

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS – IFCHS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGEOG

ZILMAR LIMA DA SILVA

“VERÃO E INVERNO AMAZÔNICO”: PERSPECTIVA
METEOROLÓGICA E A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO
MUNICÍPIO DE MANAUS/AM

Manaus-AM
2022

ZILMAR LIMA DA SILVA

“VERÃO E INVERNO AMAZÔNICO”: PERSPECTIVA
METEOROLÓGICA E A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO
MUNICÍPIO DE MANAUS/AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, nível de Mestrado, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Geografia. Área de concentração: Amazônia: Território e Ambiente, linha de pesquisa Domínios da Natureza na Amazônia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jaci Maria Bilhalva Saraiva

Manaus-AM
2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586v Silva, Zilmar Lima da
"Verão e inverno amazônico": perspectiva meteorológica e a percepção dos moradores do município de Manaus/AM / Zilmar Lima da Silva . 2022
145 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Jaci Maria Bilhalva Saraiva
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Clima. 2. Percepção . 3. Verão e Inverno Austral. 4. "Verão e Inverno Amazônico". I. Saraiva, Jaci Maria Bilhalva. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título



Ata da Defesa Pública da Dissertação de Mestrado do(a) Senhor(a) **ZILMAR LIMA DA SILVA**, discente do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Amazonas, Área de Concentração em Amazônia: Território e Ambiente, realizada no dia **27 de Janeiro de 2021**.

Aos **vinte e sete** dias do mês de **Janeiro** do ano de **dois mil e vinte e dois**, às **quatorze horas**, em sala virtual (Google Meet), realizou-se a Defesa Pública da Dissertação de Mestrado, intitulada **“VERÃO E INVERNO AMAZÔNICO: PERSPECTIVA METEOROLÓGICA E A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE MANAUS/AM”** sob orientação do(a) Professor(a) Doutor(a) **JACI MARIA BILHALVA SARAIVA (PPGEOG/UFAM)**, do(a) aluno(a) **ZILMAR LIMA DA SILVA**, em conformidade com o Art. 83 do Regimento Geral de Pós-Graduação da Universidade Federal do Amazonas, como parte final de seu trabalho para a obtenção do grau de **MESTRE EM GEOGRAFIA**, área de concentração em **AMAZÔNIA: TERRITÓRIO E AMBIENTE**. A Banca Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: **Professor(a) Doutor(a) Jaci Maria Bilhalva Saraiva (Presidente - PPGEOG/UFAM)**, **Professor(a) Doutor(a) Francisco de Assis Mendonça (Membro Titular - UFPR)** e a **Professor(a) Doutor(a) Amélia Regina Batista Nogueira (Membro Titular - PPGEOG/UFAM)**. O(A) Presidente da Banca Examinadora deu início à sessão convidando os membros da Banca e o(a) Mestrando(a) a tomarem seus lugares. Em seguida, o(a) Senhor(a) Presidente informou sobre o procedimento do exame. A palavra foi facultada ao(a) Mestrando(a) para apresentar uma síntese do seu estudo e responder às perguntas formuladas pelos Membros da Banca Examinadora. Após a apresentação e arguição pelos Membros da Banca Examinadora, esta reuniu-se onde decidiu, por unanimidade, que o(a) discente foi **“APROVADO”**. A sessão foi encerrada. Eu, Maria das Graças Luzeiro, Técnica do PPGEOG, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim, pelos Membros da Banca Examinadora e pelo(a) Mestrando(a). Manaus (AM), **27 de Janeiro de 2022**.

Banca Examinadora	Rubrica	Nota
Prof(a) Dr(a) Jaci Maria Bilhalva Saraiva Presidente (PPGEOG/UFAM)		“10,0”
Prof(a) Dr(a) Francisco de Assis Mendonça Membro Titular (UFPR)		“10,0”
Prof(a) Dr(a) AMÉLIA Regina Batista Nogueira Membro Titular (PPGEOG/UFAM)		“10,0”
 Zilmar Lima da Silva Mestrando	 Maria das Graças Luzeiro Mat. Stape 399554	

Aos meus pais, Jucilene Lima da Silva e Raimundo Nonato Cordeiro da Silva (*in memoriam*), meus irmãos, minha esposa Nívea da Costa Pimenta e minha filha Yasmim Silva e Silva, dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de ingressar, cursar e principalmente concluir o curso de mestrado.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Jaci Maria Bilhalva Saraiva por aceitar me orientar, por se arriscar e trilhar comigo novos caminhos de pesquisa, pelo acompanhamento constante, pelas aulas valiosas ao desenvolvimento deste trabalho, pelo apoio, suporte, caronas, conversas e por não me permitir desistir.

À todas as pessoas participantes desta pesquisa, que disponibilizaram um pouco de seu tempo e concederam as entrevistas, fundamentais à realização desta pesquisa e sem as quais essa Dissertação não se concretizaria.

À Secretaria de Estado de Educação do Amazonas, ao Centro de Formação Profissional Padre José Anchieta, Universidade Federal do Amazonas e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia por firmarem parceria que possibilitou a realização do mestrado e o afastamento remunerado do trabalho durante o tempo de vigência.

À Coordenação e aos professores do PPGEOG/UFAM pelo suporte, pelas aulas e troca de ideias que contribuíram para o embasamento desta pesquisa, em especial ao Prof.^o Dr.^o Ricardo Nogueira que muito trabalhou para que a parceria SEDUC/AM – PPGEOG/UFAM se efetivasse.

À secretária do PPGEOG/UFAM Graça Luzeiro pelo constante apoio e suporte e mesmo aposentada continua colaborando com o PPGEOG/UFAM.

À Prof.^a Natacha Aleixo por me aceitar no Estágio Docência, pelas aulas que possibilitaram rever a disciplina de Climatologia, pelas conversas enriquecedoras e pelas palavras de incentivo fundamentais a realização deste trabalho.

Aos membros da banca de Qualificação e de Defesa Prof.^o Dr. Francisco Mendonça e a Prof.^a Dr.^a Amélia Nogueira pelas orientações e contribuições enriquecedoras a esta pesquisa.

Ao Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia pela utilização de seu espaço e equipamentos durante parte significativa desta pesquisa.

Ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Manaus pela receptividade e por todo apoio, principalmente logístico, em especial ao seu presidente Raimundo Castilho Dias e sua tesoureira Elvira Almeida Neves.

À Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares da Comunidade Frederico Veiga pela participação e concessão das entrevistas; em especial ao seu presidente Sr. José Martinho Pantoja.

À Josiney Feitosa e Nivea Pimenta pelo transporte e apoio logístico durante o trabalho de campo e realização das entrevistas na zona rural de Manaus.

Ao meu “irmão de orientação” Igor Carvalho por não “largar a minha mão” e permanecer ao meu lado até a conclusão desta pesquisa e pelas palavras de apoio e incentivo.

Ao Msc. em Geografia Marciclei Bernardo Silva pelas contribuições na construção do roteiro de entrevistas, pelas orientações e conversas construtivas importantes ao desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Dr.^o em Geografia Armando Frota Filho pela ajuda, contribuições, conselhos e orientações.

Aos colegas da meteorologia e todos os amigos e colegas de curso que direta e indiretamente contribuíram nas discussões e delineamento desta pesquisa e que dividiram comigo as alegrias e dificuldades na jornada do mestrado.

À minha esposa Nivea da Costa Pimenta, pelo encorajamento, incentivo, apoio, pelas revisões, leituras, pelas dicas, pela compreensão, pelo tempo dedicado a mim e pela paciência.

À minha filha Yasmim Silva e Silva pelo incentivo constante.

À minha mãe Jucilene Lima da Silva e aos meus irmãos pela compreensão das ausências nas reuniões de família e em especial ao meu irmão Nailson Silva pelas caronas e por dividir comigo essa jornada do mestrado.

Aos meus “irmãos de alma”, Adriana Pereira, Girlaine Abreu, Jakson Aguiar, Maristela Kawamoto, Kayla Brasil, Eudes Melo, Taniouška Souza e Maria José Silva pelo constante apoio e incentivo.

À minha gestora Francinete Serrão pela compreensão e apoio, principalmente na reta final desta pesquisa.

Aos meus ex-alunos que, mesmo sem saber, me instigaram e me inspiraram na definição da temática a ser pesquisada.

Minha gratidão a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta Dissertação e que aqui não foram citadas.

*Eu não sou senhor do tempo, mas eu sei que
vai chover.
Charlie Brown Jr/Heitor Gomes*

RESUMO

Nesta pesquisa buscou-se compreender a dinâmica climática do município de Manaus, localizado no estado do Amazonas, sob a especificidade do “verão e inverno amazônico”, por meio da abordagem científica clássica e pela percepção climática dos moradores deste município. Para tanto se buscou compreender a definição empírica e científica de “verão e inverno amazônico”, correlacionando com os conceitos de verão e inverno austral, por meio da análise de dados meteorológicos e da percepção dos moradores de áreas urbana e rural do município de Manaus. Assim, foi realizada uma pesquisa qualitativa com levantamento bibliográfico e com obtenção de dados secundários e primários. Os dados secundários referentes à insolação, nebulosidade, precipitação e temperatura, foram obtidos da Normal Climatológica (1981-2010) coletados da Estação Meteorológica Convencional – INMET. Os dados primários foram obtidos por meio de pesquisa participante e entrevistas aplicadas com pessoas no centro histórico de Manaus e com moradores da Comunidade Rural Frederico Veiga, localizada no Ramal Cláudio Mesquita, km 08 da BR-174. Após comparação entre o clima de Manaus e das três capitais da Região Sul, constatou-se que o clima em Manaus é diferente do clima predominante nessas três capitais e que o “verão e o inverno amazônico” são os responsáveis pelas mudanças na paisagem em Manaus. Enquanto ocorre o verão e o inverno austral nas demais regiões do país, em Manaus ocorre o “inverno e o verão amazônico”, respectivamente. Esta especificidade climática é decorrente da dinâmica geral da atmosfera e da ação de fatores astronômicos, geográficos e meteorológicos. Os fatores astronômicos atuam com a distribuição da radiação solar em cargas significativas e durante o ano todo sobre Manaus. A fisiografia e a latitude também contribuem para a dinâmica climática local. Sistemas atmosféricos como ENOS, ZCIT, ZCAS, AB e as LI também exercem forte influência, modelando o clima do município. Assim, de acordo com os dados meteorológicos, o “verão amazônico” é a estação seca, ocorre entre junho e novembro, caracteriza-se pela intensificação da insolação, das temperaturas e redução da nebulosidade e das chuvas. O “inverno amazônico” é a estação chuvosa, ocorre entre dezembro e maio, caracterizado pela intensificação da nebulosidade, das chuvas e redução da insolação e das temperaturas. A percepção climática acerca do “verão e inverno amazônico” mostrou-se semelhante entre pessoas dos dois ambientes (urbano e rural). Infere-se que tal fato seja decorrente de seus modos de vida, uma vez que ambos os grupos de entrevistados trabalham em lugares abertos. Foi constatado também proximidade entre os dados meteorológicos e a percepção climática. Assim, ambos são complementares e podem contribuir para tomadas de decisões mais assertivas. Enfim, a percepção climática dos moradores de Manaus condiz com os dados da estação meteorológica, evidenciando que o “verão e inverno amazônico” apresentam características distintas ao verão e inverno austral.

Palavras-chave: Clima. Percepção. Verão e Inverno Austral. “Verão e Inverno Amazônico”.

ABSTRACT

In this research, we sought to understand the Manaus municipality climate dynamics, located in the Amazonas state, under the specificity of the "Amazonian summer and winter", through the classic scientific approach and the climate perception of the residents of this municipality. In order to do so, it was sought to understand the empirical and scientific definition of "Amazonian summer and winter", correlating with the concepts of austral summer and winter, through the analysis of meteorological data and the Manaus urban and rural resident perception. Thus, a qualitative-quantitative research was carried out with a bibliographic survey and obtaining primary and secondary data. Secondary data referring to insolation, cloud cover, precipitation and temperature were obtained from the Climatological Normal (1981-2010) collected from the Conventional Meteorological Station – INMET. The primary data were obtained through participant research and interviews with people in the historic center of Manaus and with residents of the Rural Community Frederico Veiga, located at Ramal Cláudio Mesquita, km 08 of the BR-174. After comparing the climate of Manaus and the three capitals of the South Region, it was found that the Manaus climate is different from the prevailing climate in these three capitals and that the "Amazonian summer and winter" are responsible for the changes in the landscape in Manaus. While the austral summer and winter occur in the other regions of the country, in Manaus there is the "Amazonian winter and summer", respectively. This climatic specificity is due to the general atmosphere dynamics and the action of astronomical, geographic and meteorological factors. Astronomical factors act with the distribution of solar radiation in significant loads and throughout the year over Manaus. Physiography and latitude also contribute to local climate dynamics. Atmospheric systems such as ENSO, ITCZ, SACZ, AB and IL also exert a strong influence, shaping the climate of the municipality. Thus, according to meteorological data, the "Amazonian summer" is the dry season, occurring between June and November, characterized by increased insolation, temperatures and reduced cloud cover and rainfall. The "Amazonian winter" is the rainy season, occurring between December and May, characterized by the intensification of cloud cover, rainfall and insolation and temperatures reduction. The climate perception about the "Amazonian summer and winter" was similar between people from both environments (urban and rural). It is inferred that this fact is due to their ways of life, since both groups of interviewees work in open spaces. It was also found proximity between meteorological data and climate perception. Thus, both are complementary and can contribute to more assertive decision making. Finally, the climate perception of the residents of Manaus is in line with the data from the meteorological station, showing that the "Amazonian summer and winter" have different characteristics to the austral summer and winter.

Keywords: South hemisphere's summer and winter. "Amazonian summer and winter". Climate. Perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Fonte de Dados da Normal Climatológica	15
Figura 02 - Localização da Estação Meteorológica Convencional - INMET.....	16
Figura 03 - Heliógrafo	17
Figura 04 - Lugares de Realização das Entrevistas	18
Figura 05 - Sede da Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares da Comunidade Frederico Veiga - ASACOFV.....	20
Figura 06 – Assembleia dos moradores da Comunidade Frederico Veiga	21
Figura 07 - Posição do Sol na Eclíptica: Solstícios e Equinócios	28
Figura 08 – Movimento de Translação: Solstícios e Equinócios	29
Figura 09 – Massa Total da Atmosfera.....	31
Figura 10 – Camadas da Atmosfera.....	32
Figura 11 – Balanço de Radiação	35
Figura 12 – Circulação Geral da Atmosfera	41
Figura 13 – Circulação Geral da Atmosfera: Célula de Walker.....	42
Figura 14 – ENOS: El Niño Oscilação Sul.....	44
Figura 15 – ZCIT: Zona de Convergência Intertropical	47
Figura 16 – Deslocamento da ZCIT (2019)	48
Figura 17 – ZCAS: Zona de Convergência do Atlântico Sul	50
Figura 18 – Formação e Deslocamento da ZCAS	51
Figura 19 - Alta da Bolívia	53
Figura 20 - Deslocamento da Alta da Bolívia	54
Figura 21 - Deslocamento da Linha de Instabilidade.....	56
Figura 22 - Linha de Instabilidade	57
Figura 23 - Köppen: Tipos de Climáticos Mundiais	63
Figura 24 - IBGE: Tipos Climáticos Brasileiros.....	64
Figura 25 - Domínios Climáticos do Brasil.....	65
Figura 26 - Inverno Austral: Queda nas Temperaturas na Região Sul do Brasil...	74
Figura 27 - "Verão e Inverno Amazônico" em Reportagem de Jornal Impresso ...	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Manaus: Insolação Total – Normal Climatológica (1981-2010)	86
Gráfico 02 - Manaus: Insolação e Nebulosidade - Normal Climatológica (1981-2010).....	88
Gráfico 03 - Manaus: Nebulosidade - Normal Climatológica (1981-2010)	89
Gráfico 04 - Manaus: Nebulosidade Horária - Normal Climatológica (1981-2010)	91
Gráfico 05 - Manaus: Precipitação e Nebulosidade – Normal Climatológica (1981-2010).....	92
Gráfico 06 - Manaus: Precipitação Acumulada -Normal Climatológica (1981-2010)	93
Gráfico 07 - Manaus: Precipitação e Temperatura Média – Normal Climatológica (1981-2010)	95
Gráfico 08 - Manaus - Temperatura: Mínima, Máxima e Média – Normal Climatológica (1981-2010)	97
Gráfico 09 - Insolação Total: Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010).....	101
Gráfico 10 - Nebulosidade: Manaus x Porto Alegre (Normal Climatológica -1961-1990/1981-2010).....	102
Gráfico 11 - Nebulosidade: Manaus, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010)	103
Gráfico 12 - Precipitação: Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010)	104
Gráfico 13 - Temperatura Média: Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010).....	106
Gráfico 14 - Percepção dos moradores de Manaus: Meses em que as temperaturas se elevam.....	112
Gráfico 15 - Período mais chuvoso em Manaus de acordo com a Percepção dos moradores de Manaus	113
Gráfico 16 - Percepção dos moradores de Manaus: Meses em que as temperaturas reduzem	113
Gráfico 17 – Período menos chuvoso em Manaus: Percepção dos moradores de Manaus	114
Gráfico 18 – Meses em que as temperaturas se elevam de acordo com a percepção dos moradores da Zona Rural de Manaus.....	123
Gráfico 19 - Meses em que as temperaturas reduzem de acordo com a percepção dos moradores da Zona Rural de Manaus	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Composição Química da Atmosfera	31
Quadro 02 - Tipos Climáticos de Strahler.....	64
Quadro 03 - Usos e Definições de “Verão e Inverno Amazônico” por Algumas Ciências	70
Quadro 04 – Ocorrência de Eventos Extremos de acordo com Percepção dos moradores da Zona Urbana de Manaus.....	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Manaus: Maiores Amplitudes Térmicas Diárias em 2010.	100
Tabela 02 - Faixa Etária dos Entrevistados: Zona Urbana de Manaus	108
Tabela 03 - Lugar de Origem dos Entrevistados: Zona Urbana de Manaus	109
Tabela 04 - Escolaridade dos Entrevistados: Zona Urbana de Manaus	110
Tabela 05 - Tempo de Residência em Manaus: Zona Urbana	110
Tabela 06 - Lugar de Moradia dos Entrevistados por Zona em Manaus	110
Tabela 07 - Atividade Econômica: Zona Urbana de Manaus.....	111
Tabela 08 - Percepção que o calor interfere no trabalho: Zona Urbana de Manaus	116
Tabela 09 - Percepção que a chuva interfere no trabalho diário: Zona Urbana de Manaus	117
Tabela 10 - Mudanças percebidas na intensidade e duração das chuvas no período seco: Zona Urbana.....	119
Tabela 11 - Mudanças percebidas na intensidade e duração das chuvas no período chuvoso: Zona Urbana	120
Tabela 12 - Faixa Etária dos Entrevistados: Zona Rural de Manaus	121
Tabela 13 - Lugar de origem dos entrevistados: Zona Rural de Manaus	121
Tabela 14 - Nível de Escolaridade dos Entrevistados: Zona Rural de Manaus ..	121
Tabela 15 - Tempo de residência em Manaus dos entrevistados oriundos de outros municípios e estados: Zona Rural	122
Tabela 16 - Evento extremo e impactos provocados: Zona Rural	128
Tabela 17 - Mudanças observadas na intensidade e duração das chuvas no período seco (mais quente): Zona Rural	129
Tabela 18 - Mudanças observadas na intensidade e duração das chuvas no período chuvoso: Zona Rural	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB	Alta da Bolívia
ASACOFV	Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares da Comunidade Frederico Veiga
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Cb	Cumulonimbus
CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
DISME	Distrito de Meteorologia
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENOS	El Niño Oscilação Sul
EST/UEA	Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas
HN	Hemisfério Norte
HS	Hemisfério Sul
IBGE	Instituto de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LI	Linhas de Instabilidade
LIC	Linhas de Instabilidade Costeira
LIP	Linha de Instabilidade que se Propaga
NE	Nordeste
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NW	Noroeste
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
RMM	Região Metropolitana de Manaus
ROL	Radiação de Onda Longa
ROLE	Radiação de Onda Longa Emitida
SE	Sudeste
SF	Sistemas Frontais
SINTRARURALS	Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Manaus
TMG	Tempo Médio de Greenwich
TSM	Temperatura da Superfície do Mar
UTC	Tempo Universal Coordenado
VCAN	Vórtice Ciclônico em Altos Níveis
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
CAP. 01 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	12
1.1 Classificação da Pesquisa	12
1.1.1 Quanto a Finalidade	12
1.1.2 Quanto aos Objetivos	12
1.1.3 Quanto aos Procedimentos Técnicos	13
1.1.3.1 Pesquisa Bibliográfica	13
1.1.3.2 Dados Secundários	14
1.1.3.3 Pesquisa de Campo: Dados Primários	17
1.1.3.4 Pesquisa Participante e as Entrevistas	22
1.1.4 Quanto a Natureza	25
CAP. 02 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E CONCEITUAL	27
2.1 O Movimento Eclíptico do Sol	27
2.1.1 Solstícios e Equinócios	27
2.1.2 Estações do Ano	30
2.2 Atmosfera	31
2.2.1 Troposfera	32
2.2.2 Estratosfera	33
2.2.3 Mesosfera.....	34
2.2.4 Termosfera	34
2.3 Radiação Solar e Radiação de Onda Longa	35
2.3.1 Radiação Solar e o Balanço de Radiação.....	35
2.3.2 Radiação de Onda Longa	36
2.3.3 Nebulosidade.....	38
2.4 Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre Manaus	39
2.4.1 Circulação Geral da Atmosfera.....	40
2.4.2 ENOS - El Niño Oscilação Sul	43
2.4.2.1 El Niño.....	44
2.4.2.2 La Niña	46
2.4.3 Zona de Convergência Intertropical – ZCIT	47
2.4.4 Zonas de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS.....	49
2.4.5 Alta da Bolívia.....	52
2.4.6 Linhas de Instabilidades	55
CAP. 03 VERÃO/INVERNO AUSTRAL X “VERÃO/INVERNO AMAZÔNICO” E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA	58
3.1 Tempo e Clima: Definições Conceituais	59
3.2 Classificação Climática e o Clima da Amazônia	62
3.3 Verão e Inverno Austral e “Verão e Inverno Amazônico”	66
3.3.1 Verão e Inverno Austral	66
3.3.2 “Verão e Inverno Amazônico”	69
3.4 Percepção Ambiental e Climática	77
3.4.1 Percepção Ambiental.....	79
3.4.2 Percepção Meteorológica/Climática.....	82
CAP. 04 RESULTADOS E DISCUSSÕES	84
4.1 Elementos do Clima e o “Verão e Inverno Amazônico” em Manaus	84
4.1.1 Insolação	85
4.1.2 Nebulosidade.....	88

4.1.3	Precipitação/Chuva.....	92
4.1.4	Temperatura.....	96
4.1.4.1	Temperatura Mínima.....	96
4.1.4.2	Temperatura Máxima.....	97
4.1.4.3	Temperatura Média.....	98
4.2	Breve Comparação entre Manaus/AM, Porto Alegre/RS, Curitiba/PR e Florianópolis/SC: Insolação, Nebulosidade, Chuva e Temperatura.....	100
4.2.1	Insolação: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis.....	101
4.2.2	Nebulosidade: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis.....	102
4.2.3	Chuva: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis.....	104
4.2.4	Temperatura Média: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis.....	105
4.3	O “Verão e Inverno Amazônico” e a Percepção Climática e Meteorológica dos Moradores do Município de Manaus.....	107
4.3.1	“Verão e Inverno Amazônico”: Percepção Climática dos Moradores da Área Urbana de Manaus.....	108
4.3.2	“Verão e inverno Amazônico”: Percepção Climática dos Moradores da Área Rural de Manaus.....	120
	CONCLUSÃO.....	131
	REFERÊNCIAS.....	136
	APÊNDICE.....	145

INTRODUÇÃO

O constante processo de relação estabelecido entre as sociedades e os lugares perpassa pela compreensão de certos fenômenos humanos e da natureza, principalmente àqueles que geram impactos significativos sobre a vida das pessoas, como os fenômenos atmosféricos. O clima e o tempo atmosférico, bem como os fenômenos meteorológicos geram impactos diretos e indiretos na vida das pessoas, assim, percebê-los e compreendê-los torna-se primordial.

A fim de se conhecer melhor a dinâmica climática do município de Manaus, situada no estado do Amazonas, esta pesquisa teve como objetivo geral compreender a definição empírica e científica de “verão e inverno amazônico”, correlacionando com os conceitos de verão e inverno austral, por meio da análise de dados meteorológicos e da percepção dos moradores de áreas urbana e rural deste município. E como objetivos específicos buscou-se analisar o clima do município de Manaus/AM a partir dos elementos e fatores climáticos com o intuito de avaliar a sua correspondência com o verão e inverno austral, bem como verificar a percepção de “verão e inverno amazônico” dos moradores de áreas urbana e rural do município de Manaus. Assim o verão e o inverno austral foram tratados sob a ótica da ciência cartesiana clássica e o “verão e inverno amazônico” sob a perspectiva cartesiana e empírica. Vale salientar que uma forma de conhecimento não necessariamente anula a outra, ao menos não deveria, e juntas podem ser complementares e podem possibilitar a compreensão da dinâmica climática na Amazônia.

A motivação para a realização desta pesquisa deu-se a partir de uma série de questionamentos acerca do comportamento do tempo e do clima no município de Manaus, do estabelecimento das estações do ano, especificamente sobre o “verão e inverno amazônico” que se fazem presentes nas paisagens amazônicas, assim como a percepção climática construída pelas pessoas que aqui vivem.

Estas e outras indagações são fruto de observações empíricas feitas anteriormente à sistematização desta pesquisa e contribuíram para sua realização. São observações que se deram tanto dentro como fora do ambiente escolar, ambiente de trabalho deste pesquisador. Uma delas refere-se à mudança de comportamento dos estudantes de acordo com as condições de tempo,

principalmente sob determinadas condições de temperatura. Geralmente quando o ambiente estava mais quente e/ou o ar-condicionado não funcionava como deveria os estudantes tendiam a apresentar agitação. O contrário também aconteceu, quando o tempo estava mais frio ou menos quente e com pleno funcionamento do aparelho de ar-condicionado, era comum que os estudantes ficassem mais tranquilos. Infere-se que essa alteração de comportamento seja em decorrência da agitação das moléculas que se torna maior com o calor e menor com o frio, assim como se dá em decorrência das vestimentas dos estudantes e de suas condições metabólicas e psicológicas.

Com isso, as principais indagações norteadoras desta pesquisa foram se configurando. Como as pessoas percebem e sentem o tempo e o clima? Será que as condições do tempo e do clima podem influenciar em seus comportamentos? A definição de “verão e inverno amazônicos” é a mesma de verão e inverno austral? Quais os elementos do clima são utilizados para definir empiricamente o “verão e inverno amazônicos”? Os dados de estações meteorológicas condizem com a percepção das pessoas em relação ao “verão e inverno amazônicos”?

Assim, em busca de respostas às indagações citadas anteriormente se fez necessário sistematizar e realizar uma pesquisa de natureza básica, com levantamento bibliográfico, trabalhos de campo, pesquisa participante com realização de entrevistas com tratamento quali-quantitativo aos dados primários e secundários.

Esta pesquisa é relevante, pois visa contribuir para melhor compreensão da dinâmica climática no município de Manaus acerca do “verão e inverno amazônico”. Sua importância também se encontra no fato de tratar o tempo meteorológico e o clima na perspectiva da percepção, o que possibilita uma abordagem socioambiental. Acredita-se que a percepção possa contribuir para tomada de decisões mais precisas das pessoas em suas atividades cotidianas, bem como os diferentes agentes sociais e econômicos e para o próprio Estado.

Além dos conceitos de Percepção Ambiental e Climática, esta pesquisa abordou também os conceitos de Tempo e Clima, “Verão e Inverno Amazônico” e Verão e Inverno Austral.

Dessa forma, esta dissertação está organizada em quatro capítulos. Os procedimentos metodológicos são apresentados no primeiro capítulo de forma a detalhar os métodos e técnicas empregados para obtenção dos dados primários e

secundários utilizados nesta pesquisa. Esta etapa do trabalho foi organizada em capítulo afim de facilitar sua leitura e compreensão, uma vez que os procedimentos metodológicos são de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa e podem servir de base para futuras pesquisas.

As bases teóricas, onde foram apresentados os conceitos e autores norteadores desta pesquisa, são tratadas nos dois capítulos seguintes. No capítulo 02 foi realizado levantamento bibliográfico e conceitual acerca da influência dos fenômenos astronômicos no clima do município de Manaus, da composição e estrutura da atmosfera, da radiação solar e terrestre, da nebulosidade e dos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre o clima local.

No capítulo 03 abordou-se as bases conceituais de tempo e clima, a classificação do clima da Amazônia, o verão e inverno austral e o “verão e inverno amazônico”, tratou também dos conceitos de percepção ambiental e percepção climática.

No quarto capítulo são apresentados os resultados e discussões, para tanto se fez necessário permanente diálogo com os autores e conceitos que fundamentaram esta pesquisa. Nele se pretendeu discutir e compreender o “verão e inverno amazônico” por meio dos dados meteorológicos e sob a ótica da percepção dos moradores de Manaus.

Desta forma espera-se que esta pesquisa possa contribuir para melhor compreensão da dinâmica climática de Manaus, acerca do “verão e inverno amazônico” bem como da percepção climática.

CAP. 01 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.1 Classificação da Pesquisa

1.1.1 Quanto a Finalidade

Esta pesquisa é de natureza básica, pois busca compreender as condições climáticas do município de Manaus, sem propor intervenções diretas, ainda que possa ser apropriada pelos tomadores de decisões para tais fins. A pesquisa de natureza básica, de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 126), é um tipo de pesquisa que “[...] envolve verdades e interesses universais, procurando gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista”.

Conhecer as especificidades do tempo e do clima em escala local pode fornecer ao Estado subsídios para uma tomada de decisão mais assertiva, em diversas áreas e principalmente saúde. Campanhas de vacinação contra a gripe e outras doenças sazonais que seguem o calendário nacional, bem como o combate à dengue, o controle das queimadas e atuação em áreas de risco podem ser mais eficazes e eficientes, se respeitarem a dinâmica climática local. Uma vez que suas ocorrências podem ser intensificadas ou reduzidas de acordo com as condições meteorológicas predominantes em cada período do ano ou em cada estação.

1.1.2 Quanto aos Objetivos

Com base nos objetivos de estudo, classifica-se como pesquisa explicativa, uma vez que, de acordo com o objetivo geral, visa “compreender a definição empírica e científica de ‘verão e inverno amazônico’, correlacionando com os conceitos de verão e inverno austral, por meio da análise de dados meteorológicos e da percepção dos moradores de áreas urbana e rural do município de Manaus-AM”.

A pesquisa explicativa “[...] tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”, como aponta Gil (2002, p. 42). Com base na afirmação do autor, esse tipo de pesquisa converge aos objetivos deste trabalho, uma vez que se buscou entender quais são os elementos do tempo e do clima e os sistemas atmosféricos que

interagem entre si para estabelecer e configurar o “verão e o inverno amazônico”, além de identificar os fatores que contribuem para a construção da percepção meteorológica e climática dos moradores do município de Manaus.

1.1.3 Quanto aos Procedimentos Técnicos

De acordo com os procedimentos técnicos esta é uma pesquisa de caráter bibliográfico, de campo e participante.

1.1.3.1 Pesquisa Bibliográfica

Para compreender o “verão e o inverno amazônico” bem como a percepção climática se fez necessário uma revisão bibliográfica e conceitual abordando a influência astronômica, a estrutura da atmosfera, os sistemas atmosféricos, os elementos do clima e a percepção ambiental e climática. Para tanto a pesquisa bibliográfica foi a primeira etapa realizada nesta pesquisa e se fez presente em todo seu curso, fundamentando as bases teóricas necessárias ao seu desenvolvimento e subsidiando a análise dos resultados.

A pesquisa bibliográfica, de acordo com Gil (2002, p. 44), “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Ainda de acordo com o autor, esse tipo de pesquisa configura-se como uma etapa presente na maioria dos estudos.

A fundamentação teórica se deu a partir de fontes físicas e digitais, principalmente em livros, trabalhos de conclusão de curso, artigos, teses e dissertações. Parte significativa das fontes foi obtida em plataformas digitais, em banco de teses e dissertações, periódicos e revistas eletrônicas, dentre outros. As plataformas digitais possibilitaram o acesso, principalmente, as obras que abordam a percepção ambiental e climática e “verão e inverno amazônico” em função da escassez ou inexistência de fontes físicas nas bibliotecas locais. A

dificuldade ao acesso se acentuou com o fechamento das bibliotecas nas universidades em decorrência ao agravamento da pandemia de Covid-19¹.

Após o levantamento bibliográfico e a consolidação das bases da fundamentação teórica se deu a etapa seguinte constituída pela obtenção dos dados secundários e primários. Tanto os dados secundários, correspondentes à meteorologia, como os dados primários, referentes à percepção climática, foram tabulados e analisados separadamente e posteriormente foram combinados.

