.

FIGURA 4: (A) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 E (B) IMAGEM SINÓTICA COM PRECIPITAÇÃO ACUMULADA AMBAS DO DIA 14/01/2013 DURANTE UM EVENTO DE ZCAS.



Fonte: INMET. Modificado por CARVALHO, A. B. (2013).

A direção a qual a ZCAS orienta-se, noroeste-sudeste, tem como influência principal a Frente Polar Atlântica (FPA). Segundo Carvalho & Jones, (2015) é possível associar a ZCAS à incursão de frentes frias sobre a Argentina e Sul do Brasil, acompanhada por um reforço na atividade convectiva no oeste/sudoeste da Amazônia, estendendo-se sobre a ZCAS.

A FPA possui uma ação fundamental na dinâmica de gênese da ZCAS, pois ela atua como um canalizador da convergência do ar nos baixos níveis da atmosfera que alinha, na sua direção, [...] dirigindo a umidade originada na Amazônia para a região Sudeste [...]. Neste ponto, ocorre a ascensão do ar quente e úmido, que após esfriamento e condensação forma uma série de nuvens ao longo da FPA. Assim, a orientação noroeste-sudeste da ZCAS é causada pela ajuda da FPA, que sobre o continente apresenta normalmente essa mesma direção (MENDES, 2001, p. 74-75).

Em um estudo preliminar acerca da influência da ZCAS no comportamento termo-higrométrico na cidade de Altamira-PA, (CARVALHO, 2013) analisou o comportamento da temperatura e da umidade do ar durante um evento ZCAS com delimitação temporal 10/01/2013 a 17/01/2013, observou-se que houve um decréscimo na temperatura e uma elevação na umidade relativa do ar, sugerindo que a ZCAS influenciou o comportamento termo-higrométrico em Altamira - PA. Além disso, a pesquisa demonstrou um padrão semelhante no comportamento da temperatura e da

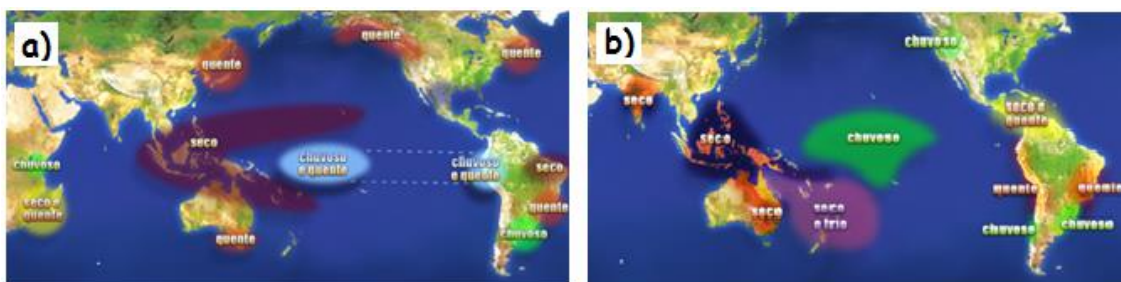
umidade do ar três dias antes e dois dias depois do fenômeno ZCAS, no qual a temperatura média sofreu decréscimo e umidade relativa média elevou-se.

Assim, a ZCAS é um mecanismo meteorológico capaz de influenciar o tempo e o clima do Brasil, durante sua ação possibilita a ocorrência de chuvas intensas. Sua formação, manutenção e destruição ainda não é totalmente compreendida, mas sabe-se está inter-relacionada com outros fenômenos na escala regional e global. Sabe-se que a ZCAS pode ser influenciada por mudanças na temperatura do mar (TSM), de modo que mecanismos oceano-atmosfera como o El Niño e La Niña podem influenciar seu comportamento, além de induzir precipitação ou estiagem sobre a região amazônica.

2.1.6 El Niño e La Niña

O El Niño Oscilação Sul (ENOS) é um fenômeno caracterizado por anomalias, positivas (El Niño) ou negativas (La Niña), de temperatura da superfície do mar (TSM) no Pacífico equatorial, mais particularmente na costa do Peru (figura 5).

FIGURA 5: MOSAICO DE ATUAÇÃO DO EL NIÑO EM A) - JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO; B) - JUNHO, JULHO, AGOSTO



Fonte: CPTEC/INPE.

El Niño é um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anormal das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, e que pode afetar o clima regional e global, mudando os padrões de vento a nível mundial, e afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias (CPTEC/INPE, 2017).

O Oceano Pacífico, devido às suas dimensões, permite maior interação oceano-atmosfera que os demais. Além disso, uma parte considerável de sua superfície encontra-se na zona tropical, exatamente a que recebe maior quantidade de energia solar. É razoável admitir, portanto, que a área tropical do Oceano Pacífico seja o palco de interações e acomodações capazes de interferir significativamente na variabilidade interanual do clima em escala

muito mais ampla, com um período de acomodação muito maior. (VAREJÃO-SILVA, 2006, p. 307)

Na América do Sul o El Niño influencia o território brasileiro de maneira e intensidades distintas. Segundo Mendonça & Danni-Oliveira (2007) na região norte o fenômeno tende a provocar reduções nas precipitações pluviométricas, induzindo o aumento de incêndios florestais. Entretanto, quando se inter-relaciona com outros fenômenos pode gerar resultados mais complexos, segundo Carvalho & Jones (2015), o El Niño ao interagir com a ZCAS tende a favorecer a ocorrência de eventos extremos de precipitação.

Nesse contexto, Melo (2014) corrobora ao analisar o comportamento termo-higrométrico na cidade de Altamira-PA durante o fenômeno El Niño em 2008. Os resultados mostraram alterações nas médias da temperatura e umidade relativa do ar na cidade de Altamira-PA durante a atuação do El Niño. De modo que a correlação demonstrou um comportamento com tendência a elevação da temperatura e redução dos índices da umidade relativa do ar.

Para compreender o comportamento termo-higrométrico na cidade de Altamira-PA é fundamental uma caracterização física de seus componentes urbanos.

2.2 O ESPAÇO URBANO E O CLIMA URBANO DE ALTAMIRA-PA

As edificações da cidade de Altamira-PA tendem a mascarar a topografia de colinas que se destacam na paisagem. Na cidade, de maneira geral, é perceptível, mesmo no centro urbano, um processo de verticalização incipiente e compacto, de modo que os edifícios altos (dificilmente superam três pavimentos), tendem a se concentrar em algumas áreas com pouca disseminação. Assim, a cidade é formada por estruturas com diferentes graus de adensamento, intercaladas por consideráveis áreas baixas, e ainda poucas manchas verdes.

2.2.1 Contexto sócio-econômico de Altamira - PA

A cidade de Altamira experimenta um processo de transformação. Esse processo é perceptível em toda a cidade, mas na paisagem da planície de inundação e no terraço fluvial do igarapé Altamira é mais notório. Na (figura 6) fotografia de 2010, é possível

observar parte do igarapé Altamira e às suas margens as habitações na forma de palafitas, antes do início das obras da UHE - Belo Monte.

FIGURA 6: IMAGEM AÉREA DA FOZ DO IGARAPÉ ALTAMIRA E PARTE DA PAISAGEM URBANA DE ALTAMIRA -PA (2010).



Fonte: Norte Energia S.A.

Na (figura 7), por outro lado, é possível perceber as modificações, principalmente no que concerne à ampliação do leito do igarapé Altamira, a remoção dos moradores da planície de inundação e de parte do terraço fluvial e a construção do parque igarapé Altamira⁸. Salienta-se que esses investimentos integram as ações do Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE Belo Monte.

As transformações atingem intensamente a estrutura urbana de Altamira modificando o padrão de localização das residências, pois estão sendo removidas aproximadamente 22.000 pessoas das áreas inundáveis próximas aos cursos d'água. Essas pessoas estão sendo remanejadas para os denominados reassentamento urbano coletivo (RUC). A Norte Energia produziu cinco loteamentos situados no perímetro urbano de Altamira - PA (Água Azul, Jatobá, Casa Nova, São Joaquim e Laranjeiras), com um total de aproximadamente 4.139 lotes residenciais para reassentar a população urbana atingida.

⁸ A obra, que integra as ações do Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica Belo Monte e deve ser entregue no segundo semestre de 2016. O parque Igarapé Altamira contará com uma área de 20 hectares, destinado para lazer, esporte, cultura e valorização da paisagem urbana (Norte Energia S.A., 2016).

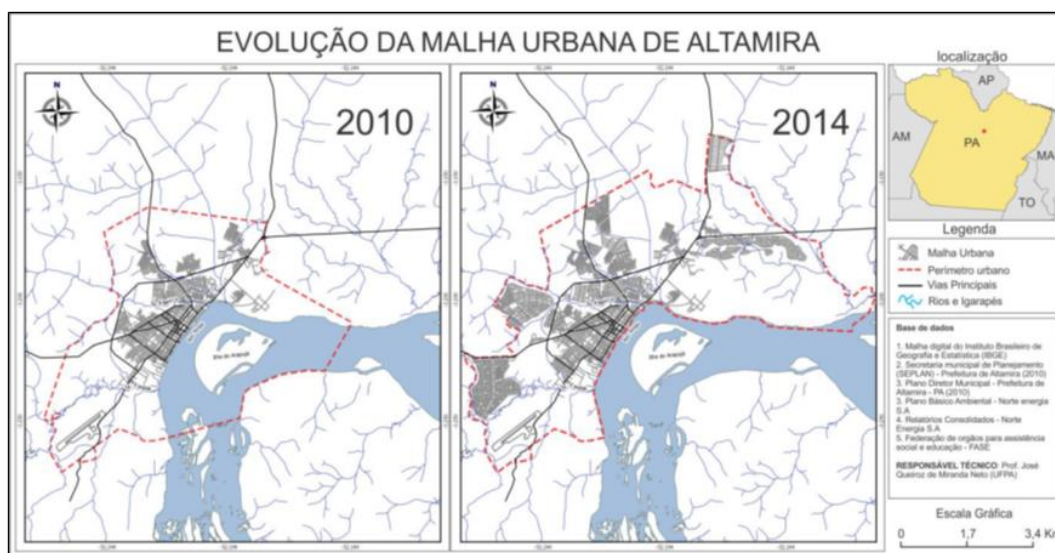
FIGURA 7: IMAGEM AÉREA DA FOZ DO IGARAPÉ ALTAMIRA E PARTE DA PAISAGEM URBANA DE ALTAMIRA -PA (2016)



Fonte: Norte Energia S.A.

As ações de mitigação de impactos a partir de investimentos implementados pela Norte Energia S.A, que integram as ações do Projeto Básico Ambiental, associadas ao grande crescimento demográfico⁹ apresentado na cidade de Altamira-PA, refletiu na ampliação perímetro urbano de 95.235 km² em 2010 para 111.229 km² 2014, conforme (figura 8).

FIGURA 8: EVOLUÇÃO DA MALHA URBANA DE ALTAMIRA ENTRE 2010 E 2014.



Fonte: MIRANDA NETO (2014).

⁹ A Secretaria Municipal de Planejamento (SEPLAN) estimou a população total do município em 148.224 mil com base no acesso aos serviços de saúde, o que representaria para área urbana, um crescimento de aproximadamente 80% em relação ao previsto no Censo de 2010 (IBGE, 2010).

As transformações na cidade de Altamira são muitas, que podem ser analisadas sob muitos aspectos. Sob o viés da climatologia, os processos céleres que ocorreram podem interferir no comportamento dos componentes termo-higrométricos, que influenciam diretamente conforto térmico dos habitantes urbanos. Assim, é pertinente o esforço para uma caracterização climática da cidade de Altamira-PA.

2.2.2 Caracterização climática da cidade de Altamira-PA

Em Altamira - PA, ao longo do ano, a umidade relativa apresenta-se com certa estabilidade, com média de aproximadamente 80 por cento (tabela 1).

ITEM	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
1986-2015	84,1	85,7	86	85,8	84,6	81,3	78,3	75,1	73,1	72,9	74,8	79	80

Tabela 1: Umidade Relativa do Ar Média Compensada (%) - Estação Meteorológica de Altamira - PA. Fonte dos dados: INMET-BDMEP.

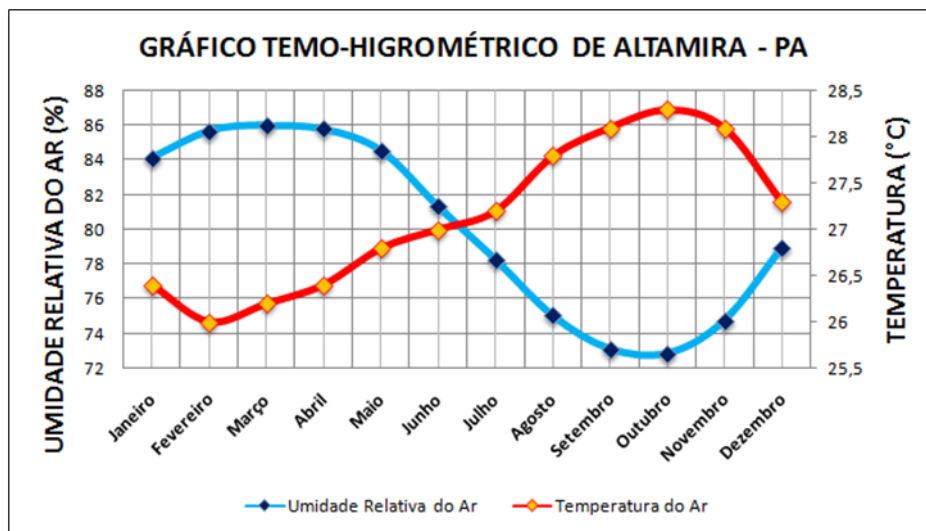
No início do verão, em dezembro, a umidade relativa média é 79 por cento, ocorre uma subida de 4,1 por cento comparando-se com o mês anterior, alcança seu clímax no mês de março no final do verão e início do outono, com 86 por cento. Durante o começo do inverno, no mês de junho, a média é de 81,3 por cento, ou seja, um decréscimo de 4,7 por cento comparando-se com o clímax do verão, nos meses que se seguem há uma graduação decrescente até alcançar seu menor índice, 74,38 por cento durante a primavera no mês de outubro.

A distribuição das temperaturas no Brasil, durante o verão meridional, acompanha o padrão latitudinal de distribuição de energia no globo, ou seja, a distribuição das temperaturas médias anuais cresce de sul para norte. As mais elevadas temperaturas médias anuais estão entre 26,1° C e 28°C, região que sofre a atuação de sistemas atmosféricos como a Massa Equatorial Continental (MEC) e Massa Equatorial Atlântico (MEA) (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Altamira - PA encontra-se em uma região que possui farta disponibilidade de energia “[...] onde o ângulo de incidência da radiação solar apresenta valores elevados no decorrer do ano” (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Desta forma, apresenta-se em uma zona na qual se registra determinada homogeneidade térmica sem grandes amplitudes térmicas sazonais, ou seja, o calor é permanente. A temperatura média anual é de 27,1 ° C, todavia devido à umidade relativa do ar manter-se com

média anual com aproximadamente 80 por cento, causa um desconforto fisiológico aumentando a sensação térmica percebida pelo corpo humano (gráfico 1).

GRÁFICO 1: GRÁFICO TERMO-HIGROMÉTRICO DA CIDADE ALTAMIRA-PA.



Fonte: INMET-BDMEP (1986-2015).

A temperatura média máxima está no mês de outubro com $28,3^{\circ}\text{C}$ e a mínima encontra-se no mês de fevereiro com 26°C . Devido à localização geográfica da cidade, Altamira - PA possui uma amplitude térmica média pequena, em torno de $2,3^{\circ}\text{C}$.

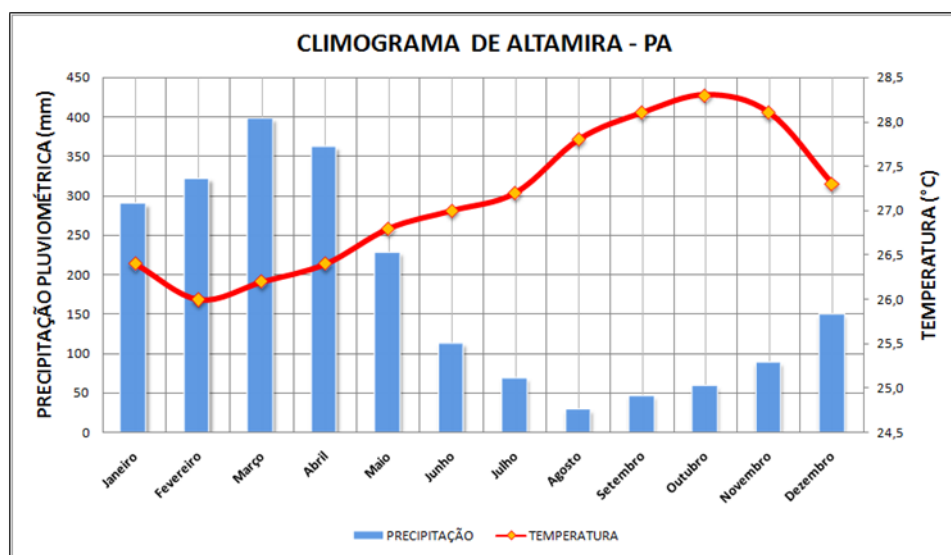
Ao se analisar os índices pluviométricos, identificam-se diferenças consideráveis. Podem-se considerar dois períodos importantes: de dezembro a maio com maior índice pluviométrico e menor temperatura, conhecido como “inverno Amazônico” e o período compreendido entre os meses de junho a novembro, apresenta drástica redução na pluviosidade e aumento na temperatura do ar, conhecido como “verão Amazônico”. Março é o mês de maior índice pluviométrico com média de 406,3 mm e temperatura de $26,2^{\circ}\text{C}$, no mês de agosto, por outro lado, menor índice pluviométrico é reduzido significativamente, apresenta média 26,4 mm e temperatura de $27,8^{\circ}\text{C}$. Na descrição acerca dos domínios climáticos do Brasil e seus subtipos descrita por Mendonça & Danni-Oliveira (2007), Altamira - PA se enquadra no clima equatorial com subseca com três meses secos, que tem como características:

[...] forma-se, principalmente pela redução de pluviosidade em três meses do ano, mesmo mantendo os índices térmicos e pluviométricos bastante elevados. O efeito da continentalidade sobressai nesse subtipo climático, bem como a evaporação-evapotranspiração; todavia os efeitos da maritimidade e

do relevo pré-andino não são marcantes (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 156).

No (gráfico 2) pode-se observar a relação termo-pluviométrica ao longo do ano em Altamira - PA, onde os três meses secos descritos anteriormente são: agosto, setembro e outubro.

GRÁFICO 2: CLIMOGRAMA DA CIDADE DE ALTAMIRA-PA.

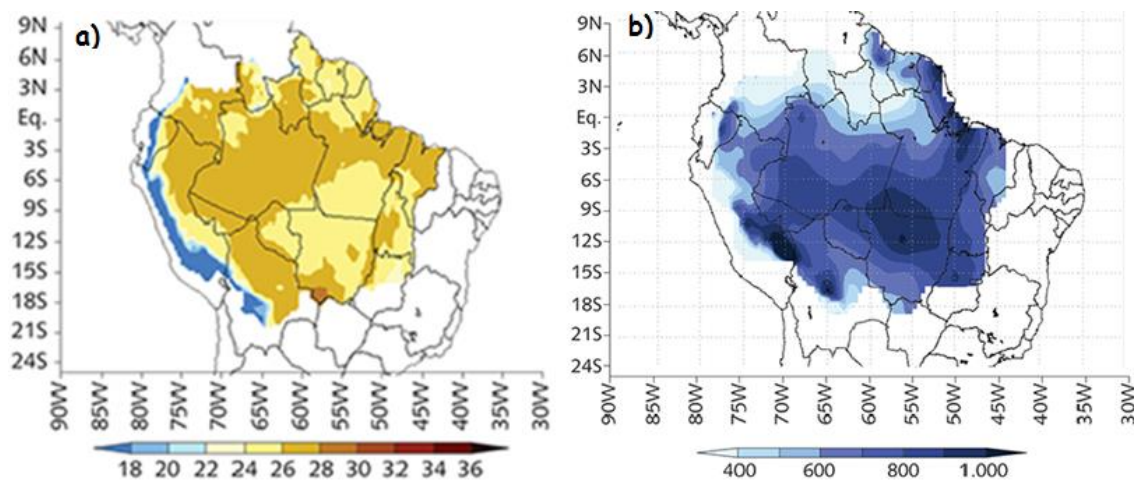


Fonte dos dados: INMET-BDMEP (1986-2015).

Para compreender o comportamento climático apresentado na cidade de Altamira - PA é necessário analisar a dinâmica atmosférica na América do Sul com uma atenção especial à MEC, MEA, MTA e ZCIT e suas influências na dinâmica atmosférica regional.

A ZCIT exerce influência importante na definição da dinâmica atmosférica na cidade de Altamira - PA, pois influencia no processo de convecção que por sua vez afeta os processos relacionados à precipitação pluviométrica, além de afetar a dilatação ou contração da MEC. A MEC durante o solstício de verão no hemisfério Sul, encontra-se dilatada e se estende por grande parte do território brasileiro com muita energia. Nesse período, na cidade de Altamira - PA, esse sistema influencia a dinâmica atmosférica local, aumenta-se o índice pluviométrico de forma considerável chovendo frequentemente e ocorre uma redução da temperatura induzida pela maior nebulosidade (figura 9).

FIGURA 9: (A) DISTRIBUIÇÃO DA TEMPERATURA DO AR NOS MESES DE DEZEMBRO/JANEIRO/FEVEREIRO. (B) DISTRIBUIÇÃO DA CHUVA NOS MESES DE DEZEMBRO/JANEIRO/FEVEREIRO.



Fonte: Marengo e Nobre, 2015.

Durante o solstício de inverno no hemisfério Sul, há uma contração na MEC, entre outros fatores, possibilita que a MEA e a MTA se desloquem no sentido do continente. A MEA é a que afeta mais diretamente a dinâmica climática da cidade de Altamira - PA, embora possua as mesmas características climáticas da MEC, ou seja, quente e úmida, essa massa perde umidade à medida que se desloca sobre o continente, quando chega às proximidades da cidade de Altamira - PA é uma massa de ar quente e com pouca umidade, como consequência o tempo nessa cidade se modifica, onde se identifica um sistema com relativa estabilidade e com redução considerável nos índices pluviométricos.

CAPÍTULO III - METODOLOGIA

Mediante a definição da temática a ser abordada e a delimitação da área de estudo, foram realinhados os objetivos e as problemáticas da pesquisa, bem como buscou-se a metodologia, método e procedimentos adequados para responder o questionamento acerca da dinâmica climática e da percepção dos indivíduos quanto ao clima urbano da cidade de Altamira-PA.

A presente pesquisa tem como base conceitual e metodológica o Sistema Clima Urbano (S.C.U) de Monteiro (1976). A proposta de Monteiro (1976) evidencia o SCU como um sistema aberto, dinâmico e propenso a auto-regulação, "que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização" (Monteiro, 1976 p. 19). Há três subsistemas classificados por intermédio dos canais de percepção humana: o termodinâmico (conforto térmico), o físico-químico (qualidade do ar) e o hidrometeorológico (meteorológico de impacto). Utiliza-se o sub-sistema termodinâmico como escopo.

Desta maneira, a partir da análise da dinâmica urbana de Altamira-PA e a interação com os atributos geocológicos, foi possível a definição dos pontos de coleta de dados termo-higrométricos. Os pontos de coleta tiveram, ainda, a função de centro de dispersão da aplicação dos formulários, com objetivo de compreender a percepção climática de parcela representativa da população urbana de Altamira-PA. Para determinar a área de pesquisa a partir do centro de dispersão teve como elemento de controle os setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Assim, o levantamento dos dados de campo teve como objetivo analisar de maneira qualitativa o grau de percepção das pessoas no que concerne às dinâmicas climáticas e constatar quais características permitem a percepção do clima urbano pela população da cidade de Altamira-PA.

Para alcançar os objetivos propostos, foi necessário desenvolver duas abordagens que se complementam: a abordagem climatológica, para definir a sucessão habitual dos tipos de tempo em Altamira-PA, e a abordagem da percepção climática pela população urbana de Altamira-PA, com seus respectivos procedimentos metodológicos.

3.1 ABORDAGEM CLIMATOLÓGICA

Analisou-se a percepção do clima pelos moradores da cidade de Altamira-PA, seguindo duas escalas: a do clima, como sucessão habitual dos tipos de tempo Monteiro (1971)¹⁰, analisado na escala local a partir da dinâmica regional, e a do clima urbano Monteiro (1976), que pelas dimensões da cidade de Altamira-PA corresponde à escala de mesoclima.

A abordagem adotada parte da compreensão da dinâmica atmosférica zonal e regional e dos tipos de tempo que ocorrem em Altamira-PA, assim como os elementos que se inter-relacionam a partir da dinâmica da cidade para definir o clima urbano e que efetivamente podem evidenciar as diferentes percepções dos indivíduos.

O estudo da dinâmica dos climas locais está pautado nos preceitos de sucessão habitual dos estados atmosféricos de Sorre & Pedelaborde, denominada de Análise Rítmica dos Tipos de Tempo Monteiro (1971), visa individualizar os tipos de tempo atmosféricos e assim acompanhar seus ritmos (DANNI-OLIVEIRA, 2005). Nesta pesquisa, aplica-se essa metodologia como uma ferramenta para compreender a dinâmica da circulação de superfície no que concerne as interações com os aspectos sócio-ambientais a partir da percepção humana.

3.1.1. A Análise Rítmica dos tipos de tempo

A proposta de Análise Rítmica parte de três grandes princípios: noção de ritmo climático, “expressão dos estados atmosféricos”, que abrange tanto os eventos habituais quanto aquelas “variações e desvios que geram diferentes graus de distorções até atingirem padrões extremos” (MONTEIRO 1971, p.4 apud DANNI-OLIVEIRA, 2005). Noção de regime dos elementos climáticos que apontam, por meio do ritmo, as variações anuais expressas em suas particularidades mensais; consideradas em sucessivos anos. Noção do entendimento dos eventos climáticos habituais e excepcionais (DANNI-OLIVEIRA, 2005).

A escala temporal adotada na Análise Rítmica é a diária, tendo em vista que a definição do ritmo climático “[...] exige decomposição cronológica [...] dos estados atmosféricos [...] que em contínua sucessão, se produzem em unidades bem menores”.

¹⁰ MONTEIRO, C A F. Análise Rítmica em Climatologia. Problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. In: Climatologia, São Paulo, Instituto de Geografia/USP, nº 1, 25 p. 1971.

Desta maneira, a definição dos tipos de tempo é realizada a partir da variação dos elementos meteorológicos apresentados em gráficos, nos quais os dados são diários (MONTEIRO, 1963, p. 172¹¹ apud DANNI-OLIVEIRA, 2005). Os dados diários, devidamente organizados na forma de gráficos (apêndices B, C, D e E) para facilitar a interpretação, permitem comparar, de forma integrada, a variação diária/horária de parâmetros climáticos como temperatura, umidade relativa, precipitações, nebulosidade, entre outros elementos, que possibilitam a compreensão da dinâmica climática local da cidade Altamira-PA.

Utilizou-se os dados meteorológicos obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) através de sua plataforma digital Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), empregados na análise rítmica que serviram para definição dos tipos de tempo na escala local.

Associado ao levantamento de campo, foi efetuado uma análise dos sistemas atmosféricos regionais, por meio de imagens do satélite GOES e das cartas sinóticas de superfície disponibilizadas pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC/INPE.

A análise do clima local é complementada com o acompanhamento da evolução em escala regional diária e, até mesmo horária dos centros de ação, utilizando-se para isto imagens de satélite meteorológico GOES 12, obtidas junto ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC/INPE. Além disso, foi realizado a interpretação de cartas sinóticas disponibilizadas pela Marinha do Brasil, para a análise rítmica e identificação dos sistemas atmosféricos de maior influência, enfatizando o inverno e verão austral, tendo em vista que para Monteiro (1971, op. cit.) os tipos de tempo assim identificados, são sucedidos segundo mecanismos da circulação geral da atmosfera. Desta forma, embora a análise em termos espaciais seja em âmbito local, para conhecer a gênese da variação dos elementos que caracterizam as condições meteorológicas locais e assim definem os tipos de tempo, é necessário um acompanhamento da dinâmica dos principais sistemas de ação da atmosfera em âmbito regional.

Desta maneira, adotou a análise rítmica concretizada na construção de gráficos em escala diária, dos principais elementos meteorológicos responsáveis pela constituição dos tipos de tempo e na interpretação das combinações desses elementos

¹¹ MONTEIRO, C A F .Sobre a análise geográfica de seqüências de cartas de tempo. In: Revista Geográfica, São Paulo, Instituto Panamericano de Geografia e História, nº 58, tomo XXXII, p. 169-179, 1963.

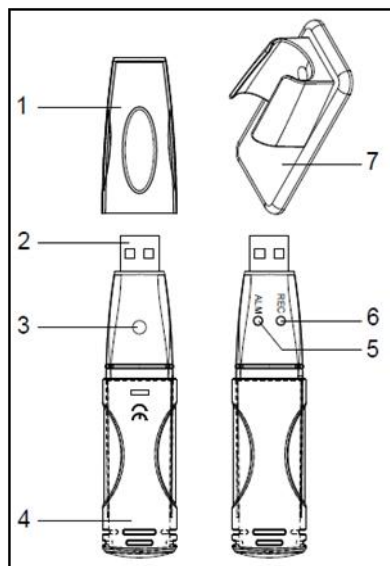
(temperatura do ar, precipitação, umidade relativa do ar, nebulosidade e insolação). Assim, pôde-se compreender o encadeamento dos tipos de tempo que ocorreram e associar à percepção climática da população.

3.1.2 Transecto e coleta dos dados climáticos

Para análise do clima urbano da cidade de Altamira-PA, foi definido o transecto com seis pontos estratégicos na cidade durante o primeiro mês em cada estação do ano, com coletas às 9:00, às 15:00 e às 21:00. A divisão primou por quatro etapas distintas: durante a primavera austral (intervalo de coleta: de 22 de setembro ao dia 22 outubro de 2016), durante o verão meridional (intervalo de coleta: 21 de dezembro 2016 ao dia 21 de janeiro de 2017), durante o outono do hemisfério sul (intervalo de coleta: 20 de março ao dia 20 de abril de 2017) e durante o inverno austral (intervalo de coleta: 21 de junho ao dia 21 de julho de 2017).

Os equipamentos utilizados para a coleta são sensores automáticos (datalogger's – modelo RH-TEMP-01), (figura 10) instalados em mini-abrigos.

FIGURA 10: DATALOGGER – MODELO RH-TEMP-01; 1 - CAPA PROTETORA, 2 - ENTRADA USB, 3 - BOTÃO DE INÍCIO, 4 - SENSOR DE TEMPERATURA E UMIDADE DO AR, 5 - ALARME LED.

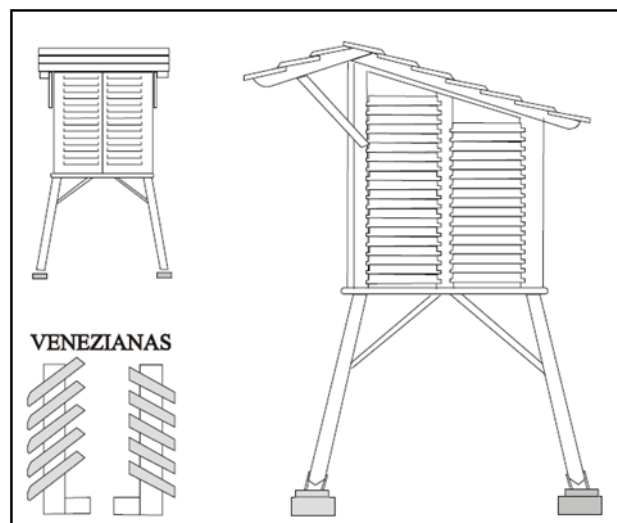


Fonte: Guia do Usuário do equipamento.

3.1.3 O abrigo dos equipamentos

O objetivo de utilizar o abrigo é evitar a incidência de luz do Sol diretamente sobre os sensores dos datalogger's, mantendo-os, ao mesmo tempo, em um ambiente adequadamente ventilado. Segundo Varejão-Silva (2006) os abrigos são confeccionados com duas caixas de madeira de modo que uma fica por dentro da outra, cujas paredes laterais possuem venezianas com inclinação oposta em relação à outra, assim permite-se a ventilação e pintados na cor branca, com o intuito de diminuir a absorção energia solar (figura 11).

FIGURA 11: ABRIGO DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS. EM DETALHE A DISPOSIÇÃO DAS VENEZIANAS, NAS PAREDES EXTERNA E INTERNA.



Fonte: Varejão-Silva (op. cit.).