1.1.3.2 Dados Secundários

Os dados secundários dizem respeito aos seguintes elementos do tempo e do clima: insolação, nebulosidade, chuva e temperatura (mínima, média e máxima). Foram selecionados, pois, acredita-se que estes são os principais elementos que desempenham importante papel para o estabelecimento e caracterização do “verão e inverno amazônico” e que, possivelmente, colaboram de forma significativa para a construção da percepção climática. Assim, os dados secundários contribuíram para se alcançar parte do objetivo geral, bem como para se chegar ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, em que se buscou “analisar o clima do município de Manaus a partir dos elementos e fatores climáticos com o intuito de avaliar a sua correspondência com o verão e inverno austral”.

Para tanto, utilizou-se dados oriundos da Normal Climatológica (1981-2010) fornecidos pelo INMET. De acordo com a Organização Meteorológica Mundial – OMM, uma Normal Climatológica diz respeito aos “[...] valores médios computados em um período de tempo uniforme e relativamente longo, de pelo menos 30 anos consecutivos” (WMO, 1988, V. 01, p. 14, tradução nossa).

Por sua vez, o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (2020), corrobora afirmando que Normal Climatológica corresponde ao

¹ Pandemia de Covid-19, doença causada pelo novo Coronavírus, declarada pela Organização Mundial da Saúde – OMS em 11 de março de 2020 (Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS, 2020).

Valor padrão reconhecido de um elemento meteorológico, considerando a média de sua ocorrência em um determinado local, por um número determinado de anos. "Normal" significa a distribuição dos dados dentro de uma faixa de incidência habitual. Os parâmetros podem incluir temperaturas (altas, baixas e variações), pressão, precipitação (chuva, neve, etc.), ventos (velocidade e direção), temporais, quantidade de nuvens, percentagem de umidade relativa, etc (INMET, 2020).

Em seu banco de dados, o INMET disponibiliza uma série de informações de duas Normais Climatológicas do Brasil, delimitadas respectivamente pelos períodos de 1961-1990 e 1981-2010. Essas informações estão disponíveis para *download* em forma de produtos prontos como mapas e gráficos, além dos dados “brutos” em formato de planilhas do Microsoft Excel, como se pode observar na figura 01.

Para esta pesquisa, optou-se por utilizar os dados da Normal Climatológica 1981-2010 por ser a mais recente disponível. A escolha da Normal Climatológica se deu também, em função de sua confiabilidade, acessibilidade e sistematização de dados da climatologia, uma vez que

Figura 01 - Fonte de Dados da Normal Climatológica



Fonte: INMET, 2020.

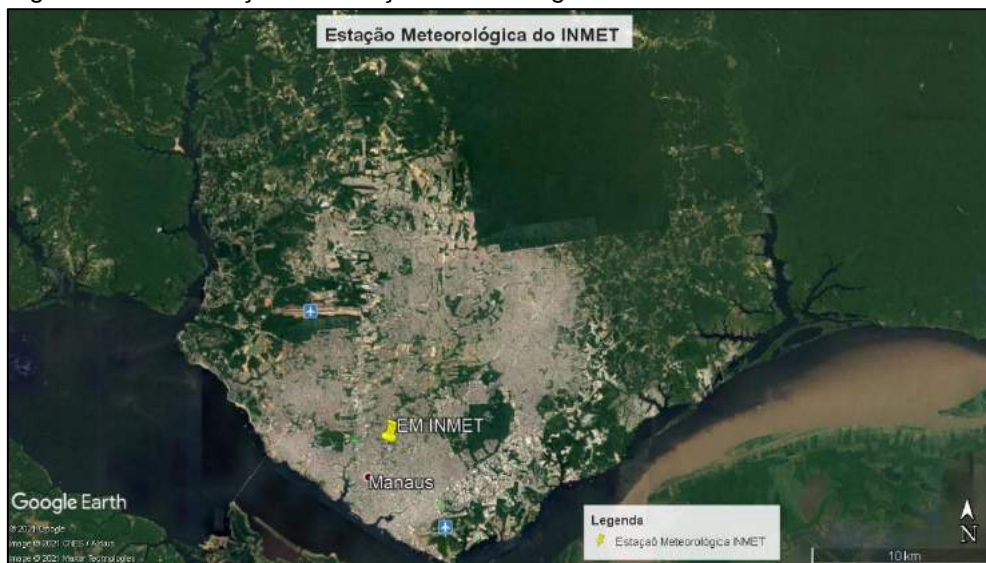
reúne informações organizadas em um período de 30 anos, o que constitui a climatologia de diferentes lugares do Brasil. Ademais, as Normais Climatológicas fornecem os subsídios necessários para se analisar o clima de Manaus, uma vez que, possibilita a visualização do comportamento e a caracterização do “verão e inverno amazônico” bem como do verão e inverno austral.

Os dados de insolação, nebulosidade, chuva e temperatura, (mínima, média e máxima), utilizados nessa pesquisa e obtidos a partir da Normal Climatológica 1981-2010 são oriundos da estação meteorológica convencional de Manaus - 82331, localizada no 1º Distrito de Meteorologia – DISME, na Avenida Mário Ypiranga, nº 1041, no bairro de Adrianópolis (FIGURA 02).

Os dados referentes à nebulosidade, de acordo com INMET (2020) são obtidos a partir de observações sensoriais, “[...] adquiridas por um observador sem ajuda de instrumentos de medição” (INMET, 2020). Assim, o observador divide mentalmente a abóbada celeste em dez partes iguais, verifica quantas dessas partes estão encobertas por nuvens e então faz o registro. Foram utilizados dados

de nebulosidade mensal e horária, em que se realizam três registros diários, às 12:00 UTC, às 18:00 UTC e às 24:00 UTC, respectivamente.

Figura 02 - Localização da Estação Meteorológica Convencional - INMET



Fonte: Google Earth 2021.

Org.: O autor (2021).

Os demais dados (chuva, temperatura e insolação) são oriundos de observações instrumentais, assim denominados “[...] quando são realizadas com instrumentos meteorológicos” (INMET, 2020). As informações referentes à chuva dizem respeito à precipitação acumulada mensal e anual, registradas em milímetros. De acordo com o INMET (2020) “[...] a quantidade de chuva que cai em um determinado lugar e em um determinado momento, é medida pelo pluviômetro e registrada pelo pluviógrafo” (INMET, 2020).

Os dados de temperatura são referentes à temperatura mínima, máxima e média compensada, mensais e anuais. Segundo INMET (2020), a temperatura “[...] é medida pelo termômetro meteorológico” e diz respeito “a quantidade de calor que existe no ar”.

Por sua vez, os dados de insolação total mensal e anual são gerados por um aparelho denominado heliógrafo, como se pode observar na figura 03, que “[...] registra a insolação ou a duração do brilho solar, em horas e décimos” (INMET, 2020). A insolação, de acordo com Branco (2014), corresponde ao “[...] número de horas em que a luz do sol chega até a superfície da Terra sem interferência de nuvens”. Os dados de insolação podem auxiliar e/ou reforçar os dados de nebulosidade, proporcionando análises mais precisas uma vez que a intensidade de um elemento justifica a intensidade do outro.

Após o *download* dos dados na plataforma do INMET se fez necessário realizar os primeiros refinamentos, uma vez que as planilhas contêm informações de todas as estações meteorológicas que compõem a Normal Climatológica do Brasil. Com isso, foram isolados apenas os dados da estação

Figura 03 - Heliógrafo



Fonte: Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (2020).

meteorológica de Manaus e sistematizados em novas planilhas do Microsoft Excel, possibilitando o tratamento quantitativo dos elementos climáticos selecionados. A partir de então foram gerados novas tabelas e gráficos, possibilitando a visualização e análise dos elementos que contribuem para a definição do tempo e do clima do município de Manaus.

Em seguida, esses dados foram analisados em paralelo com as respostas das entrevistas, aplicadas com os sujeitos desta pesquisa, a fim de verificar se estas variáveis climáticas são lembradas e/ou citadas pelos entrevistados ao explanarem sobre as condições climáticas de Manaus.

1.1.3.3 Pesquisa de Campo: Dados Primários

Os dados primários foram obtidos a partir da realização de trabalho de campo e da pesquisa participante, o que ocorreu por meio da realização das entrevistas com os participantes desta pesquisa.

Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a pesquisa de campo, é

[...] aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta, ou de uma hipótese, que queiramos comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 59).

Com base nos autores supracitados a pesquisa de campo é uma etapa importante na obtenção das informações necessárias, assim como para se alcançar as respostas às indagações da pesquisa.

Acerca da realização do trabalho de campo, Gil (2002) afirma que

[...] o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. [...] E como o pesquisador apresenta nível maior de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis (GIL, 2002, p. 53).

Com base na afirmação do referido autor, para uma boa execução do trabalho de campo e com resultados mais efetivos é necessário que o pesquisador experiencie e vivencie o universo da pesquisa a partir da aproximação com os sujeitos envolvidos na pesquisa.

Antes da realização do trabalho de campo se fez necessário definir universo, amostra e sujeitos desta pesquisa. O município de Manaus foi escolhido como universo espacial, os moradores das áreas rural e urbana como amostra e como sujeitos foram escolhidos trabalhadores, adultos, pessoas que realizam suas atividades em ambientes abertos do centro histórico de Manaus e os trabalhadores rurais de duas comunidades agrícolas também localizadas no município de Manaus (FIGURA 04).

Figura 04 - Lugares de Realização das Entrevistas



Fonte: Google Earth (2021)

Org.: O autor (2020)

Definiu-se um perfil de pessoas que vivenciam as intempéries do tempo e do clima no decorrer de suas vidas o que, possivelmente, lhes permitiu construir uma percepção ambiental e climática mais confiável em função de sua relação com o meio.

A escolha do centro histórico da cidade como lugar para realização das entrevistas na área urbana se deu em decorrência da intensa circulação de pessoas, o que permitiu entrevistar moradores de diferentes zonas da cidade, possibilitando a obtenção dos dados primários, informações necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa. Por sua vez, as comunidades rurais foram escolhidas, pois estão localizadas na zona rural do município de Manaus, uma próxima a outra e por serem de fácil acesso, embora isso seja feito apenas de carro particular, permitindo ida e retorno no mesmo dia. Vale salientar que não se pretendeu aqui fazer um confronto ou comparações entre a percepção dos moradores da área urbana com a percepção dos moradores da área rural. Buscou-se analisar a percepção das pessoas de ambos os ambientes que estivessem igualmente, ou mais próximo possível, em relação a exposição as condições da ação do tempo e do clima em decorrência de suas atividades. Com isso, foram realizados seis trabalhos de campo entre os meses de setembro e outubro de 2019 divididos entre zona urbana e rural de Manaus.

O primeiro trabalho de campo foi realizado em ambiente urbano, porém com a finalidade de definir as comunidades e os sujeitos desta pesquisa na área rural. Ocorreu na sede do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Manaus – SINTRARURAI, localizado no centro histórico de Manaus, após alguns contatos feitos via telefone. Este sindicato foi escolhido, pois atende aproximadamente 20 comunidades de trabalhadoras e trabalhadores rurais que atuam no município de Manaus, o que contribuiu para se delimitar a amostra da área rural do município. Chegou-se ao SINTRARURAI após algumas pesquisas na internet no momento em que se buscava um ponto de partida para se definir as comunidades rurais que participariam desta pesquisa. Assim, com auxílio do presidente e da primeira tesoureira do SINTRARURAI, foram definidas duas comunidades que participariam desta etapa da pesquisa, as Comunidades Agrícolas Frederico Veiga e Novo Paraíso, ambas localizadas no Ramal Cláudio Mesquita no km 08 da BR-174.

O segundo trabalho de campo se deu por meio da primeira visita à comunidade Frederico Veiga, como se pode ver na figura 05. Neste trabalho de campo se teve o intuito de conhecer o lugar, aprender o percurso, ser apresentado ao presidente da comunidade e solicitar autorização para realizar a pesquisa com os comunitários. Neste momento não foi possível realizar nenhuma entrevista, uma vez que o deslocamento de ida e retorno da comunidade foi

Figura 05 - Sede da Associação dos Agricultores e Agricultoras Familiares da Comunidade Frederico Veiga - ASACOFV



Fonte: O autor (2019).

feito por meio de transporte particular do presidente do SINTRARURAI, não se havendo tempo hábil para realizar entrevistas. Ainda assim foi de grande proveito, pois ficou acordado a realização dos trabalhos de campo seguintes na comunidade.

O terceiro e o quarto trabalho de campo ocorreram na zona urbana, no centro histórico de Manaus. No decorrer do terceiro trabalho de campo ocorreram importantes observações a fim de se reconhecer e definir os lugares específicos em que as entrevistas foram realizadas posteriormente. Definiu-se assim o perfil dos participantes da pesquisa para este ambiente e realizaram-se as primeiras entrevistas, que serviram como base para a realização dos demais trabalhos de campo. O quarto trabalho de campo, também no centro histórico de Manaus, ocorreu em outro momento e já com lugares específicos e perfil de entrevistados definidos, possibilitou a realização das demais entrevistas, sendo estas as últimas entrevistas realizadas no ambiente urbano.

O quinto e o sexto trabalho de campo foram realizados em ambiente rural, na comunidade Frederico Veiga e ocorreram em momentos distintos. O quinto trabalho de campo ocorreu, propositalmente, no mesmo dia em que os associados estavam reunidos em assembleia, que acontece uma vez por mês na sede da associação da comunidade (FIGURA 06). O objetivo deste trabalho de campo foi

de ser apresentado aos moradores da comunidade, essa etapa foi de suma importância para familiarizar os moradores com o pesquisador o que facilitou a realização das entrevistas posteriores. Nesse momento foram feitas apenas duas entrevistas, uma com um morador e outra com o

Figura 06 – Assembleia dos moradores da Comunidade Frederico Veiga



Fonte: O autor (2019).

presidente da comunidade devido ao pouco tempo de permanência na comunidade, uma vez que o deslocamento foi novamente possibilitado pelo presidente do SINTRANRURAIAS.

Por fim, o sexto e último trabalho de campo foi o momento em que foram realizadas as entrevistas com os comunitários. Para a realização deste último trabalho de campo foi necessário montar uma logística para o deslocamento e contar com o apoio de uma equipe com mais duas pessoas sendo um motorista e um apoio técnico que auxiliou na realização dos registros, além do pesquisador. Foi necessário alugar um carro para o deslocamento até a comunidade e para que assim se tivesse tempo suficiente para a realização das entrevistas.

Vale salientar que a proposta inicial era realizar as entrevistas no período do “verão” e no período de “inverno amazônico”, tanto na área rural como na área urbana, o que não foi possível em decorrência da pandemia de Covid-19 no município de Manaus e consequente isolamento social. Assim, também não foi possível realizar o trabalho de campo na comunidade Novo Paraíso e nem no segundo campo, portanto, as entrevistas que forneceram as informações e dados analisados nesta pesquisa são fruto dos trabalhos de campo descritos anteriormente e acredita-se que forneceram informações suficientes para seu desenvolvimento.

1.1.3.4 Pesquisa Participante e as Entrevistas

A pesquisa participante ocorreu concomitantemente aos trabalhos de campo, por meio das entrevistas realizadas com os sujeitos desta pesquisa e contribuiu para obtenção dos dados primários referentes à percepção climática.

Em relação à pesquisa participante, Gil (2002, p. 55) aponta que esse procedimento técnico “[...] caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. Tal interação ocorreu desde os primeiros contatos com os participantes desta pesquisa. Ainda de acordo com o autor a pesquisa participante

[...] envolve a distinção entre ciência popular e ciência dominante. Esta última tende a ser vista como uma atividade que privilegia a manutenção do sistema vigente e a primeira como o próprio conhecimento derivado do senso comum, que permitiu ao homem criar, trabalhar e interpretar a realidade sobretudo a partir dos recursos que a natureza lhe oferece (GIL, 2002, p. 56).

Dessa forma, a pesquisa participante configura-se como procedimento técnico apropriado para o desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que, respeita o conhecimento empírico produzido pelas pessoas acerca da percepção climática como fruto do conhecimento popular construído ao longo de suas relações com o meio.

A pesquisa participante se deu por meio de entrevistas realizadas com os moradores da área urbana e rural do município de Manaus, já relatadas anteriormente, durante os trabalhos de campo. A entrevista é aqui compreendida como “[...] a técnica que envolve duas pessoas numa situação ‘face a face’ e em que uma delas formula questões e a outra responde” (GIL, 2002, p. 115). Com esta técnica, se buscou alcançar o segundo objetivo específico desta pesquisa, em que se pretendeu “verificar a percepção de ‘verão e inverno amazônico’ dos moradores de áreas urbana e rural do município de Manaus”.

Antes da realização das entrevistas se fez necessário a elaboração de um roteiro com as questões norteadoras da pesquisa (APÊNDICE 01), bem como definir um perfil dos entrevistados. Assim, foi construído um roteiro com questões fechadas e abertas divididas em duas partes, a primeira com questões pessoais, acerca de nome, idade, gênero, escolaridade, localização da moradia (urbana ou

rural), tempo de residência em Manaus e no lugar de moradia, naturalidade e ocupação ou trabalho.

Na segunda parte, com treze (13) questões acerca da percepção climática dos entrevistados. Buscou-se verificar se os entrevistados conseguiam citar se durante o ano há um período em que a temperatura se eleva e/ou reduz, se chove com mais ou menos frequência em determinados momentos do ano, se acompanham a previsão do tempo e com qual finalidade, se havia preocupação com as condições do tempo e do clima antes de iniciarem suas atividades cotidianas, se o calor ou a chuva provocam alguma interferência em seus trabalhos, se lembravam de algum evento climático extremo, se observavam alguma mudança na intensidade e duração das chuvas ao longo tempo.

Vale ressaltar que se optou por não usar os termos “verão e inverno amazônico” ou mesmo verão e inverno para não induzir as respostas dos entrevistados e verificar se as pessoas usam esses termos para definir os períodos chuvosos e secos que ocorrem todos os anos.

Após elaboração do roteiro de entrevistas se fez necessário definir o perfil dos entrevistados, embora já se tivesse em mente alguns critérios que seriam levados em consideração desde a elaboração do roteiro de entrevistas. Para se definir o perfil dos entrevistados foram levados em consideração os seguintes critérios de inclusão: ser brasileiros, pessoas adultas, sem distinção de gênero e trabalhadores que realizam suas atividades em ambientes externos. Esses critérios foram definidos para os dois ambientes, tanto para área urbana como para área rural.

Ser brasileiro, foi um dos critérios de inclusão dos sujeitos desta pesquisa, pois, em Manaus vivem imigrantes de diferentes lugares do mundo, sobretudo haitianos e venezuelanos. Os estrangeiros foram excluídos desta pesquisa por conta da memória ambiental e climática de seus lugares de origem.

O gênero não foi fator de inclusão ou exclusão dos entrevistados, pois não se pretendeu fazer comparações entre a percepção climáticas entre homens e mulheres assim, foram entrevistados homens e mulheres, buscando-se apenas manter um quantitativo aproximado entre os gêneros.

Desta pesquisa foram excluídas crianças e jovens menores de idade, optando-se por entrevistar adultos e, preferencialmente, pessoas mais velhas. Dentro desse grupo não se limitou idade mínima ou máxima, desde que fossem

adultos poderiam participar da pesquisa. Acredita-se que pessoas adultas podem fornecer informações mais precisas acerca da percepção climática e meteorológica em função de suas experiências de vida, por conta da memória ambiental que possuem. Nesse sentido, Oliveira (2005, p. 24) aponta que “[...] na questão da percepção tempo/clima, os adultos podem fornecer informações mais relevantes, pois possuem mais experiência e vivência no ambiente”.

Foram escolhidos trabalhadores, preferencialmente, os que atuam em áreas abertas tanto na área urbana como na área rural e que se encontravam fixos ou quase fixos nos mesmos lugares todos os dias. Essas pessoas foram escolhidas por estarem expostas as intempéries do tempo e do clima ao longo do dia e/ou do ano, portanto, literalmente sentem as mudanças nas condições do tempo e vivenciam o “verão e o inverno amazônico” e têm sua subsistência econômica moldada pelas condições climáticas. Possivelmente prestam mais atenção ao comportamento do tempo e do clima e percebem mais explicitamente as mudanças nas condições climáticas, diferentemente daqueles trabalhadores que atuam em ambientes fechados e que, em muitas vezes, não observam o céu e/ou suas condições. Por seus locais de trabalho serem nas ruas, calçadas, bancas, ponto de táxi, a realização das entrevistas não provocou transtornos a essas pessoas, uma vez que foi necessário um determinado tempo de diálogo com cada entrevistado. Os transeuntes foram excluídos, devido ao dispêndio de tempo necessário à realização das entrevistas e devido à interrupção de seus deslocamentos.

A escolha dos entrevistados moradores da área rural seguiu os mesmos critérios aplicados para definir os entrevistados da zona urbana, além de levar em consideração a localização da comunidade e facilidade no acesso. Assim, foram entrevistados trabalhadores e trabalhadoras rurais na comunidade Frederico Veiga, que desempenham suas atividades ao ar livre e têm na agricultura familiar sua subsistência.

Dessa forma, foram realizadas entrevistas na zona urbana e na zona rural no município de Manaus, a fim de verificar como o tempo e o clima são percebidos nesses dois ambientes, em função das relações que estes grupos sociais estabelecem com os lugares em que vivem sem que fossem realizadas comparações entre a percepção climática entre os moradores desses dois ambientes.

O seguinte passo foi sistematizar as informações coletadas por meio das entrevistas. Os dados coletados foram digitados e organizados em uma única planilha do Microsoft Excel, o que possibilitou visualizar as respostas de todos os entrevistados. Este procedimento permitiu a realização de uma análise quantitativa dos dados coletados e que posteriormente receberam tratamento qualitativo. Em seguida estes dados foram analisados em paralelo com os dados coletados das estações meteorológicas, almejando verificar se o conhecimento empírico dos moradores das áreas rural e urbana de Manaus condiz com os dados meteorológicos.

1.1.4 Quanto a Natureza

Esta pesquisa, no que se refere a sua abordagem, classifica-se como quali-quantitativa, uma vez que se faz necessária tratar qualitativamente e quantitativamente tanto os dados obtidos junto às estações meteorológicas como os dados obtidos a partir das entrevistas.

Sobre a pesquisa de natureza quantitativa Prodanov e Freitas (2013, p. 69) afirmam que “[...] tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”. Os referidos autores apontam também que

Essa forma de abordagem é empregada em vários tipos de pesquisas, inclusive nas descritivas, principalmente quando buscam a relação causa-efeito entre os fenômenos e também pela facilidade de poder descrever a complexidade de determinada hipótese ou de um problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou das atitudes dos indivíduos (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 70).

Assim, com base nos autores supracitados, a abordagem quantitativa nesta pesquisa possibilitou analisar a interação entre as variáveis meteorológicas e a ocorrência do “verão e inverno amazônico”.

A pesquisa de natureza qualitativa, por sua vez, “[...] considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em

números” (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 70). Os autores afirmam também que neste tipo de abordagem

[...] a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo. Nesse caso, as questões são estudadas no ambiente em que elas se apresentam sem qualquer manipulação intencional do pesquisador (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 70).

Com base nos autores supracitados, nas pesquisas qualitativas se dá tratamento analítico aos dados obtidos, principalmente, por meio do contato direto com o ambiente e o objeto da pesquisa. Assim, ainda de acordo com os autores, o trabalho de campo é de suma importância neste tipo de procedimento, uma vez que a pesquisa qualitativa “[...] preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto” como apontam Prodanov e Freitas (2013, p. 70).

Embora aqui se tenha feito distinção entre a pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa, os dois tipos de abordagens nesta pesquisa são complementares e, portanto, uma não exclui a outra. Nesse sentido Prodanov e Freitas (2013) afirmam que muitos autores não fazem distinção entre as abordagens, pois compreendem que uma pesquisa quantitativa também é qualitativa.

CAP. 02 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E CONCEITUAL

2.1 O Movimento Eclíptico do Sol

A quantidade de energia solar que chega ao topo da atmosfera terrestre está diretamente relacionada ao aparente movimento realizado pelo Sol. “Devido ao movimento de translação da Terra em torno do Sol, o Sol aparentemente se move entre as estrelas, ao longo do ano, descrevendo uma trajetória na esfera celeste chamada eclíptica” (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2014, p. 43). No decorrer desse percurso anual, o Sol atinge quatro pontos específicos: equinócio² de março, solstício³ de junho, equinócio de setembro e solstício de dezembro (FIGURA 07). Em cada um desses pontos a Terra recebe diferentes quantidades e intensidades de radiação solar, o que implica na ocorrência das estações do ano.

2.1.1 Solstícios e Equinócios

Com base em Oliveira Filho e Saraiva (2014), durante os solstícios, a radiação solar incide diretamente em um hemisfério, proporcionando maior tempo de luminosidade durante um dia, conseqüentemente, aquecendo-o mais que o outro. Portanto, nessas condições, é verão nesse hemisfério enquanto que no outro é inverno, o que se inverterá em seis meses. Nesta perspectiva, Boczko (1984) corrobora afirmando que “[...] a razão do inverno e verão com suas respectivas características de temperatura média, devem ser atribuídas [...] à diferença das quantidades de calor recebida pelos 2 hemisférios devido à posição do Sol com relação a eles” (BOCZKO, 1984, p. 128).

Durante os equinócios, ambos os hemisférios recebem a mesma quantidade de radiação solar. Nesse sentido, Boczko (1984, p. 124) afirma que “[...] quando o Sol se encontra no Equador, isto é, nos equinócios, [...] a duração da parte diurna e noturna do dia será a mesma: 12 horas”. Com a radiação solar

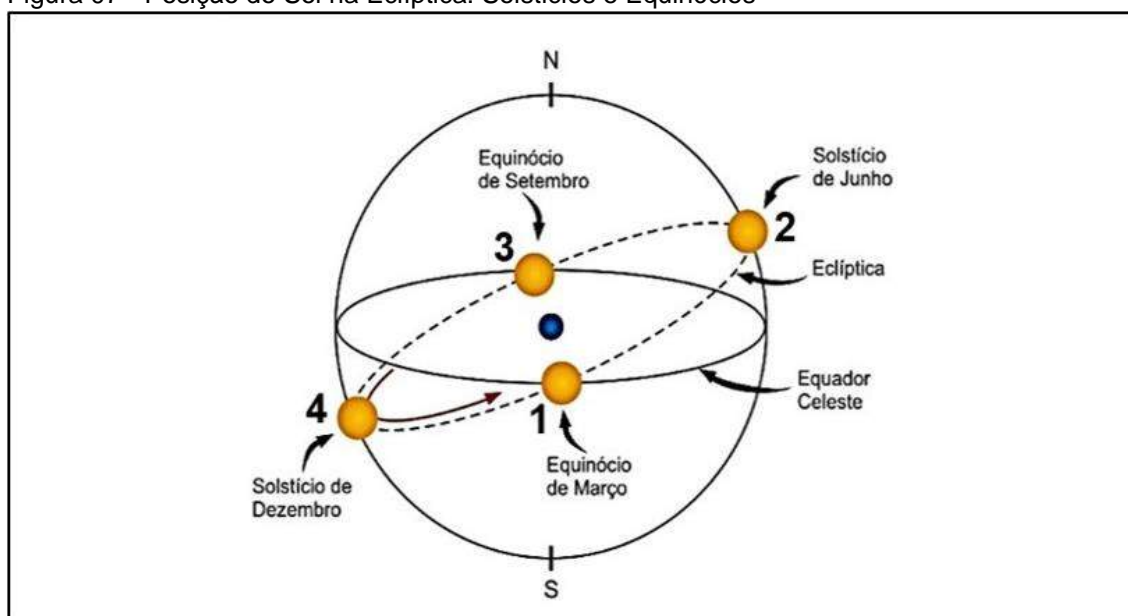
² Do Latim: *equi* (igual) + *nox* (noite). Instante em que o Sol corta o equador celeste, nessa data ocorre a igualdade de duração entre o dia e a noite sobre toda a Terra (MOURÃO, 1987).

³ Do Latim: *sol* + *sticium* (parado). Época do ano em que o Sol atinge maior afastamento do equador ocorre em 22 ou 23 de dezembro, quando o Sol atinge o seu maior afastamento do equador, na direção do polo sul, e em 22 ou 23 de junho, na direção do polo norte (MOURÃO, 1987).

incidindo diretamente sobre o equador, o Sol atinge o zênite ao meio dia, o que possibilita maior concentração de energia solar na superfície terrestre, que em seguida é convertida em calor, elevando as temperaturas das regiões equatoriais.

Na figura 07, observa-se o Sol em diferentes posições na esfera celeste ao longo de um ano, isso ocorre em decorrência de seu aparente movimento eclíptico. Para determinar a posição de um astro no céu, segundo Oliveira Filho e Saraiva (2014), utiliza-se o sistema de coordenadas astronômicas. Estas têm como base a esfera celeste, que “[...] é uma esfera imaginária, centrada na Terra, girando em torno de um eixo que é um prolongamento do eixo de rotação da Terra” (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2014, p. 09). A esfera celeste é, basicamente, um prolongamento da esfera terrestre, onde o equador e polos norte e sul celestes correspondem, respectivamente, ao prolongamento do equador e dos polos norte e sul terrestres.

Figura 07 - Posição do Sol na Eclíptica: Solstícios e Equinócios



Fonte: Adaptado de Oliveira Filho e Saraiva (2014).

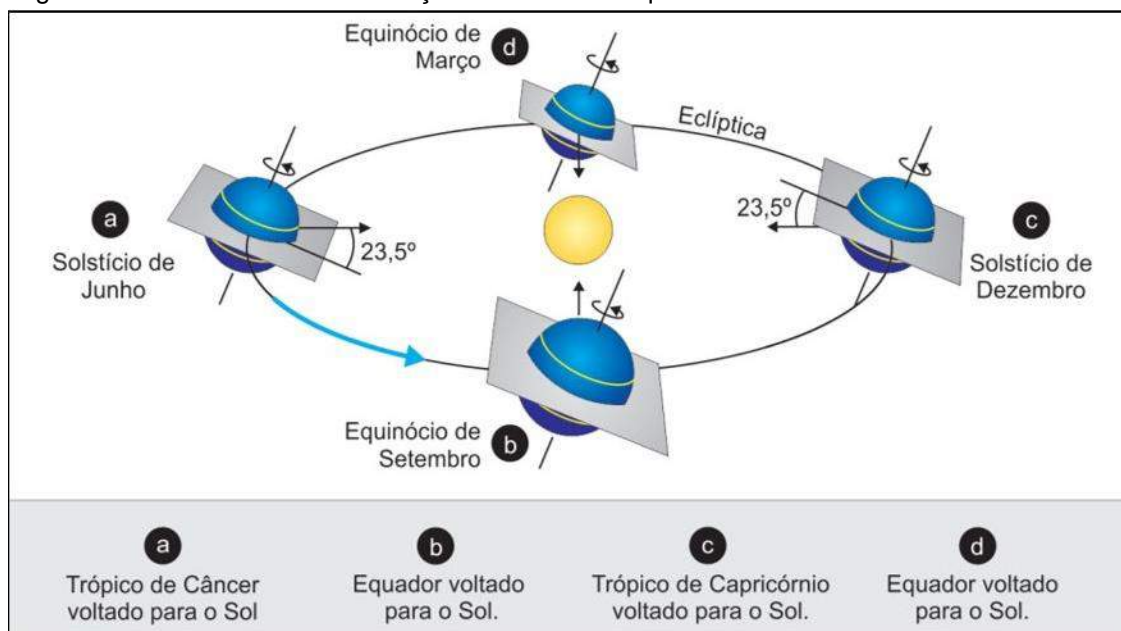
Ao observar a figura 07 nota-se que no centro da imagem se encontra a Terra, envolvida pela esfera celeste (círculo externo) dividida ao meio pelo equador celeste (círculo horizontal) e o Sol ocupando quatro posições diferentes (1, 2, 3 e 4) ao longo de sua aparente trajetória eclíptica (círculo pontilhado na diagonal).

No primeiro ponto (1), da figura 07, o Sol atinge o equador celeste e conseqüentemente incide diretamente sobre o equador terrestre, como pode ser melhor observado na figura 08-d. De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2014), é

assim que se estabelece o Equinócio de março, ocorre no dia 21 de março e estabelecem os equinócios de outono no Hemisfério Sul - HS e de primavera no Hemisfério Norte - HN. Esse é o momento em que dias e noites têm o mesmo tempo de duração (12 h), pois o Sol ilumina ambos os hemisférios ao mesmo tempo.

No segundo ponto (2) da figura 07, é o Solstício de junho (21 de junho), momento em que ocorre solstício de verão no HN e solstício de inverno no HS. Nessa ocasião, o Sol atinge a máxima inclinação para o norte, incidindo diretamente sobre o Trópico de Câncer (FIGURA 08-a). Portanto, como evidencia Boczko (1984) o HN neste período recebe mais radiação que o HS, gerando dias mais longos e noites mais curtas. O que possibilita maior concentração de calor no HN do que no HS. Logo, “[...] recebendo mais calor, o hemisfério Norte deve aquecer-se mais, dando origem à estação mais quente. No hemisfério Sul teremos a estação mais fria nesse instante” (BOCZKO, 1984, p. 129).

Figura 08 – Movimento de Translação: Solstícios e Equinócios



Fonte: Oliveira Filho e Saraiva (2014).

Nota: Devido a inclinação de 23,5° entre o equador da Terra e a eclíptica, à medida que a Terra se desloca na órbita muda o paralelo que está apontado diretamente para o Sol.