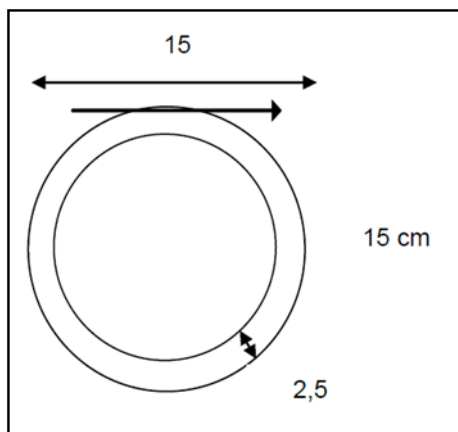
Inicialmente considerou-se a necessidade de uma alternativa, mais plausível, para os abrigos em madeira, tendo vista que as características: peso; tamanho e formato, tornam o uso deste tipo de abrigo inviável para a proposta do transecto da pesquisa em questão. Assim, optou-se por mini-abrigos, utilizando a proposição de Castelhana & Roseghini (2012), que empregou como único material o policloreto de vinila (PVC), segundo os autores os principais aspectos positivos são: os materiais estão disponíveis na cor branca, sua alta resistência a umidade, baixo peso e principalmente à facilidade de montagem e transporte se comparado à madeira.

3.1.4 Confeção dos mini-abrigos

A confecção seguiu a proposição dos autores Castelhana & Roseghini (2012), na qual denominaram como modelo "B", modelo este que possui furos na estrutura

externa e uma cúpula no interior da caixa, formando uma parede de proteção interna (figura 12).

FIGURA 12: ESQUEMA REPRESENTATIVO DO MODELO “B” COM VISÃO INFERIOR.



Fonte: CASTELHANO; ROSEGHINI, 2012.

As paredes se distanciam aproximados 2,5 cm e também foi furada, de modo que os furos não se sobrepusessem aos da parede exterior, permitindo assim uma ventilação indireta. Para confecção foram utilizadas as seguintes ferramentas: furadeira; rebidadeira manual; fita métrica (trena); brocas 1/5, 6 e 15; serra; lápis de carpinteiro; chave philips (figura 13).

FIGURA 13: FERRAMENTAS UTILIZADAS NA CONFECCÃO DOS MINI-ABRIGOS.



Fonte: CARVALHO, A. B. (2016).

Respeitando as proposições dos autores, mas com algumas alterações na estrutura original, utilizou-se os seguintes materiais para confeccionar o abrigo dos

instrumentos: 01 caixa sinfonada 15x15x50 cm, 01 luva simples de 100 mm com fixador, 08 rebites, 01 joelho de 100 mm, 04 travas (figura 14). O restante dos itens foi utilizado para a confecção do suporte, que não será detalhado devido à sua facilidade.

FIGURA 14: MATERIAIS UTILIZADOS NA CONFEÇÃO DO ABRIGO E DO SUPORTE DO ABRIGO.



Fonte: CARVALHO, A. B. (2016).

Iniciou-se a confecção com a parede interna do abrigo, para isso utilizou-se a luva simples de 100 mm com fixador, encaixou-se o joelho de 100 mm, para dar acabamento, utilizou-se a serra para cortar no limite da curva do joelho, logo em seguida dobrou-se os fixadores da luva simples, fez-se quatro sequências de três furos verticais com a broca 6, de modo que entre os fixadores tenham sempre três furos, para finalizar insiriu-se o suporte do equipamento que vem no kit dos datalogger's com o auxílio da broca 1/5 (figura 15).

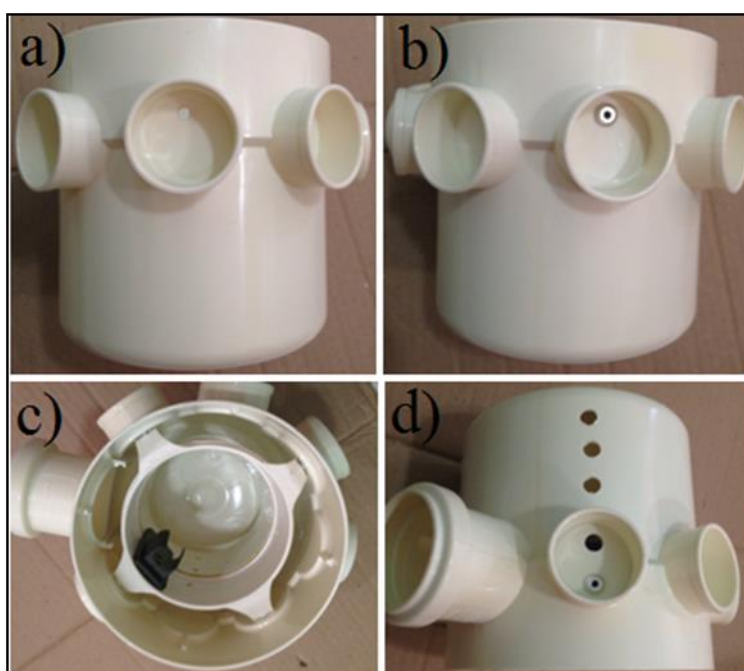
FIGURA 15: MOSAICO DO PROCESSO DE CONFEÇÃO DA PAREDE INTERNA DOS ABRIGOS.



Fonte: CARVALHO, A. B. (2016).

O próximo passo foi fixar a parede interna na caixa sinfonada, para isso fez-se quatro furos com broca 6 devidamente medidos a partir da referência dos fixadores da luva, posteriormente, com o uso da rebidadeira e do rebite, fixou-se a parede interna na caixa sinfonada, logo em seguida utilizou-se a broca 15 para fazer quatro sequências de quatro furos verticais seguindo a direção dos rebites, de modo que os orifícios internos não se sobrepusessem aos da parede exterior (figura 16).

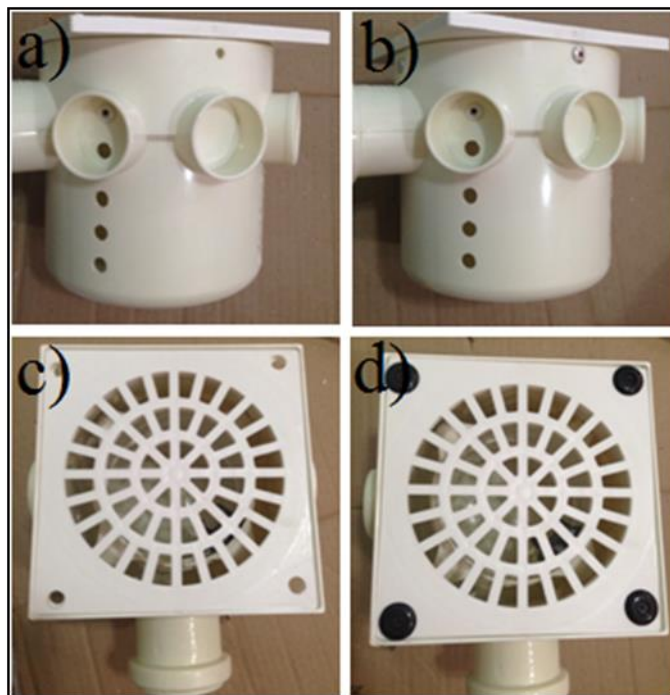
FIGURA 16: MOSAICO MOSTRANDO A FIXAÇÃO DA PAREDE INTERNA NA CAIXA SINFONADA, A) FUROS COM A BROCA 6; B) INSERÇÃO DOS REBITES; C) VISTA SUPERIOR; D) QUATRO FUROS VERTICAIS COM A BROCA.



Fonte: CARVALHO A. B. (2016).

Na proposta inicial os autores sugerem a não utilização da tampa da caixa sinfonada, contudo, visando dar maior segurança aos equipamentos, optou-se por utilizá-la. Para garantir a praticidade na hora de se inserir e retirar os datalogger's, optou-se por colocar uma trava de simples inserção e retirada. Assim, para fixar o suporte da tampa da caixa sinfonada, se fez quatro furos de modo a atravessar tanto a caixa sinfonada quanto a parte interna do suporte da tampa, logo em seguida utilizou-se a rebidadeira para fixá-las com quatro rebites. Por fim, com o auxílio da furadeira e a broca 15, fez-se quatro furos (um em cada vértice da tampa) de modo a atravessar a tampa e o suporte da tampa, posteriormente inseriu-se as quatro travas (figura 17).

FIGURA 17: MOSAICO MOSTRANDO, A) QUATRO FUROS COM BROCA B) REBITAR E FIXAR O SUPORTE À CAIXA SINFONADA; C) QUATRO FUROS COM A BROCA 15 DE MODO A ATRAVESSAR O SUPORTE E A TAMPA; D) INSERÇÃO DAS TRAVAS.



Fonte: CARVALHO A. B. (2016).

Os modelos foram fixadas sobre uma base de PVC, ficando 1,5 metros acima do solo, conforme Varejão-Silva (2006). Foi utilizado: cano PVC 50 mm, 01 joelho 50 mm, 03 Tees 50 mm, 04 tampas 50 mm. Devido à simplicidade para se confeccionar essa base optou-se por não entrar em detalhes em relação ao procedimento.

Após a construção dos abrigos, foram iniciados os testes. Esta fase consistiu na comparação dos dados coletados pelos datalogger's em relação aos dados oficiais do INMET. O aparato (abrigo e sensor) foi instalado na área interna da estação a fim de que fossem coletados dados simultâneos em intervalos de 60 minutos (ajustadas ao cronômetro da estação) sob condições de tempo e lugar semelhantes. Embora os dados INMET sejam disponibilizados oficialmente as (9:00, 13:00 e 21:00), é interessante acompanhar o comportamento termo-higrométrico em uma escala temporal menor. Assim, no dia 12 de julho de 2016 utilizou-se dois datalogger's dentro de um mini-abrigo em PVC e o outro dentro do abrigo em madeira do INMET (figura 18). Os datalogger's são aparelhos eletrônicos que coletam dados de acordo com a configuração predefinida pelo usuário, essa comodidade tende a ter um elemento negativo, seus componentes estão sujeitos a falhas ou pode haver falha do operador no momento da

configuração do equipamento para a coleta dos dados, infelizmente durante essa coleta o equipamento que ficou dentro do abrigo do INMET apresentou falha e não coletou os dados.

FIGURA 18: COLETA DE DADOS NO ABRIGO EM PVC E EM MADEIRA NO INMET

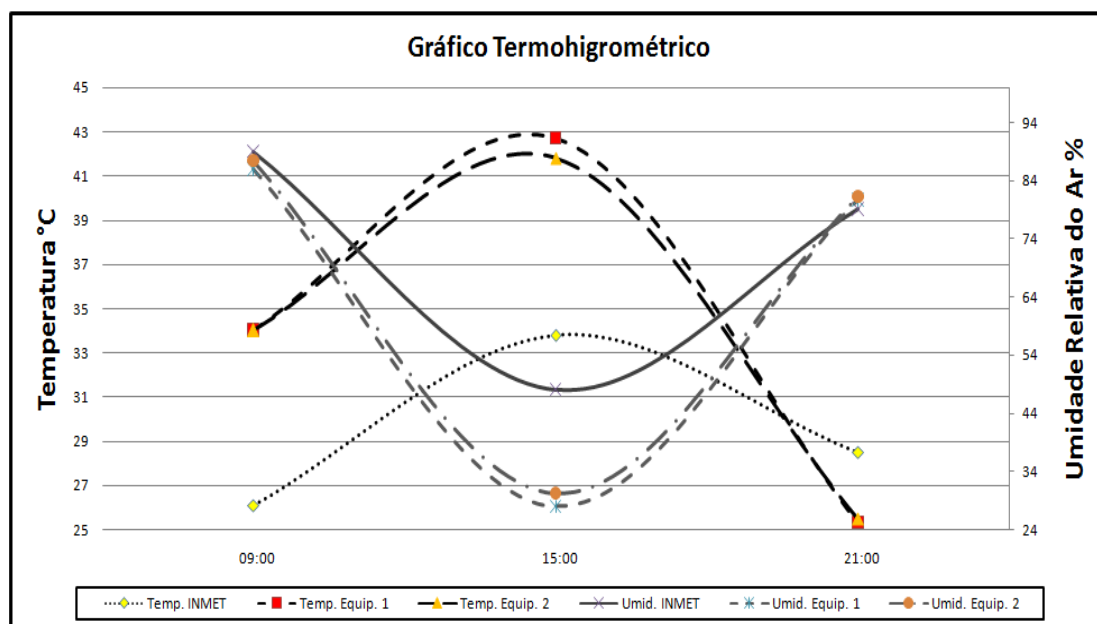


Fonte: Campo no dia 12 de julho de 2016.

3.1.5 Avaliação do mini-abrigo em PVC

Ao analisar a coleta de dados como um todo, os equipamentos demonstram estar calibrados, a maior diferença entre eles é de aproximadamente um 1°C às 15:00 e está dentro de uma margem de erro tolerável. Todavia quando se correlaciona com os dados do INMET, o resultado demonstra uma diferença máxima de $8,9^{\circ}\text{C}$ às 15:00, ou seja, está muito acima da margem de erro aceitável para o estudo proposto (gráfico 3). De modo que foi questionado a calibragem dos equipamentos em relação aos dados do INMET e as características dos mini-abrigos que podem ser inadequados à dinâmica climática equatorial.

GRÁFICO 3: RELAÇÃO TERMO-HIGROMÉTRICA MEDIDA NOS DOIS DATALOGGER'S E OS DADOS OFICIAIS DO INMET.



Fonte: Campo no dia 12 de julho de 2016. Elaboração: CARVALHO, A. B. (2016).

Mediante análise foi criado uma alternativa que funcionasse como isolante térmico para reduzir a interferência diretamente no PVC, como solução usou o isopor, pois ele desfavorece a transmissão e armazenamento de calor e tem um preço relativamente acessível. Assim, empregou-se a caixa de isopor de 5 litros com as dimensões 28,6x18,5x17,6, sendo encaixada sobre caixa sinfonada, para garantir a ventilação, sequências de orifícios foram executados nas laterais e não se utilizou a tampa, de modo que parte inferior da caixa de isopor não impediu a passagem do ar.

Para analisar de forma adequada o funcionamento desse abrigo com o isopor, fez-se uso de três datalogger's, cada um em um modelo distinto de mini-abrigo, um mini-abrigo exatamente igual ao que foi confeccionado em PVC, outro em PVC com a caixa de isopor descrita anteriormente e o terceiro dentro do abrigo em madeira do INMET. Desta forma, foi possível analisar tanto a influência dos abrigos quanto a precisão dos equipamentos (figura 19).

FIGURA 19: COLETA DE DADOS DO ABRIGO EM PVC, PVC COM ISOLANTE TÉRMICO ISOPOR E MADEIRA INMET.



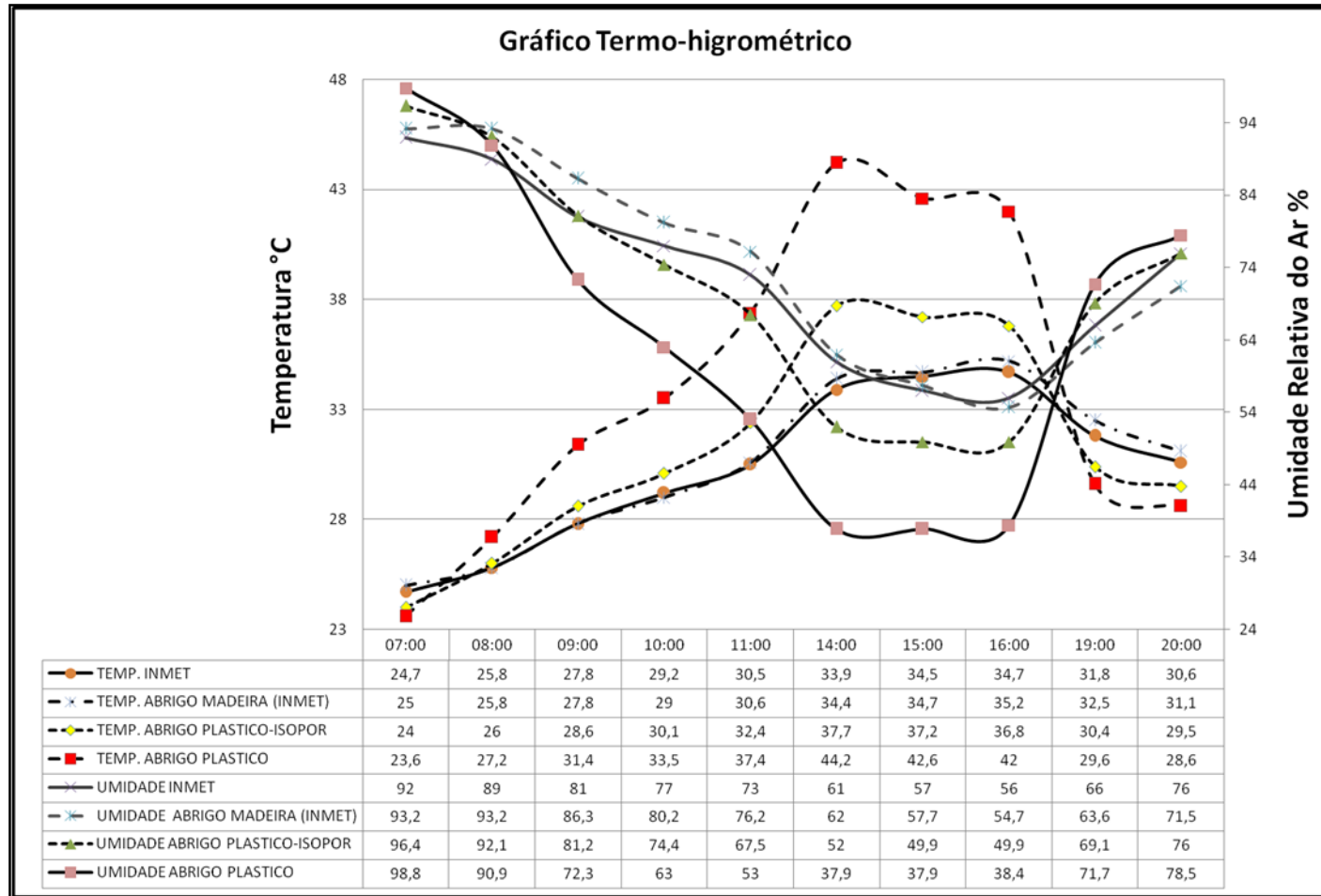
Fonte: Campo 12 de julho de 2016.

A data escolhida para essa análise foi 12 de julho de 2016, coincidiu com o período de calibração dos equipamentos do INMET, dando maior riqueza de dados além das convencionais (09:00, 15:00, 21:00) e maior precisão nos dados disponibilizados pela estação meteorológica (gráfico 4).

O equipamento datalogger que ficou no abrigo de madeira do INMET quando correlacionado com os dados da estação meteorológica, apresentou divergência máxima de + 5% na umidade relativa do ar e + 0,7° C na temperatura do ar, às 09:00 e às 19:00 horas, respectivamente. Isso demonstrou que os dados coletados pelos aparelhos estão dentro da margem de erro dos mesmos, sendo até 1° C para mais ou para menos e até 5% para mais ou para menos, na temperatura do ar e na umidade relativa do ar, respectivamente.

O datalogger instalado no mini-abrigo com camada de isopor e PVC demonstrou que à medida que se aproxima do zênite solar as diferenças se tornaram mais significativas, as maiores divergências termohigrométricas ocorrem a partir das 11:00 com 32,4° C e 67,5 %, às 14:00 com 37,7° C e 52 %, às 15:00 com 37,2° C e 49,9 %, às 16:00 com 36,8° C 49,9%, com extrema divergência às 14:00 com 3,8° C e 9% acima dos dados do INMET.

GRÁFICO 4: RELAÇÃO TERMO-HIGROMÉTRICA MEDIDA NOS TRÊS DATALOGGER'S E OS DADOS OFICIAIS DO INMET



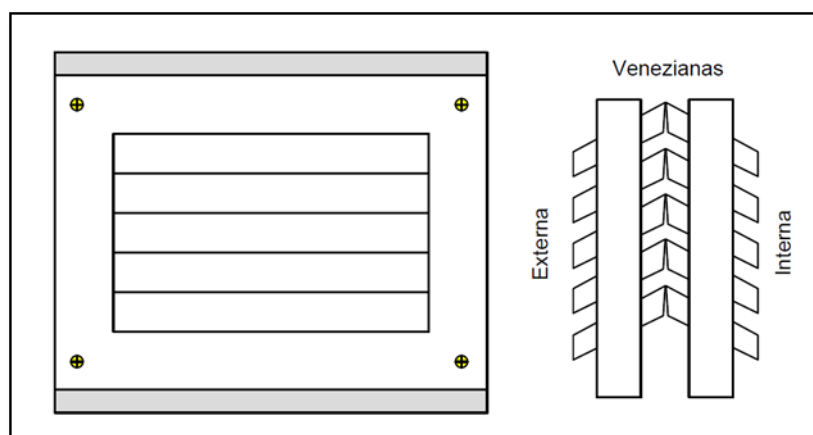
Fonte: Campo no dia 12 de julho de 2016. Elaboração: CARVALHO, A. B. (2016).

A análise dos dados obtidos a partir dos dataloggers dos abrigos confeccionados em PVC e em PVC + isopor demonstrou que, o uso do PVC como foi descrito por Castelhana e Roseghini (2012) faz-se inviável para a cidade Altamira-PA, tendo em vista a grande divergência dos dados, principalmente em relação à temperatura nos horários próximo ao zênite solar. O mini-abrigo com o acréscimo do isolante térmico isopor como cobertura primária e secundária o PVC, mostrou-se mais coerente que o PVC como único elemento, todavia ainda é ineficiente tendo vista a grande divergência entre os dados do abrigo em madeira com venezianas, do INMET.

3.1.6 Proposta de mini-abrigo em Madeira

Com as distorções e problemas nos abrigos alternativos, a solução foi utilizar mini-abrigos em madeira, adaptados a partir das especificações de Varejão-Silva (op. cit.). Assim, os mini-abrigos foram confeccionados em madeira maracatiara (*Astronium Lecointei*), as paredes laterais com 3 cm de espessura cada, o teto e a base com 2 cm de espessura, a caixa interna apresenta dimensões de aproximadamente 31x31x28 cm e externa com aproximadamente 37x37x31 cm, quatro paredes (externa e interna) com venezianas com inclinação oposta em relação à outra, nas outras quatro paredes, na parte inferior e superior não se fez uso de venezianas de modo a dar maior segurança aos equipamentos. Para acabamento final, pintou-se o abrigo na cor branca garantindo a refletância adequada (figura 20).

FIGURA 20: MINI-ABRIGO DE INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS. EM DETALHE VISTA FRONTAL E A DISPOSIÇÃO DAS VENEZIANAS, NAS PAREDES EXTERNA E INTERNA.



Fonte: Adaptado de Varejão-Silva (op. cit.). Elaboração: CARVALHO, A. B. (2016).

3.1.7 Calibração dos datalogger's

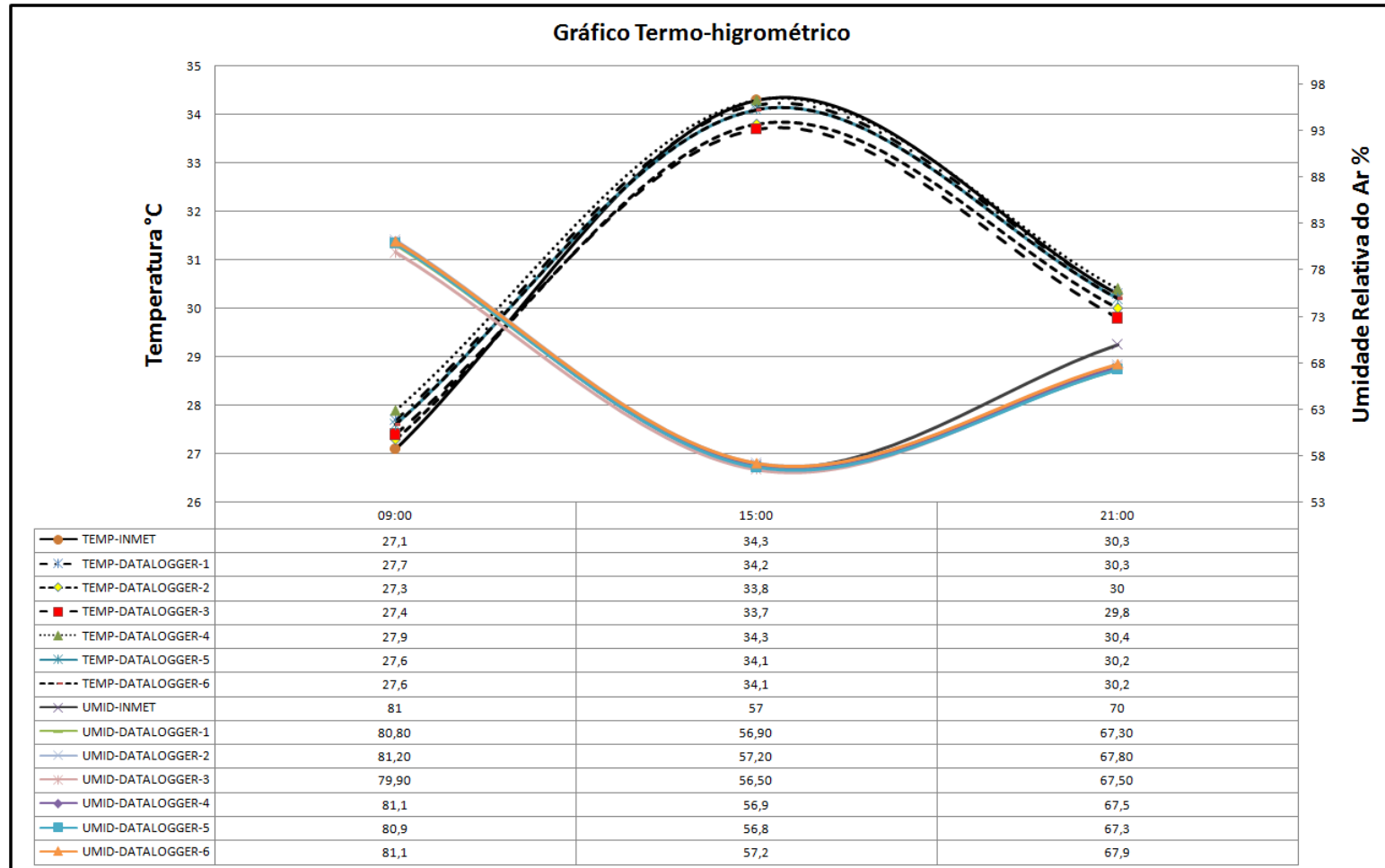
Antes de testar o mini-abrigo em madeira inspirado em Varejão-Silva (op. cit.), optou-se por calibrar os seis equipamentos, para isso utilizou-se os abrigos do INMET.

No dia 08 de setembro de 2016, por 24 horas, coletando dados a cada 60 minutos, sabe-se que o INMET coleta dados a cada 6 horas (9:00, 15:00 e 21:00), mas a proposta é analisar o comportamento da temperatura e da umidade do ar ao longo do dia para ver como os equipamentos reagem e em contrapartida comparar os resultados com os dados do INMET.

Os dados termohigrométricos coletados pelos seis datalogger's são coerentes entre si, com uma divergência máxima às 21:00 horas, onde o equipamento 3 apresenta 29,8 °C e o aparelho 4 com 30,4 °C, com cerca de 0,6 °C de diferença, quanto à umidade relativa do ar as divergências são inexpressivas com divergência máxima de 1,3 % entre o dispositivo 2 com 81,20 % e o datalogger 3 com 79,90 %. Quando correlacionados com os dados oficiais do INMET apresentam resultados coerentes dentro da margem de erro tolerável, a divergência máxima se dá as 9:00 horas 27,1 °C no INMET e 27,9 °C no datalogger 4 com divergência de 0,8 °C. Em relação à umidade relativa do ar percebe-se a divergência máxima às 21:00 horas com o INMET apresentando 70% de umidade e o datalogger 1 com 67,3 %, com cerca de 2,7 % de diferença (gráfico 5).

Assim, os resultados demonstraram que os aparelhos estão devidamente calibrados e podem ser utilizados na coleta de dados. Para iniciar a coleta de dados no transecto foi necessário a avaliação do mini-abrigo em madeira com venezianas.

GRÁFICO 5: RELAÇÃO TERMO-HIGROMÉTRICA MEDIDA PELOS SEIS DATALOGGER'S NO ABRIGO DO INMET E OS DADOS OFICIAIS DO INMET.



Fonte: Campo no dia 08 de setembro de 2016. Elaboração: CARVALHO, A. B. (2016).

3.1.8 Avaliação do mini-abrigo em madeira com venezianas

Após a calibração dos aparelhos, optou-se por avaliar o mini-abrigo em madeira com venezianas, para tanto, utilizou-se cinco aparelhos dentro do mini-abrigo em madeira com venezianas. O abrigo foi instalado sobre uma base em madeira com 1,5 metros de altura, conforme Varejão-Silva (op. cit.). A coleta de dados foi a cada 60 minutos por 48 horas, iniciando às 21:00 do dia 13 de setembro às 21:00 do 15 de setembro de 2016. Após a coleta, correlacionou-se os dados oficiais INMET e os dados obtidos pelos datalogger's do mini-abrigo em madeira com venezianas (figura 21).

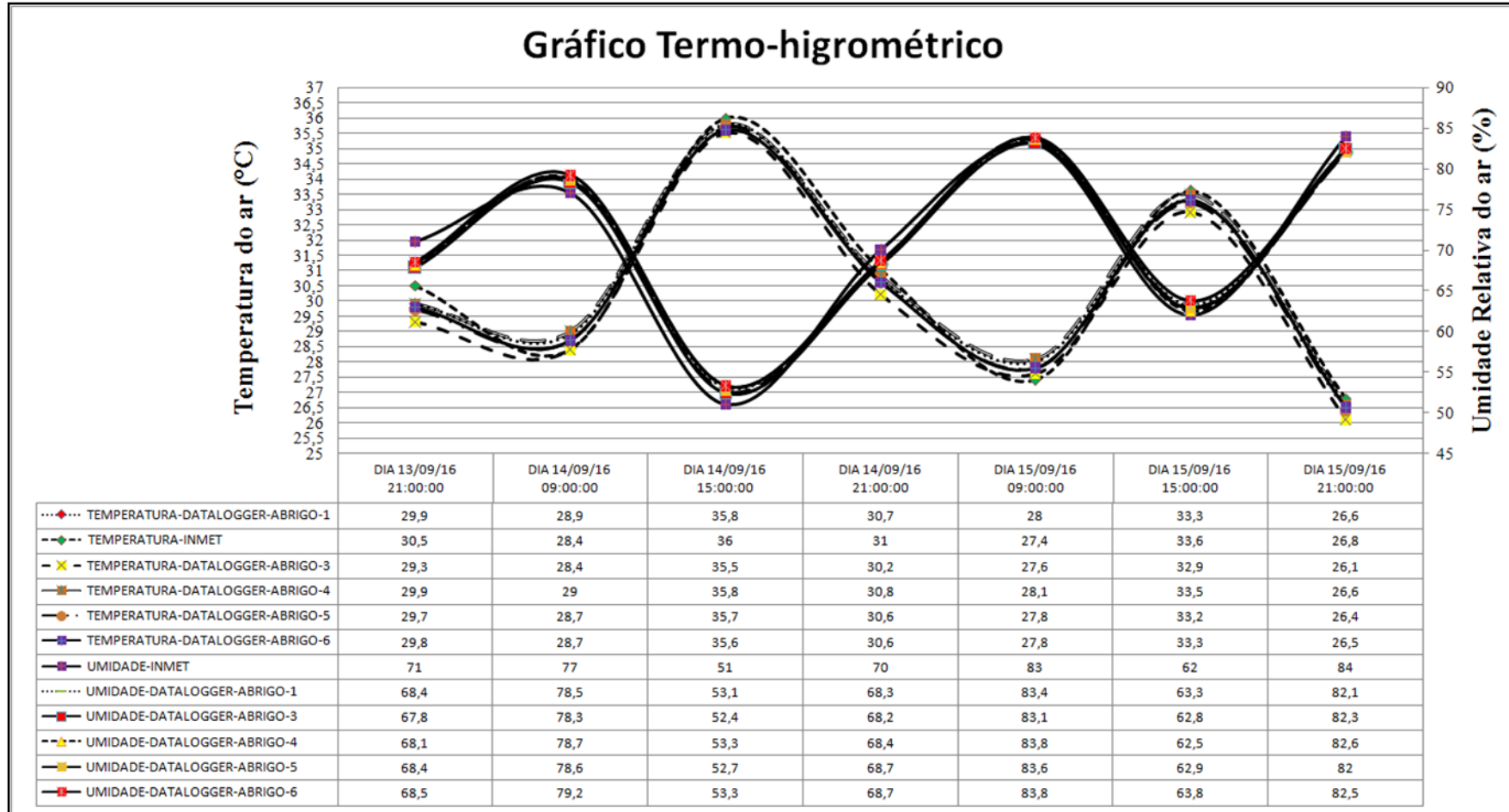
FIGURA 21: COLETA DE DADOS DO ABRIGO EM MADEIRA COM VENEZIANAS E ABRIGO EM MADEIRA DO INMET.