O terceiro ponto (3) na figura 07 corresponde ao Equinócio de setembro (22 de setembro), equinócio de outono no HN e de primavera no HS. Esse é o período do ano em que o Sol cruza novamente o equador celeste em sua trajetória, partindo do HN para o HS. Conforme Oliveira Filho e Saraiva (2014), é também, o segundo momento do ano em que o Sol incide diretamente sobre o equador

terrestre, iluminando os dois hemisférios ao mesmo tempo, propiciando dias e noites com mesmo tempo de duração (FIGURA 08-b).

O quarto ponto (4) da figura 07 completa a volta na eclíptica, que corresponde ao Solstício de dezembro (21 de dezembro), marcando o solstício de verão no HS e o de inverno no HN. Agora, o Sol atinge sua máxima inclinação para o Sul, incidindo diretamente sobre o Trópico de Capricórnio (FIGURA 08-c). Assim, o HS é o mais iluminado pelo Sol, gerando novamente diferença na duração do dia e da noite entre os hemisférios, com dia mais longo no HS e mais curto no HN. Desta feita, em função de seu aparente movimento eclíptico o Sol vai mudando de posição, iluminando mais um hemisfério que outro ou os dois ao mesmo tempo, dependendo da posição em que se encontra na eclíptica.

2.1.2 Estações do Ano

Comins e Kaufmann III (2010, p.39), afirmam que as estações do ano “[...] são definidas pela duração do período de luz do dia em qualquer lugar e pela altura do Sol neste lugar”, o que varia conforme a época do ano e a latitude.

Sendo assim, a latitude configura-se como relevante fator geográfico para o estabelecimento das estações do ano. Uma vez que as estações do ano não se apresentam da mesma forma com todas as suas características em todas as latitudes. De acordo com Oliveira Filho e Saraiva (2014), elas são mais acentuadas em latitudes maiores, porque sofrem maior variabilidade na quantidade de radiação solar durante o ano. Já em latitudes menores, nas regiões tropicais, as estações do ano não apresentam significativas distinções. Nesse sentido, Oliveira Filho e Saraiva (2014) afirmam que

Em latitudes próximas ao equador: [...] todos os dias do ano o Sol fica praticamente 12 horas acima do horizonte e 12 horas abaixo do horizonte. [...] A altura do Sol ao meio-dia no equador não muda muito ao longo do ano, e a duração do dia claro se mantém sempre a mesma, por isso não existe muita diferença entre inverno, verão, primavera ou outono (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2014, p. 45).

Isso ocorre porque essa é a região do planeta que recebe praticamente a mesma quantidade de radiação solar ao longo do ano, haja vista que o Sol permanece praticamente no zênite durante o ano todo.

2.2 Atmosfera

A atmosfera, de acordo com Wallace e Hobbs (2006), pode ser compreendida como uma fina camada composta por uma mistura de gases que não apresenta cheiro, nem gosto e que está presa na Terra pela força da gravidade (QUADRO 01). Ainda de acordo com os autores, além dos gases que a compõe, existem os aerossóis, que são pequenas partículas de origem natural e/ou antrópica, que contribuem para a caracterização e condições do tempo e do clima.

Segundo os autores supracitados,

sendo formada basicamente por gases, a atmosfera é volátil, compressiva e capaz de se expandir. Essas três características da atmosfera são importantes para a compreensão do tempo e do clima. Barry e Chorley (2013) afirmam que por ser compressível, a metade do total de gases presentes na atmosfera se concentra nos primeiros cinco quilômetros, uma vez que sofrem com a ação da força da gravidade, o que faz com que as camadas inferiores da atmosfera sejam muito mais densas que as superiores (FIGURA 09).

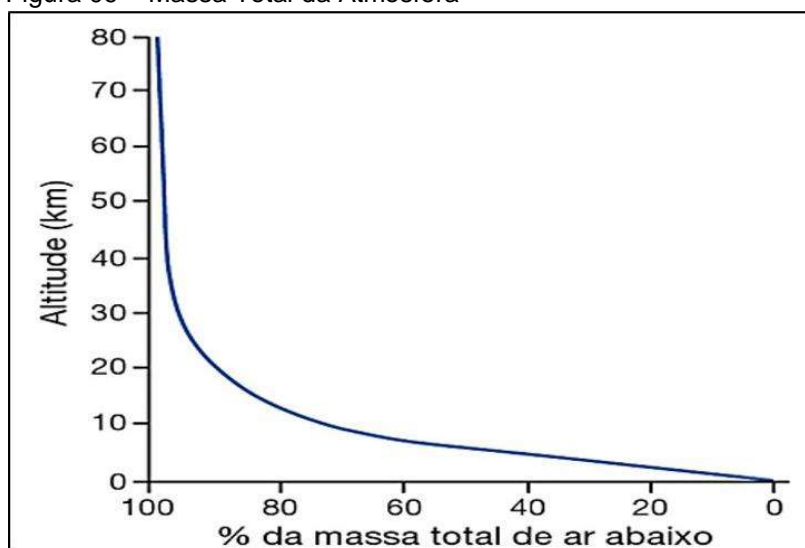
Barry e Chorley (2013) argumentam que a atmosfera está dividida basicamente em cinco camadas:

Quadro 01 – Composição Química da Atmosfera

Gás	Volume % (ar seco)
Nitrogênio (N ₂)	78,08%
Oxigênio (O ₂)	20,95%
Argônio (Ar)	0,93%
Vapor D'água	0 – 5%
Dióxido de Carbono (CO ₂)	0,037% (Variável)
Hélio (He)	0,0005%
Ozônio (O ₃)	0,00006%
Hidrogênio (H)	0,00005%
Criptônio (Kr)	Indícios
Metano (Me)	Indícios

Fonte: Adaptado de Wallace e Hobbs (2006).

Figura 09 – Massa Total da Atmosfera



Fonte: Barry e Chorley (2013).

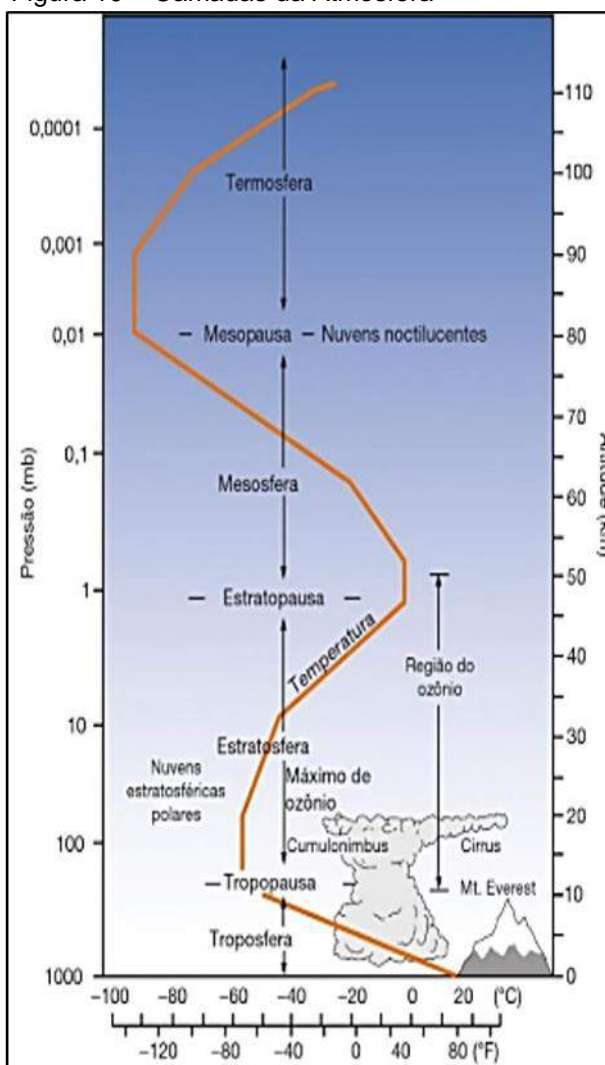
Troposfera, Estratosfera, Mesosfera, Termosfera e Exosfera. Aqui, porém, serão abordadas somente as quatro primeiras camadas, consideradas como as mais importantes para os processos de trocas de energia no Sistema Superfície-Atmosfera. Ainda com base nos autores, estas camadas são diferenciadas pela temperatura, sendo três camadas relativamente quentes (Troposfera inferior, Estratopausa e Termosfera superior), intercaladas por duas relativamente frias (Estratosfera inferior e Mesopausa).

2.2.1 Troposfera

A Troposfera é a camada de contato entre a superfície terrestre e a atmosfera, estende-se por aproximadamente 12 km, embora não seja constante (FIGURA 10). De acordo com Barry e Chorley (2013, p. 32), esta camada “[...] contém 75% da massa molecular ou gasosa total da atmosfera e praticamente todo o vapor de água e aerossóis”. Por concentrar a maior parte dos gases que compõem a atmosfera, possibilita a ocorrência de grande parte das turbulências e dos principais fenômenos meteorológicos. Dessa forma, é considerada como a camada mais importante para a meteorologia e climatologia, bem como para as atividades desenvolvidas pelo ser humano.

Segundo Wallace e Hobbs (2006), a temperatura nesta camada tende a diminuir com a altitude, com redução média de $6,5^{\circ}\text{C}/\text{km}$. Isso ocorre em função do afastamento da fonte de calor da atmosfera, que

Figura 10 – Camadas da Atmosfera



Fonte: Barry e Chorley (2013).

é a superfície terrestre, além da redução da densidade do ar com a altitude, o que possibilita sua ascensão, expansão e conseqüente resfriamento.

A Troposfera é limitada na parte superior pela Tropopausa, camada limítrofe entre a Troposfera e a Estratosfera. Essa camada é marcada por uma inversão térmica, como apontam Barry e Chorley (2013, p. 32), “[...] essa inversão atua como uma ‘tampa’ que efetivamente limita a convecção”. Ou seja, esse mecanismo impede que a umidade seja transportada em grandes quantidades para os outros níveis da atmosfera, o que possibilita seu retorno para a superfície terrestre. Ainda de acordo com os autores, devido principalmente a variação de pressão atmosférica e de temperatura, a Tropopausa não apresenta altura constante e pode apresentar variação aproximada de 8 km a 16 km, nos Polos e nos Trópicos, respectivamente.

2.2.2 Estratosfera

A Estratosfera é a segunda camada da atmosfera e possui cerca de 10% do total de sua massa. Barry e Chorley (2013) apontam que ela se estende desde a Tropopausa até cerca de 50 km acima da superfície, na Estratopausa (FIGURA 10).

Wallace e Hobbs (2006) afirmam que o ar estratosférico é extremamente seco e concentra grande parte do ozônio (O_3) atmosférico. Barry e Chorley (2013) ratificam salientando que a maior concentração de ozônio (O_3) ocorre por volta dos 22 km de altitude. Sua forte presença contribui para a retenção de calor nesta camada, uma vez que o ozônio (O_3) é bom absorvedor de radiação ultravioleta, transformando-a em energia térmica. Ainda de acordo com os autores, embora a Estratosfera apresente temperaturas baixas, elas tendem a aumentar com a altitude, podendo extrapolar os $0^\circ C$, na Estratopausa, onde a temperatura é constante. Isso ocorre, pois, “[...] a densidade do ar é muito menor ali, de modo que mesmo uma absorção limitada causa um grande aumento na temperatura” (BARRY e CHORLEY, 2013, p. 35).

Dessa forma, a Estratosfera tem basicamente a função de absorver parte da energia solar no espectro do ultravioleta que chega à atmosfera, por meio do

ozônio (O₃), enfraquecendo-a e reduzindo seu poder nocivo à vida na superfície terrestre.

2.2.3 Mesosfera

A terceira camada da atmosfera é a Mesosfera, que se estende da Estratopausa até aproximadamente 80 km de altitude, onde se encontra a Mesopausa (FIGURA 10). Segundo Barry e Chorley (2013), nesta camada tanto as temperaturas como a pressão atmosférica diminuem com a altitude. As temperaturas podem atingir aproximadamente -90° C a cerca de 80 km ao passo que a pressão atmosférica pode diminuir de “[...] 1 mb a 50 km para 1,01 mb a 90 km” (BARRY e CHORLEY, 2013, p. 36).

2.2.4 Termosfera

A Termosfera é a quarta camada da atmosfera, se encontra acima da Mesopausa (FIGURA 10). De acordo com Wallace e Hobbs (2006) e Barry e Chorley (2013), nesta porção da atmosfera a densidade do ar é extremamente baixa e as temperaturas aumentam com a altitude, pois o oxigênio molecular atômico absorve a radiação ultravioleta extrema. Barry e Chorley (2013) afirmam que acima dos 100 km de altitude a atmosfera é intensamente afetada pela ação dos raios-x e da radiação ultravioleta provocando a ionização ou carga elétrica, sendo assim denominada de Ionosfera.

Diante do exposto, se pode perceber que a atmosfera não é homogênea e apresenta características distintas ao longo de suas camadas. Vale salientar a importância da Troposfera, pois como já mencionado, é nela em que a maioria dos fenômenos meteorológicos se apresentam e são resultantes da interação entre a energia solar, superfície terrestre e atmosfera.

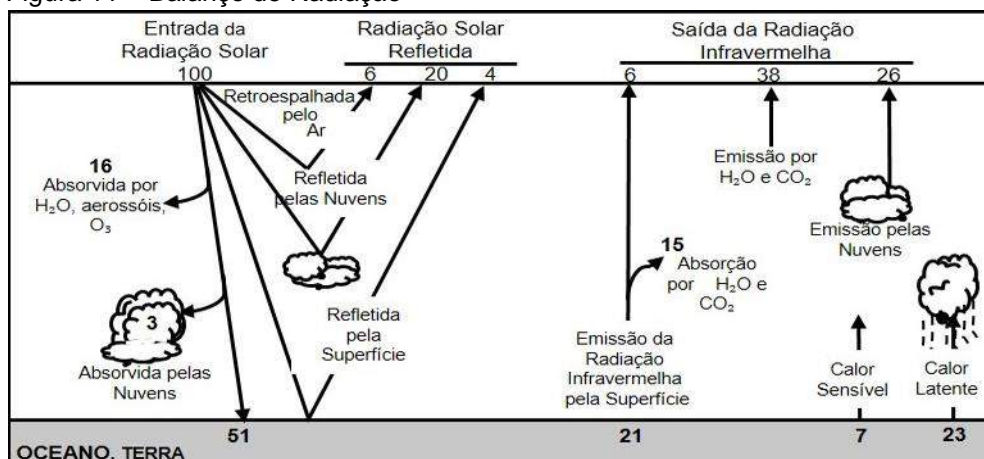
2.3 Radiação Solar e Radiação de Onda Longa

2.3.1 Radiação Solar e o Balanço de Radiação

A energia solar que atinge o topo da atmosfera e se direciona à superfície terrestre é difundida, absorvida e reirradiada pela atmosfera, como salientam Barry e Chorley (2013). Os gases, o vapor d'água e aerossóis existentes na atmosfera terrestre são os responsáveis pela absorção, espalhamento e reflexão da radiação de onda curta (radiação solar) e de onda longa (radiação terrestre) para o espaço.

Segundo Barry e Chorley (2013), do total de radiação que entra no Sistema Superfície - Atmosfera é, por conveniência, contabilizada como 100 unidades e é reenviada de volta para o espaço por meio do balanço de radiação, como se pode observar na figura 11. O balanço de radiação é o saldo resultante da quantidade de radiação que entra e que sai no Sistema Superfície-Atmosfera, portanto, “[...] é a contabilização entre o recebimento e a devolução de radiação recebida” (TUBELIS e NASCIMENTO, 1980, p. 32).

Figura 11 – Balanço de Radiação



Fonte: Adaptado da Apostila da disciplina Sistemas Precipitantes Tropicais do PPGEO (2019).

Nota: Tradução do autor.

A figura 11 apresenta, genericamente, o balanço da radiação global para o Sistema Superfície - Atmosfera. No lado esquerdo da imagem, é possível perceber que das 100 unidades de radiação solar incidente no topo da atmosfera, 30 são refletidas de volta ao espaço. Sendo que, dessas 30 unidades refletidas para o espaço, 20 foram refletidas pelo topo das nuvens, 06 pelo ar livre de nuvens e 04 pela superfície terrestre. Com isso, permanecem no Sistema Superfície - Atmosfera 70 unidades. Desse total, 19 unidades não chegam à superfície terrestre, pois são absorvidas pela própria atmosfera, sendo 16 unidades

absorvidas pelos gases presentes na atmosfera livre de nuvens e as outras 03 unidades absorvidas pelas nuvens. Assim, 51 unidades conseguem alcançar a superfície terrestre, aquecendo-a, mas em seguida é reemitida para o espaço em forma de radiação de onda longa.

Agora, se faz necessário analisar o lado direito da figura 11, em que se pode observar as 51 unidades restantes da radiação que atingiram a superfície terrestre. Esse total de radiação fornece energia suficiente para o Sistema Superfície - Atmosfera e contribui para a ocorrência dos fenômenos meteorológicos. Destas 51 unidades a superfície terrestre emite em direção ao espaço 21 unidades em forma de radiação de onda longa, sendo que desse total, 15 são absorvidas pela atmosfera e 06 são reemitidas para o espaço. Assim, ainda restam 30 unidades, que passam da superfície terrestre para a atmosfera por meio de calor sensível (07 unidades) e por calor latente (23 unidades). Com isso, toda radiação que entrou no Sistema Superfície - Atmosfera é reemitida de volta para o espaço.

Dessa forma, por meio do balanço de radiação ocorre a transferência vertical de calor das partes mais superficiais para as mais elevadas da Troposfera. O que, conseqüentemente, contribui para a formação das turbulências e de fenômenos meteorológicos, como a formação de nuvens e ocorrência das chuvas.

2.3.2 Radiação de Onda Longa

A energia que a Terra dispõe para a manutenção da vida e dos processos atmosféricos é, praticamente em sua totalidade, proveniente do Sol. A quantidade de energia solar que atinge a superfície terrestre varia conforme a época do ano e de acordo com a esfericidade do planeta. Assim, Tubelis e Nascimento (1980), afirmam que a distribuição variável da radiação solar possibilita a ocorrência de todos os processos atmosféricos. A energia solar emitida para Terra é distribuída em forma de ondas eletromagnéticas curtas, pois concentra muita energia. “Mais de 99% de energia está contida na faixa de comprimento de onda entre 0,3 e 4 microns” (TUBELIS e NASCIMENTO 1980, p. 31).

Torres e Machado (2011, p. 33), apontam que “[...] a energia absorvida pela superfície terrestre em ondas curtas é reemitida por meio de ondas longas,

promovendo o aquecimento do ar atmosférico”. Os respectivos autores complementam afirmando que a atmosfera não é aquecida diretamente pelos raios solares, mas sim pelo calor irradiado da Terra. Dessa forma, a Radiação de Onda Longa – ROL é um importante mecanismo na distribuição de calor na atmosfera.

Nesse sentido, Tubelis e Nascimento (1980), afirmam que

[...] a superfície terrestre emite radiação na forma de ondas eletromagnéticas não visíveis, denominada de radiação terrestre [...]. Mais de 90% da energia emitida situa-se na faixa de 4 a 100 microns, denominada de ondas longas ou de grande comprimento de onda, com intensidade máxima ao redor de 10 microns (TUBELIS e NASCIMENTO, 1980, p. 33).

Logo, a ROL é a radiação emitida pela Terra, recebe este nome pelo fato de possuir menos intensidade que a radiação emitida pelo Sol e, portanto, maior comprimento de onda. Em consonância com os autores, supracitados, Galvão e Fisch (2000) reforçam afirmando que

a radiação de onda longa é o fluxo radiante de energia resultante da emissão dos gases atmosféricos e de superfícies líquidas e sólidas da Terra. Todos os materiais sobre a Terra possuem uma temperatura mais baixa que a do Sol, tal que a radiação que eles emitem tem comprimentos de ondas maiores que a da radiação solar global. A maior parte da radiação emitida pela Terra e pela atmosfera está contida no intervalo de 4 a 100 μm e por isto recebe a denominação de radiação de onda longa (GALVÃO e FISCH, 2000, p. 2496).

Dessa forma, o comprimento de onda da radiação é inversamente proporcional a sua energia, assim quanto maior a energia menor o comprimento de onda. Nesse sentido, a radiação emitida pela Terra concentra menos energia que a radiação emitida pelo Sol, conseqüentemente, apresenta comprimentos de ondas maiores.

Ao se comportar como fonte de calor para as partículas de água que se encontram na atmosfera, a ROL contribui para a formação de nuvens convectivas. Como consequência do aumento da nebulosidade a quantidade de ROL é reduzida, como evidenciou Oliveira (1986) ao estudar as interações entre sistemas frontais na América do Sul e a convecção na Amazônia. De acordo com a autora, “as regiões em que houve aumento de nebulosidade convectiva apresentaram

diminuições de ROLE⁴ devido às baixas temperaturas encontradas nos topos destas nuvens” (OLIVEIRA, 1986, p. 64).

Nota-se assim, o papel desempenhado pela nebulosidade na retenção de calor emitido para a atmosfera pela ROL e sua importância para o balanço de radiação, além de apresentar-se como instrumento auxiliar nas observações da nebulosidade. “A análise da ROLE nas regiões tropicais pode fornecer uma idéia quantitativa a respeito da nebulosidade” (OLIVEIRA, 1986, p. 64). Diante do exposto, acredita-se que a ROL venha a ser uma importante variável na análise das características atmosféricas de um determinado lugar. Especificamente na análise da nebulosidade uma vez que, com suas quantificações, pode indicar a maior ou menor quantidade de nuvens, pois esta inibe a ação da ROL, bem como a ação da radiação de onda curta.

2.3.3 Nebulosidade

A nebulosidade é um importante mecanismo no processo de transferência de energia entre o Sistema Superfície - Atmosfera, uma vez que é capaz de refletir, espalhar e absorver a radiação. Nesse sentido, Barry e Chorley (2013) afirmam que

uma cobertura espessa e contínua de nuvens forma uma barreira significativa à penetração de radiação. [...] O efeito da cobertura de nuvens também opera no sentido inverso, pois serve para reter grande parte do calor que, de outra forma, seria perdido da Terra pela radiação de ondas longas durante o dia e a noite (BARRY e CHORLEY, 2013, p. 49).

Dessa forma, a nebulosidade é muito importante para o balanço de radiação, pois absorve a ROL, não permitindo que seja emitida para o espaço em sua totalidade e, portanto, mantém o calor por um tempo maior no Sistema Superfície - Atmosfera.

No decorrer do processo de formação das nuvens, ocorrem transferências de energia e de calor das camadas mais superficiais para as mais elevadas da atmosfera por meio do calor latente e do calor sensível, contribuindo para balanço de radiação.

⁴ Denominação dada por Oliveira (1986) para Radiação de Onda Longa Emitida.

Para Tubelis e Nascimento (1980, p. 168), “[...] o principal processo de formação de nuvens é o resfriamento por expansão adiabática que ocorre quando uma parcela de ar se eleva na atmosfera”. Nesse processo as águas superficiais, presentes no solo e na vegetação são aquecidas pela radiação provocando mudança de estado, do líquido para o gasoso – evaporação, tornando o ar mais úmido, mais leve e mais quente. Conseqüentemente, essa coluna de ar ascende e leva o calor para as partes mais elevadas da atmosfera, sem que haja troca de energia com as colunas de ar circunvizinhas, (processo denominado de adiabático). Em altitudes mais elevadas sofrem o resfriamento, devido à expansão da coluna do ar, provocado pela redução da pressão atmosférica. Com isso, mudam novamente de estado, agora de gasoso para líquido – condensação, transferindo a energia acumulada para o ambiente. E assim, se mantém o equilíbrio na temperatura da atmosfera por meio do balanço de radiação.

Possivelmente, a nebulosidade pode contribuir para construção da ideia de “inverno amazônico”, uma vez que, no período do verão austral, há intensa formação de nuvens, o que possibilita a diminuição da radiação solar devido à reflexão no topo das nuvens. A intensa formação de nuvens na Amazônia, no verão austral, período chuvoso nesta região, está associada à dinâmica da circulação geral da atmosfera, segundo Dias e Silva (2009).

2.4 Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre Manaus

O tempo e o clima das regiões tropicais, especificamente na região Amazônica, e conseqüentemente sobre Manaus, são moldados a partir da combinação de alguns elementos meteorológicos e fatores geográficos que variam de acordo com o tempo cronológico e com a escala, sofrendo interferências que perpassam da escala astronômica para a escala local.

De acordo com Fisch *et al.* (1998, p. 103) “[...] o clima atual da região amazônica é uma combinação de vários fatores, sendo que o mais importante é a disponibilidade de energia solar, através do balanço de energia”. A grande disponibilidade de energia solar possibilita a existência de fortes convecções, altas temperaturas, intensa nebulosidade e elevados índices de precipitação. Barry e Chorley (2013, p. 07) complementam salientando que “[...] o clima tropical resulta principalmente de características convectivas intensas, como fluxos de calor,

ciclones tropicais e a Zona de Convergência Intertropical”. Assim, para Oliveira (1986), Nobre *et al* (2009) e Obregón (2013), a Amazônia atua significativamente no funcionamento do sistema climático da Terra, uma vez que se configura como intensa fonte de calor para a atmosfera. Por conseguinte, contribui para o equilíbrio das condições meteorológicas e climáticas globais.

Dentre os principais fatores que contribuem para a constituição do clima da região Amazônica e em Manaus, Oliveira (1986) destaca a presença da Cordilheira dos Andes, que funciona como barreira para os Alísios em baixos níveis, a presença da maior bacia hidrográfica e da maior floresta tropical do mundo, o que de acordo com a autora contribuem para os elevados índices de precipitação da região. Obregón (2013) complementa afirmando que além desses fatores mencionados por Oliveira (1986), também interferem, em nível local, a localização geográfica na porção equatorial e a influência do Oceano Atlântico tropical. E em nível de grande escala, o autor aponta a influência exercida pelo Oceano Pacífico tropical e Atlântico subtropical.

Acerca dos principais sistemas atmosféricos atuantes na região Amazônica Fisch *et al.* (1998) apontam para a circulação geral da atmosfera, Alta da Bolívia, El Niño, friagem, linhas de instabilidade, brisas fluviais e os sistemas frontais.

Diante do exposto, serão apresentados brevemente alguns dos principais sistemas atmosféricos que atuam, caracterizam e ajudam a definir o clima da Amazônia e de Manaus. Atuando principalmente na formação da nebulosidade, na ocorrência das precipitações e na amplitude térmica durante o ano todo.

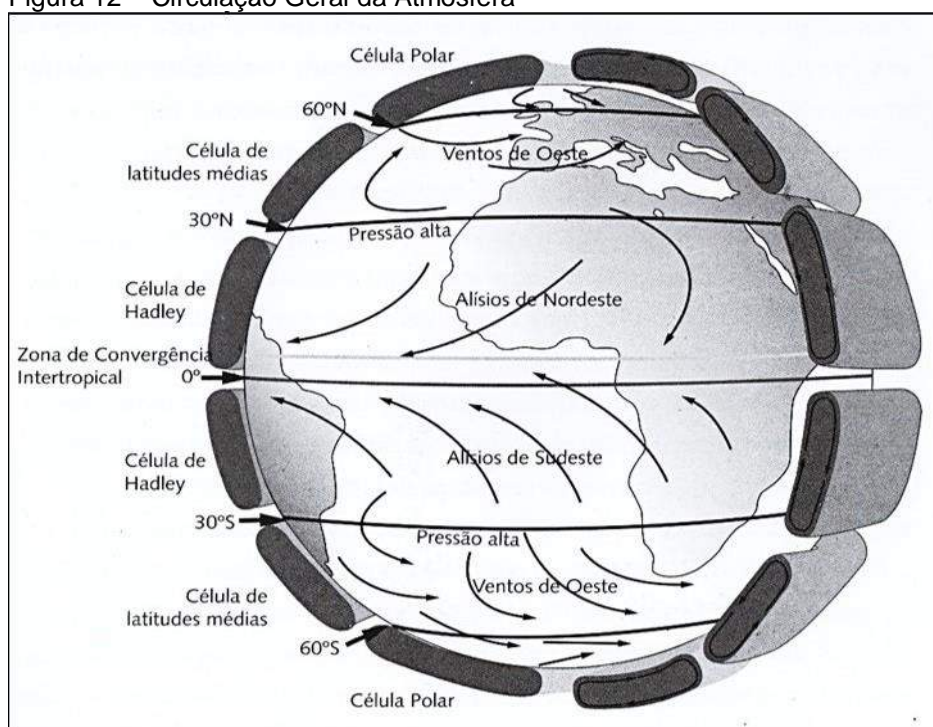
2.4.1 Circulação Geral da Atmosfera

A circulação geral da atmosfera atua fortemente na definição do clima da região amazônica, bem como no estabelecimento das condições meteorológicas globais (FIGURA 12). Os gradientes de pressão e de ventos definidos pela força de pressão e pela força de Coriolis⁵ atuam nas trocas de energia na superfície e na atmosfera terrestre.

⁵ Força defletora da rotação da Terra. Atua sobre o vento, desviando continuamente sua trajetória para a esquerda no HS e para a direita no HN (TUBELIS, 1980).

De acordo com Dias e Silva (2009) e Obregón (2013) a troca de energia ocorre entre as regiões de excesso (regiões tropicais) e as de *déficit* de energia (regiões polares). A redistribuição de energia ocorre tanto por movimentos horizontais, através dos ventos, como por movimentos verticais, correntes de convecção. Nas regiões equatoriais os ventos Alísios de Nordeste (HN) e de Sudeste (HS) convergem na Zona de Convergência Intertropical, região de baixa pressão atmosférica, carregando para as partes mais altas da atmosfera o ar aquecido e úmido, formando nuvens profundas que podem atingir aproximadamente 15 km de altura.

Figura 12 – Circulação Geral da Atmosfera

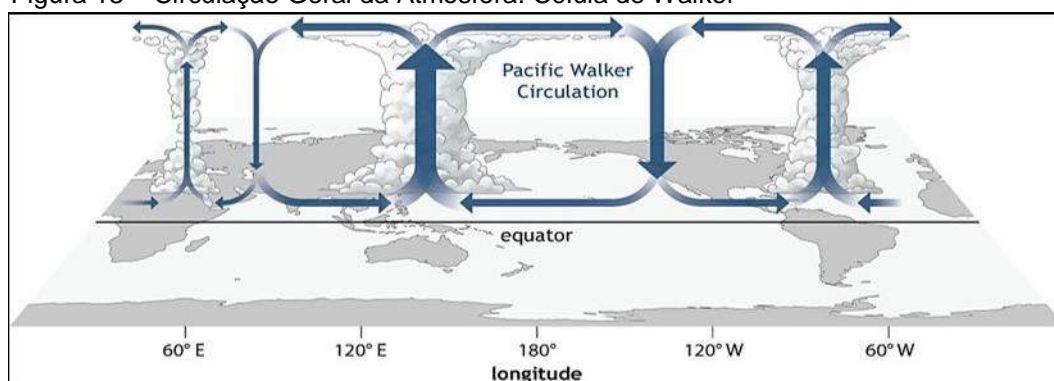


Fonte: Dias e Silva (2009).

Tubelis (1980) complementa salientando que o ar aquecido que se elevou por meio da corrente de convecção, ao chegar nas proximidades da Tropopausa se resfria e se direciona para os polos, ao se aproximar das latitudes de 30° N ou 30° S, esse movimento subsidente provoca alta pressão nessa região. Ao chegar à superfície terrestre essa porção de ar, agora mais seca e mais fria, é direcionada tanto para os polos como para o Equador. Ao se deslocar em direção ao Equador essa massa de ar sofre a ação da força de Coriolis, deflete tomando as direções Nordeste no HN e Sudeste no HS, portanto reorganiza os ventos Alísios e dá origem a célula de Hadley e todo o ciclo se reinicia, como se pode observar na figura 12.

Outro importante mecanismo na troca de energia no Sistema Superfície - Atmosfera bem como para a definição do clima da região amazônica é a ação da Célula de Walker (FIGURA 13).

Figura 13 – Circulação Geral da Atmosfera: Célula de Walker



Fonte: NOAA Climate.gov desenho de Fiona Martin (2014).

Como se pode observar na figura 13 a célula de Walker é um importante mecanismo para as precipitações na Amazônia, pois possibilita a intensa formação de nuvens por meio de seu ramo ascendente associado à intensa umidade da região. Vale ressaltar que a célula de Walker é, aqui, apresentada em condições normais de pressão. Porém, ao sofrer alterações no gradiente de pressão altera seus ramos ascendentes e subsidentes, relacionando-se ao fenômeno El Niño Oscilação Sul – ENOS. O que altera os padrões de precipitação sobre a Amazônia e outras regiões do globo. Especificamente sobre a Amazônia, de acordo com Nobre *et al.* (2009), provoca redução da nebulosidade e, conseqüentemente, das precipitações quando em condição de El Niño. Já em episódios de La Niña, intensificam a nebulosidade e as precipitações na região.

Dessa forma, Obregón (2013) afirma que as células de Hadley e de Walker se estabelecem regulando o balanço de energia da Terra. Estas células ajudam a definir as condições atmosféricas e climáticas da região amazônica, pois participam ativamente nas trocas de energia no Sistema Superfície - Atmosfera. Assim, fornecem calor para a atmosfera possibilitando a formação da nebulosidade, das precipitações e da pequena amplitude térmica, se comparada a outras regiões do Brasil e do mundo, nesta porção do planeta.

2.4.2 ENOS - El Niño Oscilação Sul

A relação existente entre os dois grandes fluidos na Terra, água e ar, que definem as condições de tempo e de clima na Terra, é expressa por meio do fenômeno denominado El Niño Oscilação Sul – ENOS. De acordo com o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CPTEC/INPE (2016), este fenômeno se expressa por meio da interação atmosfera - oceano.

Para Barry e Chorley (2013), o ENOS é resultante da variação irregular da pressão atmosférica que ocorre em decorrência da mudança da Temperatura da Superfície do Mar - TSM do Oceano Pacífico Equatorial, entre a região do Pacífico Central (Taiti) e o Pacífico Oeste (Darwin/Austrália). Fato este que provoca alteração na circulação da célula de Walker, bem como nos padrões de chuva ao longo do globo e sobre o Brasil.

Grimm (2009, p. 353) afirma que este fenômeno pode ser compreendido como “[...] uma oscilação acoplada do oceano-atmosfera, que produz alterações na Temperatura da Superfície do Mar (TSM), na pressão, no vento e na convecção tropical, principalmente no oceano Pacífico”.

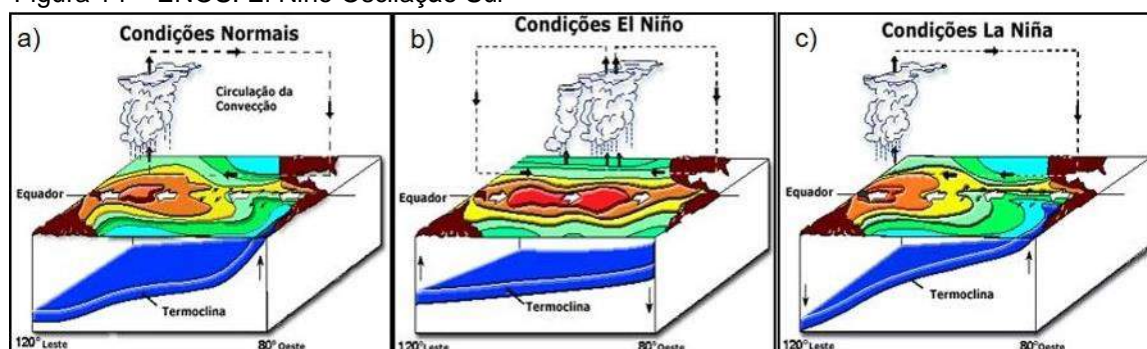
Com base nos autores supracitados a interação entre superfície-atmosfera desencadeia uma série de processos, que alteram os padrões de circulação da atmosfera. Ocorrem deslocamentos dos ramos ascendentes e subsidentes da célula de Walker, em decorrência das alterações de temperatura e de pressão que, conseqüentemente, provocam alterações nos índices de chuva em vários lugares do globo terrestre, assim como em Manaus.

De acordo com Grimm (2009) e CPTEC/INPE (2016) o ENOS é caracterizado pela anomalia de TSM no oceano Pacífico Equatorial e apresenta-se em duas fases distintas, uma mais quente (El Niño) e outra mais fria (La Niña), como pode ser observado respectivamente nas figuras 8-b e 8-c.

Ao observar a figura 14-a se percebe que a circulação da célula de Walker apresenta seu comportamento normal, ou seja, não há ocorrência de El Niño e nem de La Niña. De acordo com CPTEC/INPE (2016), nessas condições os movimentos ascendentes ocorrem no Pacífico Central/Ocidental e os descendentes ocorrem na costa Oeste da América do Sul, com isso, os ventos próximos à superfície são direcionados de leste a oeste e os de altos níveis de

oeste para leste. Com isso, ainda de acordo com CPTEC/INPE (2016), os ventos Alísios ao “empurrarem” as águas mais aquecidas para oeste deixam a termoclina (região que separa as águas mais frias e mais profundas das águas mais quentes e mais rasas no Pacífico) mais próxima à superfície o que possibilita a ressurgência (afloramento das águas mais profundas, mais frias e mais ricas em nutrientes). Porém, se ocorrerem mudanças nesse padrão de circulação atmosférica, como aquecimento das águas superficiais e o enfraquecimento ou intensificação dos Alísios, por exemplo, o El Niño (FIGURA 14-b) ou a La Niña (FIGURA 14-c) podem ocorrer.

Figura 14 – ENOS: El Niño Oscilação Sul



Fonte: Adaptado de CPTEC/INPE (2020).

2.4.2.1 El Niño

Segundo Barry e Chorley (2013) todos os anos no mês de dezembro, ocorre o aquecimento das águas superficiais do Oceano Pacífico próximo à costa do Peru, cessando a ressurgência. A intensificação do aquecimento dessas águas superficiais do Oceano Pacífico gera o El Niño (“o menino” em espanhol), ou seja, quando a TSM do Oceano Pacífico Equatorial é alterada positivamente (FIGURA 14-b). De acordo com os autores, recebeu este nome em homenagem ao menino Jesus, uma vez que esse fenômeno se inicia próximo ao natal.

Como se pode observar na figura 14-b e de acordo Grimm (2009), durante a ocorrência do El Niño ocorre elevação da TSM no Oceano Pacífico equatorial central e leste, provocando forte convecção sobre essa região. Já para o Pacífico Oeste e na região tropical da América do Sul há redução das precipitações.

Barry e Chorley (2013) salientam que a célula de Walker sofre uma reorganização alterando seus ramos ascendentes e subsidentes. Essa reorganização é fruto das mudanças no Oceano Pacífico Oriental, onde ocorrem

reduções de pressão e enfraquecimento dos ventos Alísios, que em algumas ocasiões, podem até mudar de sentido, ficando de oeste para leste (CPTEC/INPE, 2016). Como consequência, há redução na ressurgência deixando a termoclina mais profunda, o que provoca a elevação da TSM entre 1° C a 4° C, reduzindo assim o gradiente de pressão sobre o Pacífico oriental. Por outro lado, no Pacífico Ocidental, a porção de máxima TSM corresponde ao enfraquecimento da célula de Walker.

Dessa forma, a circulação da célula de Walker sofre alteração em seus ramos ascendentes e subsidentes e se torna bipartida, como se pode ver ainda na figura 14-b. Agora, em decorrência do El Niño, o ramo ascendente da célula de Walker se encontra no Pacífico central, região de intensa convecção. Um de seus ramos subsidentes se encontra exatamente sobre a região amazônica, o que inibe a formação de nuvens e reduz a quantidade de chuvas sobre a região, consequentemente sobre Manaus.

De acordo com CPTEC/INPE (2016) os eventos de El Niño são classificados de acordo com a intensidade em fortes ($TSM > 1,5^{\circ}$ C), moderados ($TSM < 1,5^{\circ}$ C e $> 1,0^{\circ}$ C) e fracos ($TSM < 1,0^{\circ}$ C e $> 0,5^{\circ}$ C). O episódio mais intenso de El Niño, de acordo com Fisch *et al.* (1998), ocorreu entre 1982 e 1983 que afetou significativamente o clima da região amazônica. Com base nos autores, nesse episódio, o El Niño provocou um período extremamente seco entre janeiro e fevereiro, justamente no período mais chuvoso na Amazônia Central, onde Manaus está localizada. Provocou drásticas reduções nos índices pluviométricos, a maior dos últimos 50 anos, na época de sua ocorrência, de acordo com os autores. De acordo com Oliveira (2019), os eventos de El Niño são irregulares, podem ocorrer em um intervalo de tempo que varia entre 03 e 05 anos.

Como já mencionado anteriormente, o El Niño altera o padrão de precipitação sobre várias regiões do globo assim como em Manaus, uma vez que desloca a zona convectiva e de intensa nebulosidade (CPTEC/INPE, 2016). Almeida (2014) aponta algumas consequências provocadas pelo El Niño nas diferentes regiões do Brasil. De acordo com o autor, na Região Norte, pode provocar secas moderadas e intensas, principalmente sobre as porções norte e leste da Amazônia, uma vez que o ramo subsidente da célula de Walker localiza-se sobre esta região. A região Nordeste sofre com as secas, a região Sudeste

sofre elevação nas temperaturas e a região Sul é atingida com elevados índices de precipitação. De acordo com o autor, na região Centro-Oeste, não há alterações relacionadas ao El Niño.

2.4.2.2 La Niña

A fase fria do fenômeno ENOS, a La Niña, “a menina” em espanhol, ocorre quando os ventos Alísios se intensificam e a célula de Walker é novamente modificada, ficando mais alongada que o normal.

O comportamento da La Niña pode ser observado na figura 14-c. Com base em Barry e Chorley (2013) nessa fase do ENOS os ventos Alísios são intensificados no Oceano Pacífico oriental tropical, o que induz forte ressurgência, com a elevação da termoclina. Como consequência, reduz a TSM ao longo do Pacífico e empurra as águas mais aquecidas para o leste do Oceano Pacífico, onde ficam represadas. Com isso ocorre um alongamento da célula de Walker, o que modifica seus ramos ascendentes e subsidentes.

Assim, de acordo com os autores supracitados e o CPTEC/INPE (2016), na região ocidental do Pacífico, sobre a região de represamento das águas mais aquecidas, localiza-se o ramo ascendente da célula de Walker que provoca intensa convecção. Já o ramo subsidente está localizado sobre a região do Pacífico equatorial oriental o que impede a formação de nuvens.

De acordo com o CPTEC/INPE (2016) essa fase do ENOS apresenta frequência de 02 a 07 anos, com períodos de duração de aproximadamente 09 a 12 meses, com alguns episódios com máxima duração de até 02 anos. Em seu período de existência, a La Niña, pode gerar algumas consequências para diferentes regiões do globo terrestre e do Brasil, uma vez que altera a circulação da célula de Walker. Assim como o El Niño, a La Niña também é classificada em forte ($TSM < -1,5^{\circ}$), moderada ($TSM > -1,5^{\circ} C$ e $< -1,0^{\circ} C$) e fraca ($TSM > -1,0^{\circ} C$ e $< -0,5^{\circ} C$).

De acordo com Almeida (2014), a La Niña no Brasil pode provocar aumento na precipitação sobre a região Norte, especificamente sobre a porção norte e leste da Amazônia. Nas demais regiões, possibilita a entrada de frentes frias sobre a região Nordeste e chuvas acima da média. Na região Sudeste, as temperaturas

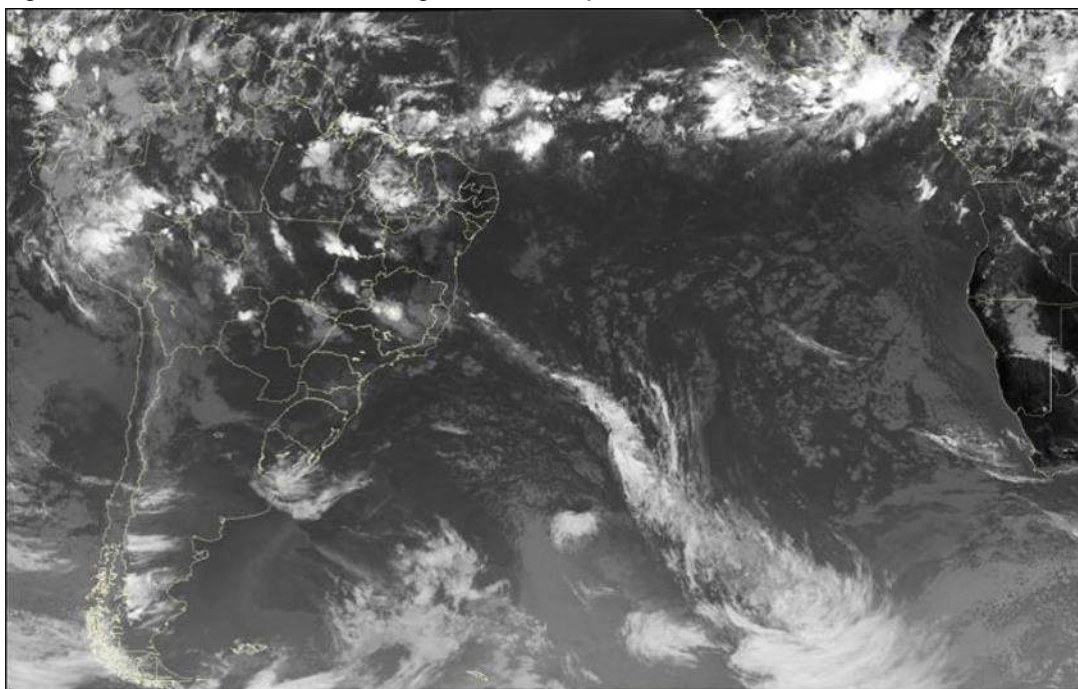
ficam abaixo da média durante o verão e o inverno. Na região Sul, ocorre redução das chuvas. De acordo com o autor, não há comprovações da atuação da La Niña e nem do El Niño sobre a região Centro-Oeste.

2.4.3 Zona de Convergência Intertropical – ZCIT

De acordo com Melo *et al.* (2009) e Obregón (2013), a Zona de Convergência Intertropical – ZCIT é o sistema meteorológico mais importante para a circulação geral da atmosfera. Uma vez que transporta calor e umidade para as camadas mais altas da atmosfera, formando uma expressiva faixa de nebulosidade convectiva sobre oceanos e continentes na zona equatorial. Tal fato provoca elevados índices de precipitação, justificando assim a definição dada por Edmon Nimer (1989, p. 17), como a “[...] zona de aguaceiros e trovoadas”.

Para Melo *et al.* (2009), a ZCIT é definida pelas seguintes variáveis meteorológicas: Zona de Confluência dos Alísios, região do cavado equatorial, áreas de máxima TSM e a banda máxima de cobertura de nuvens convectivas, como se pode observar na figura 15.

Figura 15 – ZCIT: Zona de Convergência Intertropical



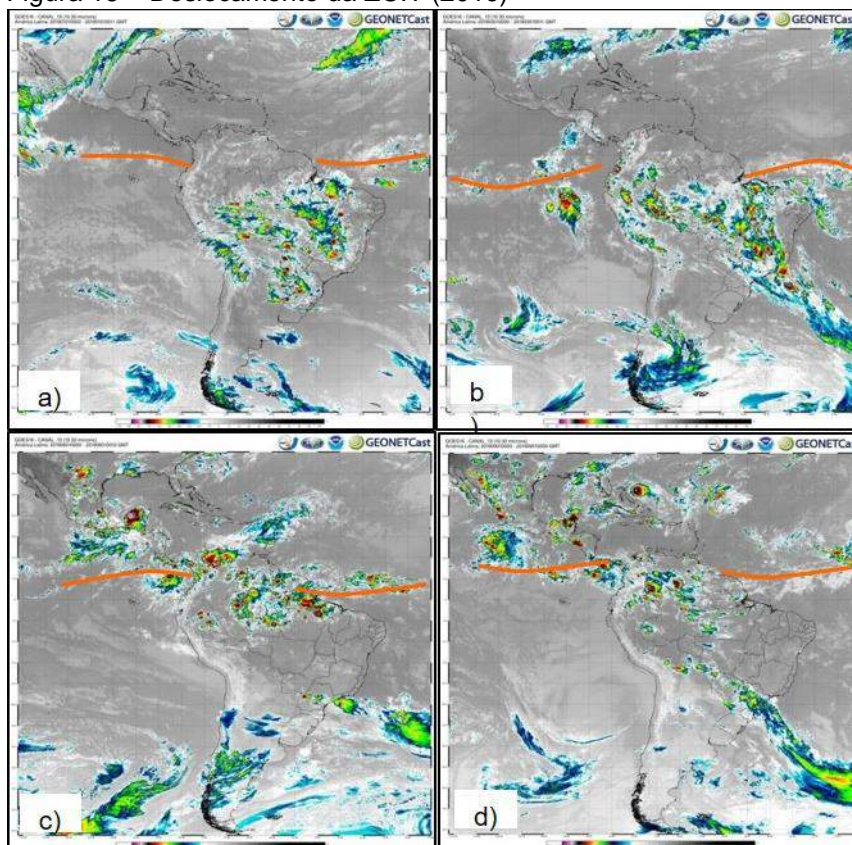
Fonte: CPTEC/INPE (2020).

Nota: Posição da ZCIT em 17/04/2012 às 12:15 TMG.

A ZCIT localiza-se sobre o ramo ascendente da célula de Hadley, na convergência dos alísios de NE e de SE, portanto, sobre a região equatorial.

Porém, não permanece fixa sobre essa região durante o ano todo, desloca-se sazonalmente no sentido Norte-Sul (FIGURA 16). Esse deslocamento acompanha o Equador Térmico, que segundo Barry e Chorley (2013, p. 324) é “[...] a zona de máxima temperatura sazonal”. Melo *et al.* (2009) ao se referirem sobre o deslocamento sazonal da ZCIT na região do Atlântico Equatorial afirmam que o deslocamento ocorreu entre 14° N de agosto a setembro a 2° S entre março e abril. O deslocamento da ZCIT ocorrido no ano de 2019 pode ser observado na figura 16, nela se pode ver que o deslocamento ocorreu de acordo com a afirmação de Melo *et al.* (2009). Assim, com base na figura 16, o deslocamento da ZCIT em direção ao HS ocorreu entre janeiro (FIGURA 16-a) e março (FIGURA 16-b) atingindo máximo deslocamento para Sul. Em seguida iniciou seu deslocamento para HN, em junho (FIGURA 16-c) já se encontrava bem mais ao Norte que nos meses anteriores e em setembro (FIGURA 16-d) atinge seu máximo deslocamento no HN.

Figura 16 – Deslocamento da ZCIT (2019)



Fonte: Adaptado de CPTEC/INPE (2020).

Nota: Deslocamento da ZCIT em 2019: a) janeiro, b) março, c) junho e d) setembro.

Melo *et al.* (2009) apontam que nos meses de verão e outono no HS a ZCIT atua em conjunto com outros sistemas meteorológicos, entre eles os vórtices

ciclônicos em altos níveis e distúrbios ondulatórios de leste sobre a América do Sul, que são responsáveis pela ocorrência de chuvas na região norte do Brasil. Ainda de acordo com os autores, o deslocamento da ZCIT associado a outros sistemas meteorológicos como a Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS e as Linhas de Instabilidade – LI, ajudam a definir a qualidade do período chuvoso sobre a região amazônica. Nesse sentido, Molion (1987) afirma que na Amazônia a ZCIT atua principalmente na região costeira, intensificando a nebulosidade e as chuvas. Todavia, também é importante para a intensificação e ocorrência de chuvas nas demais porções da Amazônia, como em Manaus.

Além da Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, há também a ação da Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS, a Alta da Bolívia, as Linhas de Instabilidade. Em conjunto ou individualmente contribuem para a nebulosidade e consequentes precipitações na região amazônica, bem como de outros lugares do Brasil e do globo terrestre.

2.4.4 Zonas de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS

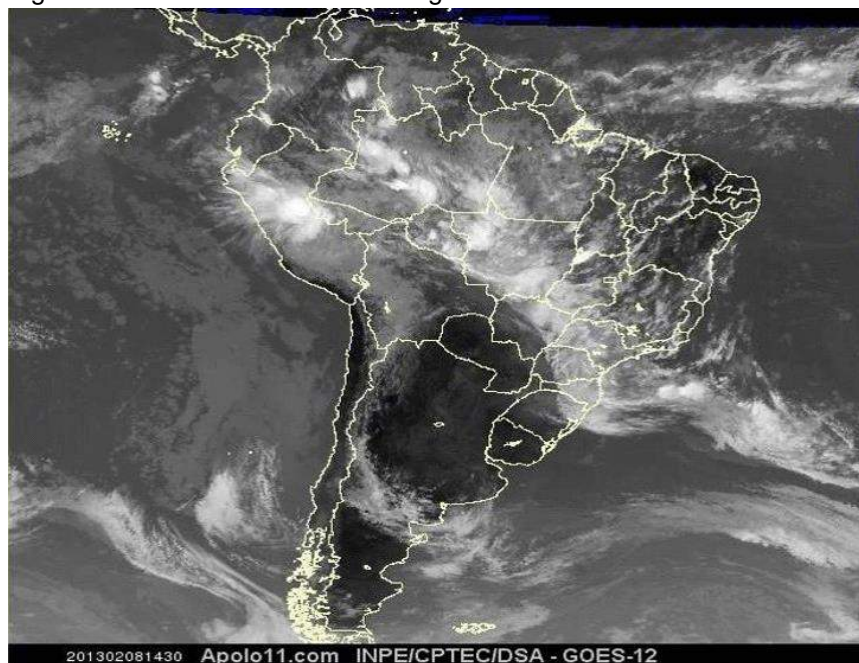
Outro sistema meteorológico de significativa atuação na América do Sul durante o verão austral, sobretudo no Brasil, é a Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS (FIGURA 17). Configura-se como importante mecanismo de interação entre o clima da Amazônia e o restante do país. Nobre *et al.* (2009) afirmam que a ZCAS faz conexão entre processos atmosféricos de baixas latitudes com os de latitudes médias, atuando no escoamento da umidade da Amazônia, o que provoca precipitação por toda área em que se estabelece.

Oliveira (1986) ao estudar as interações entre sistemas frontais na América do Sul e a convecção da Amazônia, evidenciou a existência de uma forte interação entre a convecção tropical e os sistemas frontais. Ao passo que, os sistemas frontais “[...] modulam a convecção tropical na forma de faixas de nebulosidade convectiva organizada” (OLIVEIRA, 1986, p. 105). Essa faixa de nebulosidade bem definida entre a Amazônia e a região costeira do continente é atualmente definida como ZCAS.

Nobre (1988, p. 30), corrobora afirmando que a ZCAS se configura como “[...] faixa de nebulosidade convectiva que se estende comumente desde o sul da

Amazônia em direção sudeste por todo o Oceano Atlântico Subtropical”, como se pode observar na figura 17. Portanto, é uma faixa de nebulosidade formada pela junção da convecção tropical proveniente da Amazônia com os sistemas frontais subtropicais e tropicais.

Figura 17 – ZCAS: Zona de Convergência do Atlântico Sul



Fonte: Adaptado de CPTEC/INPE (2020).

Acerca dos sistemas frontais que chegam até a Amazônia, Cavalcanti e Kousky (2009) afirmam que durante todo o ano, frentes frias atuam sobre o tempo e clima da América do Sul. De acordo com os autores, durante o período de inverno austral ocorre deslocamento de massas de ar de altas latitudes que se deslocam para o Brasil. Tais massas de ar atingem as regiões Sul e Sudeste provocando geadas e friagem, e em algumas vezes podem chegar até o Oeste da Amazônia e na costa do Nordeste do Brasil. Obregón (2013) complementa afirmando que as friagens, além de causar queda das temperaturas, também provocam queda na umidade do ar o que, conseqüentemente, geram mudanças no ambiente como a redução do oxigênio na água, podendo levar à mortalidade de peixes.

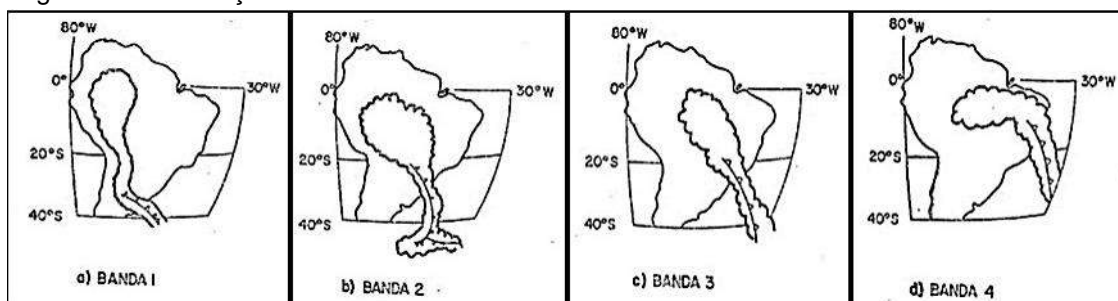
De acordo com Quadro (1994) para determinar o estabelecimento da ZCAS é necessário, que por um período de no mínimo quatro dias, ocorra uma banda de nebulosidade com orientação NW-SE, estendendo-se da região amazônica até o Oceano Atlântico Subtropical. De acordo com o autor, a característica mais marcante da ZCAS é a estacionaridade da banda de nebulosidade originada pela

convecção tropical, o que acentua o regime de precipitação nas regiões em que se estabelece.

Outra característica marcante da ZCAS é a variabilidade temporal e espacial por ela apresentada ao longo de um ano, podendo se tornar mais ou menos intensa, como aponta Nobre (1988), pode desaparecer por semanas ou praticamente inexistir durante o inverno austral. Contudo, durante o período de novembro a abril se intensifica, sendo um dos mecanismos responsáveis pela ocorrência de precipitação durante o verão austral, de acordo com Carvalho e Jones (2009). Nesse sentido, Quadro (1994) em seu estudo, concluiu que “[...] ao menos uma vez por mês, durante a estação de verão no HS, a ZCAS tende a se manifestar sobre o continente sul-americano”, definindo assim a ZCAS como fenômeno climático. O que demonstra a necessidade da convecção tropical para seu estabelecimento e manutenção.

Em relação ao deslocamento espacial da ZCAS, Nobre (1988) afirma que pode variar entre 10° a 15° no sentido norte-sul nas regiões costeiras do Brasil. Fato este evidenciado por Oliveira (1986) ao demonstrar o deslocamento sazonal da ZCAS por meio de quatro bandas de nebulosidades apresentadas na figura 18. A penetração e o deslocamento dos sistemas frontais para o interior do continente ao longo do ano contribuem para o deslocamento da ZCAS que, por conseguinte, distribui as chuvas sobre as diferentes regiões do Brasil.

Figura 18 – Formação e Deslocamento da ZCAS



Fonte: Adaptado de Santos (1986).

Assim, de acordo com Oliveira (1986), a banda 1 apresenta o estabelecimento da ZCAS entre a Cordilheira dos Andes e o Oeste da Amazônia até as latitudes 40° S – 30° S (FIGURA 18-a). Ocorre nos meses de verão austral, entre dezembro e fevereiro, elevando os índices pluviométricos dessas regiões. Na banda 02 a ZCAS se encontra entre o centro da Amazônia, passando pelo Rio da Prata, e a região de Curitiba/PR, nas latitudes 35° S – 25° S (FIGURA 18-b). Desenvolve-se, preferencialmente, entre os meses de novembro a março. Na

banda 03 encontra-se entre a região central da região amazônica e a região de Curitiba e Cabo Frio/RJ, nas latitudes de 25° S – 20° S (FIGURA 18-c). Ocorre com maior frequência entre os meses de setembro a dezembro. Por último, a banda 04 na qual a ZCAS está localizada entre a parte oriental da Amazônia e a região nordeste, nas latitudes de 20° S em direção ao Norte, com ocorrência principalmente em novembro (FIGURA 18-d).

Quadro (1994) em concordância com Oliveira (1986), afirma que o deslocamento e estacionamento da ZCAS mais ao norte se dão em dezembro, ao passo que seu deslocamento e estacionamento mais ao sul ocorrem com o fim do verão austral.

A ZCAS se mostra como importante mecanismo responsável pela distribuição da umidade proveniente da Amazônia para as demais regiões do Brasil. Conseqüentemente é, também, responsável pela distribuição da precipitação pelas áreas em que se estabelece, incluindo o município de Manaus. Segundo Quadro (1994), “não deve existir ZCAS sem a precipitação persistente a ela associada, pois estes campos médios de precipitação revelam as conseqüências diretas [...] sobre algumas regiões do Brasil” (QUADRO, 1994, p. 50). Evidencia-se assim, o importante papel desempenhado pela ZCAS no processo de escoamento da umidade da Amazônia e a distribuição da precipitação pelas diferentes regiões do Brasil. Nesse sentido, Carvalho e Jones (2009) afirmam que as variações na organização espacial, na intensidade das chuvas e na circulação relacionadas à ZCAS podem provocar alterações na precipitação gerando eventos severos de intensificação ou redução das chuvas.

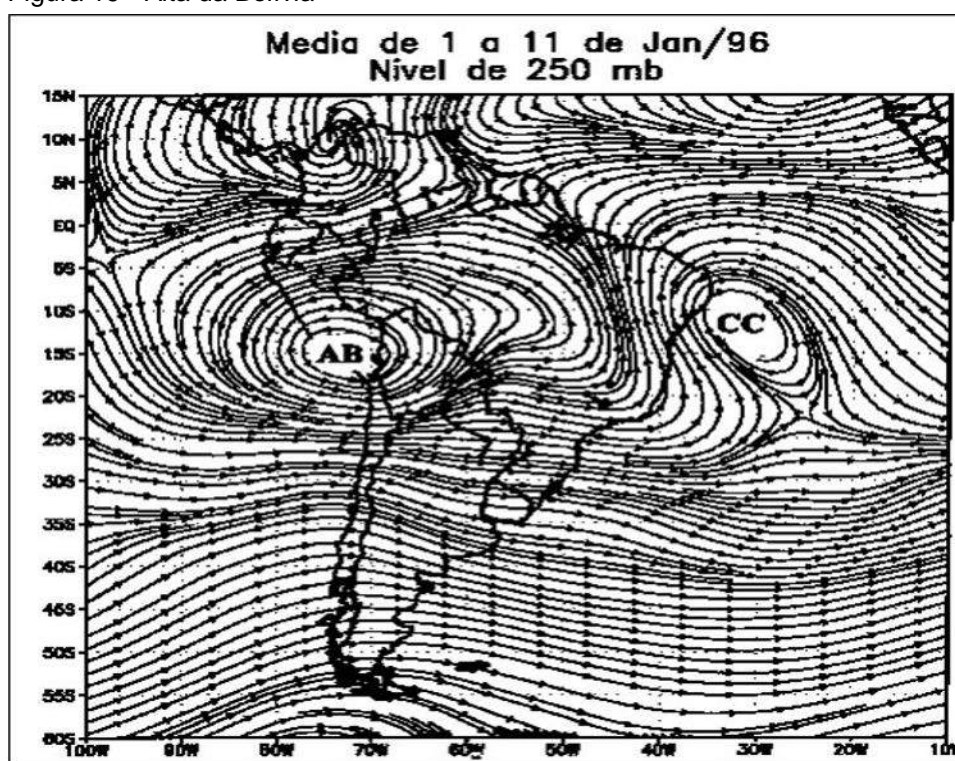
Assim, genericamente, para a formação da ZCAS é necessário ter presença da Alta da Bolívia - AB, do Vórtice Ciclônico em Altos Níveis - VCAN atuantes sobre nordeste brasileiro, ambos em altos níveis (250 hPa), além da ação dos Sistemas Frontais - SF.

2.4.5 Alta da Bolívia

A Alta da Bolívia – AB é um sistema meteorológico de circulação anticiclônica de grande escala, em altos níveis, que “[...] ocorre na troposfera superior, centrada, em média, sobre o platô boliviano” (FERREIRA *et al.*, 2009, p.

04), como se pode ver na figura 19. Assim como a ZCAS, a AB colabora para a distribuição das chuvas no Brasil durante o verão austral, bem como para o estabelecimento e posição da ZCAS.

Figura 19 - Alta da Bolívia



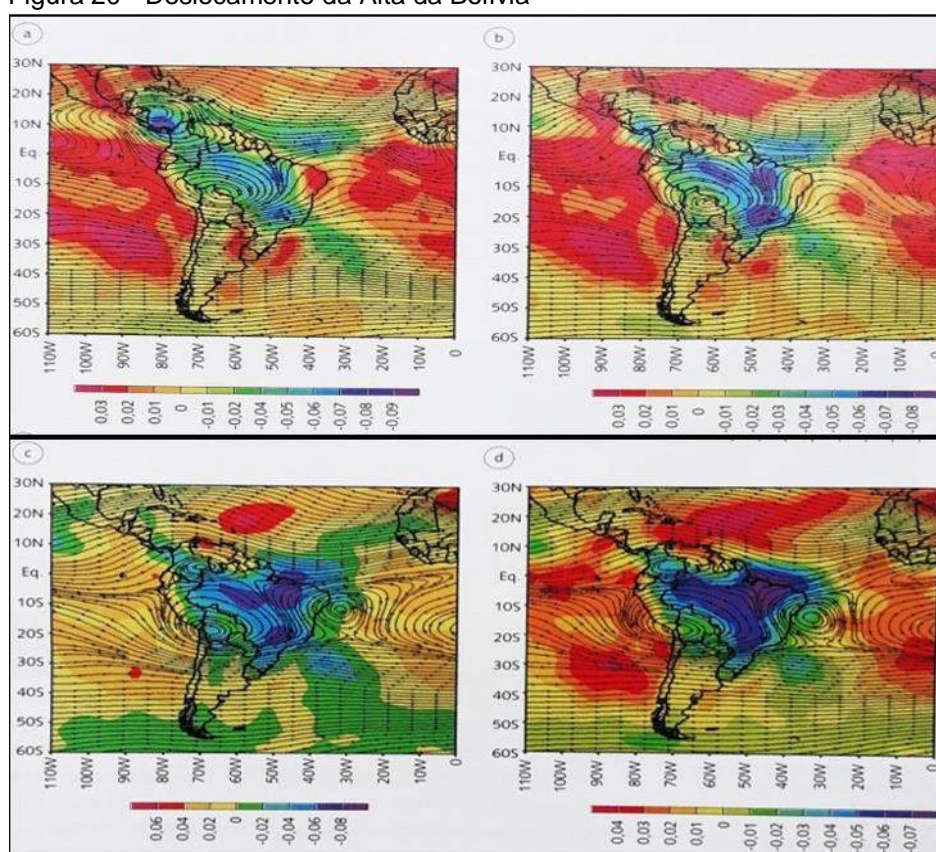
Fonte: CPTEC/INPE (2020).