Fonte: Campo 13, 14 e 15 de setembro de 2016.

Na correlação entre os dados do INMET e os dados coletados pelos aparelhos no mini-abrigo em madeira com venezianas, os aparelhos demonstraram estar calibrados e o abrigo atendeu às necessidades de maneira segura e eficiente (gráfico 6).

GRÁFICO 6: RELAÇÃO TERMO-HIGROMÉTRICA MEDIDA PELOS TRÊS DATALOGGER'S NO MINI-ABRIGO EM MADEIRA COM VENEZIANAS, TRÊS DATALOGGER'S NO ABRIGO DO INMET E OS DADOS OFICIAIS DO INMET



Fonte: Campo 13, 14 e 15 de setembro de 2016. Elaboração: CARVALHO, A. B. (2016)

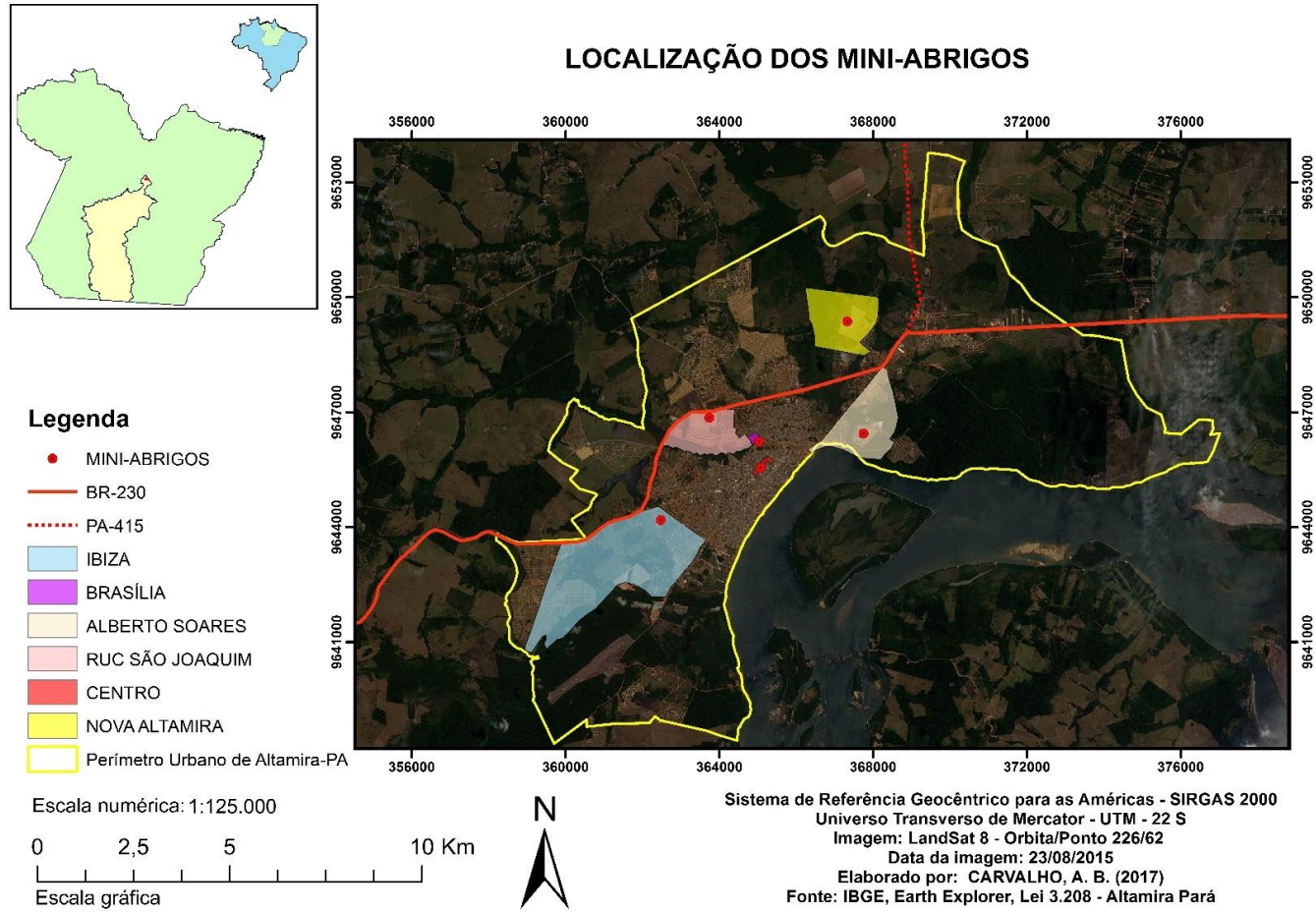
3.1.9 Determinação dos pontos de coleta de dados do transecto

O comportamento climático urbano possui especificidades intraurbanas, referentes à fatores físicos e diferenças existentes nas características do uso e ocupação do solo na cidade. Assim, a escolha dos locais para coleta de dados termo-higrométricos do transecto baseou-se nas características de uso e ocupação do solo e nas unidades geológicas que poderiam influenciar o comportamento do clima urbano de Altamira-PA, como: declividade, exposição aos ventos, arborização, altitude e distância de cursos d'água (mapa 1).

De acordo com os pressupostos mencionados, o transecto se constituiu com cinco locais com características geológicas que pudessem contribuir para a compreensão do ritmo climático da cidade de Altamira-PA. Desta forma, pôde-se coletar dados termo-higrométricos durante o primeiro mês em cada estação do ano, com todos os aparelhos sincronizados para uma amostra representativa. Apesar das características contrastantes apresentados pelos locais de coleta, foram fixadas características semelhantes para instalar os abrigos, preferencialmente locais abertos para facilitar a circulação do ar, com no mínimo 1,5 metros de distância de paredes ou vegetação arbórea, de modo que essas características não interferissem na coleta dos dados climáticos.

A coleta efetuou-se de maneira sincronizada nos bairros: Nova Altamira, Alberto Soares, Centro, Ibiza e Reassentamento Urbano Coletivo (RUC) São Joaquim (mapa 1).

A área central da cidade destina-se à moradia, ao comércio e aos serviços, caracterizada como área densamente construída e com pouca vegetação arbórea. O bairro Centro da cidade de Altamira-PA, representado principalmente pela rua Sete de Setembro, avenida Djalma Dutra, e parte das travessas comandante Castilho, Pedro Gomes, Agrário Cavalcante e Dez de Novembro. É uma área que apresenta altitude de aproximadamente 104 metros, com alto valor por metro quadrado. Optou-se pelo bairro devido à grande circulação de pessoas e veículos, verticalização das construções, e desta forma apresentar maior interferência antrópica.



Mapa 1 - Localização dos mini-abrigos em madeira. Fonte: IBGE, Earth Explorer. Elaborado por: CARVALHO, A. B. (2016).

O abrigo no bairro Centro foi instalado na travessa Agrário Cavalcante, nº 748, setor censitário nº: 150060205000001, coordenadas: 3° 12' 23" S e 52° 12' 52" W.

As desigualdades sócio-espaciais presentes na cidade de Altamira-PA revelam a dinâmica que pressupõe o “desenvolvimento” capitalista. Assim, as populações desfavorecidas economicamente são obrigadas a ocupar áreas distantes do centro da cidade de Altamira-PA e que muitas vezes apresentam estrutura urbanística ineficiente e instabilidade sócio-espacial. É o caso do bairro Nova Altamira, fruto do projeto social do governo federal "minha casa minha vida", um dos bairros mais distantes do centro urbano de Altamira-PA e habitado por famílias da classe social menos favorecida economicamente. Na periferia do bairro existe vegetação em estágio de regeneração e vegetação densa, principalmente às margens dos cursos d'água. Devido às peculiaridades das características geológicas em que o bairro está localiza, com destaque para a altitude de aproximadamente 100 metros, a distância significativa em relação ao centro urbano e a vegetação predominante na periferia do bairro, tornam-no um ambiente propício à inserção de um abrigo para coletar as informações climáticas. O abrigo foi instalado na rua Cláudio Vitorino nº 1423, setor censitário nº: 150060205000162, coordenadas: 3° 10' 15" S e 52° 11' 36" W.

O perímetro urbano de Altamira-PA não possui altitude significativa, variando de aproximadamente 74 a 204 metros. Devido ao aquecimento indireto apresentado pela troposfera, existe uma redução gradual da temperatura à medida que a altitude aumenta, com tendência a reduzir 0,64 °C a cada 100 metros de altitude (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Assim, torna-se relevante analisar esse aspecto associado a outras características geológicas, mesmo que a amplitude da altitude na cidade de Altamira-PA não seja significativa no tocante à dinâmica climática.

Desta forma, optou-se pelo bairro Alberto Soares, setor censitário nº: 150060205000036. Além da altitude, que no local de fixação do abrigo é de aproximadamente 143 metros, destaca-se a vegetação densa em sua periferia. Salienta-se ainda a privilegiada localização do bairro que fica próximo ao rio Xingu, a interação com a floresta e o rio tende a gerar uma influência nos elementos termo-higrométricos e essa relação associada a altitude é crucial para uma caracterização do clima urbano de Altamira-PA de maneira adequada. O abrigo foi instalado na avenida Uberaba, nº 47, coordenadas: 3° 11' 50" S e 52° 11' 24" W.

O ponto de coleta de dados do bairro Ibiza foi instalado na rua Porto Velho, nº 1911, no setor censitário nº 150060205000038: coordenadas: 3° 13' 07" S e 52° 14' 15"

W, apresenta altitude de aproximadamente 168 metros. Apesar da predominância de habitações, a localidade apresenta áreas com vegetação primária e em alguns pontos secundária. Torna-se relevante os dados coletados nesse ponto, principalmente pela possibilidade de correlação com os dados coletados no bairro Alberto Soares e RUC São Joaquim, tendo em vista que têm altitude significativa (em relação à cidade de Altamira).

A cidade de Altamira-PA passa por muitas modificações em sua estrutura sócio econômica e física. No que concerne à ampliação do leito do igarapé Altamira, houve a remoção dos moradores que habitavam a planície de inundação e de parte do terraço fluvial do igarapé Altamira, mais especificamente até a cota 100, e, por conseguinte a construção do parque igarapé Altamira¹². A Norte Energia construiu cinco loteamentos situados no atual perímetro urbano de Altamira - PA (Água Azul, Jatobá, Casa Nova, São Joaquim e Laranjeiras), com um total de aproximadamente 4.139 lotes residenciais para reassentar a população urbana atingida (Norte Energia S.A., 2016). O ponto de coleta foi instalado no RUC São Joaquim, na rua 4, nº 765, coordenadas: 3° 11' 42" S e 52° 13' 39" W. Optou-se por este RUC, principalmente devido à sua localização e altitude, pois conta aproximadamente 166 metros de altitude.

3.2 ABORDAGEM DA PERCEPÇÃO CLIMÁTICA

A abordagem Percepção Climática pressupõe a apreensão de elementos qualitativos, ou seja, a partir do ponto de vista dos indivíduos, correlacionando com as características geológicas do ambiente. Nessa abordagem fez uso da metodologia empregada por Sartori (2000). Salienta-se que a proposta de Sartori (2000) sofreu algumas alterações em função das características geológicas da área de estudo em questão ser diferente da analisada por ela. Desta forma, avaliou-se a percepção climática a partir de trabalhos de campo com a aplicação de formulários de entrevistas junto à população urbana de Altamira-PA, a fim de identificar a percepção das pessoas às condições do tempo e clima, enfatizando as características do inverno e verão austral, considerando-se, também, as características geológicas do bairro onde residem (declividade, exposição ao sol e aos ventos, arborização, entre outros), as características

¹² A obra, que integra as ações do Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica Belo Monte e deve ser entregue no segundo semestre de 2016. O parque Igarapé Altamira conta com uma área de 20 hectares, destinado para lazer, esporte, cultura e valorização da paisagem urbana (Norte Energia S.A., 2016).

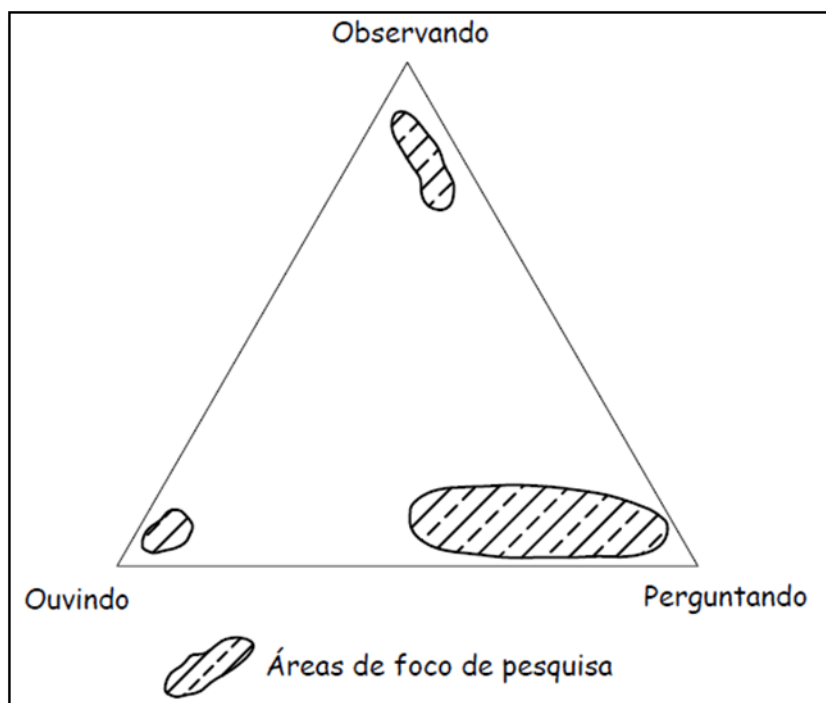
individuais de cada um (sexo, idade) e as diferentes atividades exercidas pelos moradores no dia-a-dia.

Baseou-se o formulário de entrevista, (apêndice A), nos modelos aplicados por Sartori (2000). Utilizou-se como aporte teórico a metodologia desenvolvida por Whyte (1978). Utilizou-se como aporte teórico a metodologia desenvolvida por Whyte (1978), que destaca "[...] as técnicas de campo em percepção ambiental baseiam-se na combinação de três abordagens principais: observando, ouvindo e perguntando" Whyte (1978 p. 21, tradução nossa), (figura 22).

Segundo Whyte (1978), quando se trabalha com a percepção, não há um método ideal, depende dos objetivos da pesquisa, das características do trabalho de campo e do pesquisador.

A partir dos pressupostos destacados, na pesquisa o formulário utilizado atende ao vértice “perguntando” da proposta metodológica de Whyte (1978), objetivando apreender às informações a partir do contato com o entrevistado. As perguntas previamente elaboradas, visam entender, a partir da percepção humana, como os habitantes do meio urbano de Altamira-PA percebem o clima urbano.

FIGURA 22: PRINCIPAIS ABORDAGENS METODOLÓGICAS DE WHYTE



Adaptado de Whyte (1978, p. 21). Elaboração: CARVALHO, A. B. (2016).

A partir das concepções de Sartori (2000, p. 160) foram delineadas as variáveis as quais foram respeitadas ao selecionar os indivíduos para a aplicação dos formulários:

- Experiência pessoal na observação da natureza, desenvolvendo-se maior sensibilidade à percepção ambiental e climática [...];
- Lugar de residência efetiva, [...];
- Tempo de residência [...];
- Faixa etária dos [...] entrevistados;
- Heterogeneidade, quanto à situação social [...] das pessoas abordadas;

Optou-se por utilizar a proposta de Sartori (2000), que sugere que as pessoas sejam escolhidas de maneira aleatória, ao acaso, e respeitando a disponibilidade e boa vontade em responder às perguntas ao serem abordadas. Assim, as entrevistas foram destinadas às pessoas adultas com distintas faixas etárias. Para o viés a qual a pesquisa se propõe, adotou o formulário, devido à possibilidade do contato do pesquisador com o entrevistado, tendo em vista que, quando abordados em suas residências, possibilita um olhar do pesquisador em relação à realidade local, as feições de onde o indivíduo habita, as características geológicas e suas dinâmicas climáticas e assim compreender melhor como o entrevistado percebe o tempo e o clima urbano.

3.2.1 Aplicação dos formulários

Para a aplicação dos formulários foi delimitado a área a partir dos setores censitários¹³ do IBGE, para definir a quantidade de domicílios visitados pelo pesquisador, desencadeados a partir dos pontos de coleta de dados climáticos. Assim, dentro do setor censitário no qual cada abrigo se encontra, foram visitados dez por cento do total de domicílios do setor, ou seja, 25 residências. Desta forma, entrevistou-se 150¹⁴ pessoas na cidade de Altamira-PA.

Com o objetivo de testar e possivelmente adequar o formulário mediante o contato com os entrevistados, sentiu-se a necessidade de um trabalho de campo preliminar. Ele ocorreu no final do primeiro semestre de 2016, foram entrevistadas 30 pessoas entre os dias 15 e 30 de junho de 2016, esta etapa tornou-se fundamental para finalizar os formulários.

¹³ Os setores censitários são definidos de acordo com o número de domicílios. Na área urbana, cada setor censitário é composto, em sua maioria, de 250 domicílios.

¹⁴ Inicialmente, trabalhou-se com seis abrigos em seis ambientes distintos, totalizando 150 pessoas entrevistadas, 25 nas redondezas de cada abrigo. Entretanto, um dos equipamentos foi furtado, isso, contudo, não inviabilizou o uso das informações dos entrevistados da redondeza do mesmo.

O formulário apresenta questões relacionadas às características sociais, questões relacionadas à compreensão do clima de modo geral, questões com o intuito de identificar as diferentes percepções climáticas da população urbana relacionada às características climáticas locais e a correlação com as estações do ano.

CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

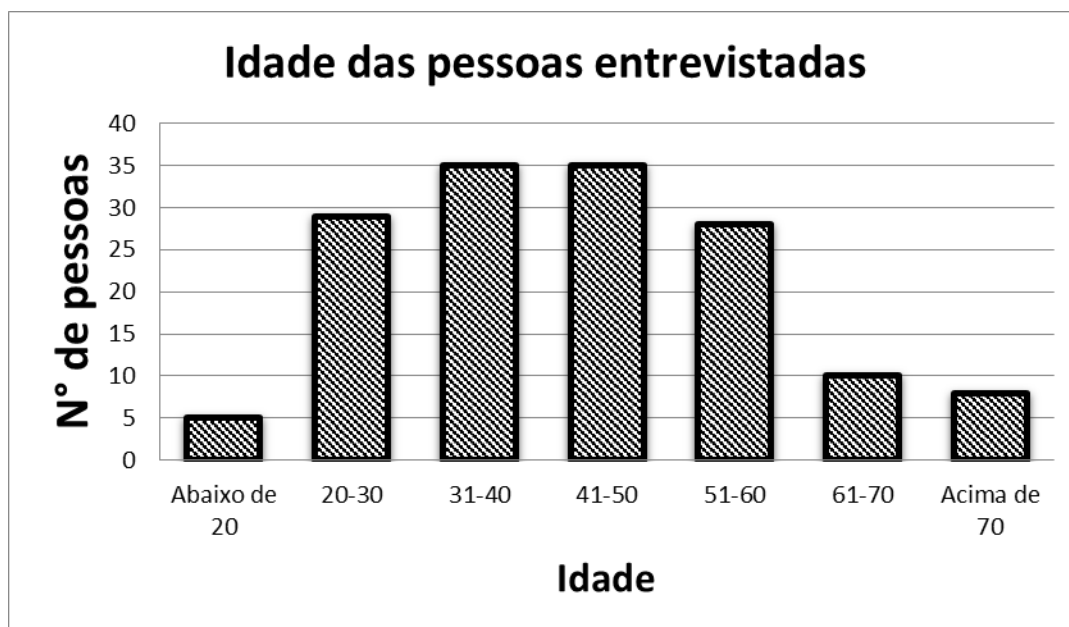
4.1 PERFIL DA POPULAÇÃO ENTREVISTADA DE ALTAMIRA-PA E SUA PERCEPÇÃO DO CLIMA.

Este subcapítulo é dividido em dois subitens para explicar as respostas dos entrevistados às questões do formulário, de modo que permitiu se obter representantes das mais diferentes realidades sociais e relacionou as características pessoais dos entrevistados, atributos ligados à compreensão e percepção do clima de Altamira-PA.

4.1.1 Características dos entrevistados

A tabulação das respostas às questões referentes aos dados dos entrevistados demonstraram que, das 150 pessoas que participaram da pesquisa, 5 têm menos de 20 anos (18 a 19), 29 têm entre 20 e 30 anos, 35 têm entre 31 a 40 anos, 35 têm entre 41 a 50 anos, 28 têm entre 51 a 60 anos, 10 têm entre 61 a 70 e 8 pessoas com mais de 70 anos (gráfico 7).

GRÁFICO 7: DISTRIBUIÇÃO, POR IDADE, DAS PESSOAS ENTREVISTADAS.



Fonte dos dados: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

A diferença entre as idades tende a favorecer a pesquisa, tendo em vista que possibilita diferentes percepções e riqueza de detalhes. No que concerne ao sexo, 43% das pessoas abordadas são do sexo masculino e 57% do sexo feminino (gráfico 8).

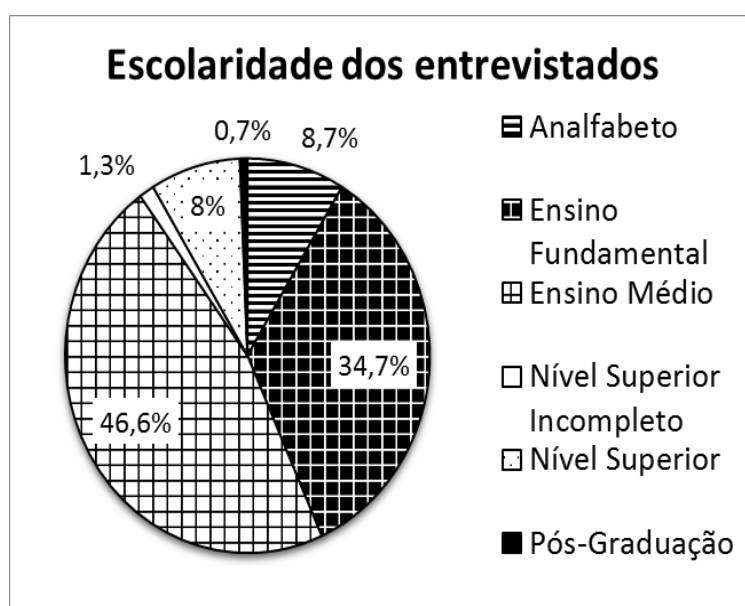
GRÁFICO 8: PORCENTAGEM DO SEXO DAS PESSOAS ABORDADAS.



Fonte dos dados: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

Dentre as questões pessoais, elencou-se também o grau de escolaridade. O (gráfico 9), mostra que 13 pessoas (8,7%) são analfabetas, 52 pessoas (34,7%) possuem o ensino fundamental, e 70 pessoas (46,6%) possuem ensino médio completo, apenas 2 pessoas (1,3%) possuem nível superior incompleto, 12 entrevistados (8%) já completaram uma graduação em alguma área do conhecimento e 1 entrevistado (0,7%) possui pós-graduação (doutorado).

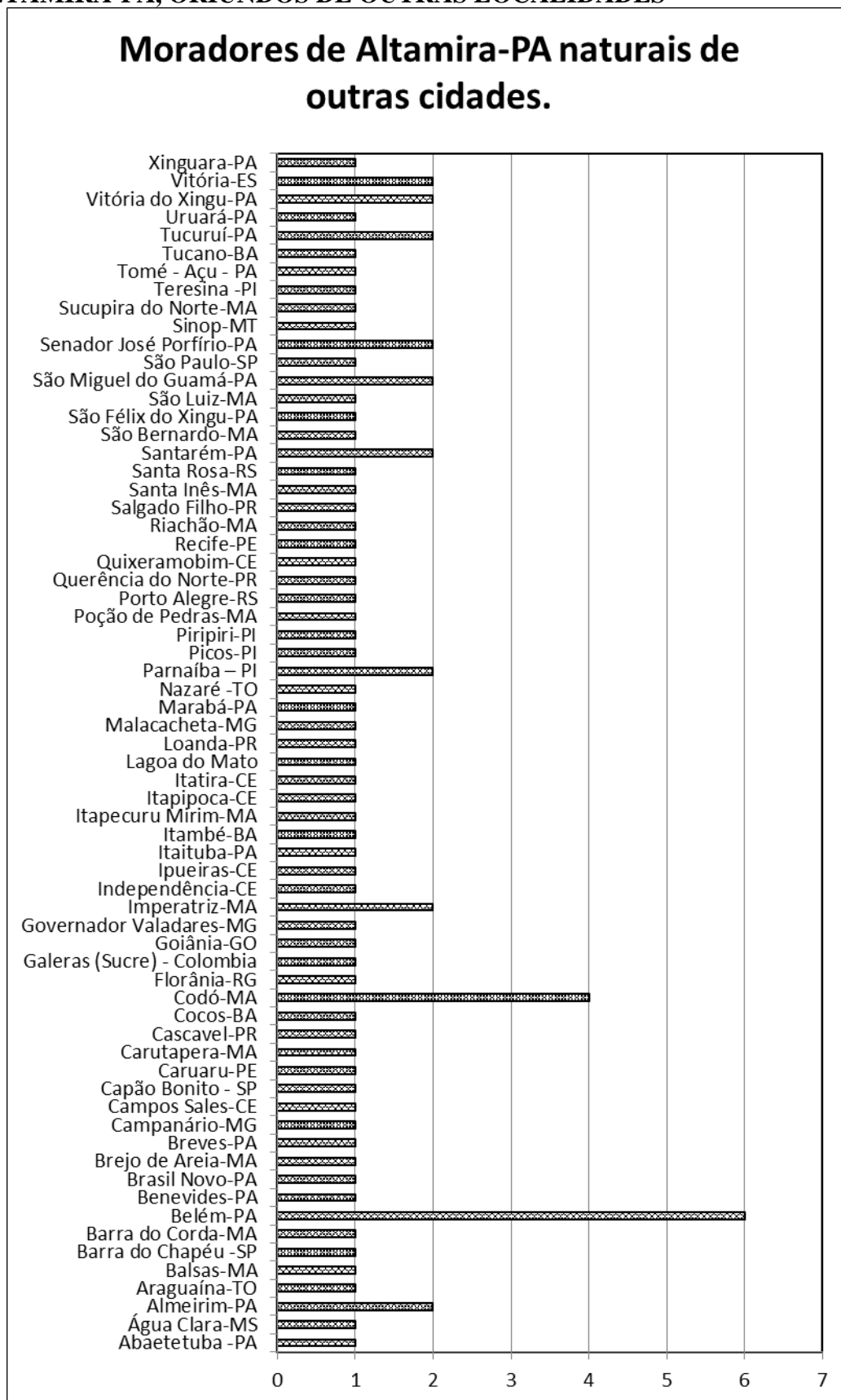
GRÁFICO 9: GRAU DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS.



Fonte dos dados: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

A cidade de Altamira-PA sofreu diversas influências em diferentes momentos, como o ciclo da borracha, a construção da rodovia Transamazônica, projetos agropecuários e mais recentemente a construção da Hidrelétrica de Belo Monte (UMBUZEIRO; UMBUZEIRO, 2012). Assim, um conjunto de alterações espaciais redefinem sua importância como centro regional, marcada pelo crescimento da malha urbana, pela expansão da atividade imobiliária e por uma nova composição empresarial, além de outros processos que envolvem a ação direta do Estado e de agentes privados (MIRANDA NETO, 2014). Nesse aspecto, o (gráfico 10) demonstra que a cidade de Altamira-PA exerce atração regional e, portanto, apresenta grande parte da população composta por pessoas vindas de outras cidades em busca de novas perspectivas de emprego e para fixar moradia. De modo que 55,3% dos entrevistados (83 indivíduos) são migrantes e 44,7% (67 pessoas) são naturais de Altamira-PA.

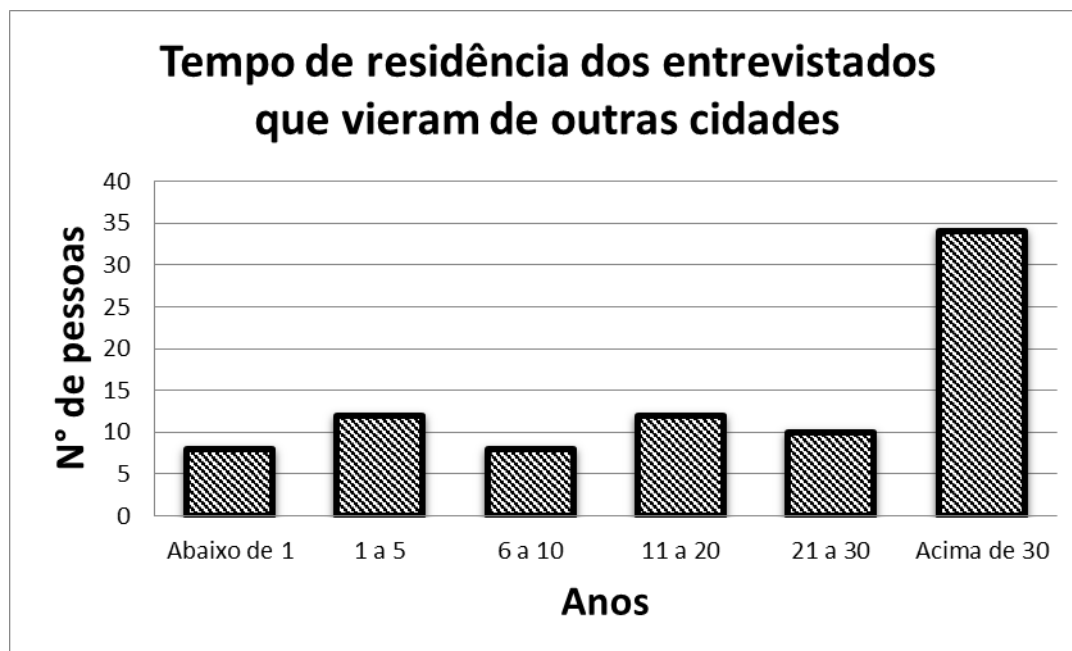
GRÁFICO 10: NÚMERO DE ENTREVISTADOS QUE MORAM EM ALTAMIRA-PA, ORIUNDOS DE OUTRAS LOCALIDADES



Fonte dos dados: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

Além da origem dos 83 entrevistados (55,3%) que não são naturais de Altamira-PA, buscou-se saber há quanto tempo residiam na cidade (gráfico 11). Assim, 7 pessoas moram na cidade a menos de 1 ano, 12 pessoas residem na cidade de 1 a 5 anos, 8 pessoas de 6 a 10 anos, 12 pessoas de 11 a 20 anos, 10 pessoas de 21 a 30 anos, 34 pessoas a mais de 30 anos.

GRÁFICO 11: TEMPO DE RESIDÊNCIA DOS ENTREVISTADOS QUE VIERAM DE OUTRAS CIDADES.



Fonte: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

Em relação à profissão dos entrevistados pode-se destacar em ordem decrescente um maior número de donas de casa (28), professor (7), aposentado (7), estudante (5), comerciante (5), doméstica (5), empresário (5), pedreiro (5), técnico em enfermagem (5), vendedor (5), autônomo (5), carpinteiro (3), auxiliar administrativo (3), costureira (3), mecânico (3), moto-taxi (3), dentre outras menos expressivas (quadro 1).

PROFISSÃO DOS ENTREVISTADOS

PROFISSÃO	Nº	PROFISSÃO	Nº	PROFISSÃO	Nº
Agente de Trânsito	1	Cuidadora	1	Operador(a) de Caixa	2
Agricultor	2	Doceira	1	Pedreiro	5
Ajudante de Pedreiro	1	Doméstica	5	Pescadora	1
Ajudante de Produção	2	Dona de Casa	28	Pintor	2
Aposentado (a)	7	Eletricista	1	Professor(a)	7
Armador	1	Empresário (a)	5	Radialista	2
Artesã	1	Encanador	2	Secretária	2
Autônomo	5	Engenheiro Mecânico	1	Seringalista	1
Auxiliar Administrativo	3	Estoquista	1	Serralheiro	1
Auxiliar de Abate	1	Estudante	5	Serviços Gerais	1
Auxiliar de Serviços Gerais	1	Farmacêutica	1	Servidor Público Estadual	2
Auxiliar de Serviços Gerais	2	Ferramenteira	1	Técnica de Raio X	1
Auxiliar de Vigilante	1	Garçoneiro	1	Técnico em Agropecuária	1
Camareira	1	Gerente	1	Técnico em Enfermagem	5
Carpinteiro	3	Mecânico	3	Técnico em Segurança no Trabalho	1
Carregador de Material	1	Merendeira	1	Vendedor (a)	5
Cavador de Poço	1	Militar	2	Vidraceiro	1
Churrasqueiro	1	Moto-Taxi	3	Vigia	1
Comerciante	5	Operador de Moto-Serra	1	Vigilante	1
Costureira	3	Operador de Telemarketing	1		

Quadro 1 - Profissão dos entrevistados da cidade de Altamira-PA. Fonte dos dados: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

4.1.2 Percepção climática dos entrevistados

Após os questionamentos de caráter pessoal, direcionou-se as questões do formulário à investigação qualitativa da percepção das características climáticas da cidade de Altamira-PA.