De acordo com Fisch *et al.* (1998) e Ferreira *et al.* (2009) AB ocorre devido ao aquecimento continental, da região amazônica. Com máxima intensidade durante o verão austral, principalmente entre os meses de dezembro a fevereiro, e enfraquecimento e desaparecimento durante o inverno austral, entre abril e maio.

A AB, de acordo com Gusmão (1996), apresenta intensa interação com outros sistemas meteorológicos como os sistemas de frentes, as ZCAS e o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis – VCAN que atua sobre a região nordeste do Brasil. Ferreira *et al.* (2009, p. 43) apontam que os VCAN são sistemas meteorológicos com centros de pressão relativamente baixa, formados na alta troposfera, acima dos 9.000 m, com centros relativamente frios, apresentam movimentos verticais subsidentes no centro e ascendente na periferia, com intensa nebulosidade na direção de seu deslocamento. Ainda de acordo com os autores, o VCAN no Nordeste brasileiro é classificado como Palmer, pois é originário da região tropical, ocorre com maior frequência durante os meses de dezembro a fevereiro e possui um tempo médio de vida de 04 a 11 dias.

A AB, assim como o Vórtice Ciclônico de Altos Níveis - VCAN do nordeste brasileiro, apresenta deslocamento ao longo dos meses de verão austral (novembro a fevereiro), como apresentado na figura 20. Ferreira *et al.* (2009) demonstraram que no mês de novembro o centro da AB se encontrava em torno de $12,5^{\circ}$ S e $63,0^{\circ}$ W (FIGURA 20-a). Em dezembro, posicionava-se em $15,0^{\circ}$ S e $65,0^{\circ}$ W, sobre a Bolívia (FIGURA 20-b). Já em janeiro, a AB se desloca para sudoeste, como se pode ver na figura 20-c. No mês de fevereiro, ocorre deslocamento do centro da AB para noroeste, especificamente sobre o sul do Peru (FIGURA 20-d).

Figura 20 - Deslocamento da Alta da Bolívia



Fonte: Ferreira *et al.* (2009).

Nota: Deslocamento da AB: a) nov.; b) dez.; c) jan.; d) fev.

Assim, o deslocamento da AB é acompanhado do deslocamento do VCAN do Nordeste, em conjunto com outros elementos meteorológicos como o sistema de frentes, contribuem para a organização da ZCAS e conseqüentemente, para organização da distribuição da precipitação ao longo do território brasileiro. Segundo Fisch *et al.* (1998) a posição do centro da AB pode sofrer variações em anos de ocorrência de El Niño.

2.4.6 Linhas de Instabilidades

Assim como os sistemas de grande escala mencionados anteriormente, atuam também, sobre o tempo e o clima da Amazônia e de Manaus, sistemas de mesoescala como as Linhas de Instabilidade – LI. Estas, de acordo com Fisch *et al.* (1998), são responsáveis pela ocorrência de chuvas na região costeira dos estados do Pará e Amapá e da Amazônia Central, na estação seca. Portanto, as LI atuam sobre o regime de chuvas na região amazônica, desde as áreas costeiras, onde se formam, até as porções centrais e ocidentais.

Cohen (1989) afirma que a Linha de Instabilidade – LI é formada por uma linha de nuvens do tipo Cumulonimbus – Cb no litoral atlântico e atuam como importante mecanismo no processo de transferência de calor da superfície para as camadas superiores da atmosfera. Na Amazônia, de acordo com a autora, as LI são formadas por células convectivas individuais que se alinham. A organização das LI ocorre por volta das 18:00 UTC, uma vez que estão associadas ao sistema de brisas marítimas. Cohen *et al.* (2009) reforçam afirmando que devido a associação ao sistema de brisas marítimas, as LI apresentam variabilidade diurna com máxima atividade convectiva no final da tarde.

Para Obregón (2013) as LI correspondem a um sistema atmosférico de mesoescala que tem suas origens associadas à circulação de brisas marítimas na costa norte-nordeste da América do Sul, estendendo-se da Guiana até o Maranhão.

Fisch *et al.* (1998) afirmam que as LI são formadas devido à circulação das brisas marítimas e constituem-se como um aglomerado de Cumulonimbus - Cb, que podem ou não se propagar para o interior do continente.

Com base nas afirmações acima, é possível perceber que a constituição e desenvolvimento das LI estão diretamente associados ao sistema de brisas marítimas. Nesse sentido, Barry e Chorley (2013, p. 152) afirmam que as brisas marítimas correspondem ao “[...] fluxo diurno do mar para a terra”. Cohen (1989) corrobora afirmando que a brisa marítima se forma quando há ascensão do ar mais aquecido sobre o continente, em relação ao ar sobre o oceano durante o dia, possibilitando o deslocamento das brisas marítimas para o continente. Ainda de acordo com a autora, o sistema de brisas sobre a costa norte-nordeste da América do Sul é uma resposta à diferença de pressão atmosférica, gerada a partir da

diferença de calor entre o continente e o oceano. Assim, as brisas são responsáveis pela formação das LI nas regiões costeiras, mas de acordo com Cohen *et al.* (2009) elas podem se propagar para o interior do continente, e em seu tempo de duração (12 h a 16 h) pode provocar chuvas por onde passam.

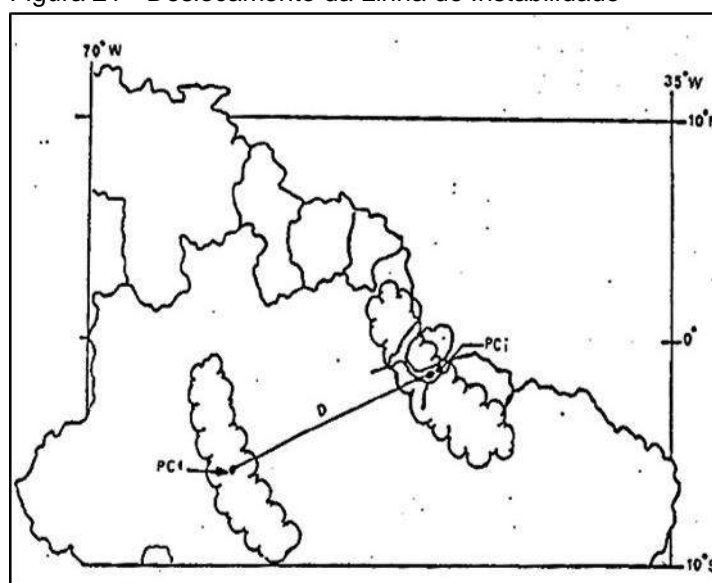
Em um estudo observacional sobre as LI na Amazônia ocorrido em 1989, Julia Cohen classificou as LI em dois tipos: Linhas de Instabilidade Costeira – LIC e Linha de Instabilidade que se Propaga – LIP. As primeiras se formam e dissipam no litoral e não penetram no interior do continente, por sua vez, as LIP são aquelas que se propagam continente adentro (FIGURA 21).

Ainda de acordo com a autora as LI podem atingir em média 170 km de largura e 1400 km de comprimento. Com velocidade média estimada entre 12 e 16 m/s, as LIP podem atingir distâncias superiores a 400 km entre o ponto de origem e o ponto final, como se pode observar na figura 21. De acordo com Cohen *et al.* (2009), as maiores velocidades de propagação

das LIP são registradas no período menos chuvoso na região amazônica e podem causar quantidades significativas de chuva. De acordo com a autora, em seu deslocamento, as nuvens que compõem as LIP, sobre a Amazônia, podem se dissipar durante a noite, mas tornam-se ativas novamente no dia seguinte conforme ocorra novamente o aquecimento superficial.

Na figura 22 é possível observar a presença de uma LI sobre a Amazônia central, que atingiu a Região Metropolitana de Manaus – RMM no dia 30 de setembro de 2013. De acordo com Farias *et al.* (2017) essa LI provocou níveis elevados de chuva na cidade de Manaus, sendo que somente em uma estação meteorológica (Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Estado do

Figura 21 - Deslocamento da Linha de Instabilidade

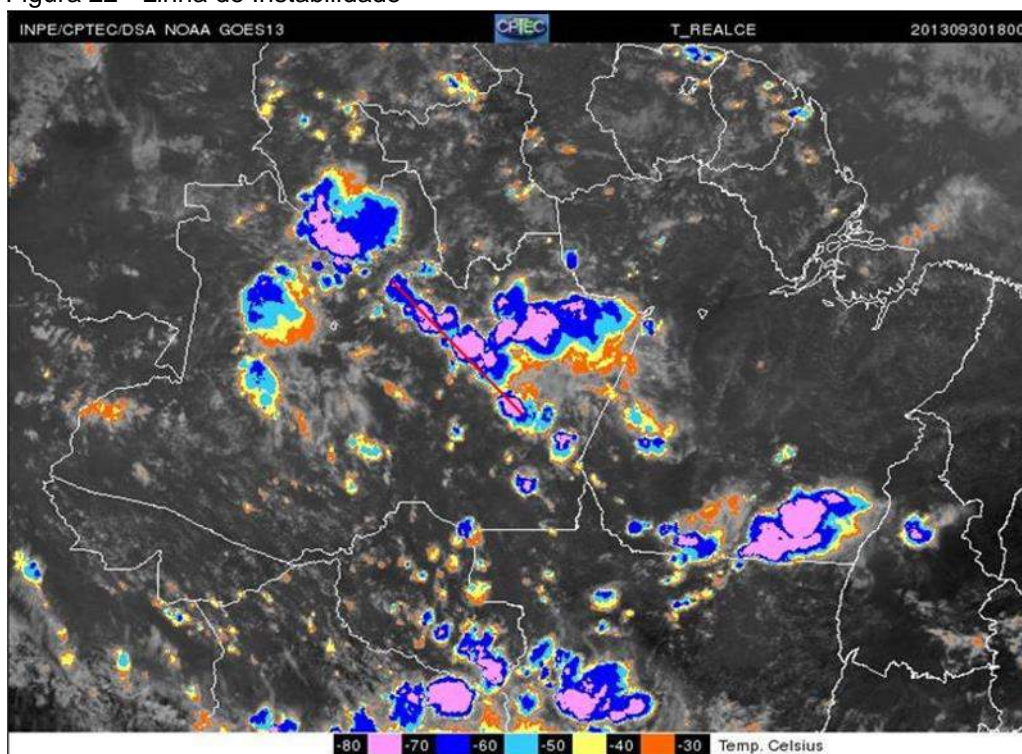


Fonte: Adaptado de Cohen (1989).

Nota: PCi - Ponto Central inicial e PCf – Ponto Central final.

Amazonas EST/UEA) foram registrados 103,8 mm de chuva em um período menor que 2 horas.

Figura 22 - Linha de Instabilidade



Fonte: CPTEC/INPE (2020).

Nota: Imagem de Satélite GOES - 13 no canal infravermelho realçado as 18 UTC em 30/09/2013.

Embora a LI apresentada na figura 22 tenha se organizado no mês de setembro, Cohen *et al.* (2009) afirmam que elas são mais frequentes no período de abril a agosto. De acordo com os autores, as LI mais fortes ocorrem entre o início do ano e metade do mês de março. Isso ocorre, de acordo com os autores, por causa da atuação da ZCIT, que nesse período se encontra bem configurada. Já entre os meses de agosto e setembro as LI estão mais fracas, pois a ZCIT se encontra mais ao norte do Equador.

Dessa forma, as LI, associadas aos outros sistemas atmosféricos de diferentes escalas de tempo e de espaço, contribuem para a distribuição das chuvas, desde a porção litorânea até as regiões mais ocidentais da Amazônia.

CAP. 03 VERÃO/INVERNO AUSTRAL X “VERÃO/INVERNO AMAZÔNICO” E A PERCEPÇÃO AMBIENTAL E CLIMÁTICA

Ainda que anteriormente se tenha feito a apresentação dos sistemas atmosféricos atuantes sobre o tempo e o clima da Amazônia e sobre Manaus onde se buscou analisar a interação entre fatores e condições que variam de astronômicos à locais, se faz necessário entender a abordagem científica de tempo meteorológico e de clima, bem como as definições de verão e inverno austral e de “verão e inverno amazônico”.

O interesse pelo clima e pelas condições da atmosfera é inerente a história da evolução humana, possivelmente, por ser o elemento da natureza que fortemente impacta sobre a vida das pessoas. Nesse sentido, Ayoade (1983) afirma que o clima e o tempo meteorológico são elementos da natureza que exercem e sofrem ao mesmo tempo influência, tanto sobre o meio como sobre as pessoas, uma vez que

[...] afeta os processos geomorfológicos, os da formação dos solos e o crescimento das plantas. Os organismos incluindo o homem são influenciados pelo clima. As principais bases da vida para a humanidade, principalmente o ar, a água, o alimento e o abrigo, estão na dependência do clima. Assim o ar que respiramos é obtido da atmosfera, a água que bebemos origina-se da precipitação e o nosso alimento tem sua origem na fotossíntese – um processo que se torna possível por causa da radiação, do dióxido de carbono e da umidade, e todos são atributos do clima. O vestuário e a moradia do homem também são influenciados pelo clima. [...] As várias atividades econômicas do homem são influenciadas pelo clima em diversos graus (AYOADE, 1983, p. 286).

Sartori (2014) corrobora afirmando que

O clima, que inclui os tipos de tempo, deve ser a mais importante influência do ambiente físico total sobre as atividades do homem na terra, no mar e no ar. O tipo de vestuário usado, o tipo e qualidade de alimento que come, a característica da casa em que vive, seus meios de transporte e muitas outras características da vida diária são vitalmente afetadas pelo tempo e clima (SARTORI, 2014, p. 15).

Os autores supracitados expressam a relação de interdependência existente entre clima e o tempo com os outros elementos da natureza, dentre os quais se encontram os seres humanos. Assim é possível perceber a importância

do clima como base ecológica da vida. Com isso tornou-se vital para o homem entender melhor o funcionamento do clima e das condições atmosféricas.

A produção e registro do conhecimento sobre a natureza e seus componentes, segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), se deram quando o homem passou a compreender a interdependência entre as condições climáticas e suas ações e intervenções sobre o meio. No decorrer deste processo o entendimento dos fenômenos meteorológicos, para diferentes sociedades, estivera enraizado na mitologia, nas divindades e nas práticas religiosas. Ainda hoje as explicações de alguns fenômenos meteorológicos têm bases religiosas, como se pode perceber na fala de um entrevistado participante de uma pesquisa realizada por Dubreuil *et al.* (2018, p. 107) “[...] se estiver nublado no dia de Santa Luzia, é porque o inverno será bom”.

Ainda de acordo com Mendonça e Danni-Oliveira (2007) o avanço na produção do conhecimento possibilitou a mudança na forma pela qual o clima e o tempo são compreendidos e, com isso, explicações mitológicas foram dando lugar a explicações lógicas que, principalmente aquelas atribuídas aos egípcios e gregos antigos, forneceram as bases para os estudos científicos da atmosfera.

3.1 Tempo e Clima: Definições Conceituais

Aqui se pretende apresentar brevemente algumas definições e classificações que o tempo e o clima receberam no decorrer da produção e evolução do conhecimento acerca da atmosfera, que de certa maneira, refletem o grau de conhecimento que se tinha sobre o clima, bem como das condições atmosféricas.

Sorre (2006) afirma que durante muito tempo a climatologia se manteve presa a clássica definição de clima de Julius Hann (1883), elaborada no final do século XIX. Para Hann (1883), o clima é constituído pelo conjunto dos fenômenos meteorológicos que caracterizam o estado médio da atmosfera em cada lugar da superfície terrestre. Para Sorre (2006) essa é uma definição de clima simplória e chama atenção para dois aspectos: o primeiro é o fato de olhar o clima por meio de médias e, portanto, segundo o autor, não corresponde a realidade climática; segundo por tratar o clima de modo estático desconsiderando a dinamicidade das

condições do clima e do tempo meteorológico. Vale salientar que ainda que as médias não reflitam a realidade climática dos lugares, por conta das especificidades e excepcionalidades, elas ainda hoje são utilizadas para estabelecer a climatologia dos lugares e, portanto, são importantes para caracterização climática pois correspondem a uma aproximação da realidade climática dos lugares e ajudam a entender a dinâmica climática dos lugares.

Diante de sua crítica, Sorre (2006) apresenta sua própria definição, na qual o clima é entendido como “[...] a série de estados atmosféricos sobre determinado lugar em sua sucessão habitual”. Nessa perspectiva, o tempo meteorológico é entendido como os estados atmosféricos resultante da interação entre os elementos do clima como: pressão atmosférica, temperatura, composição química, tensão dos gases, grau de saturação, comportamento quanto aos raios solares, poeiras ou matéria orgânica em suspensão, estado do campo elétrico, velocidade e deslocamento das moléculas. Dessa forma Sorre (2006) foi além das definições de clima de cunho estático existentes até então e no ano de 1934 acrescentou o termo “sucessão habitual”, atribuindo caráter dinâmico na análise climática.

Köppen (1948), por sua vez, define o clima como o “*proceso ordinario del tiempo de un lugar determinado. El tiempo cambia, pero el clima se mantiene constante*” (KÖPPEN, 1948, p. 19). De acordo com o autor, o clima se mantém constante enquanto o tempo meteorológico muda constantemente. O autor também leva em conta a dinâmica da atmosfera. Essa definição de clima, de acordo com Schmidt (1942), leva em conta os principais elementos meteorológicos e a vegetação, esta, compreendida como o reflexo do clima.

Pierre Pédélaborde foi outro importante pesquisador que contribuiu para o entendimento do clima e do tempo atribuindo-lhe caráter dinâmico, como aponta Conti (2001). De acordo com o autor, Pédélaborde defendeu a necessidade de se levar em consideração a sucessão dos diferentes tipos de tempo, uma noção mais complexa e abrangente. Ainda de acordo com Conti (2001), a grande contribuição para o conhecimento sobre o tempo e o clima dada por Pédélaborde ocorreu em 1957 com sua tese “*Le Climat du Bassin Parisien*”.

Nimer (1979) ao definir clima aponta que este conceito está carregado de subjetividade, assim para o autor

O clima não é mais do que uma noção abstrata e que – qualquer que seja a definição retida – a atmosfera terrestre é considerada um meio natural no qual nós devemos viver e nos adaptar e onde os seres vivos como qualquer matéria organizada sofrem sua ação (NIMER, 1979, p. 65).

Para o autor, a definição de clima é uma abstração e que, independentemente da definição que lhe seja atribuída, o que se deve levar em consideração é a influência que a atmosfera exerce tanto sobre os seres humanos quanto sobre os demais seres vivos e sobre os outros elementos da natureza.

Por sua vez Strahler (1989), em sua definição de clima, volta-se para as condições atmosféricas próximas a superfície terrestre. Com isso, o autor afirma que “[...] *el clima es una condición característica de la atmósfera próxima a la superficie terrestre en un lugar, o sobre una región determinada*” (STRAHLER 1989, p 147). Para o referido autor o tempo meteorológico corresponde “[...] *estado de la atmósfera en un instante preciso*” (STRAHLER 1989, p. 147). Desse modo, o clima diz respeito às condições da atmosfera próximo a superfície da Terra, ao passo que o tempo expressa o estado momentâneo da atmosfera e, portanto, o clima representa a generalização do tempo.

Para a Organização Meteorológica Mundial – OMM (2018), o clima refere-se “[...] as condições meteorológicas médias de um determinado local e durante um longo período de tempo”, que é de aproximadamente 30 - 35 anos.

Monteiro (1999) ao se referir ao tempo e ao clima nos lembra de uma, não muito rara, confusão que alguns fazem entre esses dois conceitos, principalmente os apresentadores dos boletins do tempo meteorológico. Para Monteiro (1999, p. 12) o tempo “[...] é um estado momentâneo da atmosfera sobre um lugar, fatalmente destinado a uma contínua mutação ao longo do desenvolvimento cronológico”. O clima por sua vez, “[...] é algo que se manifesta através da percepção dos ‘regimes’, ou seja, da variação anual” (MONTEIRO, 1999, p. 12).

Mediante estas definições de tempo e de clima, genericamente, se pode considerar que o tempo meteorológico se refere às condições atmosféricas momentâneas em um determinado lugar e, portanto, dinâmico. Por sua vez, o clima corresponde ao conjunto dos diferentes tipos de tempo que atuam e se sucedem sazonalmente em um determinado lugar ao longo de um período de tempo de aproximadamente 30 anos.

3.2 Classificação Climática e o Clima da Amazônia

De acordo com Schmidt (1942), as inúmeras formas de classificar o clima surgiram diante da complexidade que este conceito adquiriu ao longo do tempo, em função do conhecimento da grande variedade dos tipos climáticos existentes na Terra. Segundo o autor, essas classificações se baseiam principalmente na vegetação, em um ou mais elementos meteorológicos ou na relação entre ambos.

Vincent Dubreuil *et al.* (2018) enfatizam que durante o século XIX a classificação climática foi alvo de muitos estudos, com distinção entre classificações estatísticas e genéticas. A classificação estatística, de acordo com os autores, considera dados médios de 30 anos de temperatura e precipitação de grandes domínios biogeográficos ou bioclimáticos. Já a classificação genética leva em consideração a sucessão de tipos de tempo habituais, atribuindo caráter dinâmico na análise climática.

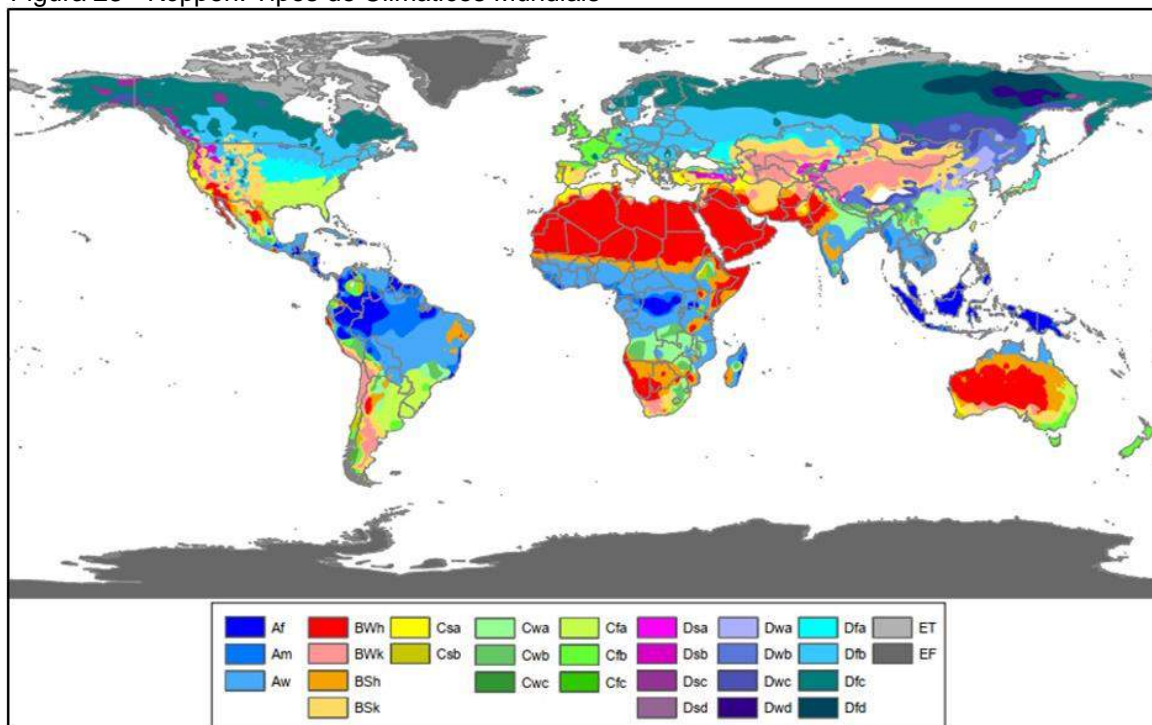
Os autores supracitados salientam que não há uma corrente de classificação climática correta ou incorreta, ambas são passíveis de críticas, a primeira pelo seu caráter reducionista e a segunda por ser considerada pouco abstrata ou complexa, cabendo aos pesquisadores do clima optarem pela definição climática que for mais conveniente para sua pesquisa.

Uma das classificações climáticas mais difundidas foi elaborada por Köppen, tendo como base inicialmente a vegetação e posteriormente os valores médios dos principais elementos do clima, como menciona Monteiro (1962). Köppen classificou o clima em cinco grandes grupos, representados pelas letras A, B, C, D e E, subdividindo-os em grupos menores indicados por letras minúsculas (FIGURA 23).

No tipo climático A se encontram climas úmidos tropicais, predominantes em baixas latitudes; em B – climas secos, típicos de latitudes baixas e médias; em C – climas úmidos mesotérmicos, predominante nas médias latitudes; em D – climas úmidos microtérmicos, ocorrem em latitudes médias e altas e em E – climas polares, predominantes nas altas latitudes. No tipo climático A predominam climas úmidos tropicais, sem ocorrência de estação fria e com temperatura média do mês menos quente acima de 18° C, como afirma Schmidt (1942). Este tipo climático é subdividido em três: Af - tropical chuvoso de floresta, constantemente úmido, Aw - clima de savana com verão úmido e inverno seco e Am - clima

tropical de monções com chuvas do tipo monção. Dessa forma, com base na classificação climática de Köppen (1948), nos interessa o tipo climático A, pois de acordo com o autor, é nele que o clima da Amazônia se encontra, sobretudo o subtipo Am, pois atua sobre a Amazônia Central, o que inclui o município de Manaus.

Figura 23 - Köppen: Tipos de Climáticos Mundiais



Fonte: PEEL et al. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences Discussions, European Geosciences Union, 2007.

Schmidt (1942) afirma que a classificação climática de Köppen, após algumas modificações, sendo a última feita em 1936, passou a ser uma das mais respeitadas no mundo. Dubreuil *et al.* (2018) complementam afirmando que a classificação desenvolvida por Wladimir Köppen em 1900, é a mais difundida e aplicada dentre as classificações climáticas. A preferência pela classificação climática de Köppen, segundo Monteiro (1962, p. 30) se deu em função da “[...] facilidade de representação cartográfica, ou seja, da distribuição espacial dos tipos climáticos”, sendo assim, uma das mais usadas pelos geógrafos brasileiros de acordo com o autor.

Nimer (1979), em sua proposta de classificação climática para o Brasil, organizou os climas de acordo com os padrões de circulação das massas de ar, associadas às temperaturas e umidade. Nesta classificação o Brasil apresenta seis grandes tipos climáticos: equatorial, tropical austral do Brasil setentrional,

tropical do nordeste oriental, tropical do Brasil central, tropical boreal do Brasil setentrional e temperado do Brasil meridional.

Strahler (1989), em sua classificação do clima global levou em consideração os regimes térmicos e as características das chuvas correlacionando com a distribuição das massas de ar. Dividiu os climas da Terra em três grandes tipos: 1 - Climas de latitudes baixas, que sofrem a ação das massas de ar equatoriais e tropicais; 2 - Climas de latitudes médias, organizados a partir das massas de ar tropicais e polares e os 3 - Climas das latitudes altas influenciados pelas massas de ar polares. Esses três grandes grupos climáticos (QUADRO 02) estão subdivididos em catorze subtipos climáticos e mais um definido pelo relevo como fator dominante na determinação do clima, como apontam Mendonça e Danni-Oliveira (2007).

Quadro 02 - Tipos Climáticos de Strahler

Climas das Baixas Latitudes	Climas das Médias Latitudes	Climas das Altas Latitudes
a) Equatorial Úmido	a) Subtropical úmido	a) Continental subártico
b) Litorâneo com ventos alísios	b) Marítimo da costa ocidental	b) Marítimo subártico
c) Desértico tropical e de estepes	c) Mediterrâneo	c) Tundra
d) Desértico da costa ocidental	d) Desértico e de estepe de latitude média	d) Calota de gelo
e) Tropical seco-úmido	e) Continental úmido	e) Climas de terras altas (montanhas).

Fonte: organizado pelo autor (2020).

Por sua vez, o Instituto de Geografia e Estatística - IBGE (2002) classifica os climas do Brasil em três grandes tipos: equatorial, tropical e temperado, sendo o segundo subdividido em: tropical equatorial, tropical nordeste oriental e tropical do Brasil central (FIGURA 24). De acordo com o IBGE (2002) o clima equatorial que envolve grande parte do território brasileiro é o tipo climático que predomina na Amazônia, sobretudo na área de Floresta Amazônica, sendo caracterizado pelas elevadas

Figura 24 - IBGE: Tipos Climáticos Brasileiros



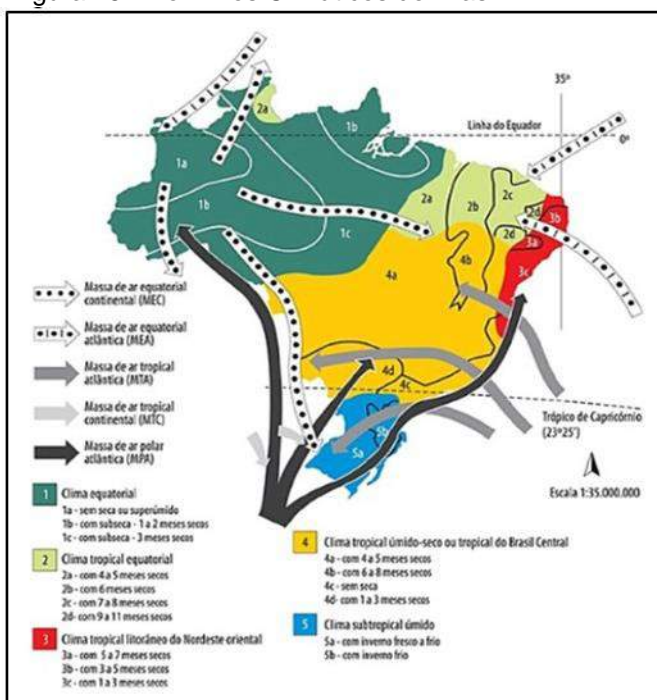
Fonte: IBGE (2002).

temperaturas e altos índices de chuva.

Mendonça e Danni-Oliveira (2007), levando em consideração principalmente a temperatura e a pluviosidade, associadas às dinâmicas das massas de ar e das características geográficas (configuração geográfica, maritimidade/continentalidade, o relevo com modestas altitudes e diferentes formas, extensão territorial, vegetação e as atividades humanas), apresentam uma divisão climática do Brasil em cinco grandes tipos: Equatorial, Tropical Equatorial, Tropical Litorâneo do Nordeste Oriental, Tropical Úmido-Seco ou Tropical do Brasil Central e Clima Subtropical Úmido. Cada um desses tipos climáticos encontra-se subdividido em outros subtipos particulares, como se pode observar na figura 25.

Sobre a Amazônia, nesta classificação, predomina o Clima do tipo Equatorial, subdividido em: Clima Equatorial sem seca ou superúmido, Equatorial com subseca (de um a dois meses secos) e Equatorial com subseca (três meses secos). De acordo com os autores, esses três subtipos climáticos são caracterizados por elevadas temperaturas, sem mudanças significativas ao longo do ano, mas com variações de pluviosidade no decorrer do ano.

Figura 25 - Domínios Climáticos do Brasil



Fonte: Mendonça e Danni-Oliveira (2007).

Assim, é de interesse desta pesquisa o segundo subgrupo climático: Equatorial com subseca (de um a dois meses secos), pois, ainda segundo os autores, atua sobre a porção centro-oeste do Estado do Amazonas.

Assim, é possível compreender que a diversidade de tipos climáticos existentes no Brasil é fruto de sua extensão territorial, inter-relação entre os elementos atmosféricos e os fatores geográficos da América do Sul e do Brasil, como apontam Mendonça e Danni-Oliveira (2007). As classificações climáticas nos ajudam a entender melhor as particularidades climáticas existentes nos diferentes lugares, sobretudo em relação à ocorrência das estações do ano,

especificamente acerca da sazonalidade de inverno e verão, que permeia a temática desta pesquisa.

3.3 Verão e Inverno Austral e “Verão e Inverno Amazônico”

Aqui, buscou-se compreender o verão e inverno austral e o “verão e inverno amazônico”, bem como apresentar suas principais características.

3.3.1 Verão e Inverno Austral

De acordo com Comins e Kaufmann III (2010) o verão e o inverno austral, assim como a primavera e outono, compõem as estações do ano, que ocorrem graças a inclinação do eixo de rotação terrestre ajustada à translação da Terra e estão associadas às diferenças de latitude na superfície terrestre, sendo assim delimitados pelos solstícios de verão e de inverno no HS.

Mourão (1987) afirma que o verão é uma estação do ano que tem seu início quando o Sol chega a sua máxima distância da região equatorial. O verão austral inicia-se em 21 de dezembro, dia em que ocorre o solstício de verão no HS, momento em que o Sol atinge sua máxima declinação para Sul, como aponta CPTEC/INPE (2019) e perdura até o mês de março, tendo fim com a chegada do outono, no dia 21 deste mês.