Inicialmente procurou-se detectar se as pessoas oriundas de outras localidades notavam diferenças significativas nas características climáticas entre a cidade Altamira-PA e a sua localidade de origem com a seguinte pergunta "Você considera o clima de sua cidade de origem diferente do clima da cidade de Altamira-PA?", as respostas demonstraram que 66%, ou seja, 55 indivíduos, das 83 pessoas que vieram de outras localidades, afirmaram que perceberam diferenças entre o clima de sua cidade origem e a atual residência em Altamira-PA, enquanto 34%, 28 indivíduos, afirmaram que não perceberam diferença alguma.

Para as 55 pessoas que perceberam diferenças nas características climáticas, questionou-se: "Qual diferença você julga mais importante?", 32 delas afirmaram que onde moravam não é tão quente quanto a cidade de Altamira-PA, esse grupo apresenta integrantes de diversas regiões do país. Nesse mesmo segmento, 4 entrevistados que vieram de regiões próximos ao litoral (Belém-PA, Carutapera-MA, Florânia-RN e Itapipoca-CE), responderam que na cidade de Altamira-PA é mais quente e mais "abafado" que sua cidade natal. O entrevistado de 72 anos do bairro Brasília, natural de Itapipoca-CE ao ser questionado "Qual diferença você julga mais importante?" afirmou que "lá [Itapipoca-CE] é mais seco, chove pouco, mas é melhor porque lá ventava mais e amenizava o calor" (Formulário 68, 2016), isso mostra a percepção do entrevistado em relação a interação do conforto térmico e os ventos, que durante o dia, em geral, predominam no sentido oceano continente e tendem a amenizar o calor nas regiões litorâneas.

Por outro lado, 8 entrevistados que vieram, de maneira geral, da região nordeste do Brasil, mas relativamente distantes do litoral, afirmaram que o comportamento térmico de Altamira-PA é mais agradável quando comparado com sua cidade natal.

Alguns dos entrevistados oriundos de estados com componentes climáticos sazonais bem definidos (SP, PR, MG), totalizando 5 pessoas, responderam que na cidade de Altamira-PA é mais quente e úmido e possui apenas duas estações do ano bem definidas (inverno e verão).

Em geral, para os entrevistados oriundos de cidades do estado do Pará, em relação à temperatura da cidade de origem e Altamira-PA há diferenças pouco expressivas, mas há outros atributos perceptíveis, como as 2 pessoas que destacaram que na cidade de Altamira-PA venta menos em relação às cidades de origem (Itaituba-PA e Santarém-PA) e 1 que afirmou que na cidade de Altamira-PA é mais seco (Santarém-PA).

A umidade e a precipitação pluviométrica representaram elementos climáticos perceptíveis de menor importância quando comparados com os componentes climáticos da localidade de origem dos entrevistados, de modo que apenas 2 entrevistados destacaram que na cidade de Altamira-PA é mais úmido (Sucre - Colômbia e Araisos-MA) e 1 pessoa afirmou que na cidade de Altamira-PA chove mais (Vitória-ES).

Em relação à questão "O que você gosta no clima de Altamira-PA?" as respostas revelaram que 35 pessoas, ou seja, 23,3%, afirmaram que gostavam de tudo, o entrevistado de 66 anos de idade do bairro Brasília destacou "eu gosto de tudo porque aqui é um clima só, sempre quente, não têm surpresas" (Formulário 60, 2016), ele é oriundo de Porto Alegre - RS e durante o diálogo possibilitado pela entrevista, ele afirmou que em Porto Alegre - RS houve longos períodos de estiagem e outros de chuvas concentrados em um lapso temporal curto, e como consequências ocorreram enxurradas e alagamentos em épocas inesperadas e isso provocou muitas perdas.

Por outro lado, 33 pessoas (22%) responderam que não gostam de nada do clima Altamira-PA, mas, em geral, enfatizaram não gostar do constante desconforto térmico. A entrevistada de 50 anos de idade, nascida em Altamira-PA e que mora no bairro Centro, disse não gostar de nada em relação ao clima de Altamira-PA, segundo ela "aqui é muito quente, tem muita poeira" (Formulário 34, 2016), da mesma forma a entrevistada de 41 anos de idade, oriunda de São Miguel do Guamá-PA, que mora no bairro Centro, afirmou que não gosta de nada no clima de Altamira-PA, mas enfatiza o desconforto térmico "não gosto desse calor excessivo" (Formulário 41, 2016), o entrevistado de 53 anos de idade, oriundo de Santarém-PA que mora no bairro Brasília destacou "aqui estou sempre fadigado pelo calor, suado" (Formulário 58, 2016).

De certa forma ainda associado ao conforto térmico há os que correlacionaram suas repostas ao período de maior incidência pluviométrica, denominado localmente de "inverno", principalmente pela atenuação da temperatura e pela redução da poeira, podendo ser subdivididos nas que gostam do inverno 17 pessoas (11,3%), das que gostam do inverno e da chuva, 13 pessoas (8,7%), nas que gostam unicamente da chuva,

12 pessoas (8 %), das que gostam do inverno, da chuva e do frio, 10 pessoas (6,7%), apenas uma pessoa demonstrou gostar apenas do vento e da chuva (0,7%). Segundo o entrevistado de 24 anos oriundo de Natal-RN "eu gosto quando chove no 'inverno', fica mais fresco" (Formulário 30, 2016), de acordo com o entrevistado de 30 anos de idade, habitante do bairro Centro, oriundo de Abaetetuba-PA "eu gosto do tempo quando chove, ameniza a 'quentura'" (Formulário 37, 2016), a entrevistada de 54 anos de idade natural de Altamira-PA, que mora no bairro Centro, afirmou "eu gosto do 'inverno', no 'verão' tem muita poeira" (Formulário 28, 2016).

Contudo, há aqueles que gostam do período de estiagem denominado localmente de "verão", em geral, uma parcela significativa dos entrevistados associou o "verão" ao período de lazer, férias, balneários e praias, pode-se subdividi-los nas 13 pessoas (8,7%) que gostam do "verão" devido às praias, 10 pessoas (6,7%) que afirmaram gostar do calor, 5 pessoas (3,3%) disseram gostar do calor para ir à praia, e apenas 1 pessoa (0,7%) destacou gostar do calor para secar as roupas.

Em relação à questão "O que você não gosta no 'clima' de Altamira", as respostas revelaram que, como na questão anterior, uma grande parcela da população entrevistada, 32 pessoas (21,3%), demonstrou gostar de tudo, por outro lado uma pequena parcela afirmou não gostar de nada, 4 pessoas (2,7%).

Se, para alguns, na questão anterior, o "inverno" poderia atenuar o desconforto térmico característico da localização geográfica da cidade de Altamira-PA, nesta questão o "inverno" é visto, por alguns entrevistados, como um fator negativo, seja pela lama decorrente das precipitações pluviométricas constantes destacada por 3 pessoas (2%), seja pelo desemprego a elas associado, 3 pessoas (2%).

Todavia a análise dos formulários sugere que a maioria dos entrevistados, 102 pessoas (68%), têm como problemática as características térmicas da cidade, pode se subdividir essa parcela dos entrevistados nos 56 indivíduos (37,3%) que afirmaram que não gostam do calor, apesar dos sedimentos dispersos no ar (poeira) e sedimentos em pasta úmida e viscosa (lama) não serem componentes climáticos, a população associou o "verão" ao período com menor incidência pluviométrica e portanto predominância de poeira e o "inverno" ao período chuvoso e, em geral, há predominância de ruas cobertas por uma camada de lama, de modo que o calor e a poeira foi elencado por 12 pessoas (8%), somente a poeira foi destacada por 12 pessoas (8%), o "verão", a poeira e o calor representaram 6 pessoas (4%), os que não gostam nem do "inverno" (devido à lama) nem do "verão" (devido à poeira) representaram 4 pessoas (2,7%), 9 pessoas (6%) não

gostam porque em Altamira-PA é quente e “abafado”, 7 pessoas (4,7%) não gostam do calor e do "mormaço".

Por fim, 1 pessoa (0,7%) não gosta das mudanças súbitas e repentinas no tempo e 1 pessoa (0,7%) do excesso de umidade do ar.

As seis perguntas a seguir estão conectadas entre si, visam compreender a percepção climática da sucessão habitual dos tipos de tempo na escala local e a correlação dos entrevistados à dinâmica urbana. Em relação à pergunta "Você sabe quando começa o 'inverno' em Altamira-PA" apenas 16 pessoas (10,7%) não souberam ou não responderam, as respostas com maior percentual se concentraram no mês de dezembro com 49 pessoas (36,6%), seguido do mês de janeiro com 39 pessoas (29,1%), mês de novembro com 31 pessoas (23,1%), outubro com 6 pessoas (4,5%), fevereiro com 6 pessoas (3,7%), março com 3 pessoas (2,2%) e setembro 1 pessoas (0,7%).

Na pergunta "Como você sabe quando começa o 'inverno'?", 19 pessoas (12,7%) não souberam ou não responderam, as demais respostas podem ser organizadas nos que associaram a chegada do inverno à precipitação pluviométrica, que, por sua vez, podem ser subdivididos nos que afirmaram que é no "inverno" que começam as chuvas intensas e constantes com 104 pessoas (69,3%), de acordo uma das entrevistadas do bairro Centro no "inverno" "as chuvas são frequentes, às vezes passa o dia inteiro chovendo" (Formulário 40, 2016), os que associaram a chegada do "inverno" à maior pluviosidade e redução da temperatura 19 pessoas (12,7%) a entrevistada do bairro Nova Altamira corrobora quando afirmou que no "inverno" "o dia fica mais nublado, chove mais, fica mais frio, mais agradável" (Formulário 142, 2016). Os demais entrevistados associaram a chegada do "inverno" a abundância de nuvens e suas influências, de modo que 6 pessoas (4%) disseram que sabem que é "inverno" porque há mudanças perceptíveis associadas ao tempo, com maior incidência de nuvens carregadas e os que associaram o "inverno" a maior predominância de nuvens e redução da temperatura, 2 pessoas (1,3%).

Em relação à pergunta "O que acontece em Altamira-PA durante o 'inverno'?", 15 pessoas (10%) não souberam responder e 4 entrevistados (2,7%) afirmaram que não acontece nada na cidade. Os demais entrevistados destacaram as precipitações pluviométricas como um componente difusor de processos positivos e negativos. De maneira geral, os fatores negativos estão ligados à infraestrutura urbana ineficiente às características geomorfológicas da cidade de Altamira-PA associados às mazelas oriundas de um crescimento célere e desordenado induzidos por grandes projetos, desta

forma, 55 pessoas (36,7%) associaram o inverno ao período de chuvas intensas e alagamentos, 16 pessoas (10,7%) destacaram chuvas intensas e muita lama, 5 pessoas (3,3%) enfatizaram que as cheias dos cursos d'água leva a inundação e muita lama, 2 pessoas (1,3%) afirmaram que nesse período há maior incidência de alagamentos, insetos e doenças.

Outros ressaltaram aspectos vinculados à precipitação e a economia da cidade de Altamira-PA, para 10 pessoas (6,7%) chove muito e o movimento das lojas caem e para 11 pessoas (7,3%) é mais difícil ganhar dinheiro nessa época. A entrevistada de 60 anos de idade, natural de Altamira-PA, moradora do bairro Brasília afirmou que "a cidade fica mais devagar por causa da chuva, mais difícil serviço [...] as coisas ficam mais difíceis" (Formulário 53, 2016).

Os demais entrevistados demonstraram um sentimento de satisfação associado ao "inverno", para 24 pessoas (16%) o tempo fica mais agradável devido ao fato de chover mais e ficar mais frio, a entrevistada de 23 anos de idade do bairro RUC São Joaquim natural de Altamira-PA, destaca que no "inverno" tem "muita chuva, fica mais frio, melhor para viver" (Formulário 106, 2016), para 8 pessoas (5,3%), devido às chuvas constantes, fica mais úmido e com menos poeira, conforme a entrevistada de 41 anos de idade, natural de São Miguel do Guamá-PA, moradora do bairro Centro que afirmou que no "inverno" há " [...] menos poeira, eu limpo a casa uma vez e por semana ela fica limpa" (Formulário 41, 2016).

Em relação à pergunta "Você sabe quando começa o 'verão' em Altamira-PA" apenas 24 pessoas (16%) não souberam ou não responderam, as respostas com maior percentual se concentraram no mês de junho com 49 pessoas (32,7%), seguido do mês de julho com 35 pessoas (23,3%), mês de maio com 23 pessoas (15,3%), março, abril e agosto com 5 pessoas cada (3,3%), fevereiro com 2 pessoas (1,3%) e setembro e outubro com apenas 1 pessoa cada (0,7%).

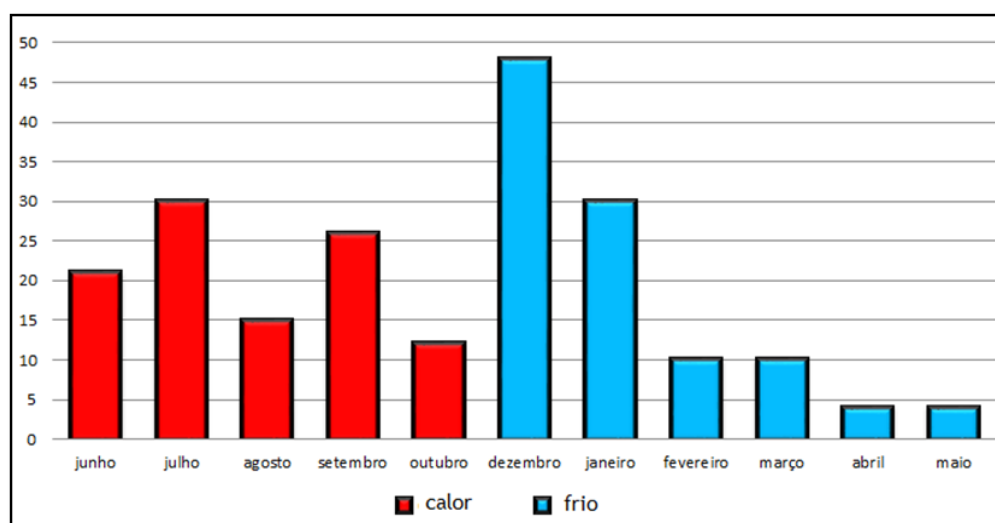
Na pergunta "Como você sabe quando começa o 'verão'?" 27 pessoas (18%) não souberam ou não responderam, as demais respostas podem ser organizadas nos que associaram a chegada do "verão" à redução significativa na precipitação pluviométrica, que, por sua vez, podem ser subdivididos nos que afirmaram que é no "verão" que há uma redução significativa nas chuvas representados por 59 pessoas (39,3%), de acordo a entrevistada de 53 anos de idade, residente no bairro Alberto Soares, natural de Malacacheta-MG no "verão as chuvas cessam e o sol se 'firma' " (Formulário 95, 2016), os que associaram a chegada do "verão" à redução significativa nas chuvas e a elevação

da temperatura com 29 pessoas (19,3%), redução significativa nas chuvas e um aumento na intensidade da radiação solar com 20 pessoas (13,3%), a entrevistada de 26 anos de idade, residente no bairro Ibiza, natural de Salgado Filho-PR, destacou que "o 'verão' é a época mais quente, o sol é mais 'ardido', diferente do sol do inverno" (Formulário 10, 2016), para 4 pessoas (2,7%) ocorre redução significativa nas chuvas e há menos nuvens no céu, de acordo com o entrevistado de 24 anos de idade, natural de Itaituba-PA, habitante do bairro Brasília "nessa época ['verão'] para de chover, o sol se 'abre', há menos nuvens" (Formulário 59, 2016), para 3 pessoas (2%) acontece uma redução significativa nas chuvas e há muita poeira, os demais entrevistados associaram o "verão" ao aumento da temperatura e da poeira, de modo que para 2 pessoas (1,3%) a temperatura e a poeira aumentam e para 6 pessoas (4%) a temperatura aumenta, o entrevistado de 30 anos de idade, natural de Tucuruí-PA, habitante do bairro Brasília destacou que "no 'verão' o tempo começa a mudar, o dia fica mais quente" (Formulário 57, 2016).

Em relação à pergunta "O que acontece em Altamira-PA durante o 'verão'?" apenas 17 pessoas (11,3%) não souberam responder. Os demais entrevistados puderam ser divididos nos que associaram o "verão" à elevação da temperatura, subdivididos nos que afirmaram que a temperatura aumenta no verão com 18 pessoas (12%), que o tempo fica mais seco e contribui para a maior incidência de poeira com 16 pessoas (10,7%), que a temperatura e a poeira aumentam com 24 pessoas (16%), que há uma redução significativa nas chuvas e a temperatura aumenta representou 6 pessoas (4%), nessa época há muito calor o poço tende a secar e a faltar água com 9 pessoas (6%). Uma outra parcela de entrevistados, entretanto, analisaram a chegada do "verão" a partir da dinâmica do capital, de modo que para 38 pessoas (25,3%) o "verão" é a época das praias, balneários e maior circulação de dinheiro na cidade, para o entrevistado de 53 anos de idade, oriundo de Tucanos-BA, morador do bairro Brasília o "verão" é o "período das praias, balneários, momento em que o comércio se desenvolve, há mais eventos" (Formulário 61, 2016), outra parcela, 19 pessoas (12,7%), associa o "verão" à maior circulação de capital e mais oportunidades de empregos, de acordo com o entrevistado de 54 anos de idade, oriundo de Piripiri-PI, morador do bairro Ibiza, "no 'verão' nós trabalhamos mais, no inverno é mais difícil, as empresas param" (Formulário 20, 2016). Por fim, outra parcela dos entrevistados, 3 pessoas (2%), associaram o "verão" ao período da redução na produção de gado devido à estiagem.

De acordo com Sartori (2000, p. 60) “[...] os seres humanos mostram variações individuais muito grandes em sua adaptabilidade, o que interfere na sua maior ou menor sensibilidade ao tempo e ao clima, e dessa forma, em seu conforto e saúde”. Isso pode ser percebido nessa pesquisa quando se analisa as respostas de cada indivíduo às perguntas relacionadas à percepção climática. Embora a variação térmica percebida ao longo do ano em Altamira-PA não seja expressiva, de maneira geral, as pessoas conseguem percebê-la. Visando analisar a percepção climática acerca do conforto térmico ao longo do ano em Altamira-PA se fez a seguinte pergunta: “Ao longo do ano, você percebe alguma mudança na temperatura do ar na cidade de Altamira-PA? caso a resposta fosse sim, questionava-se: Qual mudança e em qual período do ano?”. Das 150 pessoas entrevistadas, 45 não perceberam mudanças na temperatura do ar ao longo do ano. Em relação às pessoas que perceberam mudanças (gráfico 12), o período de maior temperatura do ar, para 21 pessoas é em junho, 30 pessoas afirmaram que é em julho, 15 pessoas destacaram o mês de agosto, para 26 pessoas é em setembro e 12 pessoas tem o mês de outubro como o mais quente. Para o período com menor temperatura do ar, 48 pessoas associaram ao mês de dezembro, 30 pessoas ao mês de janeiro, 10 pessoas ao mês de fevereiro, 10 pessoas ao mês de março, 4 pessoas ao mês de abril e 4 pessoas ao mês de maio. Assim, percebe-se que, de acordo com a percepção dos entrevistados, a menor temperatura do ar coincide com a estação do ano verão e outono austral denominado localmente de “inverno”, por outro lado a percepção das temperaturas mais elevadas está na estação do ano inverno e primavera austral, denominado localmente de “verão”.

GRÁFICO 12: PERCEPÇÃO DA TEMPERATURA DO AR AO LONGO DO ANO PELOS MORADORES DE ALTAMIRA-PA



Fonte: Trabalho de campo. Org.: CARVALHO, A. B. (2016).

Nas regiões onde há sazonalidade térmica expressiva, o inverno é marcado pela redução das chuvas concomitante ao declínio da temperatura, induzidos pelo déficit da energia irradiada, característico desse período. Por outro lado, no verão, há excesso de energia, que dinamiza processos de evapotranspiração, de modo que a temperatura e as precipitações aumentam significativamente. Na cidade de Altamira-PA, devido à sua localização geográfica, há uma dificuldade de se trabalhar com os conceitos tradicionais de quatro estações, pois esses conceitos têm uma validade muito pequena para as regiões equatoriais (AB'SÁBER, 2003). Entretanto, os resultados apresentados e discutidos anteriormente demonstram que os indivíduos, a partir da percepção ambiental, tendem a associar o “inverno”, entre outros fatores, ao período em que há aumento na pluviosidade e por conseguinte redução na temperatura. O “verão”, por sua vez, é caracterizado, entre outros fatores, como o período do ano em que há redução nas precipitações pluviométricas e aumento da temperatura.

Para complementar a presente discussão é necessário promover a comparação sincrônica e concomitante entre os elementos termo-higrométricos em diferentes características topo-climáticas e geológicas no universo urbano na escala local e correlacionar com a dinâmica climática zonal.

4.2 ANÁLISE RÍTMICA DOS TIPOS DE TEMPO NA CIDADE DE ALTAMIRA-PA

Este subcapítulo foi dividido em quatro subitens que analisam o comportamento climático zonal e as respostas locais nas quatro estações climáticas do ano por meio de mini abrigos dotados de equipamentos registradores de dados de temperatura e umidade do ar instalados em ambientais com diferentes características topo-climáticas e geoecológicas.

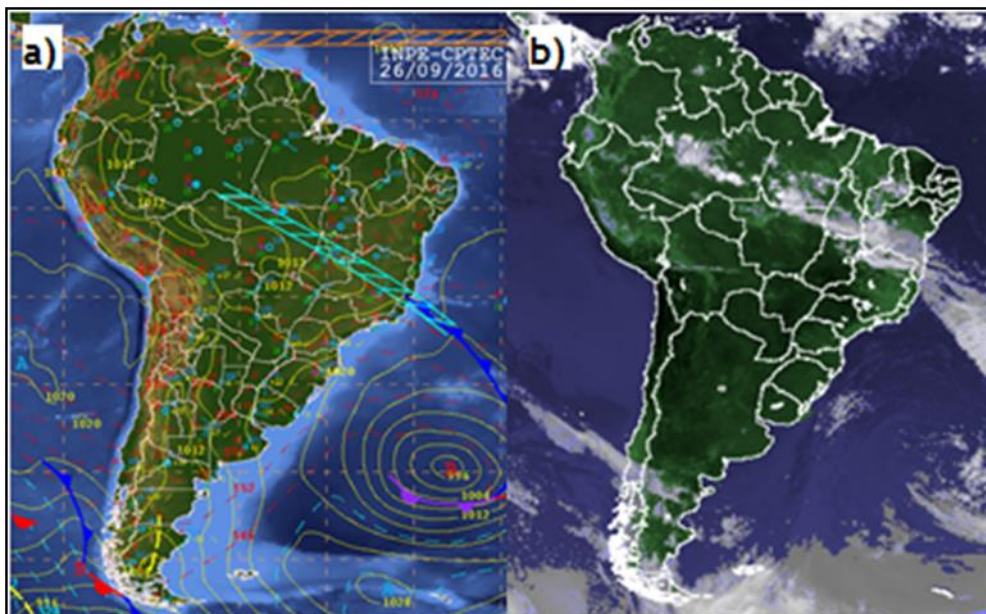
4.2.1 Análise rítmica durante o equinócio de primavera

O apêndice (b) demonstra o dinamismo do comportamento climático dos componentes termo higrométricos durante o equinócio de primavera austral. A análise rítmica pode ser percebida nos gráficos que apresentam três informações diárias, de modo que o pico de energia térmica se dá às 15:00, as temperaturas reduzem significativamente às 21:00 até alcançar seu mínimo às 9:00, a umidade relativa apresenta comportamento inverso ao supramencionado. Para se concretizar a análise rítmica, se identificou nos dados, situações adversas às médias coletados pelos equipamentos instalados em cada abrigo, com divergências a partir de 2°C em pelo menos três dos cinco abrigos e se correlacionou essas informações com a dinâmica climática zonal.

Os dados coletados no dia 26/09/2016 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma ascensão significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 35,9°C e a umidade relativa do ar com 46%, no Nova Altamira 36,6°C e a umidade relativa do ar 48,1%, o Ibiza apresentou temperatura de 37°C e umidade relativa do ar de 49%, no Centro a temperatura foi de 36,9°C e umidade relativa do ar de 46,2%, no Alberto Soares a temperatura foi de 37,2°C e a umidade relativa do ar 45,1%, segundo o INMET, houve precipitação pluviométrica de 0,2mm. Na análise climática na escala zonal (figura 23) houve a conformação de uma frente fria aproximadamente ao sul do Espírito Santo que, segundo o INMET (2016), esse sistema associado com outros componentes climatológicos possibilitou a formação de uma ZCOU, entre o litoral do Espírito Santo e o sudoeste do Amazonas. Esse sistema frontal seguiu no mesmo

sentido pelo oceano Atlântico até um ciclone extratropical em oclusão. No oceano Atlântico a ZCIT esteve atuando entre 8° e 10°N.

FIGURA 23: A) CARTA SINÓTICA DE 26/09/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 26/09/16 ÀS 15:00 HORAS.



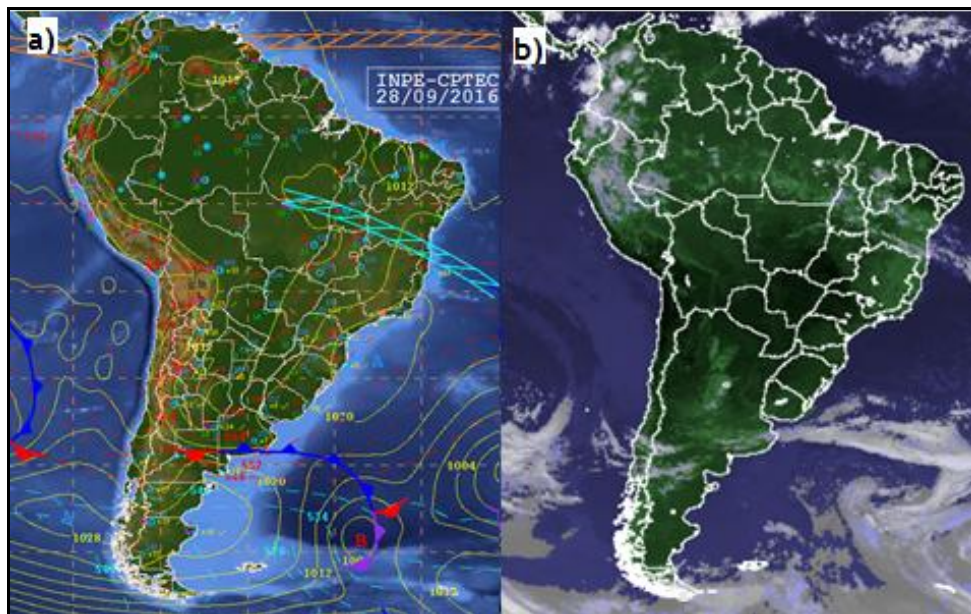
Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar da pouca pluviosidade 0,2mm, houve aumento da temperatura que pode estar associada à pouca nebulosidade perceptível na figura 15-b e pela insolação “intervalo total de tempo (entre o nascimento e o ocaso) em que o disco solar não esteve oculto por nuvens ou fenômenos atmosféricos de qualquer natureza” (VAREJÃO-SILVA, 2006, p 18), que, segundo o INMET (2016), para o dia em questão, foi de 8,4 horas, a média esperada para a data é de 7,9 horas.

A coleta do dia 28/09/2016 às 15:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 27,9°C e a umidade relativa do ar com 77,7%, no Nova Altamira 27,8°C e a umidade relativa do ar 81,9%, o Ibiza apresentou temperatura de 30,8°C e umidade relativa do ar de 69,5%, no Centro a temperatura foi de 31,6°C e umidade relativa do ar de 66,2%, no Alberto Soares a temperatura foi de 29,6°C e a umidade relativa do ar 74,3%, segundo o INMET, houve precipitação de 20,1mm. Na análise climática na escala zonal (figura 24), segundo o INMET (2016), a frente fria, descrita anteriormente no dia 26 de setembro, permanece sobre o oceano Atlântico alinhada à ZCOU, mas houve um realinhamento de seu

posicionamento, a ZCOU se estendeu do sudoeste do Pará ao litoral sul da Bahia. O sistema frontal segue pelo oceano Atlântico adjacente até um ciclone extratropical em oclusão, também descrito anteriormente. Outro sistema frontal atua desde a Argentina, até uma área de baixa pressão, em oclusão. A ZCIT atuou em torno de 8° e 9°N sobre o oceano Atlântico.

FIGURA 24: A) CARTA SINÓTICA DE 28/09/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 28/09/16 ÀS 15:00 HORAS.



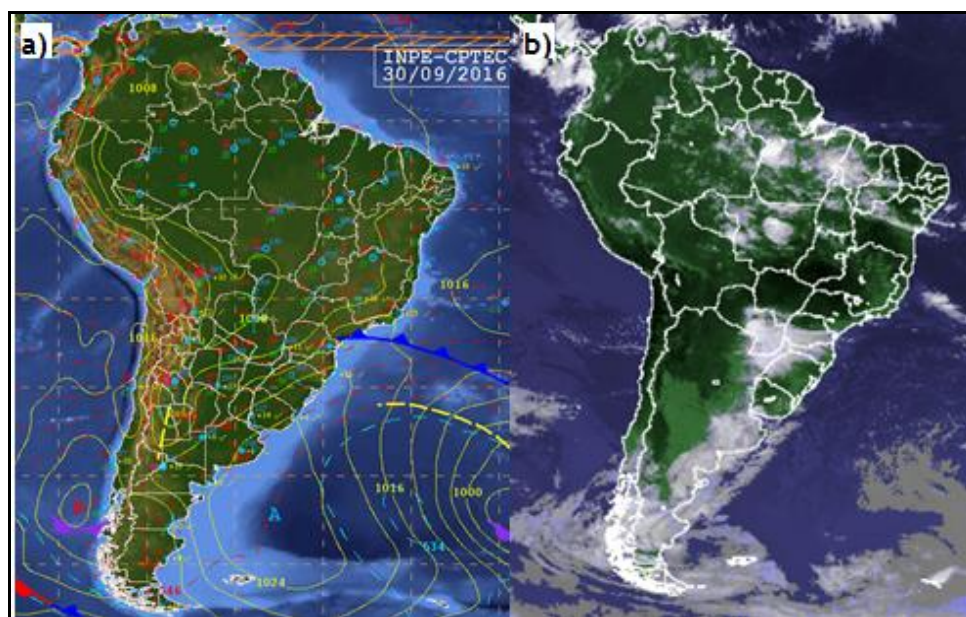
Fonte: INMET/CPTEC.

Nessa data a precipitação de 20,1mm pode ter contribuído para redução da temperatura influenciada pela nebulosidade concentrada na cidade de Altamira-PA, perceptível na figura 24-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), para o dia em questão, foi de 7 horas, ou seja, abaixo da média esperada para o período em análise.

A coleta do dia 30/09/2016 às 15:00 e 21:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um decréscimo significativo na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou, respectivamente, 30,4°C e 23,7°C e a umidade relativa do ar com 78,4% e 93,3%, no Nova Altamira 31,2°C e 25,1°C e a umidade relativa do ar 73,9% e 90,6%, o Ibiza apresentou temperatura de 31,8°C e 26,6°C e umidade relativa do ar de 72,8% e 81,6%, no Centro a temperatura foi de 32,6°C e 25,7°C e umidade relativa do ar de 73,6 e 87,4%, no Alberto Soares a temperatura foi de 32,5°C e 24,4°C e a umidade relativa do ar 66,4% e 92,6%, segundo o INMET, houve precipitação de 44,3mm. Na análise climática na

escala zonal (figura 25) a ZCOU, descrita no dia 28/9, se dissipou antes de ser tornar ZCAS, a frente fria descrita anteriormente próximo a Argentina, se deslocou e segundo o INMET (2016), esse sistema frontal entre o sul e leste de São Paulo, estendendo-se pelo Atlântico adjacente. A ZCIT atuou em torno de 8 ° e 9°N sobre o oceano Atlântico.

FIGURA 25: A) CARTA SINÓTICA DE 30/09/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 30/09/16 ÀS 15:00 HORAS.