A característica mais marcante do verão é a elevação das temperaturas, o que ocorre com o prolongamento da duração do dia em relação às noites, como aponta o CPTEC/INPE (2019). Mourão (1987, p. 282), complementa afirmando que “[...] faz mais calor no verão do que no inverno porque os dias, além de serem mais longos, têm o Sol mais elevado no céu”, sendo registradas as maiores temperaturas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

Outra característica marcante do verão austral é a ocorrência de chuvas de curta duração e de forte intensidade, o que ocorre, segundo CPTEC/INPE (2019), principalmente no período da tarde, por conta das rápidas mudanças nas condições do tempo e das elevadas temperaturas. De acordo com o órgão “[...] os maiores totais acumulados de chuva concentram-se principalmente nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e extremo Sul do Amazonas com valores médios

superiores a 600 mm”, já na região Nordeste “iniciam-se as chuvas, com valores máximos no mês de fevereiro” e na região Sul “as chuvas variam entre 300 mm e 500 mm”. Assim, ainda de acordo com o CPTEC/INPE (2019).

Estas chuvas podem estar associadas a passagem de sistemas frontais e a formação do sistema meteorológico conhecido por Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), cuja principal característica é a ocorrência de chuvas por vários dias, resultando em enchentes e deslizamentos de terra (CPTEC/INPE, 2019).

De acordo com o CPTEC/INPE (2019) o mês de janeiro é considerado como o pico desta estação. O que ajuda a entender a ocorrência dessas chuvas intensas que, associada às desigualdades sociais e outras questões, afeta a vida das pessoas e pode se transformar em verdadeiras tragédias, sobretudo na região Sudeste, como são noticiadas pela mídia, geralmente no início do ano, dando um tratamento de vilania, principalmente para a chuva ou para sua ausência, como se fosse a “culpada” pelas tragédias sociais.

Já o inverno austral, segundo Mourão (1987), ocorre quando o Sol atinge sua máxima declinação para Norte, ou que acontece em 21 de junho com o solstício de inverno no HS. Assim, o inverno começa em 21 de junho e se estende até o início da primavera em 22 de setembro, como aponta o CPTEC/INPE (2019). Ainda de acordo com este órgão, o trimestre composto pelos meses de junho, julho e agosto são considerados como o menos chuvoso para a região Sudeste e Centro-Oeste.

Mourão (1987) e o CPTEC/INPE (2019) afirmam que o inverno austral é caracterizado por temperaturas amenas, sendo assim considerado como a estação mais fria do ano. Essa queda nas temperaturas ocorre em função da redução da radiação solar sobre o HS, principalmente nas porções mais ao Sul, o que colabora para a atuação dos sistemas frontais, que de acordo com CPTEC/INPE (2019) são os principais sistemas atuantes nesse período. Com isso, para este órgão

A entrada de massas de ar frio que, dependendo da sua trajetória e intensidade, provocam queda de temperatura e ocasionalmente geadas em locais serranos. Localidades como Campos do Jordão, Itapeva, Santo Antônio do Pinhal e muitas outras cidades, situadas em lugares altos no Estado de São Paulo, registram valores negativos de temperatura (CPTEC/INPE, 2019)

As quedas das temperaturas, assim como as intensas chuvas que ocorrem no verão, também são amplamente exploradas pela mídia, porém, com uma abordagem diferente em que raramente se mostram os resultados da redução das temperaturas associadas às desigualdades sociais e outros fatores. O que se vê com facilidade são termômetros marcando temperaturas relativamente baixas, campos cobertos por gelo, plantações recobertas por geadas, o que provavelmente contribui para a construção, idealização e compreensão de inverno.

Outra característica do inverno austral, segundo CPTEC/INPE (2019) são as inversões térmicas que provocam nevoeiros e neblinas. De acordo com o órgão, estes nevoeiros formados por gotículas de água suspensas reduzem a visibilidade e geram um problema de oscilação no índice de umidade relativa do ar, que pode variar de 98% pela manhã até menos de 40% no período da tarde.

No tocante a latitude, Oliveira Filho e Saraiva (2014) afirmam que este é um importante fator geográfico para o estabelecimento do verão e inverno, pois lugares com diferentes latitudes recebem diferentes quantidades de radiação solar ao longo de um ano, o que interfere na absorção de calor pela superfície terrestre.

Sobre a relação entre a latitude e verão e inverno austral, especificamente sobre a Amazônia Ab'Sáber (2003) afirma que

O fato de possuir terras nos dois lados da linha do Equador reflete, diretamente, na marcha dos períodos de maior precipitação no espaço total da Amazônia. Enquanto o sul da Amazônia Brasileira é dominado por chuvas de verão austral (de janeiro a março), o norte da região recebe precipitações maiores durante o verão boreal (de maio a junho). Entre esses dois períodos extremos, existem transições progressivas, sendo que na maior parte da calha central oeste-leste do Amazonas chove também nos meses de março a maio (AB'SÁBER, 2003, p. 64).

A afirmação de Ab'Sáber (2003) demonstra como o verão e inverno na região amazônica, sobretudo, em Manaus, são influenciados pela latitude. Uma vez que o município de Manaus está apenas 3º de latitude Sul em relação ao paralelo do Equador e, com isso, tem seu regime climático influenciado pela dinâmica atmosférica de ambos os Hemisférios, principalmente sobre as temperaturas e o regime das chuvas, o que lhe atribui características distintas em relação ao restante do país. O verão austral aqui apresentado por Ab'Sáber (2003) é marcado por maior intensidade de chuvas principalmente no período de janeiro a

março, na porção Sul e de março a junho na porção mais ao Norte da Amazônia, ao passo que no inverno austral ocorre redução das chuvas.

Assim, valorizando o conhecimento empírico produzido pelas pessoas que aqui vivem e, literalmente, sentem o clima da Amazônia, essa definição de verão austral apresentada por Ab'Sáber (2003) é condizente com o vivido e percebido pelos moradores desta região que, possivelmente, se apegam ao regime das chuvas (intensificação e redução) para definir “verão e inverno amazônico”.

3.3.2 “Verão e Inverno Amazônico”

Aqui se buscou entender, por meio de uma breve análise, os conceitos de “verão e inverno amazônico”, diante do seu uso cada vez mais recorrente tanto por pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento como pela mídia local, nacional e pela população de um modo geral. Foi feita a tentativa de compreender como esses conceitos foram e são construídos, apropriados e utilizados pelos diferentes atores sociais para caracterizar as especificidades climáticas da Amazônia. Portanto, não se trata de criar ou inventar novos conceitos para a ciência, mas sim de valorizar e respeitar esses conceitos, enquanto construção social que, socialmente aceitos, são frutos do conhecimento popular construído por meio das relações que as pessoas estabelecem com os lugares em que vivem.

“Verão e inverno amazônico” são conceitos que se fazem presentes em pesquisas de diferentes áreas, como se pode constatar a seguir em um breve levantamento bibliográfico realizado nas plataformas digitais no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/MEC e no Google Acadêmico. O quadro 03, sinteticamente, apresenta o emprego destes conceitos por algumas áreas do conhecimento, bem como as definições que lhes foram atribuídas.

Como se pode observar no quadro 03 os conceitos de “verão e inverno amazônico” têm sido aplicados pelos diferentes ramos do conhecimento, se pode notar também que a definição atribuída aos conceitos é praticamente a mesma, existindo, portanto, um consenso na compreensão. Assim, resumidamente, a partir das definições apresentadas no quadro 03, é possível compreender que o “verão

amazônico” corresponde ao período do ano em que ocorre redução das chuvas e elevação das temperaturas é, portanto, o período de estiagem ou de secas. Por sua vez, o “inverno amazônico” é caracterizado como a época chuvosa ou das grandes chuvas. Quanto à duração de ambas as estações não há unanimidade, mas, os períodos são aproximados, o que possivelmente se justifica pelo fato destes trabalhos terem sido realizados em diferentes lugares da Amazônia brasileira e, portanto, devido às especificidades climáticas desses lugares o tempo e o clima podem apresentar comportamentos distintos.

Quadro 03 - Usos e Definições de “Verão e Inverno Amazônico” por Algumas Ciências

ÁREA DO CONHECIMENTO	DEFINIÇÃO	AUTORES
Meteorologia	Correspondem ao período seco e chuvoso, respectivamente e separados por um período de transição	RODRIGUES et al. 2011.
Geografia	Inverno amazônico, período chuvoso de outubro à abril, com a maior quantidade de chuvas nos meses de dezembro e janeiro. Já o verão amazônico, período seco com baixa umidade do ar, acontece de junho a agosto, sendo os meses de maio e setembro como transição entre os dois períodos.	TEJAS et al. (2012)
Meteorologia	“Duas estações” que são regionalmente conhecidas como “verão amazônico” (época da seca) e “inverno amazônico” (época das chuvas).	SANTOS NETO et al. 2013
Saúde	Períodos de chuva (inverno amazônico) e de seca (verão amazônico).	ARAUJO et al. (2013)
Administração	Inverno amazônico (época de grandes chuvas).	SILVA e BRYTO (2016)
Ciências Agrárias	Inverno amazônico (de dezembro a maio).	CRUZ et al. (2018)
Geografia/ Climatologia	“Período sazonal menos chuvoso” (“verão amazônico”) e período chuvoso (“inverno amazônico”).	ALEIXO e NETO, 2019
Ciências Ambientais	Período chuvoso, que vai de dezembro a maio conhecido como inverno amazônico e meses menos chuvosos, o considerado verão amazônico que vai de junho a novembro.	SIQUEIRA (2019)

Fonte: o autor (2020).

Apesar do uso recorrente dos termos “verão e inverno amazônico”, em algumas pesquisas, não são facilmente encontrados trabalhos que lhes dão tratamento aprofundado teoricamente. Como resultado do levantamento bibliográfico sobre “verão e inverno amazônico” citado anteriormente foi encontrado um trabalho em que a autora buscou entender teoricamente o “verão e

o inverno amazônico”. Trata-se da pesquisa realizada por Raquel Caldas em 2018 na qual buscou compreender o “verão e inverno amazônicos” e a relação entre o conceito científico e o conceito popular de clima construído pelos ribeirinhos de algumas comunidades do Distrito de Juaba no município de Cametá/PA. Vale ressaltar que não se afirma aqui que não existam outros trabalhos que tratem teoricamente o “verão e o inverno amazônico”. De acordo com Caldas (2018) as definições de “verão e inverno amazônico” são construídas a partir do conceito climatológico e pelo conhecimento empírico. Com isso a autora concluiu que na Amazônia

[...] as estações do ano não são visivelmente definidas na paisagem, isto é, não apresentam fortemente as suas características devido à localização geográfica da mesma. O que se têm visíveis e considerados, empiricamente, como estações do ano pelos amazônidas é um período chuvoso e um período de estiagem. Estes dois períodos são bem distintos durante o ano, um chuvoso iniciando em dezembro e outro seco com início em junho, tal fato leva à uma caracterização destes, os quais passam a ser chamados de inverno e verão amazônicos (CALDAS, 2018, p. 35).

De acordo com a autora, por não serem visíveis as mudanças na paisagem provocadas pelas estações do ano, para os amazônidas, a percepção de estações do ano é resumida em dois períodos, um chuvoso e outro de estiagem, que provocam alterações nas paisagens e na vida das pessoas em função da mudança nas condições do tempo. Assim, com base na autora o “verão e o inverno amazônicos” correspondem, respectivamente, ao período de estiagem iniciado em junho e o período chuvoso iniciado em dezembro. São dois períodos muito distintos e facilmente percebidos, pois, provocam alterações significativas na vida das populações amazônicas, principalmente para os ribeirinhos que têm seus modos de vida ditados pela dinâmica de cheias e vazantes dos rios.

Tubelis e Nascimento (1980, p. 20) afirmam que as estações do ano, do ponto de vista astronômico, não são sentidas no Brasil, exceto no Sul do país. De acordo com os autores, isso ocorre “[...] pelo fato do nível energético não ser fator limitante para o desenvolvimento da vegetação”, como ocorre em outros lugares localizados a partir de 40° de latitude. Com isso, as alterações produzidas na paisagem pelas estações do ano não se expressam na região amazônica, especificamente em Manaus. Este fato pode contribuir para a consolidação dos conceitos de “verão e inverno amazônicos”, uma vez que, as mudanças impostas

pelo “verão e inverno amazônico” nas paisagens são perceptíveis e são, de acordo com Caldas (2018), as únicas estações vivenciadas pelas pessoas que vivem na Amazônia.

O comportamento das estações do ano na Amazônia tem relação direta com a localização geográfica, que no caso específico dos municípios de Cametá/PA e Manaus/AM se encontram praticamente sob a mesma latitude, o primeiro com apenas 2° S e o segundo com 3° S. Nesse sentido, referindo a localização geográfica da Amazônia, Ab’Sáber (2003) afirma que:

De sua posição geográfica resultou uma fortíssima entrada de energia solar, acompanhada de um abastecimento quase permanente de massas de ar úmido, de grande estoque de nebulosidade, de baixa amplitude térmica anual e de ausência de estações secas pronunciadas em quase todos os seus subespaços regionais, do golfo Marajoara até a face oriental dos Andes. Enfim traz para o homem um clima úmido e cálido, com temperaturas altas porém suportáveis, chuvas rápidas e concentradas, muitos períodos desprovidos de precipitações e raros dias de chuvas consecutivas (AB’SÁBER, 2003, P. 65).

O referido autor demonstra que a dinâmica climática da Amazônia, expressa por meio do “verão e inverno amazônico”, se constitui a partir de interação entre, os já citados, fatores e elementos astronômicos, meteorológicos e geográficos. Com destaque para a fortíssima entrada de energia solar, como salientado por Ab’Sáber (2003), que permanece quase que constante, uma vez que o Sol incide sobre essa região durante todo o ano com praticamente a mesma intensidade. Principalmente durante os equinócios, quando o Sol incide diretamente sobre a linha do Equador, como já salientado por Oliveira Filho e Saraiva (2014) e por Tubelis e Nascimento (1980) que afirmam que

Para as latitudes entre 20° e 00°, as intensidades máximas de radiação solar não mais ocorrem no solstício de verão. Começa a caracterizar-se dois momentos de intensidade máxima de radiação, antes e depois do solstício de verão, sendo que eles se afastam com a diminuição da latitude, ocorrendo nos equinócios para a latitude do Equador (TUBELIS e NASCIMENTO, 1980, p. 24).

Com isso, se pode perceber que, genericamente, as estações do ano ocorrem em decorrência da distribuição da energia solar pela superfície terrestre, que por sua vez, é irregular ao longo do ano.

As estações do ano em Manaus, assim como em Cametá, como afirma Caldas (2018), também não são perceptíveis na paisagem, não se evidenciam sinais de primavera e outono, o que se percebe são as mudanças provocadas pelo “verão e inverno amazônico”, tanto na paisagem como na vida das pessoas.

O “verão e o inverno amazônico” ocorrem justamente em períodos opostos ao verão e inverno austral no restante do país, como já havia sido evidenciado por Caldas (2018). Enquanto a porção mais ao Sul do Brasil dá início ao verão austral, no dia 21 de dezembro, na Amazônia nesse momento já se iniciou o período mais chuvoso, denominado de “inverno amazônico”. Em relação ao inverno, o mesmo acontece quando o restante do país está no inverno, iniciado em 22 de junho, na Amazônia se dá início ao período de redução das chuvas, o “verão amazônico”.

Caldas (2018) aponta que, por conta dessa dualidade de compreensão entre verão e inverno austral e “verão e inverno amazônico”, podem ocorrer algumas confusões, pois

[...] quando dizemos que estamos no inverno às emissoras de televisão anunciam o horário de verão. Em julho, mês de se comprar roupas de praia, as grandes lojas de departamentos nacionais instaladas nos Shoppings da Amazônia vendem suas coleções de inverno. E as maiores confusões ocorrem dentro das salas de aula, onde os professores precisam ensinar sobre as estações do ano e educando só reconhece na paisagem e no seu cotidiano o inverno e o verão. Os quais serão confrontados pelo que será repassado pelo professor, a ocasionar uma confusão e uma dúvida sobre o que está correto e o que está errado (CALDAS, 2018, p. 35).

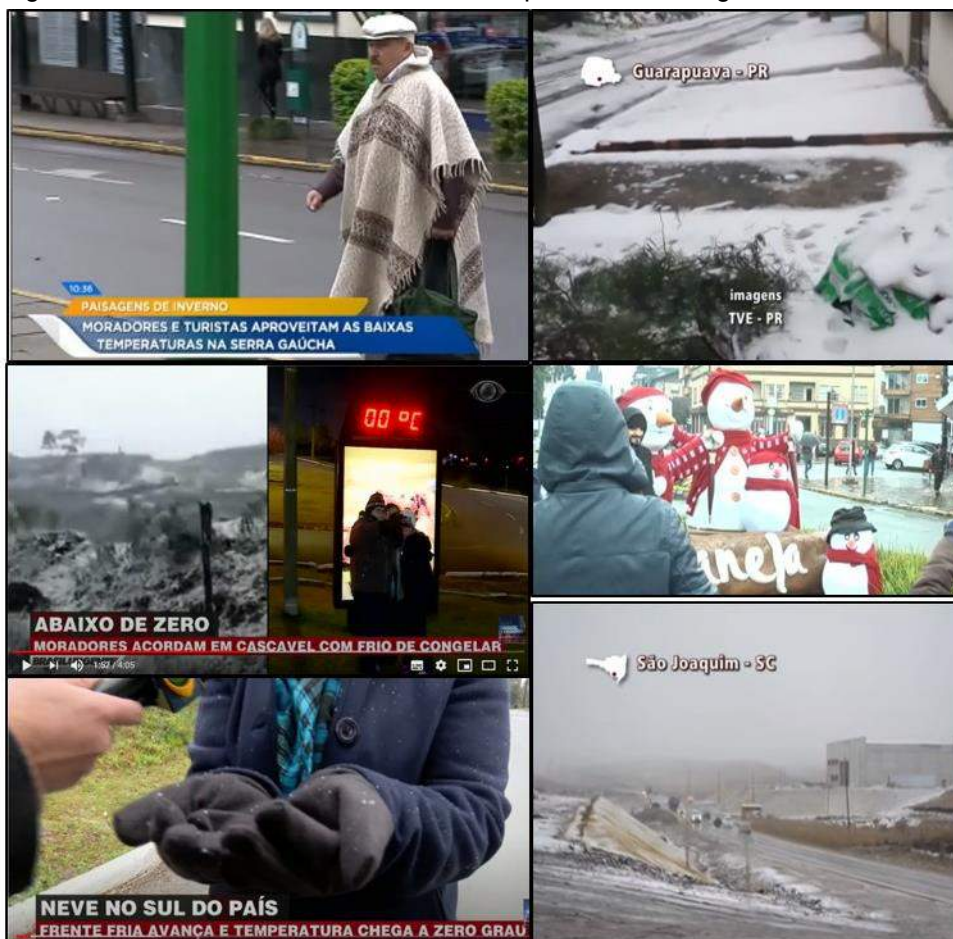
Semelhantes confusões também ocorrem em Manaus e pelos mesmos motivos descritos pela autora. Em pleno “verão amazônico” a mídia divulga reportagens mostrando que o inverno austral chegou, especificamente, nas regiões Sul e Sudeste do país, conseqüentemente se destaca a queda das temperaturas, que em alguns lugares os termômetros registram temperaturas próximas ou abaixo de 0° C (FIGURA 26).

As imagens apresentadas na figura 26 foram retiradas da Internet de reportagens exibidas por três emissoras de televisão e versavam sobre o inverno austral na Região Sul do Brasil com destaque para a queda das temperaturas, com a precipitação de neve e ocorrência de geadas.

Por outro lado, a mídia, possivelmente, tem papel importante na popularização destes conceitos, uma vez que frequentemente exhibe reportagens

em jornais impressos, em rádios, na TV e na internet, discorrendo sobre o “verão e o inverno amazônico”. A exemplo, na figura 27 são apresentadas três reportagens em anos diferentes trazendo em suas manchetes os termos “verão e inverno amazônico” e destacando suas principais características.

Figura 26 - Inverno Austral: Queda nas Temperaturas na Região Sul do Brasil



Fonte: Imagens da Internet.

Ainda relacionada a mídia, Caldas (2018) cita a importância da Meteorologia para a propagação dos conceitos “verão e inverno amazônico”, que o fazem por meio da apresentação da previsão meteorológica exibida diariamente nos jornais. Geralmente, destacando suas características e as mudanças nas condições do tempo, como a intensificação das chuvas ou do calor, além de fazer recomendações e orientações acerca dos cuidados necessários a se tomar nesse período, em função da exposição das pessoas às condições meteorológicas características desses períodos do ano.

Igualmente comum é a confusão provocada pelas vitrines de algumas lojas de roupas, como citada anteriormente por Caldas (2018). A exibição nas vitrines de lojas de roupas em Manaus, das grandes redes, das denominadas “roupas da

estação”, roupas de inverno (austral) expostas no período do “verão amazônico” ou de roupas de verão (austral) exposta no “inverno amazônico”. O que mais chama a atenção é que nem sempre as “roupas da estação” coincidem com a estação do ano que se apresenta naquele período do ano. Assim, é comum observar em vitrines, “roupas de inverno” em pleno “verão amazônico” e “roupas de verão” durante o “inverno amazônico”. Possivelmente, isso ocorre em função da localização das sedes dessas lojas, que geralmente se encontram nas regiões Sul e Sudeste, de onde emanam as decisões e onde o verão e o inverno austral se estabelecem com suas características distintas às do “verão e inverno amazônico”. Com isso, acredita-se que sejam desconsideradas as características do “verão e inverno amazônico” em detrimento ao verão e inverno austral durante a escolha das “roupas da estação” que serão expostas em determinados períodos do ano, seguindo as estações austrais.

Figura 27 - "Verão e Inverno Amazônico" em Reportagem de Jornal Impresso



Fonte: Jornal Acrítica

Nota: Reportagens veiculadas em: a) 04/04/2019; b) 23/05/2017 e c) 23/03/2015.

Outra confusão gerada entre verão e inverno austral e “verão e inverno amazônico”, também já mencionada por Caldas (2018), dar-se com frequência nas aulas de Geografia para o Ensino Fundamental e Médio, sobretudo para turmas da EJA, que já trazem uma bagagem de conhecimentos empíricos sobre o meio onde vivem e daquilo que percebem na paisagem. Torna-se complicado para o estudante aceitar a fala do professor em afirmar que no mês de dezembro se inicia o verão austral se na paisagem e em sua vivência ele aprendeu que nesse período inicia-se o “inverno amazônico” e vice-versa, ainda que não o defina com esse rótulo. Como pode ser evidenciado nas seguintes falas de dois estudantes entrevistados pela autora supracitada, que ao serem questionados sobre as estações do ano. O primeiro, um estudante do 9º Ano do Ensino Fundamental, afirmou que as estações do ano

[...] são quatro períodos do ano muito diferentes e que são muito importantes para a vida na Terra”, [...] “a gente não ver as quatro estações aqui, só vemos o inverno e o verão, mas existe em várias ‘parte’ do mundo” [...] “olha, eu lembro que a professora ‘ensinô’ quatro estações do ano, mas eu acho que ela se ‘enganô’ porque ela falava que o verão começa em dezembro (risos), mas dezembro começa a chuva do inverno (CALDAS, 2018, p. 36).

Já o estudante do 7º Ano do Ensino fundamental afirmou que

[...] é difícil entender, sabe? Poxa, a minha professora fala, mas aí ela diz que é só olhar na paisagem que a gente ver a estação do ano. Mas eu olho e só vejo muito sol e muita chuva, e na televisão fala da primavera e do outono, mas eu nunca vejo (CALDAS, 2018, p. 37).

Isso se dá, possivelmente, em função dos livros didáticos serem produzidos, em sua maioria, em outras regiões do país, principalmente do Sul e Sudeste, e assim ao se abordar a climatologia desconsidera-se as especificidades locais da Amazônia. Nesse sentido a fala de um dos professores de Geografia entrevistado pela autora exemplifica essa problemática.

[...] como posso explicar se os materiais didáticos não são adaptados para a região? Eu devo ensinar de modo científico, mas a realidade dos meus alunos é completamente diferente, é difícil. Ao invés de ensinar acabamos por deixar a criança confusa e um desinteresse pela ciência geográfica” (CALDAS, 2018. P. 39).

E assim, para minimizar essas confusões e facilitar o processo de aprendizagem dos estudantes, cabe aos professores desfazerem tal confusão, como recomenda a autora, trazendo exemplos da realidade climática da Amazônia e ou fazendo comparações entre o verão e inverno austral e que está presente nos livros didáticos e o “verão e inverno amazônico” que está presente na paisagem e em suas vidas.

A chuva (redução ou intensificação) e a temperatura (calor) são os elementos climáticos utilizados para caracterizar o “verão e o inverno amazônico”, pelos pesquisadores, pela mídia e pela população em geral. Logo, de acordo com Fisch *et. al* (1998), Mendonça e Danni-Oliveira (2007) e Nobre *et. al* (2009), há uma relação direta entre a elevação das temperaturas em Manaus, que ocorre nos meses de agosto a novembro com a redução da pluviosidade.

Caldas (2018) afirma que a estiagem, período seco, e o período chuvoso são os dois momentos mais citados pelos participantes de sua pesquisa e assim são também os mais representativos na paisagem provocados pelo “verão e inverno amazônico”. De acordo com a autora, o período mais chuvoso, “inverno amazônico” vai de janeiro a junho e o período de estiagem, menos chuvoso e mais quente, o “verão amazônico” se estende de junho até dezembro. Para o Censipam (2014) a transição entre o período mais seco para o chuvoso ocorre entre setembro e novembro, portanto o “verão amazônico” compreende o período de junho a agosto.

Tejas (2012) ao analisar a variabilidade climática em Porto Velho/RO no período de 1982 a 2011 e tendo como base Gama (2002), afirma que há duas estações climáticas distintas e bem definidas, o período chuvoso de outubro a abril e o período seco, de junho a agosto. De acordo com a autora, os meses de maio e setembro são os meses de transição entre as estações seca e chuvosa. Tendo como base Santos (2010), a autora afirma que o “inverno amazônico” corresponde a estação chuvosa e o “verão amazônico” corresponde a estação seca, “devido ao costume local e por associarem os períodos secos e chuvosos a sensação térmica” (TEJAS, 2012, p. 68).

Dessa forma, acredita-se que “verão e inverno amazônico” são conceitos fruto da construção social, criados pelas pessoas no transcorrer de suas vivências e experiências nesse lugar chamado Amazônia. Acredita-se, também, que o conhecimento empírico é importante para se compreender melhor a dinâmica climática da Amazônia, uma vez que é fruto das experiências diretas entre as pessoas e a paisagem e, portanto, não devem ser desconsiderados.

3.4 Percepção Ambiental e Climática

A percepção ambiental e climática, nesta pesquisa, é compreendida como instrumento teórico metodológico que as pessoas constantemente se apropriam e utilizam em suas tentativas de compreensão dos fenômenos naturais que acontecem nos lugares onde transcorrem suas vidas e que podem influenciar em suas tomadas de decisão cotidiana. Nessa perspectiva, a Geografia pode se apropriar da percepção enquanto instrumento teórico metodológico na busca pela

compreensão da paisagem e do lugar, entendidos como espaços vividos em que transcorrem as vidas e experiências humanas.

Para Tuan (2012), a percepção pode ser compreendida como fruto daquilo que os sentidos humanos são capazes de captar na tentativa de compreensão do meio onde estão inseridas. Conforme o autor, as pessoas recebem estímulos do ambiente constantemente e os captam por meio dos sentidos, atribuindo-lhes valor e significado, fazendo com que o percebido seja importante para elas. Nesse sentido, Oliveira e Nunes (2007, p. 80) afirmam que “[...] perceber é conhecer por meio dos sentidos objetos e situações, organizando interiormente os elementos levados pelos sentidos a partir do mundo exterior”. Nessa perspectiva, Oliveira (2009) corrobora apontando que

A realidade ‘entra’ em nosso mundo mediante: a visão, a audição, o olfato, o paladar e o tato. Cada órgão desempenha uma atividade correspondente: visual, auditiva, olfativa, gustativa e tato-cinestésica. Nossos órgãos agem concomitantemente. É difícil separá-los na prática. Convém lembrar que o que penetra pelos sentidos são os estímulos sensoriais. As sensações, necessariamente passam pelos filtros culturais e individuais para se tornarem percepção. A percepção só se dá no córtex cerebral, em um determinado momento correspondente a sensação. (OLIVEIRA, 2009, p. 57)

De acordo com a autora, a percepção é um processo resultante dos estímulos recebidos e captados pelos sentidos, gerando sensações que passam pelo crivo cultural individual para só então, no córtex cerebral, acontecer.

Ruoso (2007) afirma que dentre todos os sentidos, a visão é, possivelmente, o mais importante para a subsistência humana e para o processo de percepção. Este fato faz do homem um ser extremamente visual, assim, a importância da visão se explica pelo fato de este ser um dos primeiros sentidos a captar os elementos que compõem uma paisagem. Porém, este sentido não é o único responsável pela percepção, que associada aos demais sentidos colabora para a construção da percepção.

Assim, os fenômenos que se manifestam nas paisagens e nos lugares são percebidos, adquirem sentido e significado para as pessoas e estão diretamente ligados a sua subsistência e a construção de seus espaços vividos.

De acordo com Claval (1983), a percepção é, há muito tempo, objeto de interesse paralelo entre psicólogos, etnólogos e geógrafos, sobretudo da escola clássica francesa de Geografia. Posteriormente, psiquiatras e economistas

também demonstraram interesse pela percepção e por meio de suas pesquisas contribuíram com o trabalho dos geógrafos. Nogueira (2014) corrobora apontando que os debates acerca da temática também se deram em Sociologia, Antropologia e Filosofia.

Sartori (2014) aponta que os estudos de percepção fazem parte da chamada revolução comportamental, que surgiu em oposição à chamada revolução quantitativa na Geografia. Nogueira (2014, p. 74) complementa afirmando que na perspectiva da “revolução comportamental” o interesse da Geografia era em “explorar os universos vividos” e que os estudos de percepção, mesmo timidamente, foram desenvolvidos em todos os momentos da história da Geografia.

De acordo com as autoras, o interesse pela percepção surgiu por meio da busca pela compreensão das relações entre o homem e o meio. Esse meio ou meio ambiente é descrito por Oliveira (2009, p. 60) como “[...] tudo e todos que nos rodeiam: o natural e o construído; o perto e o distante; o que amamos; é tanto o social, quanto o religioso; o concreto e o abstrato; o visível e não visível”. Desta feita, a percepção ambiental está presente desde os primeiros estudos de percepção, ainda que seu significativo desenvolvimento tenha ocorrido na década de 1950, como afirma Capel (1973).

Assim, de acordo com Claval (1983), a Geografia que se preocupa em investigar a percepção das pessoas é denominada de Geografia da percepção que, de acordo com o autor, vai “[...] muito além da simples compreensão dos esquemas de comportamento: ela tenta descobrir aquilo que une o homem à terra, o que o enraíza, o que dá à sua vivência uma densidade particular” (CLAVAL, 1983, p. 252).

3.4.1 Percepção Ambiental

Para Oliveira (2009) não é tarefa fácil definir percepção ambiental, portanto, o melhor é experienciá-la, assim para a autora

Quando se trata de percepção ambiental, trata-se, no fundo, de visão de mundo, de visão de meio ambiente físico, natural e humanizado, na maioria é sociocultural e parcialmente é individual; é experiência em grupo ou particularizada; é uma atitude, uma posição, um valor, uma avaliação que se faz do nosso ambiente. Ou seja, usando o neologismo topofilia, para expressar os laços afetivos que desenvolvemos em relação ao nosso meio ambiente, direta ou simbolicamente (OLIVEIRA, 2009, p. 61).

Assim, com base na autora, a percepção ambiental corresponde à maneira pela qual as pessoas percebem o meio e refletem suas visões, estando atrelada a afetividade que desenvolvem com os lugares.

Segundo Capel (1973), os estudos de percepção ambiental em Geografia surgiram nos EUA na década de 1960, paralelamente a trabalhos de arquitetos e urbanistas, em seguida, somaram-se os trabalhos dos psicólogos, sobretudo os seguidores da Gestalt⁶. Por meio da psicologia ambiental buscavam compreender o papel que o ambiente desempenhava nos processos psicológicos e, assim, deram sua contribuição para o desenvolvimento dos estudos de percepção ambiental. Ainda de acordo com o autor, nesse período, destacaram-se os trabalhos de David Lowenthal (1961), o primeiro a explorar a Geografia pessoal, com a “Geografia, experiências e imaginações”, onde valorizou os aspectos culturais resultantes do espaço vivido.

Nos Estados Unidos, de acordo com Claval (1983), as calamidades naturais e os movimentos migratórios eram temas recorrentes nos estudos de percepção, principalmente nas regiões do país que sofriam constantemente com as alagações. Segundo o autor, a partir de 1962 foram produzidos trabalhos que abordaram a percepção dos riscos ambientais. Dentre os quais se encontravam as pesquisas de R.W. Kates (1962), abordando o acaso e as possibilidades de escolhas nas planícies inundáveis, Saarinen (1966) discorrendo sobre a percepção das secas nas Grandes Planícies e Burton (1962), White (1962), Wohwill (1966), David Lowenthal (1967), Henry Brookfield (1969), Roger Downs (1970) que tratavam dos riscos das calamidades. Esses e outros autores contribuíram para a popularização dos estudos de percepção ambiental.

⁶ Doutrina da psicologia baseada na ideia da compreensão da totalidade para que haja a percepção das partes, faz parte dos estudos da percepção humana. Sendo os pioneiros desta doutrina e formuladores das Leis da Gestalt os psicólogos Kurt Koffka, Wolfgang Köhler e Max Wertheimer. Surgiu como doutrina de oposição ao Atomismo, uma filosofia que acreditava ser possível a percepção do todo apenas após a compreensão das diferentes partes.

Nogueira (2007) salienta que no Brasil os estudos da percepção estão fortemente ligados às questões ambientais, cuja preocupação encontra-se na relação entre o homem e o ambiente. De acordo com a autora, a percepção na Geografia brasileira sofreu forte influência da abordagem de cognição de Piaget, sobretudo na década de 1970.

De acordo com Sartori (2014), foi Livia de Oliveira (1977) quem iniciou os estudos de percepção no Brasil influenciada por Piaget e entendia que “[...] em todos os níveis de desenvolvimento do ser humano as informações fornecidas pela percepção e pela imagem mental servem de material bruto para a ação e operação mental” (SARTORI, 2014, p. 33).

Oliveira (2009) analisou a percepção ambiental e a subdividiu em três unidades: percepção ambiental urbana, rural e das regiões selvagens. A primeira, percepção ambiental urbana, refere-se a maneira pela qual indivíduos e grupos sociais percebem o meio ambiente, compreendido como tudo e todos que os rodeiam. A segunda, percepção ambiental rural, está ligada a ideia de pobreza e de riqueza, por causa de sua dependência das condições climáticas, econômicas, culturais, dentre outros. E a terceira, percepção ambiental das regiões selvagens, refere-se a percepção das pessoas em relação aos grandes domínios naturais como os desertos, áreas geladas, grandes florestas, dentre outros, sendo esta valorizada pelas populações rurais e urbanas quando o homem percebe sua separação da natureza.

Portanto, para Oliveira (2009) a percepção ambiental está diretamente ligada a tomada de decisão, tanto pelas pessoas que vivem nesses ambientes como pelos administradores desses espaços, podendo contribuir com ações mais assertivas se levada em consideração as percepções das pessoas acerca das características ambientais dos lugares.

No campo da percepção ambiental encontra-se a percepção climática ou meteorológica que busca compreender como as pessoas percebem o tempo e o clima dos lugares. Nogueira (2014) aponta que a percepção climática foi abordada em trabalhos de Vide (1990), que buscou entender a percepção e o clima urbano, de Saarinen (1996), que estudou a percepção das secas americanas e de Sartori (2000), que investigou a percepção climática em Santa Maria/RS.

De acordo com Vide (1990) a percepção climática e meteorológica corresponde a maneira como as pessoas sentem e percebem os elementos do

tempo e do clima. É, portanto, um processo individual no qual cada pessoa o faz a sua própria maneira, ou seja, cada pessoa percebe o tempo e o clima de forma única. De acordo com Vide e Garcia (2000), ainda que seja uma resposta individual as condições climáticas captadas pelos sentidos, “[...] a percepção pode ajudar a interpretar fatos e comportamentos coletivos com alguma relação causal com tempo e clima” (VIDE e GARCÍA, 2000, p. 7). Dessa forma, os autores defendem que a percepção pode ser utilizada nos estudos climáticos, pois “[...] *la percepción climatológica y meteorológica tiene una gran fuerza, por sus profundas raíces en unas experiencias y vivencias personales*” (VIDE, 1990, p. 28). Com isso, a percepção torna-se importante discussão teórico metodológico na análise climática dos lugares, uma vez que ações e decisões humanas têm estreita relação com o percebido.

3.4.2 Percepção Meteorológica/Climática

O tempo e o clima, bem como seus elementos e suas características são constantemente captados pelos nossos sentidos, especialmente pela visão e pelo tato. As alterações sazonais no clima e as constantes mudanças sofridas pelo tempo meteorológico são rapidamente sentidas e percebidas pelas pessoas, como aponta Sorre (2006, p. 92), principalmente “[...] a temperatura e a umidade cuja ação sobre o metabolismo humano é evidente” e que imediatamente geram impactos diretos em seus corpos e em suas vidas. O autor ainda complementa afirmando que “[...] os primeiros registradores não foram instrumentos de medida, mas sim registradores naturais, em particular a sensibilidade do homem. Não se conhecia o calor e o frio a não ser por seus efeitos sobre o organismo humano” (SORRE, 2006, p. 91). Justifica-se assim o emprego da percepção nos estudos climáticos, uma vez que o clima percebido corresponde ao clima real, sendo real para quem o percebe.

Para Sartori (2014), sob o ponto de vista da percepção climática, existem dois tipos de ambiente, o rural e o urbano. De acordo com a autora, a percepção climática nesses dois ambientes não será a mesma devido as distinções entre esses lugares e pelas diferentes formas que as pessoas se relacionam com eles.

Com base na autora, em áreas urbanas, pelo estilo de vida, o homem desenvolve suas atividades e passa a maior parte de seu tempo em lugares

fechados, sem muito contato com o ambiente externo e pouco observa as condições do tempo. Sartori (2014, p. 101) afirma ainda que “[...] o homem urbano pouco olha pro céu, [...] queixa-se quando faz muito calor ou muito frio e se aborrece com as chuvas quando estas caem num sábado ou num domingo”.

Vide e García (2000) afirmam que os moradores de áreas urbanas, salvo alguns trabalhadores como os taxistas, tendem a acreditar que os finais de semana são os dias mais chuvosos. Essa percepção climática ocorre com maior frequência em lugares mais frios onde as atividades de lazer nos finais de semana são feitas ao ar livre e em função do restrito contato das pessoas com o tempo meteorológico durante os outros dias da semana.

Já nas áreas rurais, de acordo com Sartori (2014), pelas condições de vida diferente do meio urbano, por desenvolverem boa parte de suas atividades ao ar livre, por passarem grande parte de seu tempo expostos as condições do tempo meteorológico e por estabelecerem relações afetivas com a terra, os moradores dessas áreas apresentam percepções climáticas diferentes dos moradores urbanos. Isso ocorre, segundo a autora, pois o homem do campo é dependente diretamente da dinâmica da natureza. Segundo Sartori (2014, p. 101) para as populações rurais “[...] os grandes ciclos da natureza é que comandam suas atividades e sua vida, ‘enraizada no nascimento, crescimento e morte de coisas vivas”.

Ainda que possam ser diferentes, as percepções climáticas das populações das áreas rurais e urbanas são importantes, pois, podem influenciar em decisões como, quando iniciar uma construção, uma plantação, uma obra de asfaltamento de ruas ou de vicinais, por exemplo, e depende também do conhecimento climático de quem vai planejá-las e executá-las, e se a decisão não for tomada assertivamente poderá acarretar prejuízos econômicos e sociais.

Sartori (2014), afirma que a percepção climática tem grande valor para os pesquisadores do clima e não pode ser dispensada, pois além do aspecto psicológico da percepção há também aspectos fisiológicos, que geram sensações de conforto e desconforto térmico sofrido pelos seres humanos, sobretudo no verão e no inverno.

CAP. 04 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Elementos do Clima e o “Verão e Inverno Amazônico” em Manaus

A fim de conhecer um pouco mais sobre o estabelecimento e comportamento do “verão e inverno amazônico”, se fez necessário analisar dados de insolação, nebulosidade, precipitação e temperatura da Normal Climatológica 1981-2010, coletados pela estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET localizada no município de Manaus.

O “verão e o inverno amazônico” foram aqui tratados tanto na ótica do conhecimento cartesiano bem como pelo saber popular, culturalmente construído pelos moradores do município que experienciam as condições do tempo e o clima dessa região no transcorrer de suas vidas.

Com base em Tejas *et al.* (2012), Santos Neto (2014), Caldas (2018) e Aleixo e Silva Neto (2019), o “verão amazônico” foi compreendido como o período mais seco do ano em que as temperaturas se elevam e as chuvas diminuem, perdurando entre os meses de junho a novembro. Por sua vez, o “inverno amazônico”, foi entendido como o período do ano, de dezembro a maio, em que as chuvas se intensificam e as temperaturas diminuem. A priori não foi considerado o período de transição entre uma estação e outra.

Resultantes da dinâmica atmosférica, da ação dos sistemas atmosféricos atuantes na Amazônia, o “verão e o inverno amazônico”, ocorrem em momentos opostos ao verão e inverno austral, como aponta Caldas (2018)

[...] no mesmo período em que o restante do país vive o seu verão, a partir do Solstício do dia 21 de dezembro, inicia-se, na Amazônia, o período chuvoso. E, quando se dá início ao inverno nas outras regiões brasileiras, no Solstício de inverno do dia 22 de junho, na Amazônia, inicia-se o período de estiagem (CALDAS, 2018, p. 35).

Com isso, as características marcantes das estações do ano estabelecidas por fenômenos astronômicos, sobretudo da primavera e do outono, não são percebidas nas paisagens amazônicas com todas suas características, como afirma Caldas (2018). Assim também ocorre em Manaus, o que é percebido facilmente são as mudanças na paisagem provocadas pelo “verão e inverno amazônico”, principalmente no regime das chuvas.

A ocorrência e a distribuição das chuvas são resultantes do processo de interação dos elementos do clima como insolação, temperatura, umidade, bem como da ação dos sistemas atmosféricos atuantes na Amazônia e dos fenômenos astronômicos, com a movimentação aparente do Sol ao longo do ano. A interação entre esses elementos climáticos, associados aos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Amazônia, contribuem para a definição, estabelecimento e caracterização do “verão e inverno amazônico”, sobretudo na região em que se localiza o município de Manaus.

4.1.1 Insolação

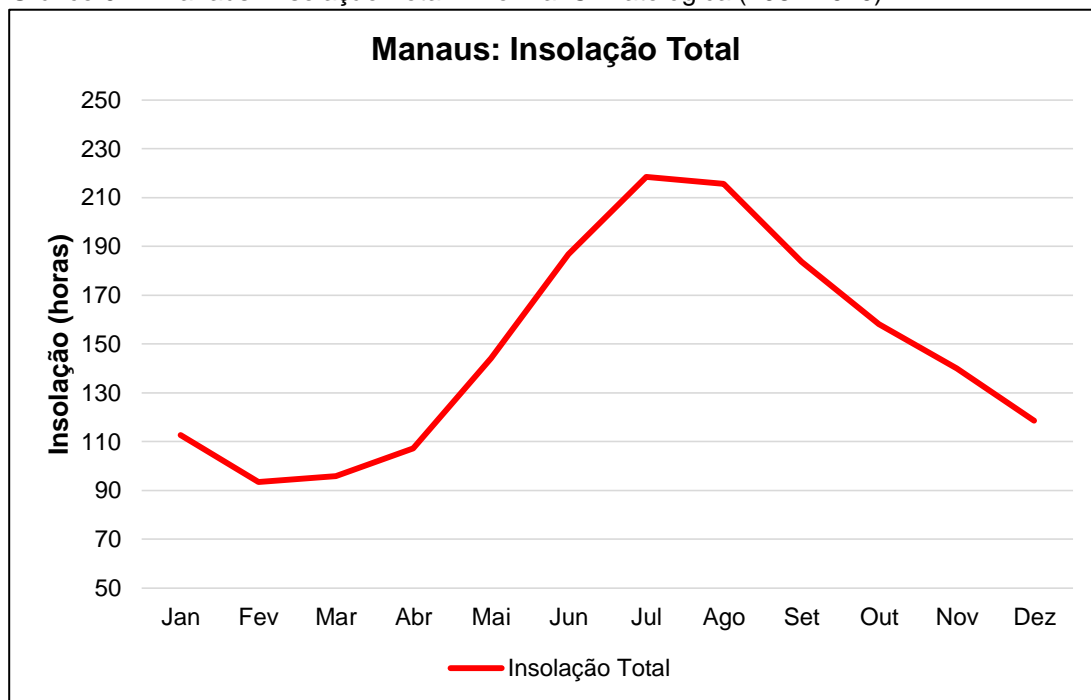
A insolação, de acordo com Branco (2014) e INMET (2020), corresponde à quantidade de horas em que a superfície terrestre permanece iluminada pela luz do Sol, ou seja, a quantidade de horas em que dura o brilho do Sol.

Em função da diferença na quantidade e intensidade de radiação solar que chega à superfície terrestre, no decorrer do ano, e em decorrência de fatores como latitude e nebulosidade, a insolação “[...] varia de acordo com o lugar, com a hora do dia e com a época do ano” (OLIVEIRA FILHO e SARAIVA, 2014, p. 46). Como não há significativa oscilação na quantidade de radiação solar em lugares de baixas latitudes, como afirmam Oliveira Filho e Saraiva (2014), infere-se que a variação na duração da insolação em Manaus decorre, principalmente, da intensificação e redução da nebulosidade durante o ano. Com isso, a insolação exerce expressiva influência no estabelecimento do “verão e inverno amazônico”, uma vez que sua intensidade pode variar conforme as condições do tempo atmosférico, a época do ano, de acordo com o aparente movimento realizado pelo Sol e da consequente distribuição de radiação solar pela superfície terrestre.

O índice de insolação total para o município de Manaus, recorte espacial desta pesquisa, é apresentado no gráfico 01. Nele observa-se que os maiores índices de insolação total, que ultrapassaram 150 horas por mês, foram registrados durante o inverno austral/“verão amazônico”, entre junho (186,8 h) a outubro (158,1 h). Nesse período, cabe destaque para os meses de julho (218,5 h) e agosto (215,7 h) que ultrapassaram 200 h de insolação mensais. Este fato pode contribuir para a construção da ideia de “verão amazônico”, uma vez que as temperaturas também se elevam em decorrência da superfície terrestre ficar

exposta a radiação solar direta por maior período de tempo em função de uma menor cobertura de nuvens nesta época do ano.

Gráfico 01 - Manaus: Insolação Total – Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: INMET

Nota: Org. o autor (2020).

Por outro lado, o registro dos menores índices de insolação total para Manaus ocorreu durante o verão austral/“inverno amazônico”, entre dezembro (118,5 h) a abril (107,3 h). Os menores totais de insolação, abaixo das 100 h mensais, ocorreram respectivamente nos meses de fevereiro (93,4 h) e março (95,8 h). O período de redução da insolação, que coincide com a ocorrência do “inverno amazônico”/verão austral, possibilita redução das temperaturas em decorrência do menor tempo em que a superfície terrestre permanece iluminada pelo Sol, devido à intensificação da nebulosidade. Acredita-se que tal fato possa contribuir para a consolidação da definição de “inverno amazônico”.

A redução da insolação total iniciou no mês de setembro (183,8 h), após atingir os maiores índices nos meses de julho e agosto. A elevação, por sua vez, teve início no mês de abril (107,3 h), após atingir os menores índices nos meses de fevereiro e março. Nota-se que as mudanças mais bruscas nos totais de insolação, referentes à sua redução, ocorreram entre os meses de novembro (140 h) e dezembro (118,5 h) e em relação à elevação dos totais de insolação ocorreram entre os meses de maio (144,2 h) e junho (186,8 h). O período entre os meses de janeiro a abril foi o que apresentou os menores índices de insolação

total. Já os maiores índices de insolação foram registrados no período entre junho a setembro (GRÁFICO 01).

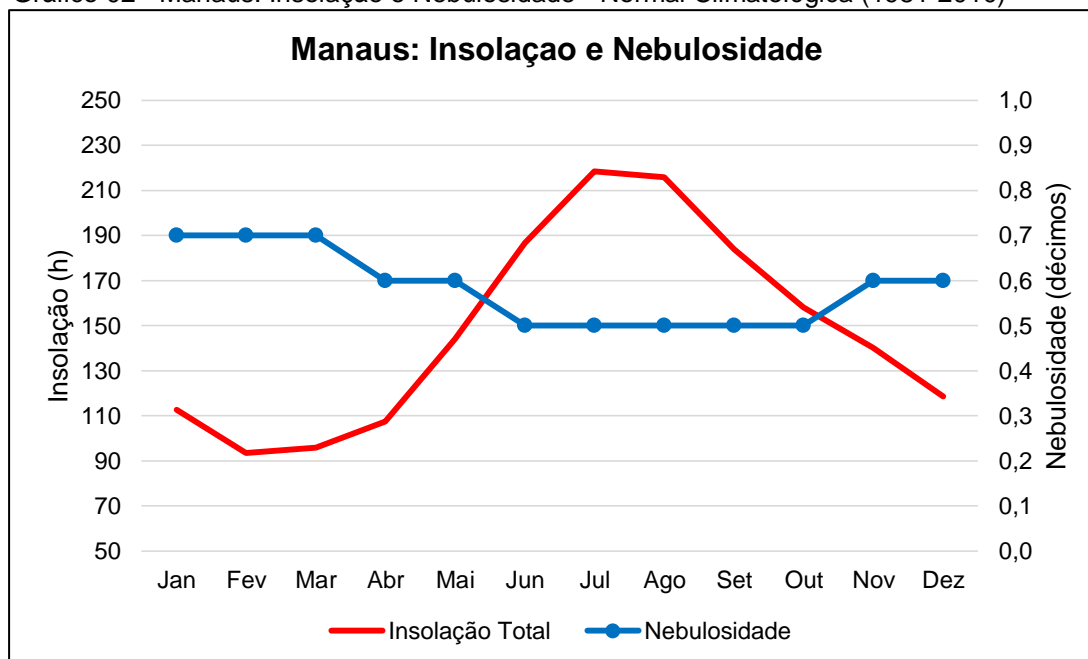
Nos meses de maio (142,2 h) e novembro (140,0 h) foram registrados valores aproximados de insolação total, o que aparenta tendência de transição entre os períodos de maior insolação, “verão amazônico”/inverno austral e o de menor insolação, “inverno amazônico”/verão austral. Desse modo, de maio para junho ocorreu a transição do “inverno amazônico” para o “verão amazônico” e de novembro para dezembro ocorreu o contrário, a transição do “verão amazônico” para o “inverno amazônico”.

Ribeiro (1976) ao analisar os aspectos climatológicos de Manaus no período de 1965-1973 constatou que “o mês de maior insolação foi outubro de 1969 com 258.2 horas de brilho solar e o mês de menor insolação foi fevereiro de 1973 com 67.2 horas. A insolação diária máxima foi de 11,8 horas no dia 30 de setembro de 1965” (RIBEIRO, 1976, p. 233). Com isso, fica evidente que tanto para o período apontado pela autora como pelo período aqui analisado, a insolação é mais intensa durante os meses de “verão amazônico”/inverno austral e menos intensa nos meses de “inverno amazônico”/verão austral.

No gráfico 02 é possível observar a relação entre a insolação e a nebulosidade. Durante o “verão amazônico”/inverno austral aconteceu o pico de insolação, nos meses de julho e agosto, nesse mesmo período foram registrados os menores índices de nebulosidade. Já durante o “inverno amazônico”/verão austral, o contrário aconteceu, a nebulosidade se intensificou, sobretudo nos meses de janeiro a março, ao passo que nesse período a insolação atingiu seus menores níveis (GRÁFICO 02). Isso ocorreu, possivelmente, devido à ação da ZCIT que se estabelece durante o “inverno amazônico” e provoca intensa nebulosidade, tornando-se uma barreira natural que dificulta a passagem da insolação para a superfície terrestre.

Com isso, infere-se que a oscilação nos totais de insolação no município de Manaus, durante o ano, tem relação direta com os principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Amazônia no decorrer do ano e com a nebulosidade, que se torna mais intensa durante o “inverno amazônico”/verão austral e menos intensa no “verão amazônico”/inverno austral.

Gráfico 02 - Manaus: Insolação e Nebulosidade - Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2020).

4.1.2 Nebulosidade

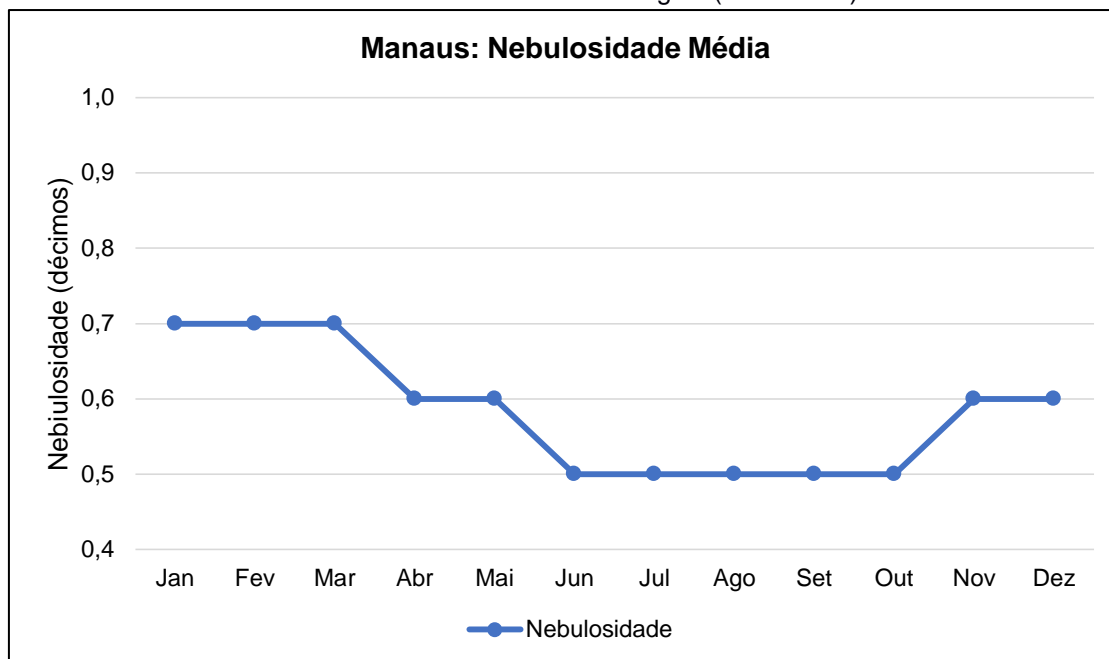
A nebulosidade é um dos mais influentes elementos climáticos que atuam na definição do clima dos lugares, pois funciona como barreira, refletindo e absorvendo a radiação solar e terrestre, contribuindo para a manutenção do balanço de radiação global, como afirma Obregón (2013). Ainda de acordo com o autor, a nebulosidade decorrente da forte convecção tropical é a característica mais marcante do clima da Bacia Amazônica.

Fisch, Marengo e Nobre (1998), evidenciando a forte influência exercida pela nebulosidade na definição do clima dos lugares, afirmam que ela é capaz de controlar a distribuição de radiação solar que atinge a superfície terrestre. Segundo os autores, especificamente em Manaus “[...] os maiores totais de radiação que chegam à superfície ocorrem nos meses de Setembro/Outubro, sendo que os mínimos são nos meses de Dezembro à Fevereiro” (FISCH, MARENGO e NOBRE, 1998, p. 103).

No gráfico 03, se pode observar a nebulosidade média mensal para Manaus obtida a partir dos dados da Normal Climatológica (1981-2010). Durante o “verão amazônico”/inverno austral foram registrados os menores índices de

nebulosidade do ano, 0,5 décimos de cobertura de nuvens (GRÁFICO 03). Este valor foi registrado entre os meses de junho a outubro, dentro do período indicado pelos autores acima como o de maior intensidade da radiação solar que chega à superfície.

Gráfico 03 - Manaus: Nebulosidade - Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2019).

Durante os meses de “inverno amazônico”/verão austral, especificamente no trimestre dezembro/janeiro/fevereiro, apontados pelos autores supracitados como os meses em que a radiação que chega a superfície da terra atingiu seus menores índices, houve intensificação da nebulosidade. Em dezembro registrou-se 0,6 décimos, em janeiro, fevereiro e março 0,7 décimos de cobertura de nuvens para cada mês, sendo este o período do ano de maior nebulosidade em Manaus.

Ainda de acordo com o gráfico 03, se pode perceber que os meses de novembro e dezembro, assim como abril e maio, atingiram 0,6 décimos de cobertura de nuvens, o que pode indicar comportamento de transição de um período de menor nebulosidade, “verão amazônico”/inverno austral, para outro de maior nebulosidade, “inverno amazônico”/verão austral.

Dessa forma, nota-se que há relação entre a nebulosidade e a redução ou aumento da insolação. O período do ano de menor nebulosidade é o mesmo apontado pelos autores supracitados como aquele em que foram registrados os maiores totais de radiação solar que chegou à superfície terrestre. Por outro lado,

os menores totais de radiação solar que chegaram à superfície da terra ocorreram durante o período do ano de intensificação da nebulosidade. Dessa forma, quanto maiores os índices de nebulosidade, menores foram os totais de radiação e quanto menos nebulosidade, maiores foram os totais de radiação que chegou à superfície terrestre.

A nebulosidade horária é obtida a partir de três registros durante um dia, o primeiro feito as 12 TMG (Tempo Médio de Greenwich), o segundo as 18 TMG e o terceiro as 00 TMG⁷, como se pode ver no gráfico 04. Nele identificou-se que o momento do dia de maior e menor nebulosidade ocorreram as 18 TMG e as 00 TMG, respectivamente. Esse comportamento na distribuição da nebulosidade no decorrer do dia, infere-se que se deu em função do aquecimento sofrido pela superfície terrestre, o que ocorre gradativamente conforme vai recebendo radiação solar. Com isso, por volta das 18 TMG a superfície terrestre já acumulou bastante calor que, associado à umidade, possibilitou a formação intensa das nuvens. Já as 00 TMG, horário de menor nebulosidade, possivelmente ocorreu pelo processo de resfriamento da superfície terrestre em decorrência da interrupção da chegada de radiação solar na superfície terrestre com o início da noite e também por ser mais complexo observar a nebulosidade neste horário.

Assim, as maiores médias de nebulosidade para o horário das 18 TMG (0,7 décimos) ocorreram entre os meses de outubro a maio. Porém, há destaque para o período de dezembro a maio em que foram registrados 0,7 décimos tanto as 12 TMG como as 18 TMG e 0,5 décimos de cobertura de nuvens as 00 TMG em todos os meses deste período, caracterizando assim o “inverno amazônico” como período de intensa nebulosidade.

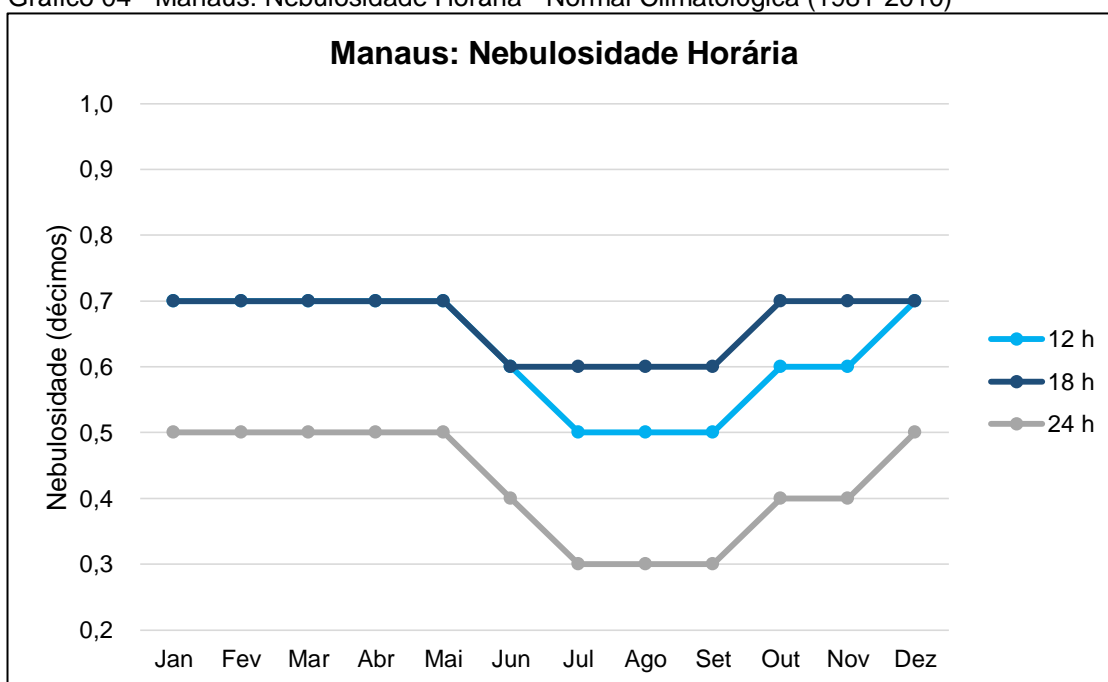
A intensificação da nebulosidade durante o “inverno amazônico”/verão austral ocorre em função da ação da ZCIT, ZCAS e de outros sistemas precipitantes atuantes na Amazônia neste período do ano. Com maior cobertura de nuvens também se elevam os índices de precipitação e reduzem-se a insolação e as temperaturas.

No período de junho a novembro, durante o “verão amazônico”/inverno austral, ocorreram oscilações da nebulosidade, como se pode constatar no gráfico 04. No mês de junho registrou-se 0,6 décimos de cobertura de nuvens as 12 TMG

⁷ 8 h, 14 h e 20 h, respectivamente de acordo com o horário local de Manaus.

e as 18 TMG, respectivamente e 0,4 as 00 TMG, ao passo que de julho a setembro houve redução na nebulosidade. Neste período, a cobertura de nuvens apresentou o mesmo comportamento em todos os meses, com 0,5 (12 TMG), 0,6 (18 TMG) e 0,3 (00 TMG) décimos de nebulosidade em cada mês respectivamente. Com isso, este foi o período de menor nebulosidade registrada, o que contribui para a redução das chuvas e elevação das temperaturas no período de “verão amazônico”/inverno austral. Nos meses de outubro e novembro registrou-se 0,6 décimos de nebulosidade as 12 TMG, 0,7 as 18 TMG e 0,4 as 00 TMG.

Gráfico 04 - Manaus: Nebulosidade Horária - Normal Climatológica (1981-2010)



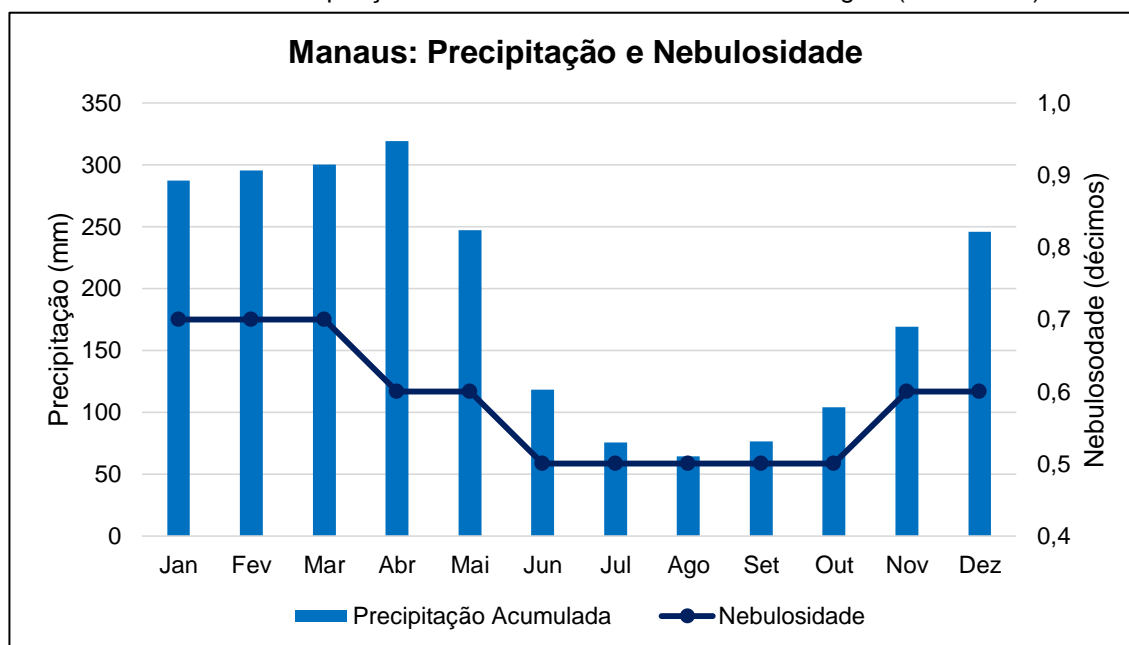
Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2020).

Como consequência da intensificação da nebulosidade durante o “inverno amazônico”/verão austral ocorreu também intensificação das chuvas, da mesma forma durante o “verão amazônico”/inverno austral ocorreu redução da nebulosidade e conseqüentemente diminuição das chuvas, como se pode ver no gráfico 05. Tomando como ponto de partida a cobertura de nuvens e a ocorrência das precipitações que podem se intensificar ou diminuir entre o “verão amazônico” e o “inverno amazônico”, infere-se que este comportamento nas condições do tempo pode contribuir para a construção da percepção de verão ou inverno ou “verão ou inverno amazônico”.