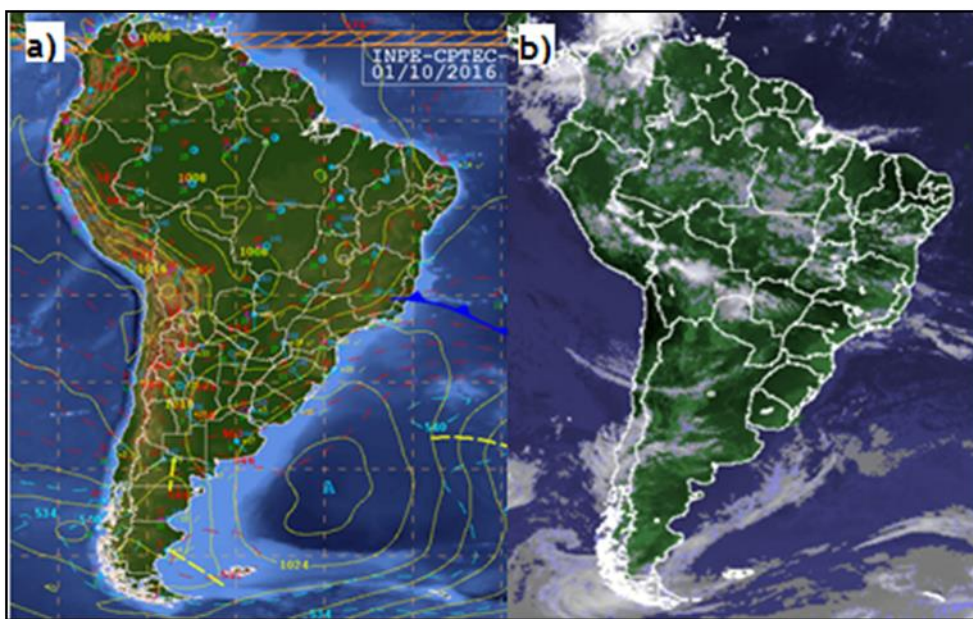
Fonte: INMET/CPTEC.

Nessa data a precipitação de 44,3mm pode ter contribuído para redução da temperatura influenciada pela nebulosidade perceptível na figura 25-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), para o dia em questão, foi de 4,4 horas, ou seja, muito abaixo da média esperada para o período em análise que é de 7,9 horas.

A coleta do dia 01/10/2016 às 9:00, 15:00 e 21:00 quando correlacionado com as médias esperadas para os horários nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou, respectivamente, 24,1°C, 30,5°C e 24,9°C e a umidade relativa do ar com 97,1%, 67,3% e 80,4%, no Nova Altamira 24,9°C, 31,4°C e 26,6°C e a umidade relativa do ar 93,4%, 63% e 81,6%, o Ibiza apresentou temperatura de 24,9°C, 31,2°C e 28,1°C e umidade relativa do ar de 90,6%, 66% e 71,2%, no Centro a temperatura foi de 25,1°C, 32,8°C e 28°C e umidade relativa do ar de 93,7%, 58,6% e 73,6% no Alberto Soares a temperatura foi de 24°C, 32,2°C e 27,3°C e a umidade relativa do ar 94,6%, 58,9% e 73,8%. Segundo o INMET, houve precipitação de 97,7mm. Na análise climática na escala zonal (figura

26), segundo o INMET (2016) observou-se que a frente fria, antes nas proximidades de São Paulo, se deslocou para a Zona da Mata de Minas Gerais, sul do Espírito Santo, estendendo-se sobre o oceano Atlântico adjacente. A ZCIT atuou em torno de 8° e 10° N sobre o oceano Atlântico.

FIGURA 26: A) CARTA SINÓTICA DE 1/10/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 1/10/16 ÀS 15:00 HORAS.



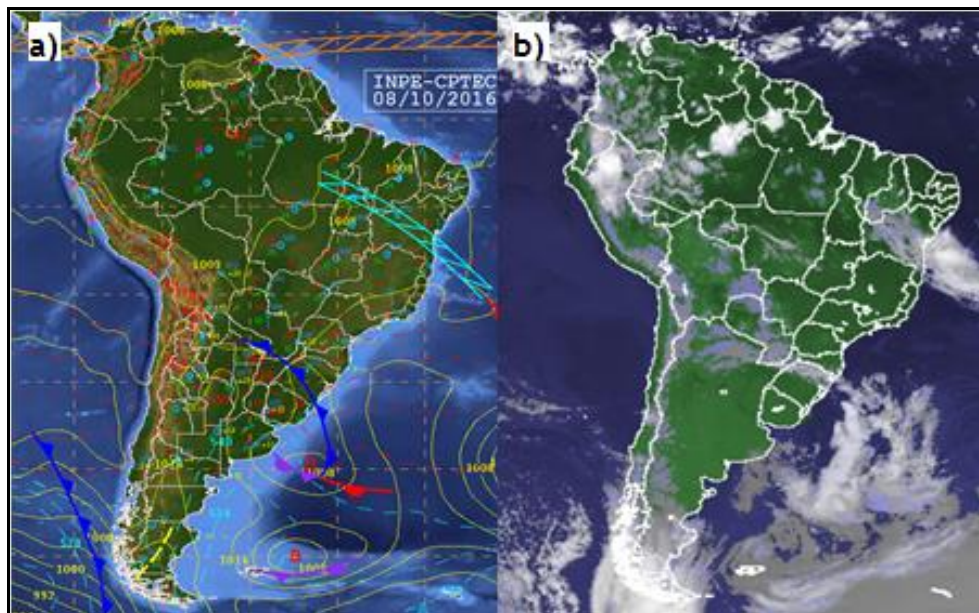
Fonte: INMET/CPTEC.

Nessa data a precipitação de 97,7mm pode ter contribuído para redução da temperatura influenciada pela nebulosidade perceptível na figura 26-b, infelizmente no INMET (2016) não há dados de insolação para essa data.

A coleta do dia 08/10/2016 às 15:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma ascensão na temperatura e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou $35,9^{\circ}\text{C}$ e a umidade relativa do ar com 54,1%, no Nova Altamira $35,3^{\circ}\text{C}$ e a umidade relativa do ar 57,5%, o Ibiza apresentou temperatura de $37,2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de 52,3%, no Centro a temperatura foi de $38,8^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de 48,2%, no Alberto Soares a temperatura foi de $37,6^{\circ}\text{C}$ e a umidade relativa do ar 51,7%, segundo o INMET (2016) não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 27), segundo o INMET (2016) observou-se uma ZCOU desde o sudeste do PA até o sul da BA e Oceano Atlântico adjacente. Outro sistema frontal atua desde o norte

da Argentina, ao sul do Paraguai e Rio Grande do Sul com ciclone associado. A ZCIT atuou em torno de 8 ° e 10°N sobre o oceano Atlântico.

FIGURA 27: A) CARTA SINÓTICA DE 8/10/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 8/10/16 ÀS 15:00 HORAS.



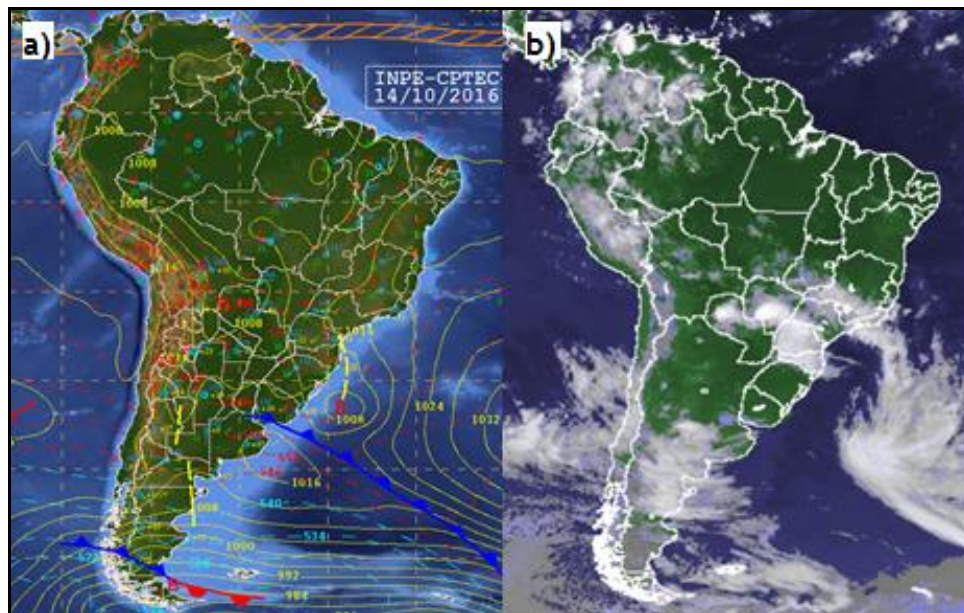
Fonte: INMET/CPTEC.

Nessa data o fato de não haver precipitação associado à pouca nebulosidade, perceptível na figura 27-b, pode ter contribuído para o aumento da temperatura. Infelizmente no INMET (2016) não há dados de insolação para essa data.

A coleta do dia 14/10/2016 às 9:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 23,3°C e a umidade relativa do ar com 90,9%, no Nova Altamira 23,7°C e a umidade relativa do ar 91%, o Ibiza apresentou temperatura de 25,2°C e umidade relativa do ar de 83,4%, no Centro a temperatura foi de 24,5°C e umidade relativa do ar de 88,9%, no Alberto Soares a temperatura foi de 22,8°C e a umidade relativa do ar 92,6%. Segundo o INMET, houve precipitação de 6,3mm. Na análise climática na escala zonal (figura 28), segundo o INMET (2016) observou-se um cavado no sul de São Paulo e o oceano Atlântico a leste do Sul do país. Esse cavado está acoplado a uma área de baixa pressão de 1008 hPa no Atlântico adjacente ao Rio Grande do Sul. Destaca-se, também uma frente fria que atuou entre na Argentina e extremo sul do Uruguai e segue para sudeste. A ZCIT atuou

em torno de 08° e 10°N sobre o oceano Atlântico. Além disso, destaca-se a ASAS que esteve com valor de 1032 (fora do domínio da figura).

FIGURA 28: A) CARTA SINÓTICA DE 14/10/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 14/10/16 ÀS 9:00 HORAS.



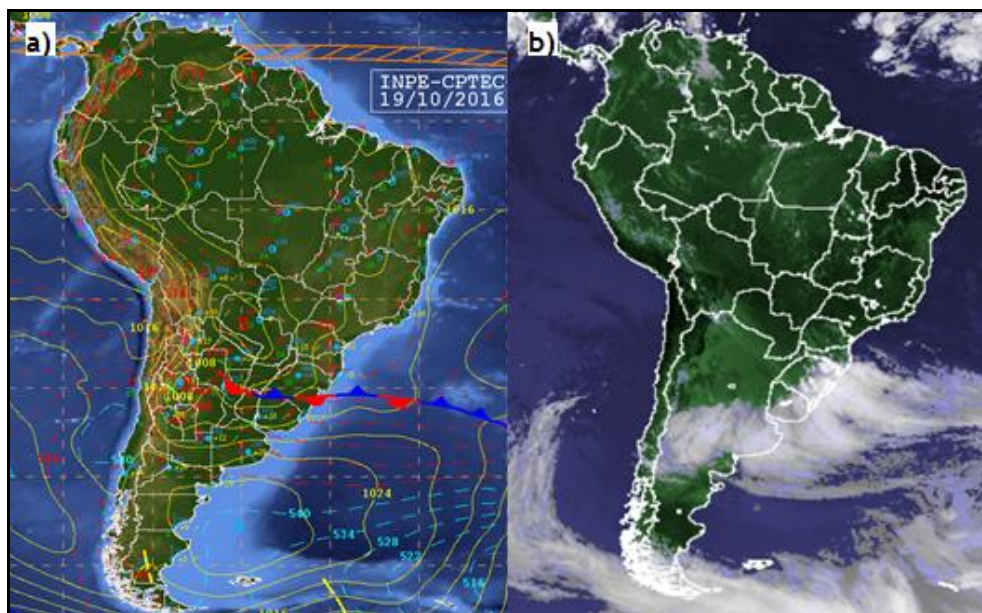
Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar da pouca nebulosidade apresentada na data em questão, perceptível na figura 28-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 7 horas, a precipitação de 6,3mm pode ter contribuído para redução da temperatura.

A coleta do dia 19/10/2016 às 15:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma ascensão na temperatura do ar e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 35,7°C e a umidade relativa do ar com 51,2%, no Nova Altamira 36,8°C e a umidade relativa do ar 48,4%, o Ibiza apresentou temperatura de 37,1°C e umidade relativa do ar 51,3%, no Centro a temperatura foi de 38,4°C e umidade relativa do ar de 46,1%, no Alberto Soares a temperatura foi de 37,9°C e a umidade relativa do ar 47,5%, segundo o INMET (2016) não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 29), segundo o INMET (2016) observou-se uma ampla área de baixa pressão entre o sul da Bolívia, norte da Argentina e Paraguai com valor de 1004 hPa. Uma frente fria, cujo ramo frio se estende em direção ao litoral do Rio Grande do Sul, adentrou como frente estacionária pelo Rio Grande do Sul, norte do Uruguai e norte da Argentina. Sobre Atlântico adjacente à Patagônia Argentina observou-se uma área de

alta pressão com valor de 1028 hPa, indicando a presença do anticiclone pós-frontal associado ao sistema frontal (comentado acima). A ZCIT atuou em torno de 5° e 9°N no Atlântico. A ASAS teve valor de 1024 hPa (fora do domínio desta figura).

FIGURA 29: A) CARTA SINÓTICA DE 19/10/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 19/10/16 ÀS 15:00 HORAS.



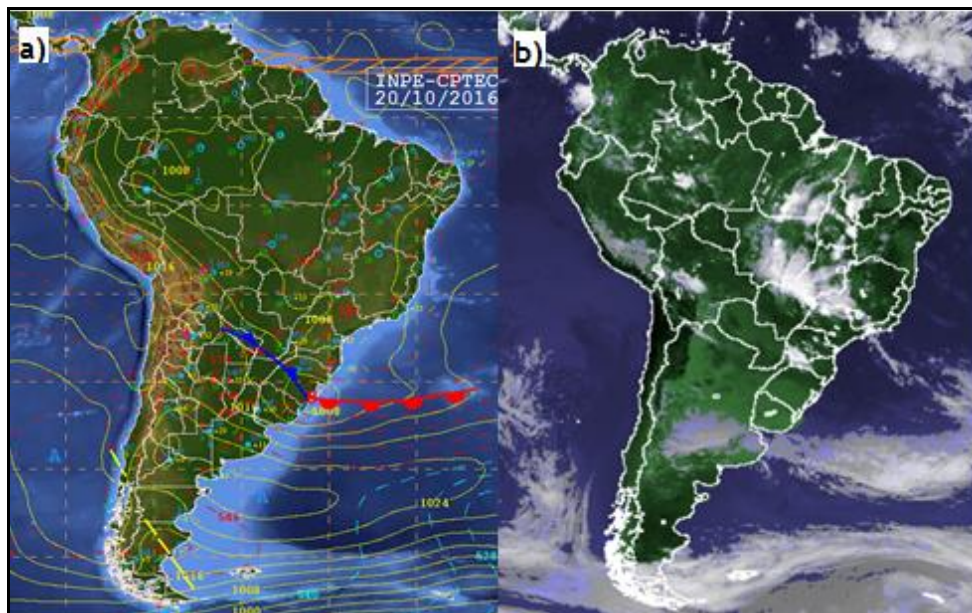
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou pouca nebulosidade, perceptível na figura 29-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 9,5 horas, ou seja, acima da média de 7,9 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitação, pode ter contribuído para aumento da temperatura observado e descrito anteriormente.

A coleta do dia 20/10/2016 às 15:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma ascensão significativa na temperatura e conseqüentemente um decréscimo da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 36,2°C e a umidade relativa do ar com 49,2%, no Nova Altamira 36°C e a umidade relativa do ar 50,4%, o Ibiza apresentou temperatura de 37,2°C e umidade relativa do ar de 48,5%, no Centro a temperatura foi de 38,7°C e umidade relativa do ar de 43,8%, no Alberto Soares a temperatura foi de 36,5°C e a umidade relativa do ar 47,7%, segundo o INMET (2016) não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 30), segundo o INMET (2016) observou-se uma onda frontal com centro ciclônico sobre o Rio Grande do Sul, cujo ramo frio se estende sobre o Rio Grande do Sul, sul do Paraguai e norte da Argentina. Entre o Atlântico e Patagônia Argentina se observa um

centro anticiclônico migratório com valor de 1028 hPa. A ZCIT atuou entre 5° e 8°N no Atlântico. A ASAS tem valor de 1020 hPa (fora do domínio desta figura).

FIGURA 30: A) CARTA SINÓTICA DE 20/10/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 20/10/16 ÀS 15:00 HORAS.



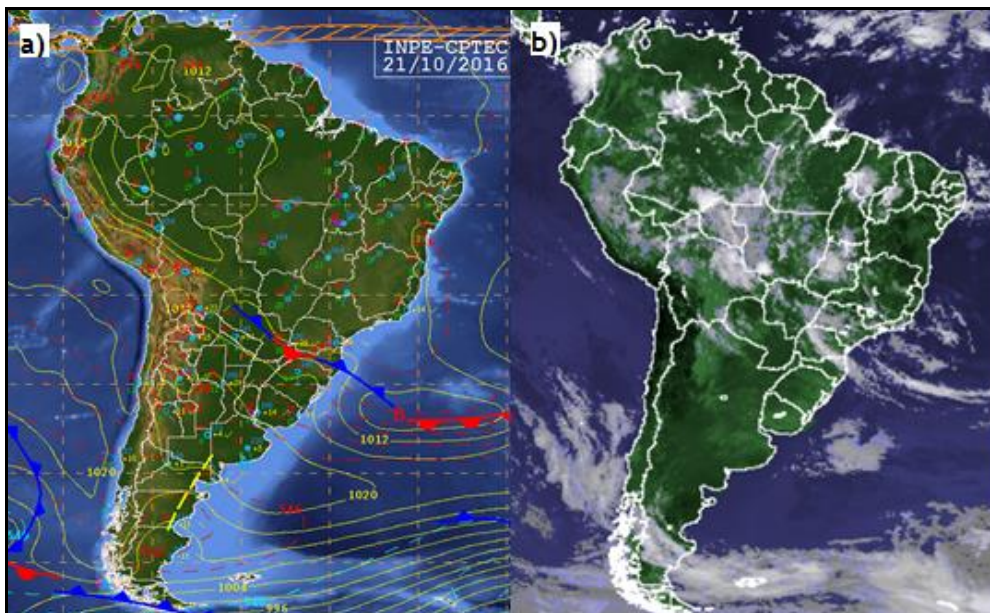
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou mais nebulosidade que o dia anterior, perceptível na figura 30-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 8,4 horas, ou seja, acima da média de 7,9 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitação, pode ter contribuído para aumento da temperatura observado e descrito anteriormente.

A coleta do dia 21/10/2016 às 15:00 quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma ascensão significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 36,8°C e a umidade relativa do ar com 50,2%, no Nova Altamira 35,7°C e a umidade relativa do ar 52,8%, o Ibiza apresentou temperatura de 37,2°C e umidade relativa do ar de 50,2%, no Centro a temperatura foi de 38,5°C e umidade relativa do ar de 45,6%, no Alberto Soares a temperatura foi de 37,7°C e a umidade relativa do ar 47,5%, segundo o INMET (2016) não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 31), a onda frontal, descrita na análise do dia 20/10, esteve com seguimento estacionário entre o Paraguai e Santa Catarina, segundo o INMET (2016) esse ramo seguiu como frente fria pelo Atlântico. A ZCIT atuou em torno de 9° e 10°N sobre o

oceano Atlântico. A ASAS teve centro com valor de 1020 hPa (fora do domínio desta figura).

FIGURA 31: A) CARTA SINÓTICA DE 21/10/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 21/10/16 ÀS 15:00 HORAS.



Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou menos nebulosidade que o dia anterior, perceptível na figura 31-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 9,9 horas, ou seja, acima da média de 7,9 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitação, pode ter contribuído para aumento da temperatura observado e descrito anteriormente.

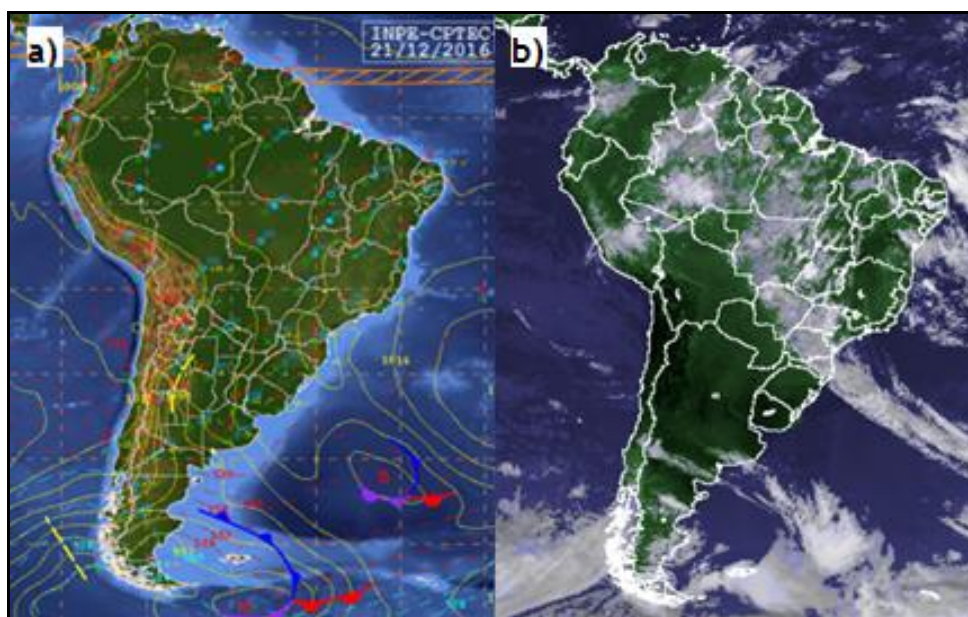
As diferenças mais expressivas entre as médias de cada abrigo e o ritmo dos componentes climáticos durante o primeiro mês da primavera meridional se apresentaram de maneira mais evidente às 15:00, talvez pelo excedente de energia disponível para aquecer o ar nesse horário e estimular a dinâmica climática local. De maneira geral, a redução da temperatura nessa delimitação esteve associada à precipitação pluviométrica, isso pode ser percebido no dia 28/9 (20,1mm), 30/9 (44,3mm), 1/10 (97,7mm) e 14/10 (6,3 mm), porém houve exceções, em 26/9 (0,2 mm) o comportamento térmico mostrou-se acima da média e no dia 4/10 (1,6mm) o comportamento termo higrométrico se manteve dentro da média. Assim, a ascensão da temperatura tende a estar relacionada à pouca nebulosidade e, portanto, maior insolação associada fato de não haver precipitação ou precipitações inexpressivas.

4.2.2 Análise rítmica durante o solstício de verão

O apêndice (c) demonstra o dinamismo do comportamento climático dos componentes termo higrométricos durante o solstício de verão meridional. Deve-se salientar que o equipamento instalado no bairro Ibiza apresentou defeito e, portanto, não consta na análise rítmica.

No dia 21/12/2016 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 27,5°C e a umidade relativa do ar com 85,9%, no Nova Altamira 28,1°C e a umidade relativa do ar 85,6%, no Centro a temperatura foi de 28,3°C e umidade relativa do ar de 84,4%, no Alberto Soares a temperatura foi de 27,8°C e a umidade relativa do ar 84,3%, segundo o INMET, houve precipitação de 25,1mm. Na análise climática na escala zonal (figura 32), segundo o INMET (2016), notou-se um sistema frontal sobre o oceano Atlântico a sudeste do Uruguai, com centro de baixa pressão de 1004 hPa. A ASAS atuou com núcleo de 1024 hPa (fora do domínio da imagem). A ZCIT atuou em torno de 4° e 7°N no oceano Atlântico.

FIGURA 32: A) CARTA SINÓTICA DE 21/12/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 21/12/16 ÀS 15:00 HORAS.

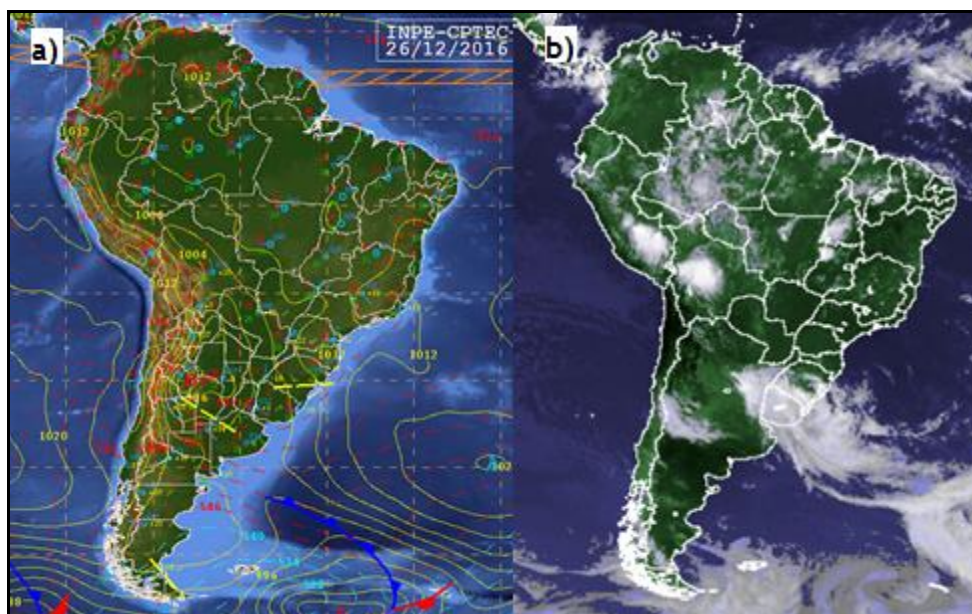


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se muito nebuloso, isso é perceptível na figura 32-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 1,8 horas, ou seja, muito abaixo da média de 5,4 horas para o período em análise, isso associado ao fato de haver precipitado 25,1mm, pode ter contribuído para redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 26/12/2016 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma elevação significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 31,4°C e a umidade relativa do ar 78,3%, no Nova Altamira 32,4°C e a umidade relativa do ar com 67,4%, no Centro a temperatura foi de 34,2°C e umidade relativa do ar de 62,2%, no Alberto Soares a temperatura foi de 33,5°C e a umidade relativa do ar 63,6%, segundo o INMET, houve precipitação de 10,6mm. Na análise climática na escala zonal (figura 33), segundo o INMET (2016), percebeu-se no oceano Atlântico um sistema frontal com área de baixa pressão em estágio de oclusão, com valor de 980 hPa. Observa-se um cavado sobre o Rio Grande do Sul. A ASAS atuou com núcleo de 1020 hPa. A ZCIT atuou em torno de 5° e 7°N no oceano Atlântico.

FIGURA 33: A) CARTA SINÓTICA DE 26/12/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 26/12/16 ÀS 15:00 HORAS.



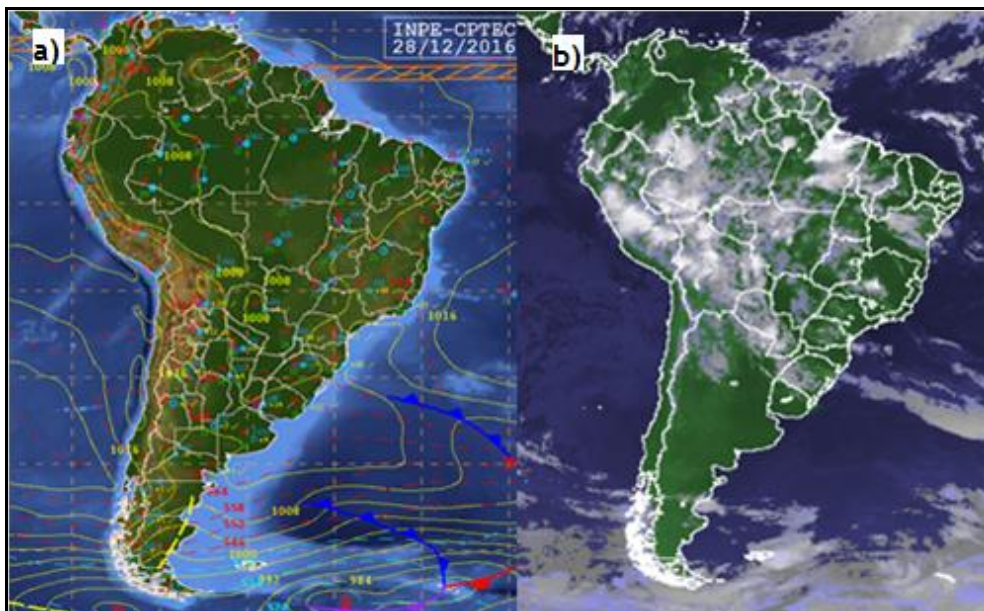
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 33-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 9,4 horas, ou seja, muito acima

da média de 5,4 horas para o período em análise, é perspicaz aludir que apesar da precipitação de 10,6mm houve um aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 28/12/2016 às 9:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma diminuição significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 21,6°C e a umidade relativa do ar 97%, no Nova Altamira 22,1°C e a umidade relativa do ar com 96%, no Centro a temperatura foi de 22,8°C e umidade relativa do ar de 93,7%, no Alberto Soares a temperatura foi de 21,5°C e a umidade relativa do ar 96,1%, segundo o INMET, houve precipitação de 27,9mm. Na análise climática na escala zonal (figura 34), segundo o INMET (2016), percebeu-se no oceano Atlântico um sistema frontal a leste do Rio Grande do Sul, associado a uma baixa pressão relativa de 1008 hPa localizado, aproximadamente, em 40°S/30°W. Outro sistema frontal é observado mais ao sul, associado a um centro de baixa pressão em estágio de oclusão de 980 hPa, situado a sudeste das Ilhas Falklands. A ASAS atua com núcleo de 1020 hPa localizado à leste de 10°W. A ZCIT atuou em torno de 4° e 6°N no oceano Atlântico.

FIGURA 34: A) CARTA SINÓTICA DE 28/12/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 28/12/16 ÀS 9:00 HORAS.



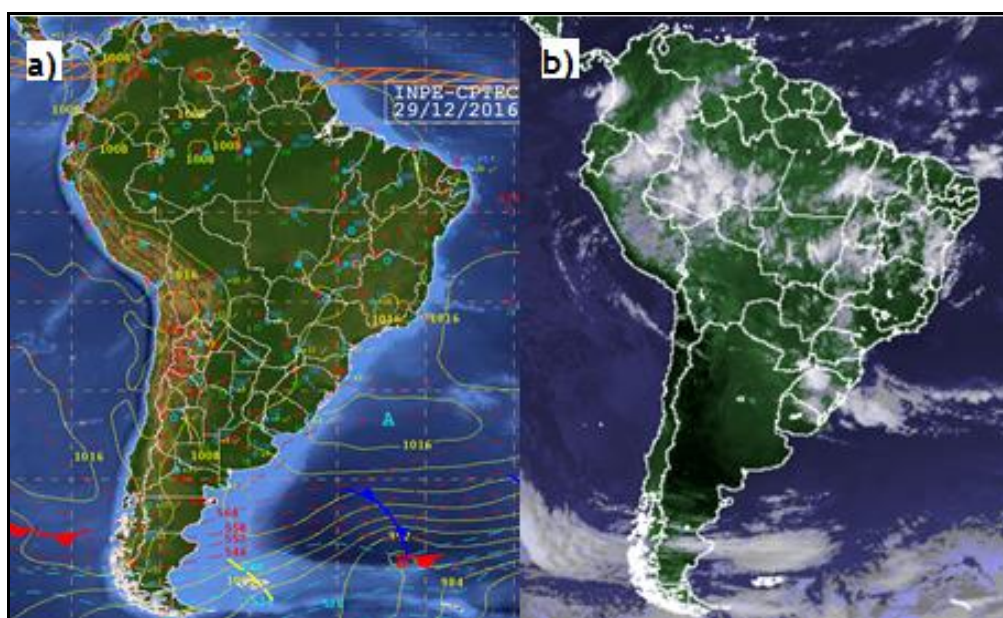
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se muito nebuloso, isso é perceptível na figura 34-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 2,1 horas, ou seja, muito abaixo da

média de 5,4 horas para o período em análise, isso associado ao fato de haver precipitado 27,9mm, pode ter contribuído para redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 29/12/2016 às 9:00 e às 15:00, quando correlacionados com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um aumento significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou, respectivamente, 26,3°C e 32,2°C e a umidade relativa do ar 93% e 71%, no Nova Altamira 27°C e 32,2°C e a umidade relativa do ar com 93,2% e 71,2%, no Centro a temperatura foi de 27,5°C e 33,6°C e umidade relativa do ar de 88,9% e 64,6 %, no Alberto Soares a temperatura foi de 26,3°C e 32,5°C e a umidade relativa do ar 92,7% e 68,3%, segundo o INMET (2016) não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 35), segundo o INMET (2016), percebeu-se no oceano Atlântico um sistema frontal com baixa pressão com valor de 992 hPa. No sul do continente e no Atlântico adjacente notou-se cavados. A ASAS atua com núcleo de 1020 hPa. A ZCIT atuou em torno de 3° e 6°N no oceano Atlântico.

FIGURA 35: A) CARTA SINÓTICA DE 29/12/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 29/12/16 ÀS 15:00 HORAS.

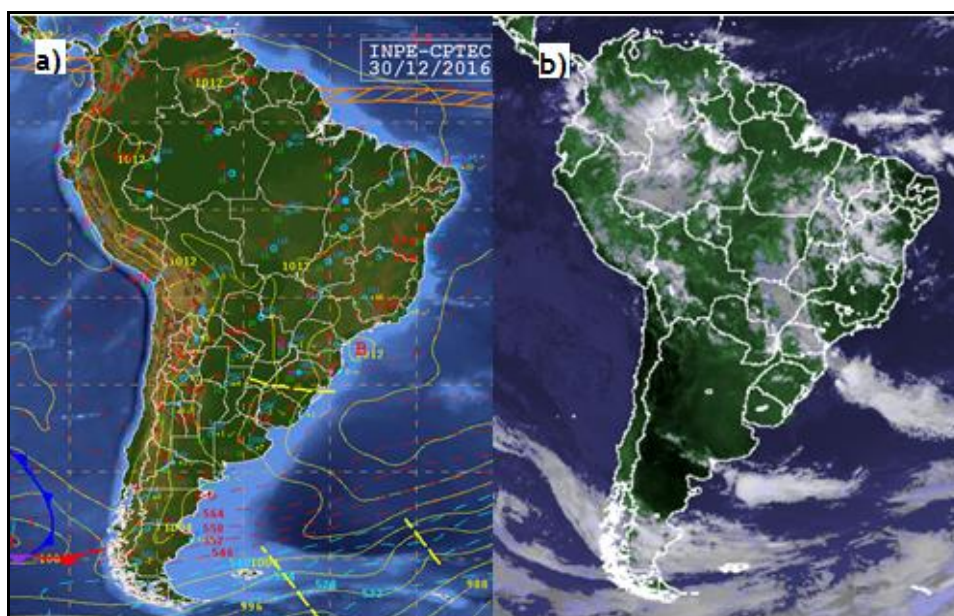


Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar da nebulosidade, perceptível na figura 35-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 4,8 horas, ou seja, abaixo da média de 5,4 horas para o período em análise, houve um aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 30/12/2016 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um aumento significativo na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 33,5°C e a umidade relativa do ar 69,1%, no Nova Altamira 32,4°C e a umidade relativa do ar com 67,2%, no Centro a temperatura foi de 35,5°C e umidade relativa do ar de 58,4%, no Alberto Soares a temperatura foi de 33,7°C e a umidade relativa do ar 63,9%, segundo o INMET, houve precipitação de 0,9mm. Na análise climática na escala zonal (figura 36), segundo o INMET (2016), percebeu-se um cavado entre o nordeste da Argentina, Rio Grande do Sul e oceano Atlântico adjacente. A ASAS tem valor de 1016 hPa e domina boa parte do escoamento sobre o continente em baixos níveis. A ZCIT atuou em torno de 2° e 5°N no oceano Atlântico.

FIGURA 36: A) CARTA SINÓTICA DE 30/12/16. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 30/12/16 ÀS 15:00 HORAS.



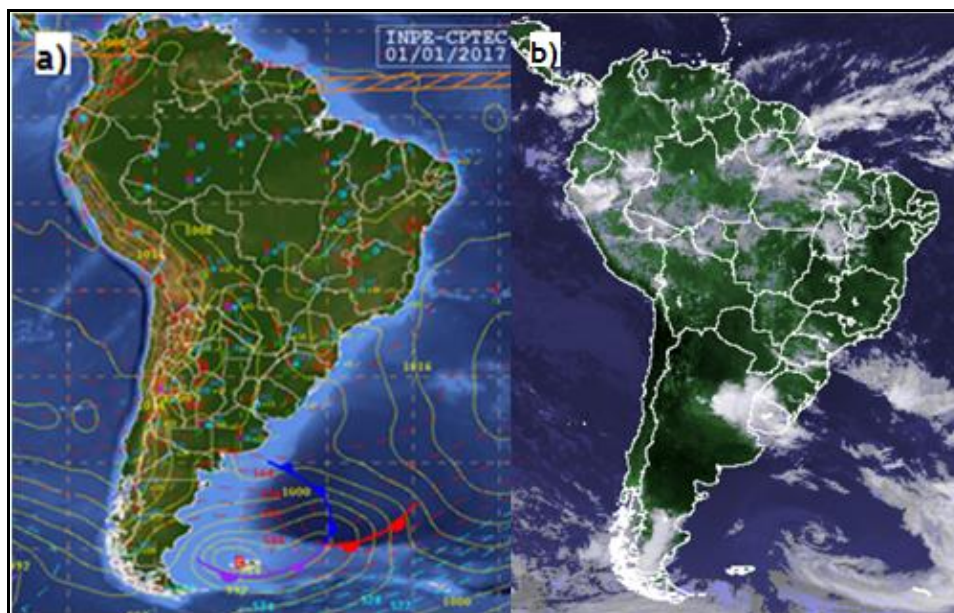
Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar da precipitação de 0,9 mm e da pouca nebulosidade apresentada na data em questão, perceptível na figura 36-b e pela insolação que, segundo o INMET (2016), foi de 7,8 horas, ou seja, acima da média de 5,4 horas para o período em análise, houve aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 1/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e

consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 27,1°C e a umidade relativa do ar 88,5%, no Nova Altamira 28,5°C e a umidade relativa do ar com 87,6%, no Centro a temperatura foi de 28,5°C e umidade relativa do ar de 86,6%, no Alberto Soares a temperatura foi de 28,4°C e a umidade relativa do ar 84,1%, segundo o INMET, houve precipitação de 38,4mm. Na análise climática na escala zonal (figura 37), segundo o INMET (2016), percebeu-se uma ampla área de baixa pressão entre a Bolívia, Paraguai e o norte da Argentina, “sistema este basicamente térmico, devido ao forte aquecimento da superfície e a liberação de calor sensível” (INMET, 2017). Observou-se, ainda, um sistema frontal no oceano Atlântico com baixa pressão com valor de 984 hPa, este sistema alinha um canal de umidade em direção ao continente o que associado ao padrão de escoamentos nos níveis superiores da troposfera e favoreceu a formação e desenvolvimento de um sistema convectivo observado na imagem de satélite (figura 29 – b). A ASAS tem núcleo com valor de 1020 hPa. A ZCIT atuou em torno de 1° e 4°N no Oceano Atlântico.

FIGURA 37: A) CARTA SINÓTICA DE 1/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 1/1/17 ÀS 15:00 HORAS.

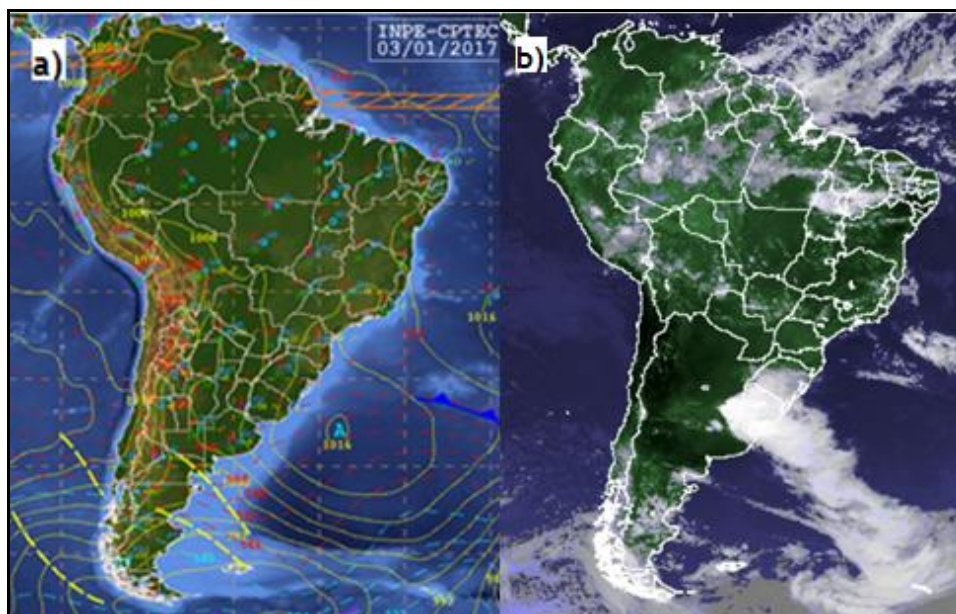


Fonte: INMET/CPTEC.

Nessa data a precipitação de 38,4mm pode ter contribuído para redução da temperatura influenciada pela nebulosidade perceptível na figura 37-b, infelizmente no INMET (2017) não há dados de insolação para essa data.

No dia 3/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um aumento na temperatura e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 33,2°C e a umidade relativa do ar 68,4%, no Nova Altamira 32,5°C e a umidade relativa do ar com 65,6%, no Centro a temperatura foi de 33,8°C e umidade relativa do ar de 61,7%, no Alberto Soares a temperatura foi de 33,1°C e a umidade relativa do ar 67,1%, segundo o INMET (2017) não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 38), segundo o INMET (2016), percebeu-se uma frente fria atuou sobre o Atlântico próximo ao litoral do Rio Grande do Sul. A Alta pressão migratória pós-frontal associada a este sistema tem valor de 1016 hPa. Sobre Atlântico (adjacente a costa da Patagônia Argentina) se observou cavados. A ASAS tem núcleo com valor de 1024 hPa (fora do domínio desta figura). A ZCIT atuou em torno de 1° e 5°N no oceano Atlântico.

FIGURA 38: A) CARTA SINÓTICA DE 3/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 3/1/17 ÀS 15:00 HORAS.

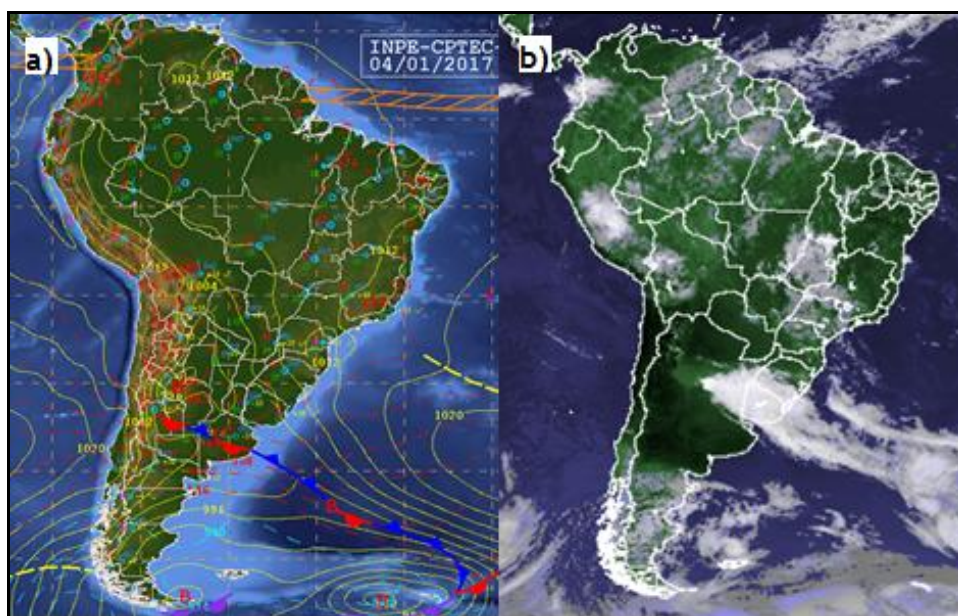


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 38-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 9,4 horas, ou seja, muito acima da média de 5,4 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitado, pode ter corroborado para aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 4/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um aumento na temperatura e conseqüentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 33,2°C e a umidade relativa do ar 68,7%, no Nova Altamira 31,7°C e a umidade relativa do ar com 67,8%, no Centro a temperatura foi de 34,2°C e umidade relativa do ar de 61,5%, no Alberto Soares a temperatura foi de 32,7°C e a umidade relativa do ar 67,8%, segundo o INMET, houve precipitação de 6,1mm. Na análise climática na escala zonal (figura 39), segundo o INMET (2017), percebeu-se um sistema frontal cujo o ramo estacionário atuou sobre o centro-leste da Argentina e prossegue pelo atlântico até uma baixa pressão relativa de 1000 hPa. Um cavado sobre o Atlântico tropical pode ser observado. A ASAS tem núcleo com valor de 1024 hPa localizado (fora do domínio desta figura). A ZCIT atuou em torno de 1° e 5°N no Oceano Atlântico.

FIGURA 39: A) CARTA SINÓTICA DE 4/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 4/1/17 ÀS 15:00 HORAS.



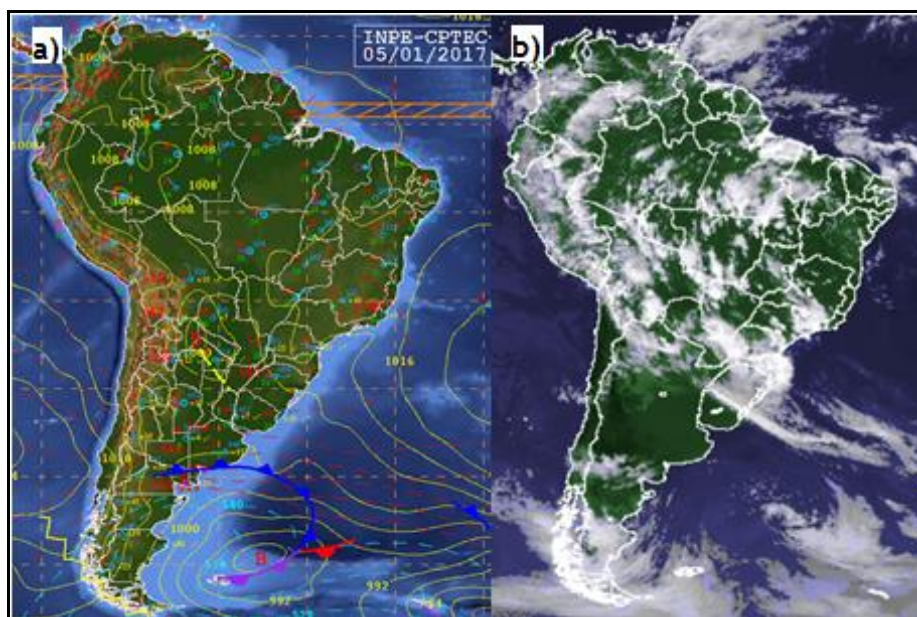
Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar da precipitação de 6,1mm e da pouca nebulosidade apresentada na data em questão, perceptível na figura 39-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 6,9 horas, ou seja, acima da média de 5,4 horas para o período em análise, houve aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 5/1/2017 às 21:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e

consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 22,5°C e a umidade relativa do ar 89,4%, no Nova Altamira 24°C e a umidade relativa do ar com 86,3%, no Centro a temperatura foi de 24,5°C e umidade relativa do ar de 84,1%, no Alberto Soares a temperatura foi de 23,4°C e a umidade relativa do ar 88,1%, segundo o INMET, houve precipitação de 16mm. Na análise climática na escala zonal (figura 40), segundo (INMET, 2017) percebeu-se um sistema frontal cujo o ramo frio pode ser observado atuando sobre a Argentina, prosseguindo pelo Atlântico até um ciclone em oclusão com valor de 988 hPa. Sobre o norte da Argentina nota-se uma área de baixa pressão com valor de 1000 hPa, associada a BCH. A ASAS tem núcleo com valor de 1028 hPa localizado (fora do domínio desta figura). A ZCIT atuou em torno de 1° e 5°N no oceano Atlântico.

FIGURA 40: A) CARTA SINÓTICA DE 5/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 5/1/17 ÀS 21:00 HORAS.



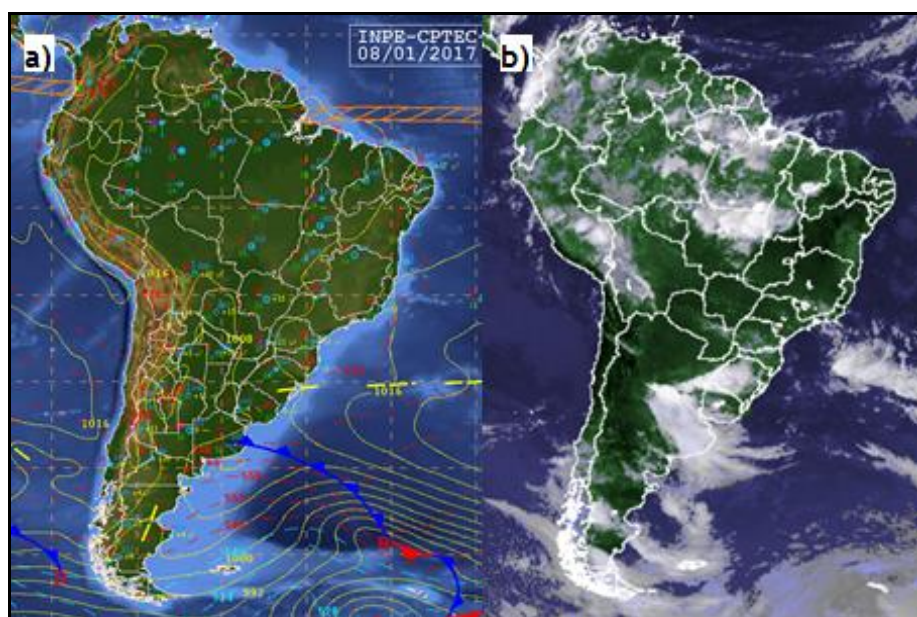
Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar da nebulosidade perceptível na figura 40-b que tende a dificultar a perda de calor pela superfície durante a noite, houve redução da temperatura na cidade de Altamira-PA, a precipitação de 16mm pode ter contribuído.

No dia 8/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 25,9°C e a umidade relativa do ar 88,2%, no Nova Altamira 26°C e a umidade relativa do ar com 90,8%, no Centro a temperatura foi

de 27,4°C e umidade relativa do ar de 82,5%, no Alberto Soares a temperatura foi de 26,4°C e a umidade relativa do ar 86,8%, segundo o INMET, houve precipitação de 2,2mm. Na análise climática na escala zonal (figura 41), segundo (INMET, 2017) percebeu-se um sistema frontal com ramo frio sobre a Argentina com prolongamento pelo oceano Atlântico adjacente até uma baixa pressão relativa de 984 hPa. Notou-se um cavado entre o Rio Grande do Sul e oceano Atlântico e outro no sul da Patagônia Argentina. A ASAS tem núcleo com valor de 1024 hPa (fora do domínio da figura). A ZCIT atuou em torno de 0° e 3°N no oceano Atlântico.

FIGURA 41: A) CARTA SINÓTICA DE 8/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 8/1/17 ÀS 15:00 HORAS.



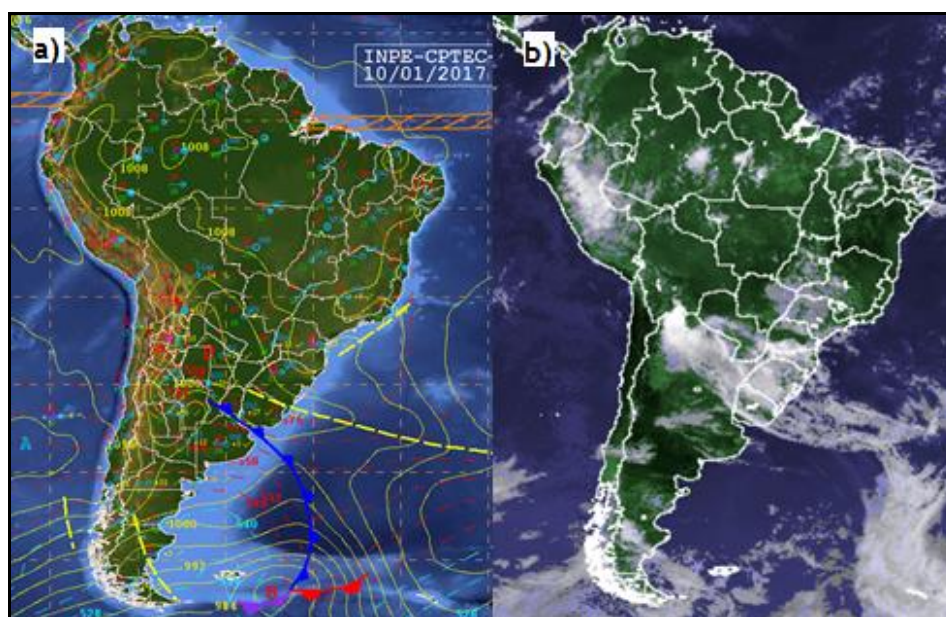
Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar precipitação de 2,2mm ser pouco expressiva, associada à intensa nebulosidade, perceptível na figura 41-b, mas não constatada no INMET (2017) por falta de dados de insolação para essa data, poderia ter contribuído para redução da temperatura.

No dia 10/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma aumento na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 32,7°C e a umidade relativa do ar 61,8%, no Nova Altamira 33,2°C e a umidade relativa do ar com 60,8%, no Centro a temperatura foi de 35,8°C e umidade relativa do ar de 52,9%, no Alberto Soares a temperatura foi de 33,8°C e a umidade relativa do ar 56,9%, segundo o INMET, não houve precipitação

em Altamira nessa data. Na análise climática na escala zonal (figura 42), segundo (INMET, 2017) percebeu-se entre o extremo norte da Argentina e do Paraguai uma baixa pressão de 1000 hPa, associada a BCH. Um amplo cavado atua entre o Uruguai/Rio Grande do Sul e Atlântico, com orientação noroeste/sudeste. O ramo frio de um sistema frontal é observado sobre a Argentina, prosseguindo pelo Atlântico até um ciclone de 980 hPa. Outro cavado é observado adjacente ao litoral do Sudeste do Brasil. A ASAS teve seu centro em 1020 hPa (fora do domínio desta figura). A ZCIT atuou em torno de 0° e 2°N no oceano Atlântico.

FIGURA 42: A) CARTA SINÓTICA DE 10/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 10/1/17 ÀS 15:00 HORAS.



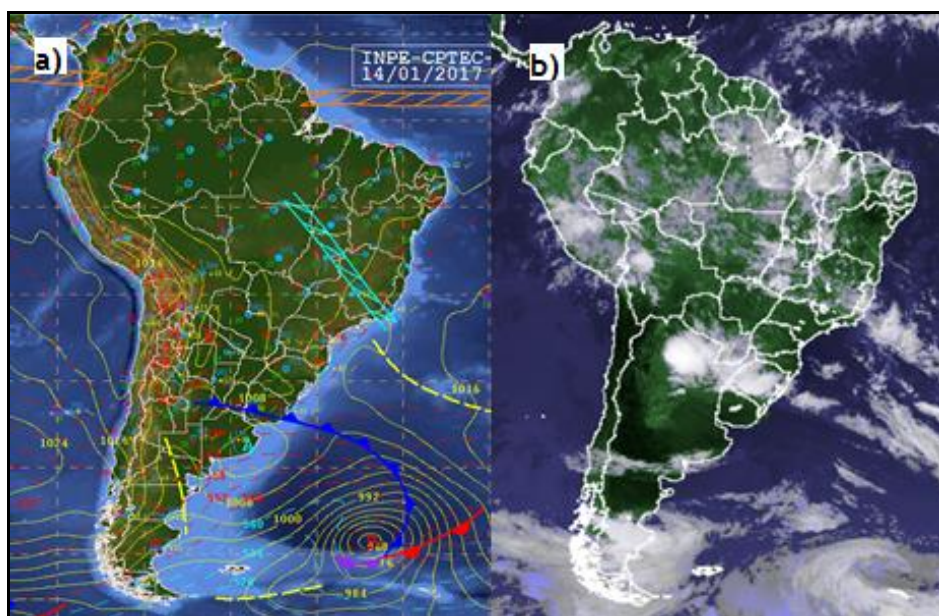
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 42-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 9,4 horas, ou seja, muito acima da média de 5,4 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitado, pode ter corroborado para aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 14/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 26,3°C e a umidade relativa do ar 85,6%, no Nova Altamira 26,9°C e a umidade relativa do ar com 87,5%, no Centro a temperatura foi de 26,9°C e umidade relativa do ar de 83%, no Alberto Soares a temperatura foi de

26,9°C e a umidade relativa do ar 81%, não há dados referentes à precipitação pluviométrica em Altamira-PA para essa data no banco de dados do INMET. Na análise climatológica na escala zonal (figura 43), segundo (INMET, 2017) percebeu-se um sistema frontal cujo ramo frio se estendeu desde o centro-leste da Argentina, sul do Uruguai e prosseguiu pelo Atlântico até um ciclone em oclusão com valor de 968. Próximo à costa do sudeste/sul do Brasil se observa um cavado dando suporte dinâmico a uma ZCOU. No norte da Argentina se observa uma área de baixa pressão com valor de 1004 hPa. Entre o centro-sul e leste da Patagônia Argentina, observa-se um cavado. A ASAS apresenta centro de 1020 hPa (fora do domínio desta figura). A ZCIT atuou em torno de 0° e 3°N no oceano Atlântico.

FIGURA 43: A) CARTA SINÓTICA DE 14/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 14/1/17 ÀS 15:00 HORAS.



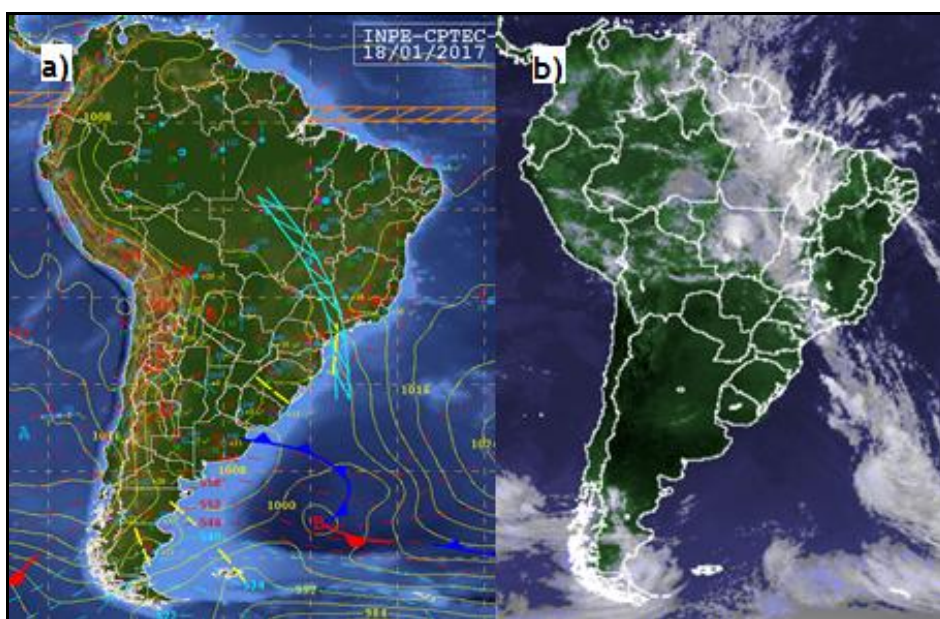
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se nebuloso, isso é perceptível na figura 43-b, infelizmente no INMET (2017) não há dados de insolação e de precipitação pluviométrica para essa data para a cidade de Altamira-PA.

No dia 18/1/2017 às 9:00, 15:00 e 21:00, quando correlacionados com as médias esperadas para os horários nos diferentes abrigos, demonstraram uma redução na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, respectivamente, no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 21,8°C, 22,2°C e 22,1°C e a umidade relativa do ar 96,5%, 97,8%, 97,1%, no Nova Altamira 22,7°C, 23,3 °C e 23,1 °C e a umidade relativa do ar com 95,1%, 97,1% e 96,7%, no Centro a

temperatura foi de 22,7°C, 23,4°C e 23,2°C e umidade relativa do ar de 94,2%, 96% e 95,1%, no Alberto Soares a temperatura foi de 22,6 °C, 22,6 °C e 22,6 °C e a umidade relativa do ar 95,6%, 97,3% e 95,5 %, segundo o INMET, houve precipitação de 16,1mm. Na análise climatológica na escala zonal (figura 44), segundo (INMET, 2017) percebeu-se um sistema frontal sobre o oceano Atlântico com centro de baixa pressão de 996 hPa, com ramo frio atuando na Argentina. A ZCOU estendeu-se desde o sul do Pará, passando pelo Mato Grosso, Goiás, Triângulo Mineiro, São Paulo e oceano Atlântico adjacente próximo do litoral do Paraná e de Santa Catarina. Observou-se um cavado em superfície atuando sobre São Paulo e outro sobre o Rio Grande do Sul. A ASAS apresentou centro de 1028 hPa (fora do domínio da imagem). A ZCIT atuou em torno de 0° e 2°N no oceano Atlântico.

FIGURA 44: A) CARTA SINÓTICA DE 18/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 18/1/17 ÀS 15:00 HORAS.



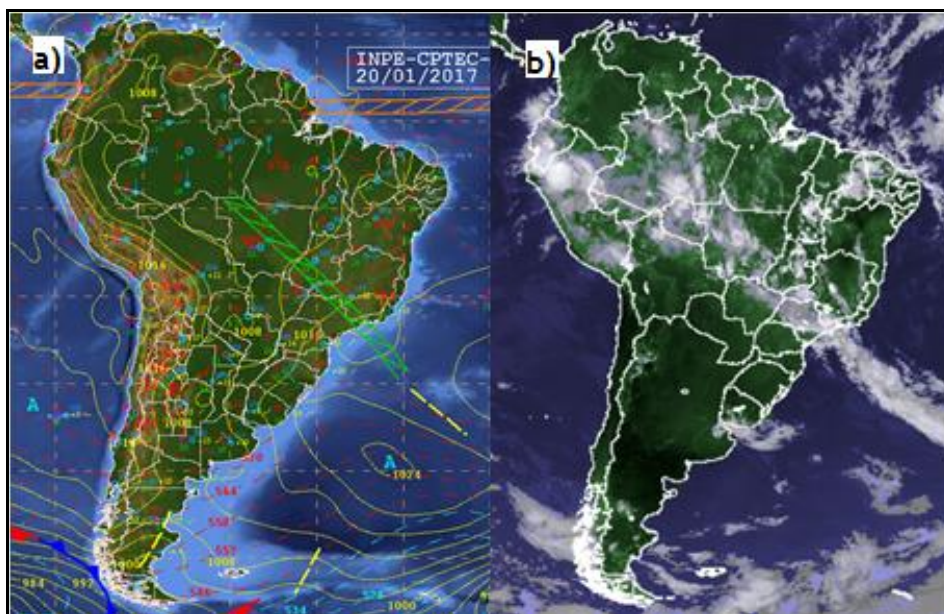
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com muita nebulosidade, isso é perceptível na figura 44-b e comprovado pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 0 horas, de modo que isso associado aos 16,1mm de precipitação pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA durante os três horários de coleta.

No dia 20/1/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma aumento na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 33,9°C e a umidade relativa do ar 63,8%, no

Nova Altamira 31,7°C e a umidade relativa do ar com 73,2%, no Centro a temperatura foi de 35,8°C e umidade relativa do ar de 56,2%, no Alberto Soares a temperatura foi de 34,2°C e a umidade relativa do ar 60,8%, segundo o INMET, não houve precipitação em Altamira-PA nesta data. Na análise climática na escala zonal (figura 45), segundo (INMET, 2017) percebeu-se a atuação da ZCAS que se estendeu desde o noroeste de Mato Grosso, sul de Goiás, Triângulo Mineiro e sul de Minas Gerais, norte e litoral de São Paulo e oceano Atlântico adjacente. Observou-se um sistema frontal sobre o oceano Atlântico, associado a uma baixa pressão em estágio de oclusão com valor de 968 hPa. Uma alta pressão pós-frontal tem valor de 1024 hPa no oceano Atlântico a leste do litoral do Uruguai e Rio Grande do Sul, que adquire características subtropicais. Um cavado atuou no sul da Argentina. Outro cavado tem o eixo à leste das Ilhas Falklands. A ASAS com centro de 1024 hPa (fora do domínio da imagem). A ZCIT atuou entre a linha do Equador e 3°N no oceano Atlântico.

FIGURA 45: A) CARTA SINÓTICA DE 20/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 20/1/17 ÀS 15:00 HORAS.

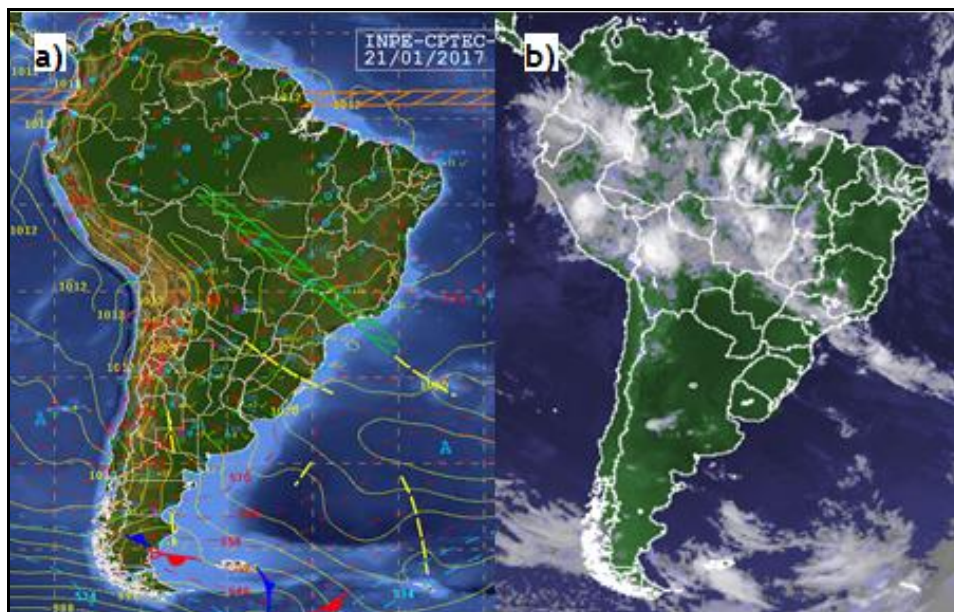


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 45-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 7,3 horas, ou seja, acima da média de 5,4 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitado, pode ter colaborado para aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 21/1/2017 às 9:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma aumento na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 26,5°C e a umidade relativa do ar 86,1%, no Nova Altamira 26,9°C e a umidade relativa do ar com 89,1%, no Centro a temperatura foi de 28°C e umidade relativa do ar de 81,5%, no Alberto Soares a temperatura foi de 26,2°C e a umidade relativa do ar 89,1%, não há dados referentes à precipitação pluviométrica em Altamira-PA para essa data no banco de dados do INMET. Na análise climática na escala zonal (figura 46), a ZCAS descrita no dia 20/01 continua praticamente com a mesma configuração. Segundo (INMET, 2017) um sistema frontal pôde ser visualizado no extremo sul do continente. Uma alta pressão pós-frontal começa a adquirir características subtropicais e apresenta valor de 1024 hPa no oceano Atlântico. A ASAS com centro de 1020 hPa (fora do domínio da imagem). A ZCIT atuou em torno de 1° e 3°N no oceano Atlântico.

FIGURA 46: A) CARTA SINÓTICA DE 21/1/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 21/1/17 ÀS 9:00 HORAS.



Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com certa nebulosidade em Altamira-PA, isso é perceptível na figura 46-b, infelizmente no INMET (2017) não há dados de insolação e de precipitação pluviométrica para essa data para a cidade de Altamira-PA.

As diferenças mais expressivas entre as médias de cada abrigo e o ritmo dos componentes climáticos durante o primeiro mês do verão austral, da mesma maneira

que na primavera, se apresentaram de maneira mais evidente às 15:00. De maneira geral, a redução da temperatura nessa delimitação esteve associada à precipitação pluviométrica, isso pode ser percebido no dia 21/12 (25,1mm), 28/12 (27,9mm), 5/1 (16mm), 8/1 (2,2mm), 18/1 (16,1mm), porém houve muitas exceções, de modo que todos os dados de temperatura a seguir ficaram dentro da média e portanto não foram analisados na discussão supramencionada, em 22/12 (17,5 mm) e insolação de 7,5 horas, em 23/12 (18mm) e insolação de 1,7 horas, em 27/12 (2,2 mm) e insolação de 5,8 horas, em 31/12 (32,5 mm) sem dados de insolação para a data, em 2/1 (12,4 mm) e insolação de 3,1 horas, em 6/1 (3,7 mm) e insolação de 2,9 horas, em 7/1 (9 mm) sem dados de insolação para a data, em 9/1 (0,1 mm) e insolação de 5,2 horas, em 11/1 (13,5 mm) e insolação de 8,1 horas, em 12/1 (10,8 mm) e insolação de 7,3 horas, em 13/1 (8 mm) e insolação de 3,9 horas, em 16/1 (1,1 mm) e insolação de 6,2 horas, em 19/1 (30,5 mm) e insolação de 8,2 horas. Por outro lado, dos oito dias em que houve aumento da temperatura do ar acima da média, 3 deles houve precipitação, 26/12 (10,6mm) e insolação de 9,4 horas, 30/12 (0,9mm) e insolação de 7,8 horas, 4/1 (6,1mm) e insolação de 6,9 horas. Os dados demonstraram que, no verão, toda redução de temperatura abaixo da média, esteve associada à precipitação pluviométrica, mas esta não teve a mesma eficiência em amenizar a temperatura percebida na primavera.

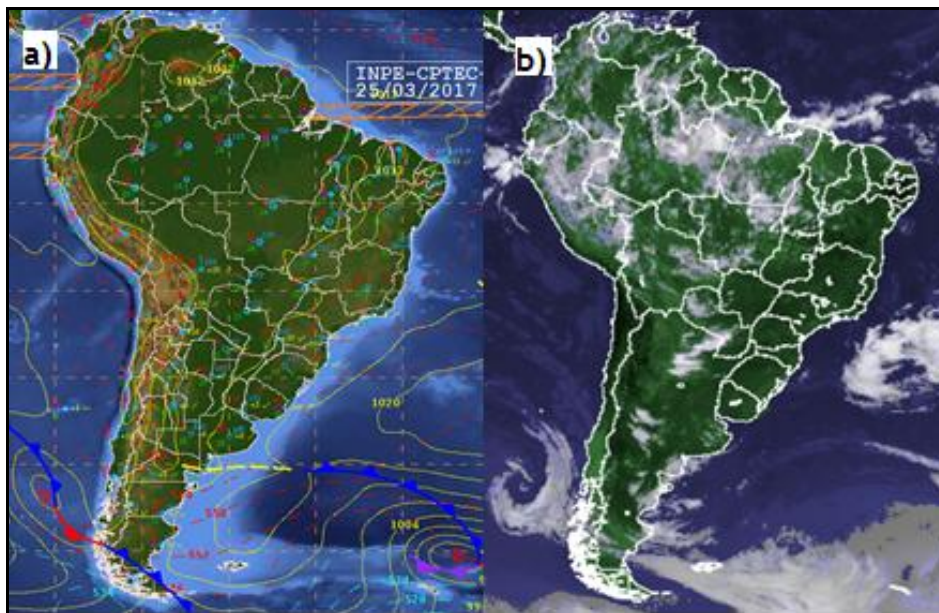
4.2.3 Análise rítmica durante o equinócio de outono

O apêndice (d) demonstra o dinamismo do comportamento climático dos componentes termo higrométricos durante o equinócio de outono austral.

No dia 25/3/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 26,5°C e a umidade relativa do ar com 90,6%, no Nova Altamira 26,8°C e a umidade relativa do ar 94%, no Centro a temperatura foi de 28°C e umidade relativa do ar de 86%, no Alberto Soares a temperatura foi de 27,2°C e a umidade relativa do ar 90,5%, no Ibiza a temperatura foi de 28,1°C e a umidade relativa do ar 83,6%, segundo o INMET, houve precipitação de 4,1mm. Na análise climática na escala zonal (figura 47), segundo o INMET (2017), notou-se um sistema frontal sobre o oceano Atlântico, associado a uma baixa pressão de

992 hPa. A ASAS tem núcleo com valor de 1024 hPa (fora do domínio da figura). A ZCIT atuou em torno de 1°S e 2°N.

FIGURA 47: A) CARTA SINÓTICA DE 25/3/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 25/3/17 ÀS 15:00 HORAS.



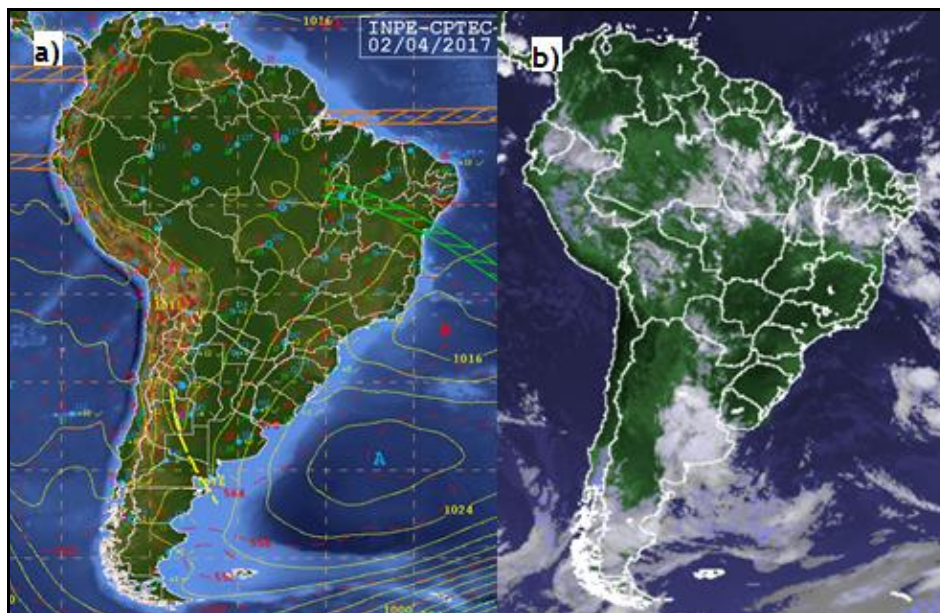
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com muita nebulosidade, isso é perceptível na figura 47-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 0 horas, de modo que isso associado aos 16,1mm de precipitação pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 2/4/2017 às 15:00 e 21:00, quando correlacionados com as médias esperadas para os horários nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e conseqüentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, respectivamente, no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 27,6°C e 23,2°C e a umidade relativa do ar com 92% e 97,6%, no Nova Altamira temperatura de 26,9°C e 23,9°C e a umidade relativa do ar 92% e 98,6%, no Centro a temperatura foi de 27,8°C e 24,1°C e umidade relativa do ar de 88,9% e 97%, no Alberto Soares a temperatura foi de 27,8°C e 23,6°C e a umidade relativa do ar 86,3% e 97,4%, no Ibiza a temperatura foi de 28,3°C e 24,5°C e a umidade relativa do ar 89,2% e 93,8%, segundo o INMET, houve precipitação de 19,4mm. Na análise climática na escala zonal (figura 48), segundo o INMET (2017), percebeu-se uma ZCOU desde o sudoeste do Pará, Tocantins, Bahia e oceano Atlântico adjacente. Um cavado atuou na porção central da Argentina. Uma área de baixa pressão atuou no Atlântico, próximo ao Rio de Janeiro e

Espírito Santo, com núcleo de 1016 hPa. A ASAS encontrou-se com características de bloqueio com valor de 1024 hPa. A ZCIT atuou no oceano Atlântico entre a linha do equador e 1°N.

FIGURA 48: A) CARTA SINÓTICA DE 2/4/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 2/4/17 ÀS 15:00 HORAS.

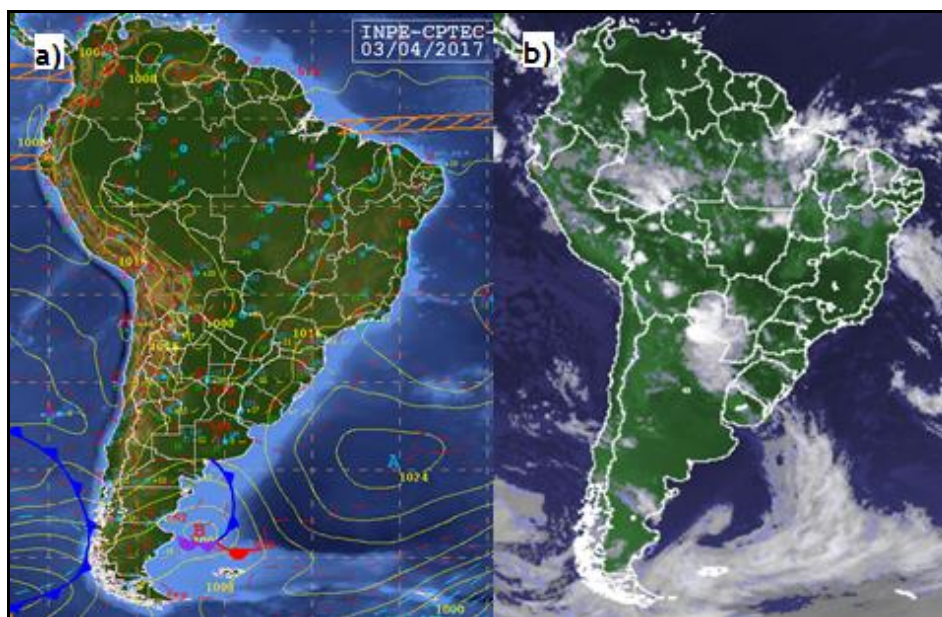


Fonte: INMET/CPTEC.

Nessa data a precipitação de 19,4mm pode ter contribuído para redução da temperatura influenciada pela nebulosidade perceptível na figura 48-b, infelizmente no INMET (2017) não há dados de insolação para essa data em Altamira-PA.

No dia 3/4/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 27,1°C e a umidade relativa do ar com 86,3%, no Nova Altamira a temperatura foi de 27,9°C e a umidade relativa do ar 86,7%, no Centro a temperatura foi de 27,7°C e umidade relativa do ar de 86,6%, no Alberto Soares a temperatura foi de 28,2°C e a umidade relativa do ar 79,8%, no Ibiza a temperatura foi de 27,6°C e a umidade relativa do ar 86%, segundo o INMET, houve precipitação de 86,9mm. Na análise climática na escala zonal (figura 49), segundo o INMET (2017), notou-se uma frente fria que atuou no sul da província de Buenos Aires e Atlântico adjacente, até o ciclone associado de 1000 hPa. A ASAS encontrou-se com características de bloqueio com valor de 1024 hPa. A ZCIT atuou, no oceano Atlântico, entre a linha do equador e 2°N.

FIGURA 49: A) CARTA SINÓTICA DE 3/4/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 3/4/17 ÀS 12:00 HORAS.

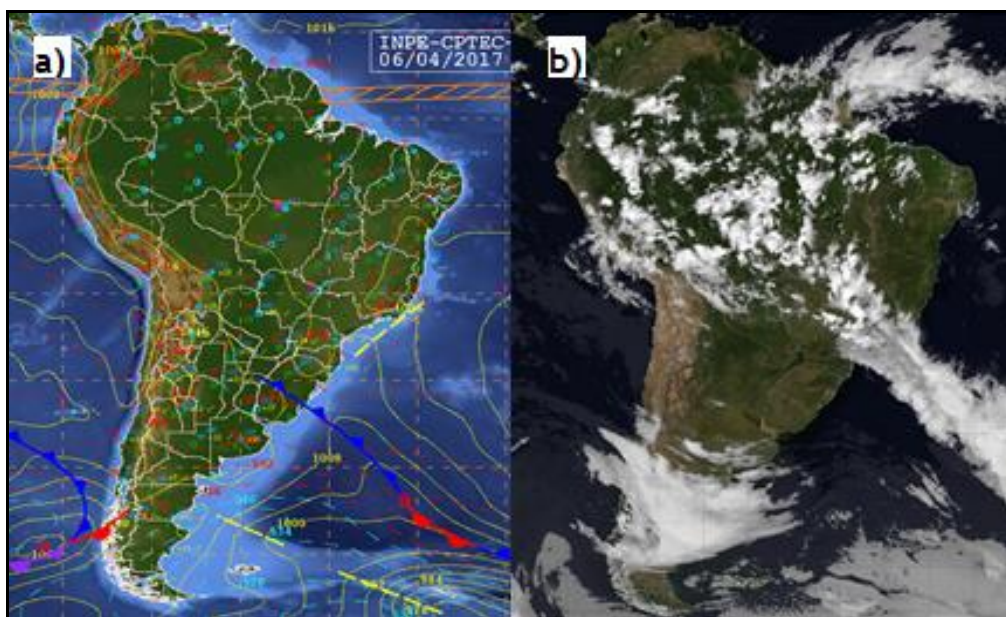


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com muita nebulosidade, isso é perceptível na figura 49-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 1,1 horas, de modo que isso associado aos 86,9mm de precipitação pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 6/4/2017 às 21:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 24°C e a umidade relativa do ar com 93%, no Nova Altamira a temperatura foi de 24,2°C e a umidade relativa do ar 96%, no Centro a temperatura foi de 25,3°C e umidade relativa do ar de 90,6%, no Alberto Soares a temperatura foi de 24,4°C e a umidade relativa do ar 92,3%, no Ibiza a temperatura foi de 26,7°C e a umidade relativa do ar 82,3%, segundo o INMET, houve precipitação de 35,6mm. Na análise climática na escala zonal (figura 50), segundo o INMET (2017), notou-se sistemas frontais conectados no oceano Atlântico, de modo que ramo frio de um destes sistemas atuou entre o Uruguai e oeste e sul do Rio Grande do Sul. Cavados são observados no oceano Atlântico, um próximo entre a costa de Santa Catarina até o Espírito Santo. A ASAS encontrou-se com valor de 1032 hPa (fora do domínio da figura). No oceano Atlântico, a ZCIT atuou entre 1°S e 3°N.

FIGURA 50: A) CARTA SINÓTICA DE 6/4/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 6/4/17 ÀS 21:00 HORAS.

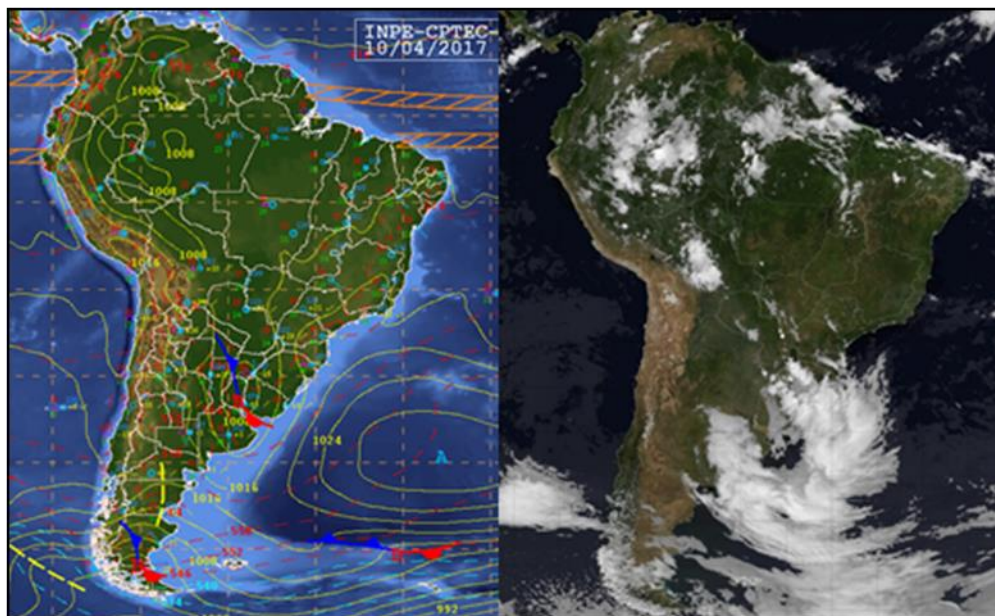


Fonte: INMET/CPTEC.

Apesar dessa noite apresentar certa nebulosidade, perceptível na figura 50-b, a precipitação 36mm pode ter contribuído para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 10/4/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um aumento na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 32,8°C e a umidade relativa do ar com 63,9%, no Nova Altamira a temperatura foi de 31,5°C e a umidade relativa do ar 71%, no Centro a temperatura foi de 34,7°C e umidade relativa do ar de 56,5%, no Alberto Soares a temperatura foi de 34,3°C e a umidade relativa do ar 56,4%, no Ibiza a temperatura foi de 32,4°C e a umidade relativa do ar 65,3%, segundo o INMET não houve precipitação em Altamira-PA nesse dia. Na análise climática na escala zonal (figura 51), segundo o INMET (2017), notou-se um sistema frontal com ramo frio entre as províncias argentinas de Chaco e Buenos Aires. Este sistema está associado a uma baixa pressão de 1008 hPa. No extremo sul do continente, nota-se uma frente fria sobre a província argentina de Santa Cruz. A ASAS tem valor de 1028 hPa e, atuou com características de bloqueio. No oceano Atlântico, notou-se a banda dupla da ZCIT, uma entre 4°S e 2°S e a outra entre 1°N e 3°N.

FIGURA 51: A) CARTA SINÓTICA DE 10/4/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 10/4/17 ÀS 15:00 HORAS.

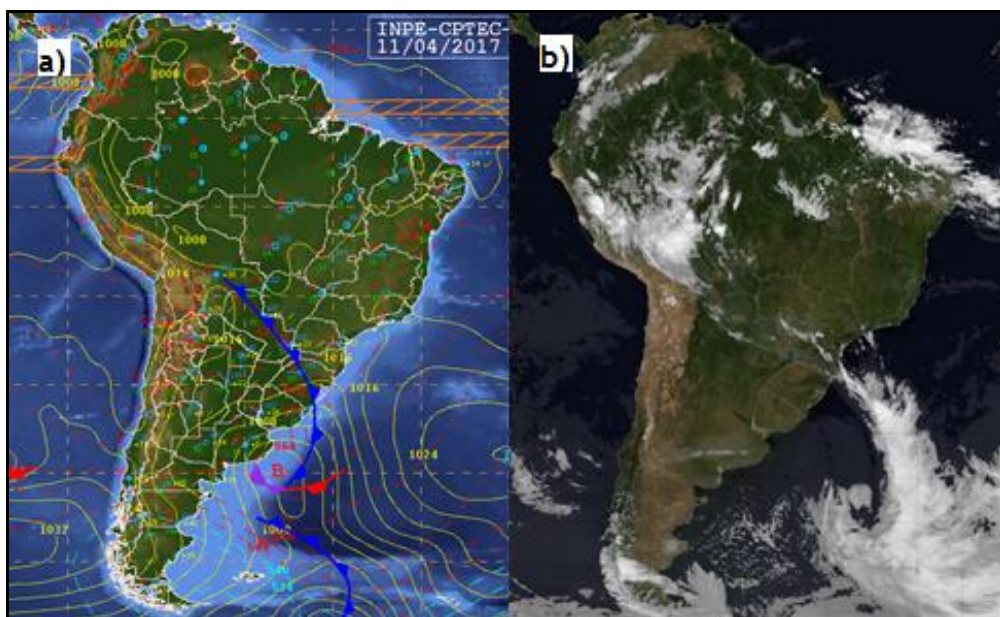


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 51-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 9,1 horas, ou seja, acima da média de 5 horas para o período em análise, isso associado ao fato de não haver precipitado, pode ter colaborado para aumento da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 11/4/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 27,7°C e a umidade relativa do ar com 83,6%, no Nova Altamira a temperatura foi de 30,1°C e a umidade relativa do ar 76,7%, no Centro a temperatura foi de 29,4°C e umidade relativa do ar de 80,1%, no Alberto Soares a temperatura foi de 28,8°C e a umidade relativa do ar 81,8%, no Ibiza a temperatura foi de 30,4°C e a umidade relativa do ar 77,6%, segundo o INMET, houve precipitação de 1mm. Na análise climática na escala zonal (figura 52), segundo o INMET (2016), notou-se um sistema frontal com ramo frio entre o centro da Bolívia, Paraguai, Argentina, Rio Grande do Sul e oceano Atlântico adjacente, estendendo-se até uma baixa pressão de 996 hPa. A ASAS teve valor de 1028 hPa e atuou no limite leste da figura. No oceano Atlântico, notou-se a banda dupla da ZCIT, uma entre 4°S e 2°S e a outra entre 0° e 3°N.

FIGURA 52: A) CARTA SINÓTICA DE 11/4/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 11/4/17 ÀS 21:00 HORAS.



Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com certa nebulosidade, isso é perceptível na figura 52-b e pela insolação que, segundo o INMET (2017), foi de 5,2 horas, ou seja, próximo à média esperada para o período, a nebulosidade associada à precipitação de 0,5mm pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

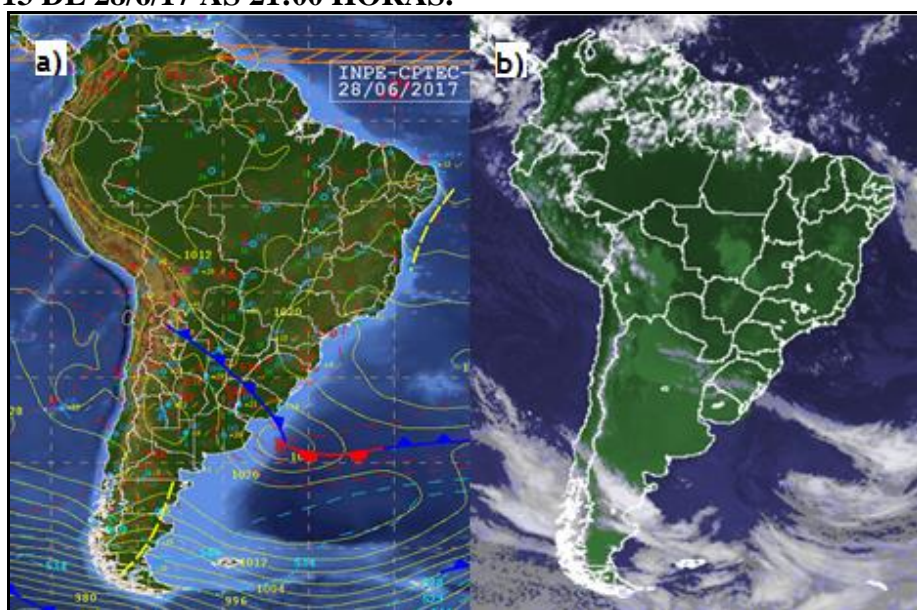
As diferenças mais expressivas entre as médias de cada abrigo e o ritmo dos componentes climáticos durante o primeiro mês do outono austral, da mesma forma que nas outras análises, se apresentaram de maneira mais evidente às 15:00, mas na delimitação analisada prevaleceu uma tendência regressiva da temperatura, com apenas uma ascensão térmica em toda a delimitação. De maneira geral, a redução da temperatura esteve associada à precipitação pluviométrica, isso pode ser percebido no dia 25/3 (4,1mm), 2/4 (19,4mm), 3/4 (86,9mm), 6/4 (35,6mm), 11/4 (0,5mm), porém em muitos dias houve precipitações sem gerar redução significativa na temperatura, apenas 5 dias ficaram sem precipitações na delimitação do outono. Os dados demonstraram que, no outono, toda redução de temperatura abaixo da média, esteve associada à precipitação pluviométrica. Em relação a primavera e o verão, a ação das precipitações no sentido de amenizar a temperatura não teve a mesma eficácia percebida na primavera, mas no verão foi mais crítico que no outono.

4.2.4 Análise rítmica durante o solstício de inverno

O apêndice (e) demonstra o dinamismo do comportamento climático dos componentes termo higrométricos durante o solstício de inverno austral. Deve-se salientar que o equipamento instalado no bairro Nova Altamira apresentou defeito e, portanto, não consta na análise rítmica.

No dia 28/6/2017 às 21:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução significativa na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, de modo que no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 24,7°C e a umidade relativa do ar com 86,2%, no Centro a temperatura foi de 27°C e umidade relativa do ar de 78,6%, no Alberto Soares a temperatura foi de 25,5°C e a umidade relativa do ar 83,9%, no Ibiza a temperatura foi de 26,8°C e a umidade relativa do ar 78,6%, segundo o INMET, houve precipitação de 2mm. Na análise climática na escala zonal (figura 53), segundo o INMET (2017), observou-se a presença de uma onda frontal na Argentina, associada a um centro de baixa pressão no valor de 1012 hPa. Este sistema está concatenado a outro sistema frontal pelo Atlântico adjacente, associado a um centro de baixa pressão no valor de 992 hPa. O anticiclone associado a estes sistemas encontra-se com núcleo de 1028 hPa entre o centro da Argentina e o Atlântico adjacente. A ASAS tem valor de 1028 hPa A ZCIT atuou em torno de 6° e 9°N no oceano Atlântico.

FIGURA 53: A) CARTA SINÓTICA DE 28/6/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 DE 28/6/17 ÀS 21:00 HORAS.

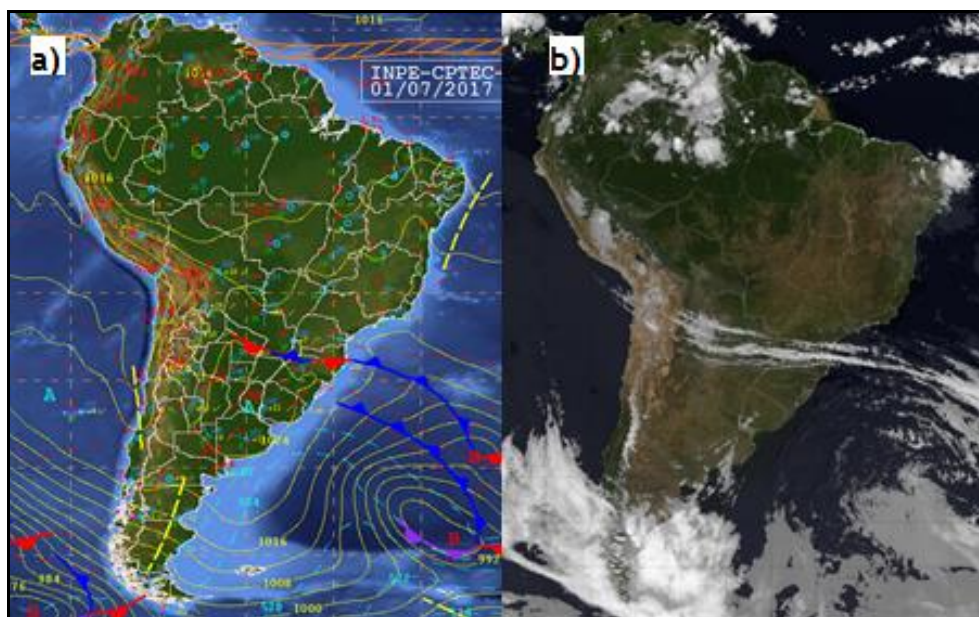


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com muita nebulosidade, isso ainda é perceptível na figura 53-b, durante o dia apresentou pouca insolação, segundo o INMET (2017), foi de 3 horas, ou seja, muito abaixo da média esperada para o período, 8,5 horas. A baixa insolação associada à precipitação de 0,5mm pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 1/7/2017 às 15:00 e 21:00, quando correlacionados com as médias esperadas para os horários nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e conseqüentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, respectivamente, no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 31,1°C e 23,6°C e a umidade relativa do ar com 68,5% e 90,8%, no Centro a temperatura foi de 32,2°C e 25,2°C e umidade relativa do ar de 65,7% e 86,3%, no Alberto Soares a temperatura foi de 32,6°C e 24,7°C e a umidade relativa do ar 63% e 90,6%, no Ibiza a temperatura foi de 31,7°C e 26,2°C e a umidade relativa do ar 67,3% e 79,2%, segundo o INMET, houve precipitação de 3,7 mm. Na análise climática na escala zonal (figura 54), segundo o INMET (2016), percebeu-se a presença de uma onda frontal que oscila de forma estacionária entre o sul do Paraguai, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e que seguiu com ramo frio pelo oceano Atlântico adjacente, associada a um centro de baixa pressão relativa no valor de 1004 hPa. A alta pressão pós frontal associada a este sistema encontra-se entre a Argentina, Uruguai e o Rio Grande do Sul, com valor de 1024 hPa. Um cavado é notado na faixa leste do Nordeste do Brasil. No oceano Atlântico, nota-se outro sistema frontal transiente com ramo frio próximo ao litoral sul do Rio Grande do Sul e associado a um centro de baixa pressão em estágio de oclusão de 998 hPa. A ASAS tem valor de 1024 hPa. A ZCIT atuou em torno de 7° e 9°N no oceano Atlântico.

FIGURA 54: A) CARTA SINÓTICA DE 1/7/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 1/7/17 ÀS 15:00 HORAS.

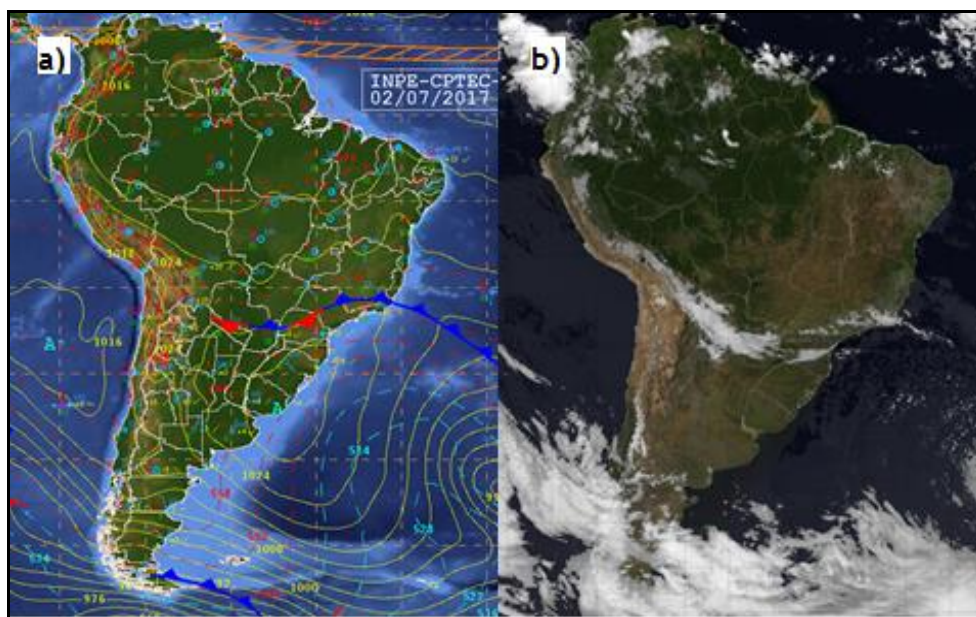


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 54-b, infelizmente no INMET (2017) não há dados de insolação para essa data em Altamira-PA. A nebulosidade associada à precipitação de 3,7mm pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 2/7/2017 às 15:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 29,1°C e a umidade relativa do ar com 70,8%, no Centro a temperatura foi de 31,2°C e umidade relativa do ar de 65%, no Alberto Soares a temperatura foi de 29,9°C e a umidade relativa do ar 70,9%, no Ibiza a temperatura foi de 31,8°C e a umidade relativa do ar 65,1%, segundo o INMET, houve precipitação de 3,8 mm. Na análise climática na escala zonal (figura 55), segundo o INMET (2016), percebeu-se a presença de uma onda frontal no norte do Rio de Janeiro e oceano Atlântico adjacente, associada a um centro de baixa pressão no valor de 988 hPa. A alta pressão pós frontal associada a este sistema, encontra-se entre o Uruguai e o Rio Grande do Sul, com valor de 1028 hPa. A ASAS tem valor de 1020 hPa (fora do domínio da figura). A ZCIT atuou em torno de 7°N e 9°N no oceano Atlântico.

FIGURA 55: A) CARTA SINÓTICA DE 2/7/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 2/7/17 ÀS 15:00 HORAS.



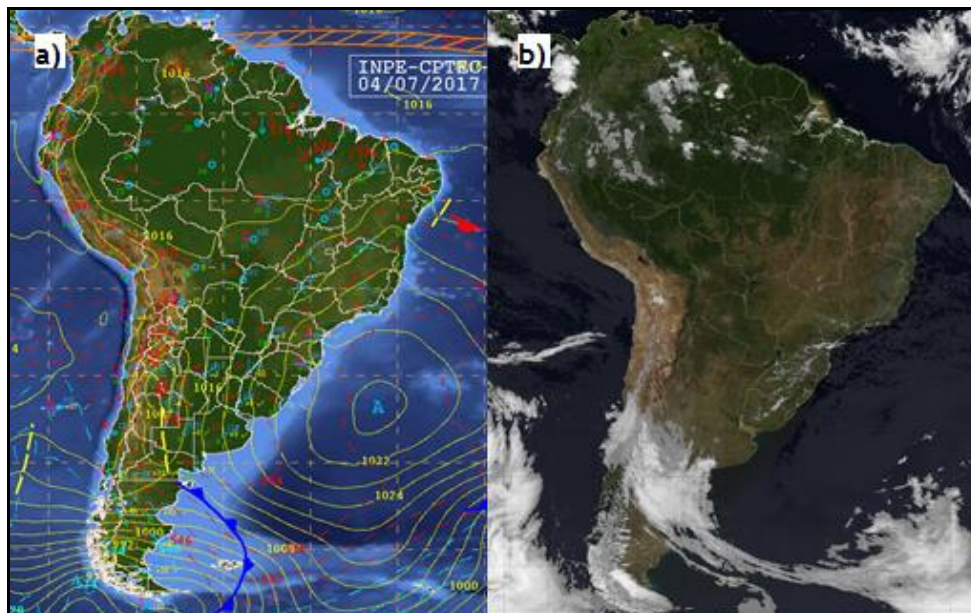
Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 55-b, infelizmente no INMET (2017) não há dados de insolação para essa data em Altamira-PA. Apesar da pouca nebulosidade a precipitação de 3,8mm pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 4/7/2017 às 15:00 e 21:00, quando correlacionados com as médias esperadas para os horários nos diferentes abrigos, demonstrou uma redução na temperatura e consequentemente uma oscilação positiva da umidade relativa, respectivamente, no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 29,9°C e 25,3°C e a umidade relativa do ar com 77,6% e 82%, no Centro a temperatura foi de 29,7°C e 27,2°C umidade relativa do ar de 77,1% e 79,4%, no Alberto Soares a temperatura foi de 31,8°C e 26,7°C a umidade relativa do ar 64% e 79,2%, no Ibiza a temperatura foi de 29,8°C e 27,6°C e a umidade relativa do ar 79,5% e 78,5%, segundo o INMET, houve precipitação de 2,1 mm. Na análise climática na escala zonal (figura 56), segundo o INMET (2016), percebeu-se um sistema frontal sobre o oceano Atlântico, com ramo estacionário direcionado entre o litoral de Sergipe e de Aagoas. A alta pressão pós-frontal apresenta núcleo de 1036 hPa, estende seu escoamento em grande parte do centro-sul da Bahia, centro-sul do Brasil, Uruguai e parte do leste e nordeste da Argentina. Observou-se uma frente fria atuando no litoral da Argentina. A ASAS teve

valor de 1024 hPa (fora do domínio da imagem). A ZCIT atuou em torno de 7°N e 9°N no oceano Atlântico.

FIGURA 56: A) CARTA SINÓTICA DE 4/7/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 4/7/17 ÀS 15:00 HORAS.

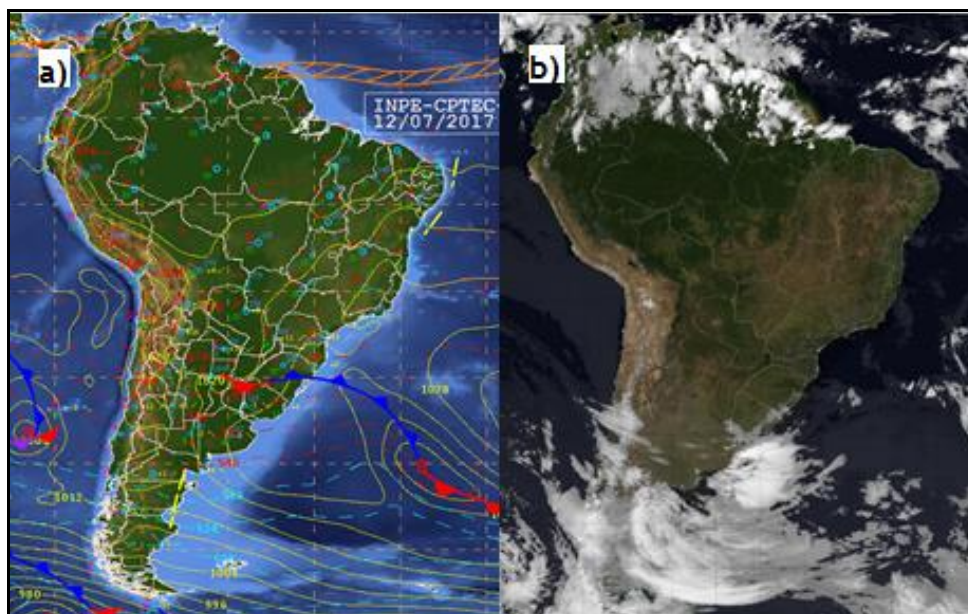


Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com certa nebulosidade, isso é perceptível na figura 56 b e pela insolação, que segundo o INMET (2017) foi de 4,7 horas, ou seja, muito abaixo da média esperada para o período, 8,5 horas. A pouca insolação associada à precipitação de 2,1mm pode ter corroborado para a redução da temperatura na cidade de Altamira-PA.

No dia 12/7/2017 às 21:00, quando correlacionado com as médias esperadas para o horário nos diferentes abrigos, demonstrou um aumento na temperatura e consequentemente uma oscilação negativa da umidade relativa, no RUC São Joaquim a temperatura apresentou 30°C e a umidade relativa do ar com 60%, no Centro a temperatura foi de 31,8°C e umidade relativa do ar de 58,3%, no Alberto Soares a temperatura foi de 30,6°C e a umidade relativa do ar 61,5%, no Ibiza a temperatura foi de 32°C e a umidade relativa do ar 57,8%, segundo o INMET, não houve precipitação. Na análise climática na escala zonal (figura 57), segundo o INMET (2016), percebeu-se que o ramo estacionário de um sistema frontal atuou no nordeste da Argentina e extremo norte do Uruguai e se estendeu com ramo frio sobre o Rio Grande do Sul e Atlântico adjacente até o centro de baixa pressão associado de 1016 hPa. A ASAS apresentou núcleo de 1036 hPa (fora do domínio da figura). A ZCIT atuou em torno de 6°N e 8°N no oceano Atlântico.

FIGURA 57: A) CARTA SINÓTICA DE 12/7/17. B) IMAGEM DO SATÉLITE GOES-13 (10,3 MICRONS) DE 12/7/17 ÀS 21:00 HORAS.



Fonte: INMET/CPTEC.

Esse dia apresentou-se com pouca nebulosidade, isso é perceptível na figura 57 b, infelizmente não há dados de insolação e de precipitação para o período no INMET.

As diferenças mais expressivas entre as médias de cada abrigo e o ritmo dos componentes climáticos durante o primeiro mês do inverno austral, diferente das outras análises, se apresentaram de maneira mais evidente às 21:00 e às 15:00. Na delimitação analisada, prevaleceu uma tendência regressiva da temperatura, com apenas uma ascensão térmica acima da média em toda a delimitação, durante às 21:00 do dia 12/7.

De maneira geral, a redução da temperatura esteve associada à precipitação pluviométrica, isso pôde ser percebido no dia 28/6 (2mm), 1/7 (3,7mm), 2/7 (3,8mm), 4/7 (2,1mm). Esse período é marcado por uma redução significativa na nebulosidade e, portanto, aumento da insolação, isso tende a favorecer o aumento da temperatura. Por outro lado, de maneira semelhante à primavera, percebeu-se maior eficiência das precipitações para amenizar a temperatura.

O ritmo climático apresentado na delimitação têmporo-espacial no solstício de verão austral demonstrou uma cadência com maior dinamismo, tornando sua análise mais complexa, de modo que, apesar de apresentar tendência a redução da temperatura abaixo da média durante as precipitações, houve situações com aumento da temperatura, apesar de precipitações expressivas. Outono, inverno e primavera mostraram-se com

relativa estabilidade, com situações abaixo da média quando associados com as precipitações e ao aumento da nebulosidade, por outro lado o aumento da temperatura exibiu uma tendência a apresentar insolação acima da média para o período.

CONCLUSÕES

Os mini-abrigos em pvc, conforme a proposta de Castelhana e Roseghini (2012), mostraram-se ineficientes quando submetidos ao comportamento térmico na cidade de Altamira-PA.

A proposta de mini-abrigos em madeira, mostrou-se conveniente à coleta de dados, contudo apresentou preço relativamente alto e difícil locomoção.

Para os entrevistados o comportamento térmico em Altamira-PA apresenta variação ao longo do ano perceptível, principalmente, a partir dos atributos da paisagem (espaço percebido).

As precipitações e o aumento da nebulosidade associadas sobretudo à interação com a MEC durante o verão e outono austral, minimizam o desconforto térmico na cidade de Altamira-PA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, objetivou-se pensar a cidade para o homem, a partir de suas necessidades e atributos socioambientais. Assim, o conforto térmico, uma das variáveis fundamentais para a qualidade de vida do ser humano, pois as implicações termo-higrométricas repercutem diretamente nos demais canais da percepção humana, deve ser levada em consideração para um planejamento urbano adequado às características geológicas das cidades.

A pesquisa foi conduzida de modo a promover a comparação sincrônica e concomitante entre os elementos termo-higrométricos em diferentes características topo-climáticas e geológicas no universo urbano de Altamira-PA.

Evidenciou-se que, de maneira geral, para os entrevistados o comportamento térmico em Altamira-PA apresenta uma variação ao longo do ano. Esse comportamento associado a outros fatores, principalmente a percepção da umidade do ar, incidência de chuvas e comportamento da temperatura do ar ao longo do ano, possibilita a definição de determinada estação do ano, sob uma perspectiva local, se difere do âmbito zonal. As estações na escala local são definidas baseadas em atributos vinculados à paisagem, a componentes perceptíveis e sensíveis atrelados ao tempo, ao clima, ao conforto e desconforto térmico, além de componentes não necessariamente climáticos, como a lama, a poeira, o nível do lençol freático e circulação de capital, componentes que interferem no cotidiano e na vivência dos indivíduos.

O ritmo climático apresentado na delimitação têmporo-espacial apresentou tendência a temperaturas abaixo da média quando associados com às precipitações e ao aumento da nebulosidade, por outro lado o aumento da temperatura exibiu uma disposição a apresentar insolação acima da média para o período. Entretanto, o verão demonstrou maior dinamismo e complexidade, de modo que houve situações com aumento da temperatura, apesar de precipitações expressivas.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios da natureza no Brasil – Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

CABRAL, L. O. A paisagem enquanto fenômeno vivido. **Geosul (UFSC)**, Florianópolis, v. 15, 2000. p. 34-45. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/14252/13053>>. Acesso em: 4 de Outubro de 2016.

CALBETE, N. O.; GAN, M.; SATYAMURTY, P. Vórtices ciclônicos da alta troposfera que atuam sobre a região Nordeste do Brasil. **Climanálise Especial– Edição comemorativa de 10 anos**, 1996.

CARVALHO, A. B. **Zona de convergência do atlântico Sul e as influências na temperatura e umidade do ar na cidade de Altamira-PA**. Monografia, Universidade Federal do Pará: Altamira-PA, 2013.

CARVALHO, L. M. V. D.; JONES, C. Zona de Convergência do Atlântico Sul. In: CAVALCANTI, F. D. A., et al. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

CASTELHANO, F. J.; ROSEGHINI, W. F. F. A utilização de Policloreto de Vinila (PVC) na construção de mini-abrigos meteorológicos para aplicação em campo. **Revista brasileira de climatologia**, v. 2, 2012. p. 48-55. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/27514>>. Acesso em: 20 de Junho de 2016.

COLLOT, M. Points de vue sur la perception des paysages. **Espace géographique**, v. 15, 1986. p. 211-217. Disponível em: <http://www.persee.fr/doc/spgeo_0046-2497_1986_num_15_3_4144>. Acesso em: 27 de Setembro de 2016.

CORRÊA, R. L. Espaço: um conceito-chave da geografia. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. D. C.; CORRÊA, R. L. (). **Geografia: Conceitos e Temas**. 13ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

DARDEL, E. **O homem e a terra:** natureza da realidade geográfica. Tradução de Werther Holzer. São Paulo: Perspectiva, 2015.

FERREIRA, ; RAMÍREZ, M. V.; GAN, M. A. Vórtices ciclônicos de altos níveis que atuam na vizinhança do Nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. D. A., et al. **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos., 2015.

FISH, G.; MARENGO, J. A. M.; NOBRE, C. A. Clima da Amazônia. **Climálise Especial 10 anos**, 1996. 24-41. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2017.

HOLZER, W. **Paisagem e Lugar:** um estudo fenomenológico sobre o Brasil do século XVI. Tese (Doutorado). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo - Departamento de Geografia, 1994.

JOHNSTON, R. J. A geografia comportamental e as alternativas em relação ao positivismo. In: AMORIM FILHO, O. B. **Geografia e Geógrafos:** a Geografia Humana Anglo-Americana desde 1945. São Paulo: Difel, 1983.

JORGETTI, T. **A Zona de Convergência do Atlântico Sul e os processos oceânicos do Atlântico Sul e do Pacífico**. Tese (Doutorado em Meteorologia) - Departamento de Ciências Atmosféricas do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2008.

LIMBERGER, L; CECCHIN, J. Percepção climática de moradores lindeiros ao reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. **Acta Geografica**, v. 1, 2012. p. 11-29. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/index.php/actageo/article/view/1091>>. Acesso em: 23 de Junho de 2016.

MACHADO, L. M. C. P. Percepção da Paisagem: conceituação, observação, descrição, vivência. **Acervo digital UNESP**, v. 9, 2012. Disponível em: <http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47176/1/u1_d22_v9_t03.pdf> . Acesso em: 25 de Setembro de 2016.

MARANDOLA JR, E. J. Prefácio. In: TUAN, Y.-F. **Espaço e lugar:** a perspectiva da experiência. Tradução de Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2013.

MELO, A. B. C.; CAVALCANTI, I. F. A.; SOUZA, P. F. Zona de Convergência Intertropical do Atlântico. In: CAVALCANTI, F. D. A., et al. **Tempo e clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. Acesso em: Livro Digital.

MELO, L. V. **A influência do El Niño na dinâmica climática em Altamira-PA.** Monografia, Universidade Federal do Pará: Altamira – PA, 2014.

MENDES, P. C. **Gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia: Uberlândia, 2001.

MENDONÇA, F.; DANNI- OLIVEIRA, I. M. **Climatologia noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MIRANDA NETO, J. Q. Reassentamento da população Urbana Diretamente Afetada pelo empreendimento hidrelétrico de Belo Monte em Altamira-PA. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 2, 2014. p. 1-15. Disponível em: <<http://www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/8/242.pdf>>. Acesso em: 13 de Junho de 2016.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano.** Série Teses e Monografias n°25. ed. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1976.

_____ Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. **Geosul**, 1991. p. 6-17.

NAMIAS, J. Influence of Northern Hemisphere General Circulation on Drought in Northeast Brazil. **Tellus**, 1972. p. 336-342. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3402/tellusa.v24i4.10648>>. Acesso em: 6 de Junho de 2016.

OLIVEIRA, F. L. D. **A percepção climática no município de Campinas – SP.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, UNICAMP: Campinas, 2005.

SANTOS, C. **A paisagem geográfica e a percepção do ambiente.** Santos: Edição do autor, 2010.

SARTORI, M. G. B. **Clima e percepção.** Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo: São Paulo, 2000.

STEINKE, E. T. **Climatologia fácil.** São Paulo: Oficina de textos, 2012.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. D. O. **Introdução à climatologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TUAN, Y.-F. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução de Lívia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2012.

TUAN, Y.-F. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. Tradução de Lívia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2013.

UMBUZEIRO, A. U. B.; UMBUZEIRO, U. M. **Altamira e sua história**. Belém: Ponto Press, 2012.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Recife: Versão digital 2, 2006. Disponível em: <http://www.icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/METEOROLOGIA_E_CLIMATOLOGIA_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 2 de junho de 2016.

VIDE, J. M. La percepción del clima en las ciudades. **Revista de Geografía**, Barcelona, v. 24, 1990. p. 27-33. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/viewFile/46047/56852>>. Acesso em: 16 de Maio de 2016.

WHYTE, A. V. T. **La perception de l'environnement**: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain. 7^a. ed. Paris: UNESCO, 1978. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707fo.pdf>>. Acesso em: 22 de Junho de 2016.

Links consultados:

<https://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/cartas/cartas.htm>

<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes.formulario.logic>

http://tempo.cptec.inpe.br/bol_tecnico.shtml

APÊNDICES

APÊNDICE A: FORMULÁRIO DE ENTREVISTA - Percepção do clima em Altamira – PA

Nº do Questionário:____ Coordenadas: _____S _____W Data:___/___/___ Hora:____:____

I- Dados do Informante

Nome:_____

Idade:____;E-mail:_____Telefones:_____

Endereço:_____

Sexo: (1) masculino (2) feminino

Estado Civil: (1) casado (2) solteiro (3) viúvo (4) separado (5) união estável

Escolaridade: (1) analfabeto (2) fundamental (3) médio (4) superior; _____ (5)

Comp. (6) Incom. (7) Pós _____

Profissão:_____ Tempo de profissão?

_____; Você nasceu em Altamira - PA? (1) Sim (2) Não

Se não, onde você nasceu? (1) Pará (2) Outro Estado (3) Outro País Onde?_____

Quanto tempo você mora em Altamira-PA? (1) Menos de ano (2) De 1 a 5 anos (3) De 5 a 10 anos (4) De 10 a 20 anos (5) De 20 a 30 anos (6) Mais de 30 anos.

II- Percepção Climática

Apenas para migrantes. Você considera o clima de sua cidade muito diferente do clima de Altamira-PA?

(1) Sim (2) Não (3) Não sabe (4) Não lembra.

Qual diferença você julga mais importante?

O que você gosta no clima de Altamira - PA? (1) Tudo (2) Nada (3) Inverno (4) Chuva (5) Outro _____

O que você não gosta no clima de Altamira-PA? (1) Tudo (2) Gosto de tudo (3) Poeira (4) Calor (5) Outro _____

Em qual estação do ano estamos? (1) Verão (2) Inverno (3) Primavera (4) Outono (5) Outro

Como você sabe em qual estação do ano estamos?

Você sabe quando começa o inverno em Altamira-PA? (1) Sim (2) Não

Como você sabe quando começa o inverno?

O que acontece em Altamira-PA durante o Inverno?

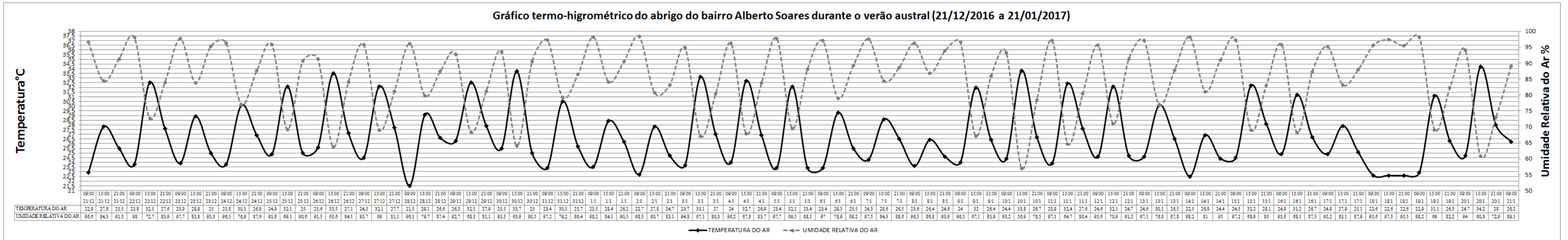
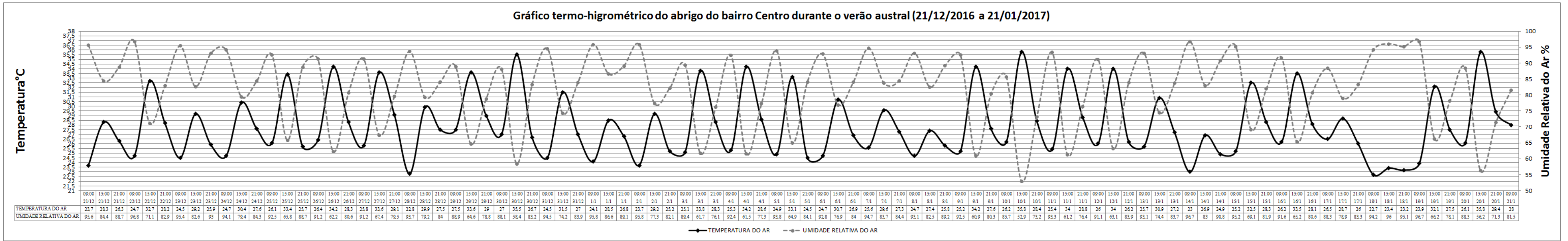
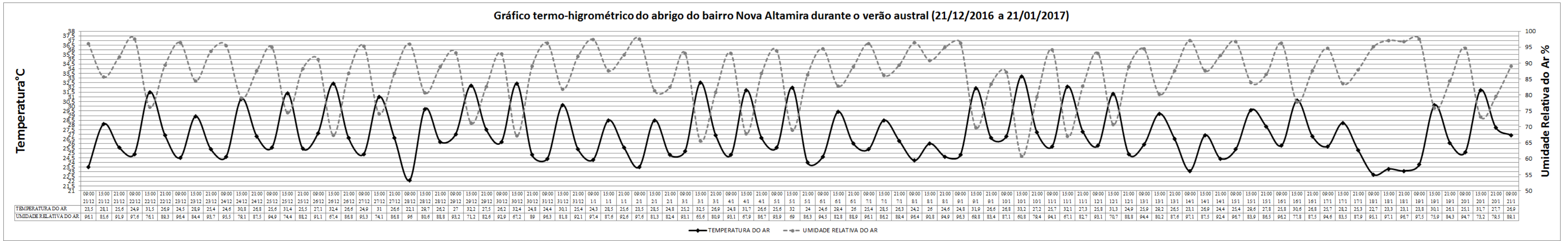
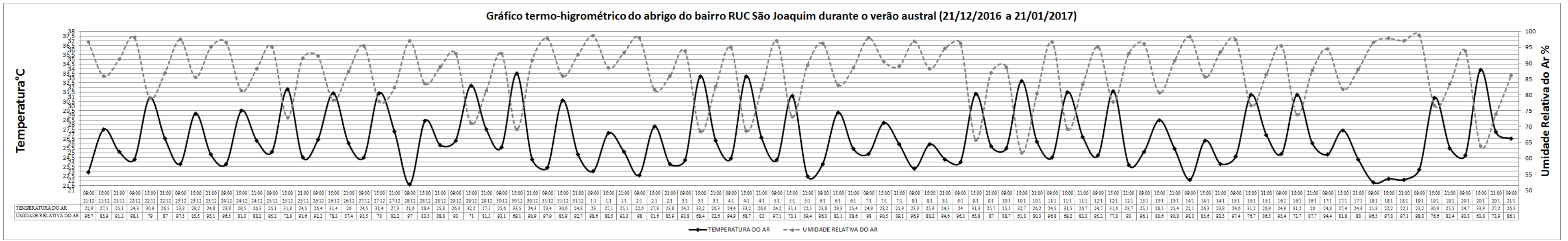
Você sabe quando começa o verão em Altamira-PA? (1) Sim (2) Não

Como você sabe quando começa o verão?

O que acontece em Altamira-PA durante o Verão?

Ao longo do ano você percebe alguma mudança na temperatura de Altamira-PA? (1) sim (2) não. Qual mudança e em qual período do ano?

APÊNDICE C: GRÁFICO TERMO-HIGROMÉTRICO DE ALTAMIRA-PA DURANTE O VERÃO AUSTRAL



APÊNDICE D: GRÁFICO TERMO-HIGROMÉTRICO DE ALTAMIRA-PA DURANTE O OUTONO AUSTRAL

Gráfico termo-higrométrico do abrigo do bairro RUC São Joaquim durante a outono austral (20/03 a 20/04/2017)

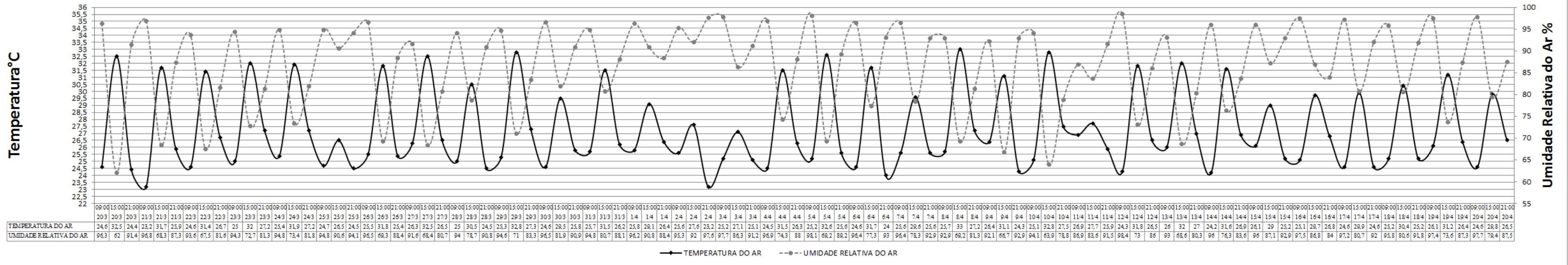


Gráfico termo-higrométrico do abrigo do bairro Nova Altamira durante durante o outono austral (20/03 a 20/04/2017)

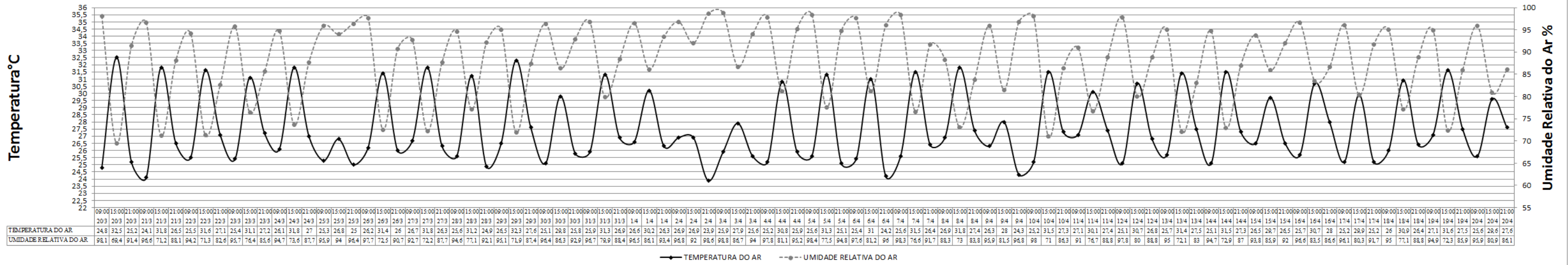


Gráfico termo-higrométrico do abrigo do bairro Centro durante o outono austral (20/03 a 20/04/2017)

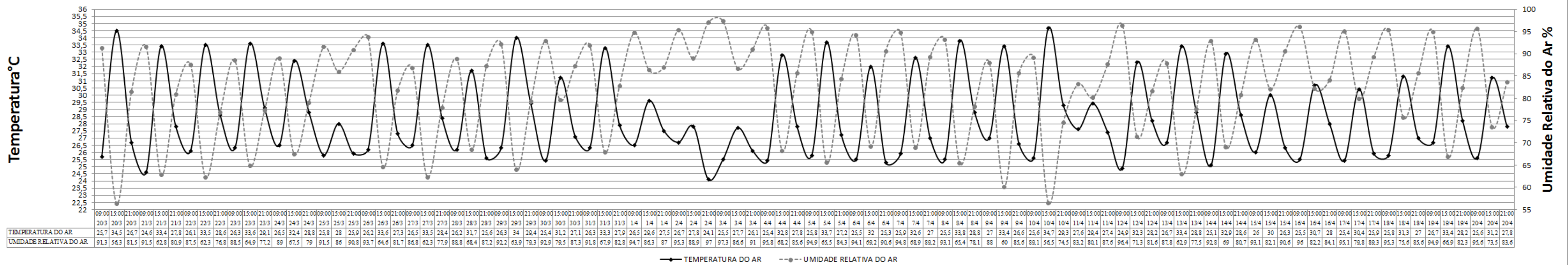


Gráfico termo-higrométrico do abrigo do bairro Alberto Soares durante o outono austral (20/03 a 20/04/2017)

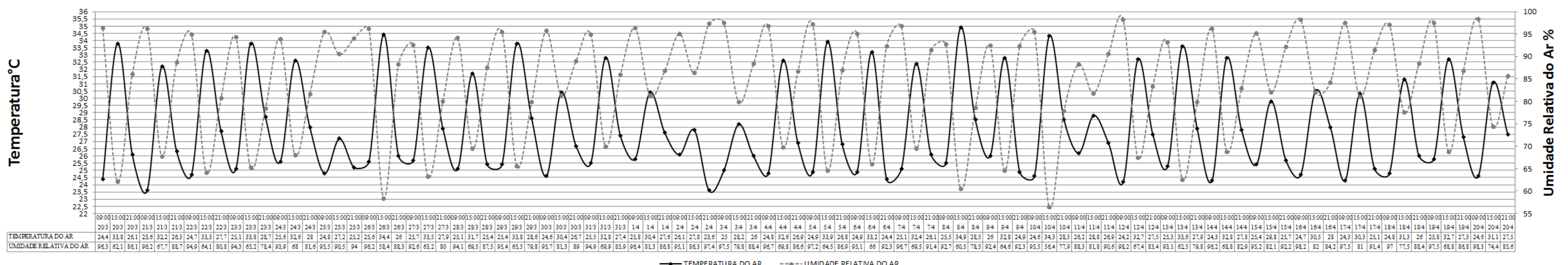


Gráfico termo-higrométrico do abrigo do bairro Ibiza durante durante o outono austral (20/03 a 20/04/2017)