É possível notar que há uma relação entre a sazonalidade da nebulosidade e a ocorrência do “verão e inverno amazônico”, uma vez que, os meses de maior nebulosidade ocorreram no período de “inverno amazônico” e o de menor nebulosidade se deram durante os meses de “verão amazônico”/inverno austral.

Gráfico 05 - Manaus: Precipitação e Nebulosidade – Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2020).

Assim, acredita-se que a nebulosidade, acompanhada das chuvas, é o elemento do clima que contribui de forma significativa para a percepção de “verão amazônico” e “inverno amazônico”, uma vez que a precipitação é o elemento do clima mais facilmente percebido e que provoca alterações perceptíveis na paisagem.

4.1.3 Precipitação/Chuva

Como mencionado anteriormente, a nebulosidade exerce grande influência sobre o clima de Manaus, porém, a precipitação pluviométrica (chuva) é, possivelmente, o elemento climático mais evidente e mais marcante na paisagem durante o “inverno amazônico”, quando se intensifica, e durante o “verão amazônico”, quando reduz. A sazonalidade da chuva provoca alterações significativas na paisagem e impactos na vida das pessoas que aqui vivem.

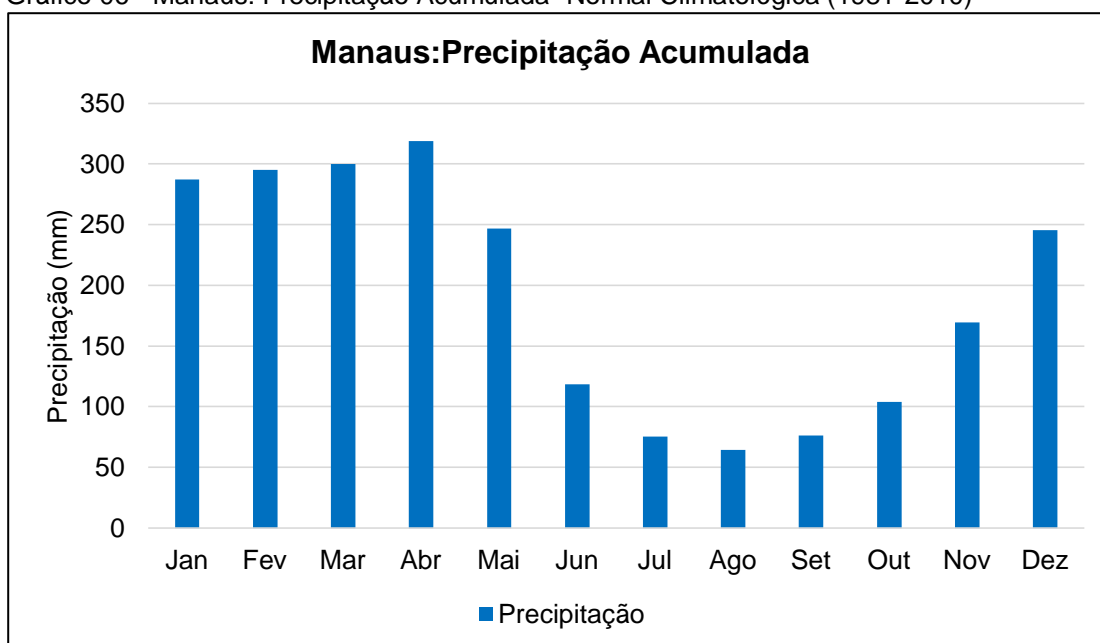
Tamanha é sua influência que, a chuva, se faz presente nas definições de “verão e inverno amazônico”. O primeiro, comumente compreendido como o

período do ano de estiagem, estação seca e de redução das chuvas e o segundo definido como estação chuvosa ou o período de predomínio das chuvas, como apontam Nascimento e Saraiva (2009)

O período sazonal para a região norte é distribuído entre os meses que chovem mais (dezembro, janeiro fevereiro e março) e aqueles que chovem menos (junho, julho, agosto e setembro), respectivamente determinados localmente como período de inverno (muito chuvoso) e verão (quase sem chuvas) (NASCIMENTO e SARAIVA, 2009, p. 08).

Com base nas autoras, o verão e o inverno na Região Norte ou “verão e inverno amazônico” são caracterizados pelo regime de chuvas distribuídas ao longo do ano (GRÁFICO 06).

Gráfico 06 - Manaus: Precipitação Acumulada -Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2020).

O período do ano predominantemente chuvoso em Manaus ocorreu entre os meses de dezembro a maio, durante o “inverno amazônico”/verão austral, como se pode observar no gráfico 06. Nesse período, o mês mais chuvoso foi abril com 319 mm, seguido do mês de março com 300 mm de precipitação acumulada. Nos demais meses deste período, foram registrados níveis acima dos 240 mm de chuva. Assim, fevereiro configurou-se como terceiro mês mais chuvoso com 295,2 mm, janeiro o quarto com 267,0 mm, maio registrou 246,0 mm e dezembro com 245,6 mm, ficando respectivamente em quinto e sexto lugar entre os meses mais chuvosos do ano.

Resultados similares foram encontrados por Ribeiro (1976) que, ao estudar o clima de Manaus entre 1967 e 1973, identificou os meses de dezembro, fevereiro, março e abril como o período mais chuvoso. Fisch, Marengo e Nobre (1998) também encontraram resultados semelhantes, em que o período mais chuvoso na região central da Amazônia ocorreu entre os meses de novembro a março.

A intensificação das chuvas durante o “inverno amazônico” é decorrente da atuação dos sistemas atmosféricos sobre a região amazônica, sobretudo da ZCIT que neste período do ano atua em latitudes mais próximas de Manaus e da ZCAS que neste período encontra-se montada, provocando chuva em Manaus e em toda a região em que se estabelece.

Por outro lado, o período menos chuvoso ocorreu entre os meses de junho a novembro, durante o “verão amazônico”/inverno austral, como se pode observar no gráfico 06. Agosto aparece como o mês menos chuvoso do ano, com apenas 64,3 mm de precipitação acumulada, seguido de julho (75,4 mm) e setembro (76,3 mm) e juntos formam o trimestre menos chuvoso do ano. Outubro, novembro e junho registraram índices de precipitação acima dos 100 mm. A redução das chuvas nesta época do ano ocorre, principalmente, em decorrência do deslocamento da ZCIT que, de acordo com Melo *et al.* (2009), pode atingir até 14° Norte entre os meses de agosto e setembro, além da ZCAS se tornar menos frequente, como apontou Oliveira (1986).

Esses resultados também se aproximam dos encontrados por Fisch, Marengo e Nobre (1998) que apontaram como meses de seca na Amazônia o período entre maio a setembro e os meses de abril e outubro como meses de transição entre um regime e outro. Da mesma forma Tejas *et al.* (2012), que ao estudarem o “verão e inverno amazônico” em Porto Velho/RO, identificaram o período de outubro a abril como o mais chuvoso e o mais seco entre junho e agosto, setembro e maio como de transição entre uma estação e outra. Os resultados encontrados por Ribeiro (1976), para Manaus no período de 1967 a 1973, apontam que os menores totais de precipitação ocorreram em julho, agosto, setembro e outubro.

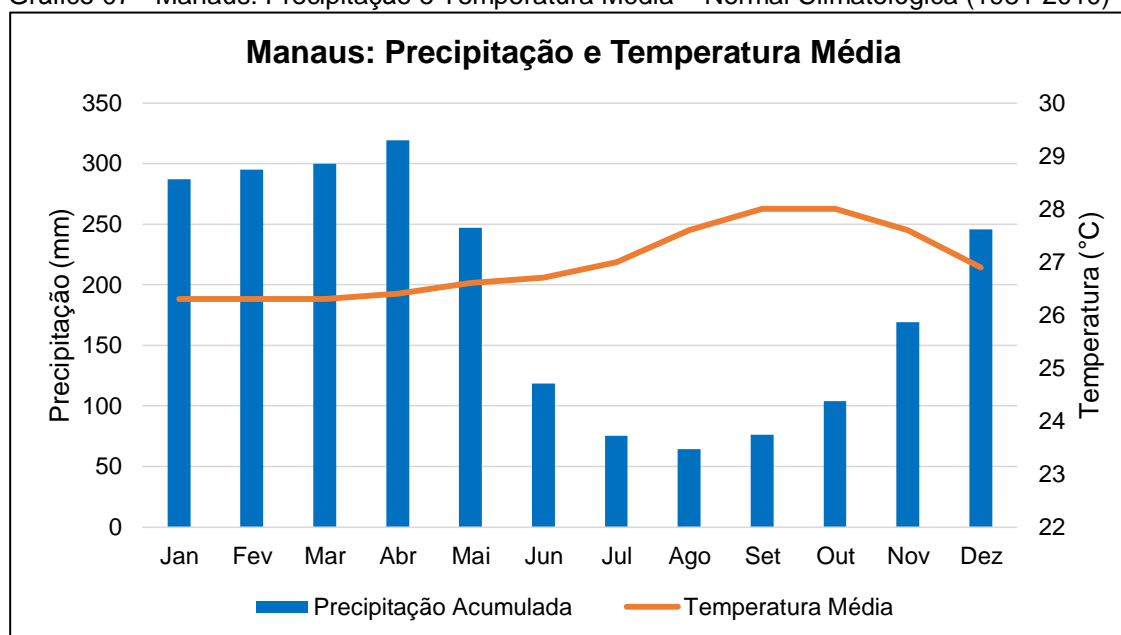
Com base no gráfico 06, o período de transição entre uma estação e outra, em Manaus, ocorreu nos meses de maio e novembro. De maio (246,9 mm) para junho (118,3 mm) ocorreu redução da precipitação, caracterizando o fim da

estação chuvosa (“inverno amazônico”/verão austral) e início da estação seca (“verão amazônico”/inverno austral). De outubro para novembro, por outro lado, ocorreu significativa elevação na quantidade de chuva, sinalizando o fim do “verão amazônico”/inverno austral e o início do “inverno amazônico”/verão austral.

A redução das chuvas durante o “verão amazônico”/inverno austral em Manaus se dá em função da redução de nebulosidade que, comumente, ocorre nessa época do ano em decorrência do deslocamento da ZCIT para Norte. A diminuição da nebulosidade provoca a redução das chuvas, contribui para maiores índices de radiação solar que chegam à superfície terrestre elevando os níveis de insolação e a temperatura. Dessa forma, se tem todos os elementos que caracterizam o “verão amazônico” com redução das chuvas, dias ensolarados e de intenso calor, com possibilidade de ocorrência dos típicos “temporais” nesta época do ano.

No gráfico 07, pode-se observar a relação entre a ocorrência de chuvas e as temperaturas médias em Manaus. Nele se pode evidenciar que durante o “inverno amazônico”/verão austral as chuvas se intensificaram e as temperaturas médias reduziram.

Gráfico 07 - Manaus: Precipitação e Temperatura Média – Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2019).

Já durante o “verão amazônico”/inverno austral as chuvas reduziram e as temperaturas se elevaram. Infere-se que a redução das temperaturas durante o “inverno amazônico”/verão austral ocorre principalmente em decorrência da

intensa nebulosidade que possibilita a ocorrência de chuvas. Da mesma forma, a elevação das temperaturas durante o “verão amazônico”/inverno austral se dá em decorrência da redução da nebulosidade e das chuvas. Assim, de acordo com Fisch, Marengo e Nobre (1998) “[...] a precipitação é um dos elementos climáticos mais importantes a ser analisado na região tropical, pois induz as características e comportamento dos outros, tais como temperatura, umidade relativa, ventos etc” (FISCH, MARENGO e NOBRE, 1998, p. 104).

4.1.4 Temperatura

Os dados referentes à temperatura são apresentados no gráfico 08 e referem-se aos valores mínimos, máximos e médios registrados no município de Manaus para o período da Normal Climatológica (1981-2010).

4.1.4.1 Temperatura Mínima

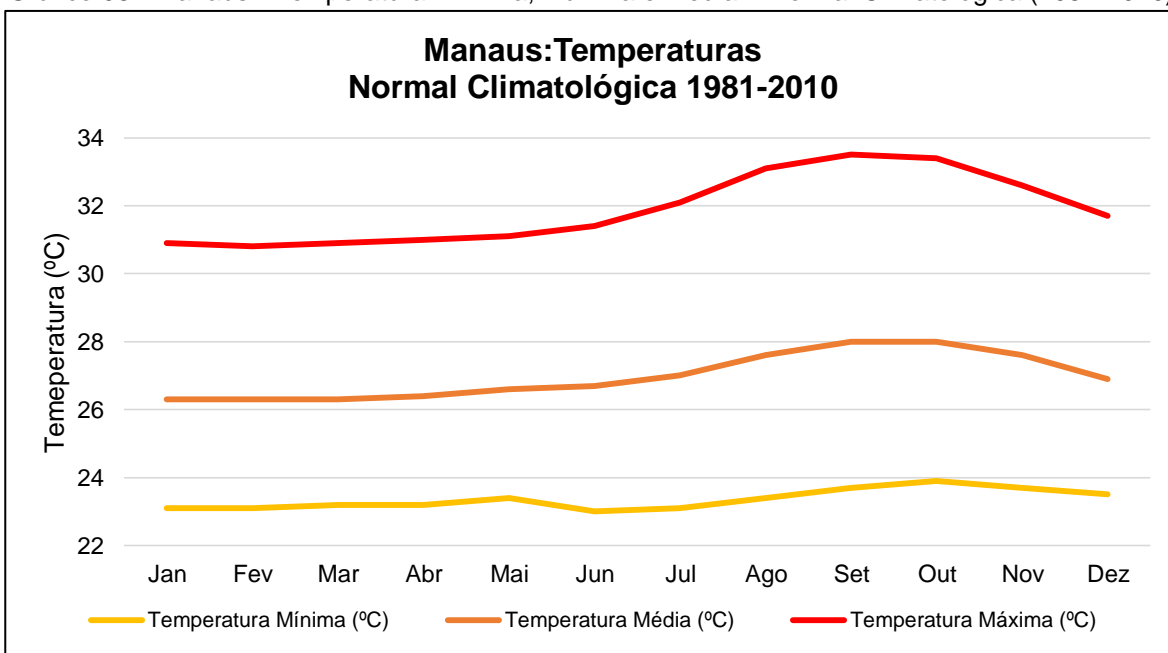
De acordo com o gráfico 08, a temperatura mínima elevou-se gradativamente entre os meses de janeiro a outubro, porém, com leve queda nos meses de junho e julho. O mês de junho foi o de menor temperatura mínima, com 23° C, a segunda menor temperatura foi 23,1° C, registrada nos meses de janeiro, fevereiro e julho e a terceira menor temperatura foi 23,2° C, registrada nos meses de março e abril.

As baixas temperaturas mínimas registradas no período de janeiro a abril resultam da ação dos sistemas atmosféricos atuantes sobre a Amazônia, durante o “inverno amazônico”/verão austral, sobretudo a ZCIT que contribui para a formação intensa de nebulosidade e do conseqüente aumento das chuvas e da redução da insolação. Por outro lado, a queda da temperatura mínima no mês de junho pode ter ocorrido em decorrência das friagens que comumente atingem a Amazônia durante o “verão amazônico”/inverno austral, sobretudo na porção sul e sudeste da Amazônia. Nesse sentido Ribeiro (1976), afirma que durante o período menos chuvoso na Amazônia Central podem ser registradas temperaturas mais baixas em decorrência das friagens. Fisch, Marengo e Nobre (1998, p. 110) afirmam que estudos realizados por Brinkman e Ribeiro (1972) apontaram que em julho de 1969 em Manaus registrou-se 12° C de temperatura mínima, fruto de um

evento de friagem. Assim, ainda que não sejam tão intensas, as friagens podem atingir Manaus. Outro fator que possibilita a queda das temperaturas nas primeiras horas do dia é o resfriamento da atmosfera devido a perda radiativa da superfície durante as noites em que não há nebulosidade, a baixa atmosfera cede calor para a superfície resfriando as primeiras camadas de ar.

Por outro lado, a maior temperatura mínima foi 23,9° C, registrada no mês de outubro, seguida de 23,7° C nos meses de setembro e novembro, 23,5° C em dezembro e 23,4° C em agosto e maio (GRÁFICO 08).

Gráfico 08 - Manaus - Temperatura: Mínima, Máxima e Média – Normal Climatológica (1981-2010)



Fonte: Inmet

Nota: Org. o autor (2019).

Ainda que se destaque um período do ano de ocorrência de maiores e menores temperaturas mínimas, genericamente, se observa que a amplitude térmica das temperaturas mínimas não foi expressiva e não ultrapassou os 0,9° C. Assim, as temperaturas mínimas permaneceram entre 23,0° C e 23,9° C. Com base no gráfico 08, é possível perceber que em Manaus, durante o período em estudo, não houve significativa oscilação na temperatura mínima entre o período de “verão e inverno amazônico”/verão e inverno austral.

4.1.4.2 Temperatura Máxima

Em relação a temperatura máxima, identificou-se que a menor temperatura foi 30,9° C, registrada no mês de fevereiro. Na sequência ficaram os meses de

janeiro e março com 30,0° C, abril com 31° C e maio com 31,1° C, como se pode observar no gráfico 08. De modo geral as menores temperaturas máximas foram registradas durante os meses de dezembro a junho, durante o “inverno amazônico”/verão austral, momento em que a nebulosidade e as chuvas se intensificam e a insolação reduz.

A partir de junho (31,4° C) as temperaturas começam a aumentar novamente até atingir o pico no mês de setembro (33,5° C). As maiores temperaturas máximas foram 33,5° C registrada em setembro, 33,4° C em outubro, 33,1° C em agosto, 32,6° C em novembro e 32,1° C em julho. Entre os meses de julho a novembro, as temperaturas máximas se elevaram e permaneceram acima dos 32° C. Dessa forma, as maiores temperaturas máximas foram registradas durante o “verão amazônico”/inverno austral, período em que a insolação se torna mais acentuada, a nebulosidade e as chuvas reduzem (GRÁFICO 08).

Ribeiro (1976) constatou que “[...] a temperatura máxima absoluta registrada foi de 37,0° C no mês de outubro/65, enquanto que a temperatura mínima absoluta foi de 14,3° C registrada no mês de maio/68” (RIBEIRO, 1976, p. 231). A maior e a menor temperatura máxima foram registradas respectivamente durante o “verão e o inverno amazônico” tanto no estudo feito por Ribeiro (1976) como no presente trabalho.

A amplitude térmica, para a Normal Climatológica (1981 – 2010) em relação à temperatura máxima, foi de 2,7° C, portanto, mais significativa que as amplitudes térmicas alcançadas pelas temperaturas mínimas. Aqui notou-se significativa diferença entre as menores e as maiores temperaturas máximas durante o “verão e inverno amazônico”/verão e inverno austral, uma vez que se trata de médias de um período de 30 anos.

4.1.4.3 Temperatura Média

De acordo com os dados de temperatura média, os meses de setembro e outubro, com 28° C, foram os mais quentes, como se pode observar no gráfico 08. Em seguida, agosto e novembro com 27,6° C e de julho com 27° C também figuraram como os meses mais quentes do ano. Assim, as maiores temperaturas

médias foram registradas durante o “verão amazônico”/inverno austral, entre os meses de julho a novembro.

Já as menores temperaturas médias foram registradas durante o “inverno amazônico”/verão austral, entre dezembro e junho. A menor temperatura média foi 26,3° C registrada nos meses de janeiro, fevereiro e março, seguida de 26,4° C registrada em abril.

Valores semelhantes foram encontrados por Fisch, Marengo e Nobre (1998, p. 104) que afirmam que “[...] Manaus (AM) possui seus extremos de temperatura nos meses de Setembro (27,9° C) e Abril (25,8° C)”.

A amplitude térmica referente à temperatura média não ultrapassou 1,7° C. De acordo com os dados, se pode constatar que as temperaturas médias não variaram significativamente e se mantiveram, praticamente, constantes durante o ano todo. Salientando que trata-se de dados médios de 30 anos o que suaviza os resultados. Dessa forma, genericamente, em Manaus faz calor durante o ano todo, porém, a temperatura tende a reduzir durante o “inverno amazônico”/verão austral e se elevar no “verão amazônico”/inverno austral, o que ocorre em decorrência da ação dos sistemas atmosféricos atuantes em cada época do ano.

Após a análise dos dados das temperaturas mínimas, máximas e médias para Manaus, durante os 30 anos correspondentes a Normal Climatológica (1981 – 2010), foi possível concluir que não há significativa diferença entre as temperaturas registradas durante a estação mais seca e a mais chuvosa, ou seja, a amplitude térmica é relativamente pequena.

Porém, ao se analisar isoladamente as temperaturas do ano de 2010 se percebe que a amplitude térmica é expressiva e a variação de temperatura entre uma estação e outra é elevada, como se pode observar na tabela 01, nela se encontram as maiores amplitudes térmicas diárias para o ano de 2010. Nota-se que a maior amplitude térmica foi de 16,3° C, registrada no dia 30 de setembro. De acordo com os dados do INMET (2010) as maiores amplitudes térmicas foram registradas nos meses de “verão amazônico”/inverno austral. Os meses de agosto, setembro e outubro foram os meses que apresentaram o maior número de dias com amplitude térmica diária acima dos 9° C. Nesse trimestre, a amplitude térmica abaixo dos 9° C foi registrada em somente em 07 dias no mês de agosto, em 06 dias no mês de setembro e em apenas 04 dias no mês de outubro.

Por outro lado, os meses de “inverno amazônico”/verão austral do ano de 2010 registraram o menor número de dias com amplitudes térmicas acima dos 9° C. Os meses de janeiro, fevereiro e abril apresentaram o menor número de dias com amplitude térmica, em cada mês foram apenas 5 dias com amplitudes térmicas

Tabela 01 - Manaus: Maiores Amplitudes Térmicas Diárias em 2010.

Dias/ Mês	Temp. Máxima	Temp. Média Comp.	Temp. Mínima	Amplitude Térmica
14/jan.	34,0° C	27,8° C	24,1° C	9,9° C
28/fev.	34,3° C	28,2° C	24,5° C	9,8° C
10/mar.	35,5° C	30,4° C	25,3° C	10,2° C
10/abr.	33,5° C	27,4° C	22,8° C	10,7° C
30/mai.	32,1° C	26,7° C	21,2° C	10,9° C
13/jun.	33,1° C	27,6° C	23,0° C	10,1° C
27/jul.	34,1° C	28,2° C	23,5° C	10,6° C
23/ago.	35,6° C	29,7° C	24,1° C	11,5° C
30/set.	38,3° C	31,7° C	22,0° C	16,3° C
21/out.	35,9° C	27,7° C	22,6° C	13,3° C
24/nov.	34,5° C	28,4° C	22,6° C	11,9° C
19/dez.	33,3° C	27,6° C	21,5° C	11,8° C

Fonte: INMET (2010)

Nota: Org. O Autor.

diárias acima dos 9° C. Em maio foram 06 dias, em junho foram 10 dias e em março foram 14 dias com amplitude térmica elevada acima dos 9° C.

Assim, de modo geral, a amplitude térmica registrada nos 30 anos da Normal Climatológica (1981 – 2010) parece irrelevante, porém, a variação entre as temperaturas máximas e mínimas entre os períodos de “verão e inverno amazônico”/inverno e verão austral é bem expressiva quando a análise é feita em anos isolados como se pode observar na tabela 01.

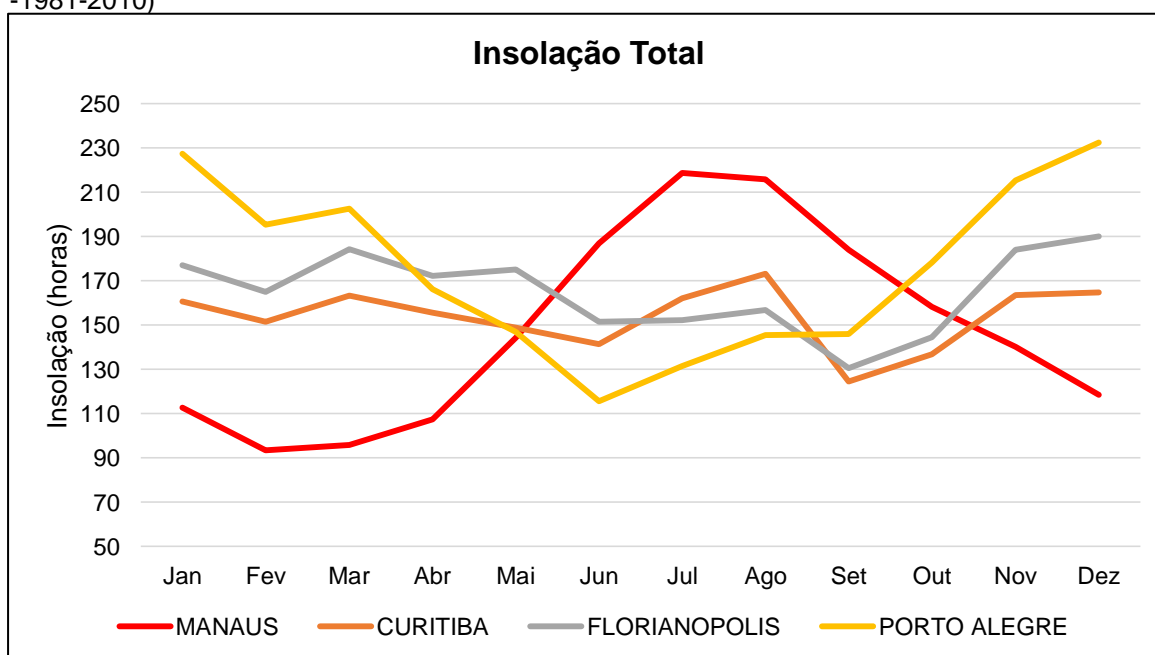
4.2 Breve Comparação entre Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis: Insolação, Nebulosidade, Chuva e Temperatura

Neste tópico se pretendeu fazer uma breve comparação entre os dados de insolação, nebulosidade, precipitação e temperatura registrados em Manaus e nas três capitais da Região Sul do Brasil, dentro do espaço temporal da Normal Climatológica 1981-2010. Esses três municípios foram escolhidos pois estão localizados em altas latitudes, região em que o verão e o inverno austral sofrem maior influência dos fenômenos astronômicos, além de possibilitar o estabelecimento das quatro estações do ano com todas as suas características, facilmente percebidas na paisagem. Foram escolhidas pois o Brasil apresenta uma diversidade climática e a Região Sul apresenta uma diferenciação climática mais extrema em relação ao clima de Manaus, facilitando assim as análises.

4.2.1 Insolação: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis

O comportamento da insolação em Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis é apresentado no gráfico 09. Nele é possível observar que durante os meses de "verão amazônico"/inverno austral a insolação se intensificou significativamente em Manaus e reduziu em Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre. Por outro lado, durante o "inverno amazônico"/verão austral o contrário ocorreu, em Manaus houve redução e em Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre intensificação da insolação (gráfico 09).

Gráfico 09 - Insolação Total: Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010)



Fonte: INMET

Nota: Org. o autor (2020).

Infere-se que a intensificação da insolação, em Manaus durante o “verão amazônico”/inverno austral, seja decorrente do comportamento dos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a região. Nesta época do ano a ZCIT encontra-se em deslocamento para Norte, a ZCAS e AB se encontram mais enfraquecidas e com menor possibilidade de se estabelecerem, assim como se reduz a possibilidade de ocorrência das LI. Vale salientar que as LI enquanto sistemas de mesoescala não geram impactos significativos na regularidade das precipitações por um longo período como os sistemas de grande escala citados anteriormente. Essa configuração dos principais sistemas atmosféricos atuantes na Amazônia provoca redução da nebulosidade, das chuvas e, conseqüente,

elevação da radiação solar, insolação e temperatura. Durante o “inverno amazônico”/verão austral a configuração desses sistemas atmosféricos é outra, a ZCIT se encontra em deslocamento para Sul, eventos de ZCAS, AB e LI se tornam mais frequentes. Com isso, a nebulosidade e as chuvas se intensificam e, conseqüentemente, reduzem a insolação e as temperaturas.

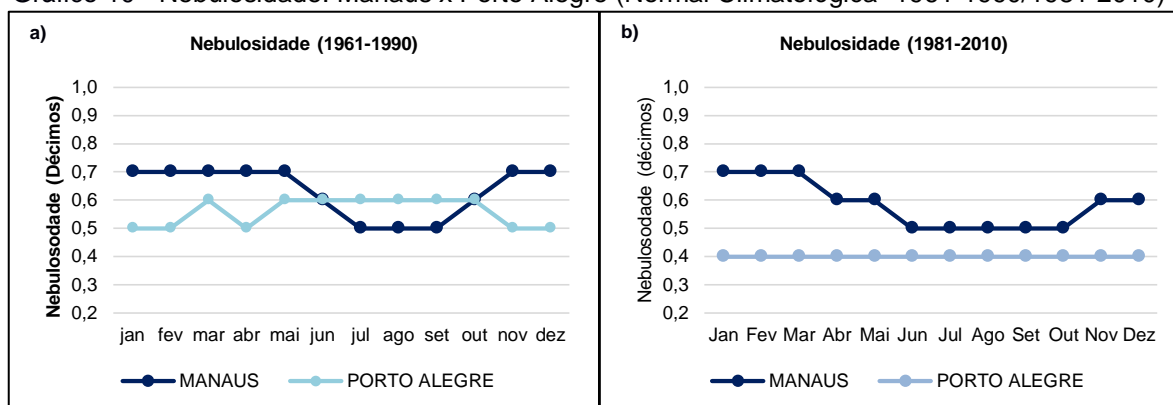
Por outro lado, infere-se que a redução da insolação em Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre, durante o inverno austral/“verão amazônico”, seja influenciada diretamente pelos fenômenos astronômicos, uma vez que nesta época do ano, essa região recebe menos radiação solar e os SF se tornam mais frequentes. Assim como o contrário ocorre durante o verão austral/“inverno amazônico”, período em que a insolação se intensifica em decorrência do aumento da radiação solar e menor ocorrência dos SF.

Como visto anteriormente, a nebulosidade é, possivelmente, o elemento climático de maior relevância para a definição do clima de Manaus e da Amazônia como um todo, uma vez que é a partir de sua intensificação ou redução que outros elementos do clima, como chuvas, insolação e temperatura variam.

4.2.2 Nebulosidade: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis

O comportamento da nebulosidade entre Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis é apresentado nos gráficos 10 e 11. Porém, serão desconsiderados os dados de Porto Alegre, pois se mantiveram constantes em 0,4 décimos, distante da realidade e dos dados fornecidos pela Normal Climatológica (1961-1990), como se pode observar nos gráficos 10 a) e 10 b).

Gráfico 10 - Nebulosidade: Manaus x Porto Alegre (Normal Climatológica -1961-1990/1981-2010)

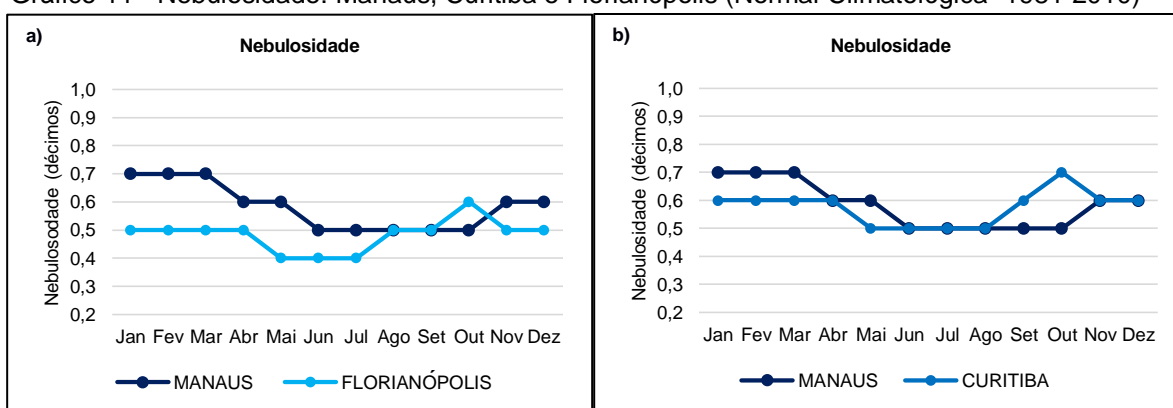


Fonte: INMET

Nota: Org. o autor (2020).

Florianópolis apresentou os menores índices de cobertura de nuvens em relação a Manaus e Curitiba, como se pode observar nos gráficos 11 a) e 11 b). O período de maior nebulosidade ocorreu entre agosto e abril, sendo que a maior cobertura de nuvens foi registrada no mês de outubro, ultrapassando a nebulosidade registrada em Manaus neste mês. Já o período de menor nebulosidade aconteceu entre maio e julho. Nesse período a nebulosidade também reduziu em Manaus, porém permaneceu acima dos níveis registrados em Florianópolis.

Gráfico 11 - Nebulosidade: Manaus, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010)



Fonte: INMET

Nota: Org. o autor (2020).

Em Curitiba a menor nebulosidade foi registrada nos meses de maio, junho, julho e agosto e sua intensificação se deu nos meses de setembro e outubro, momento em que ultrapassou a cobertura de nuvens registrada em Manaus (GRÁFICO 11 b)). O comportamento da nebulosidade em Curitiba é similar ao ocorrido em Florianópolis, possivelmente, por estarem localizadas na mesma região e sofrerem com a ação de fenômenos astronômicos e de fatores geográficos na definição de seus climas.

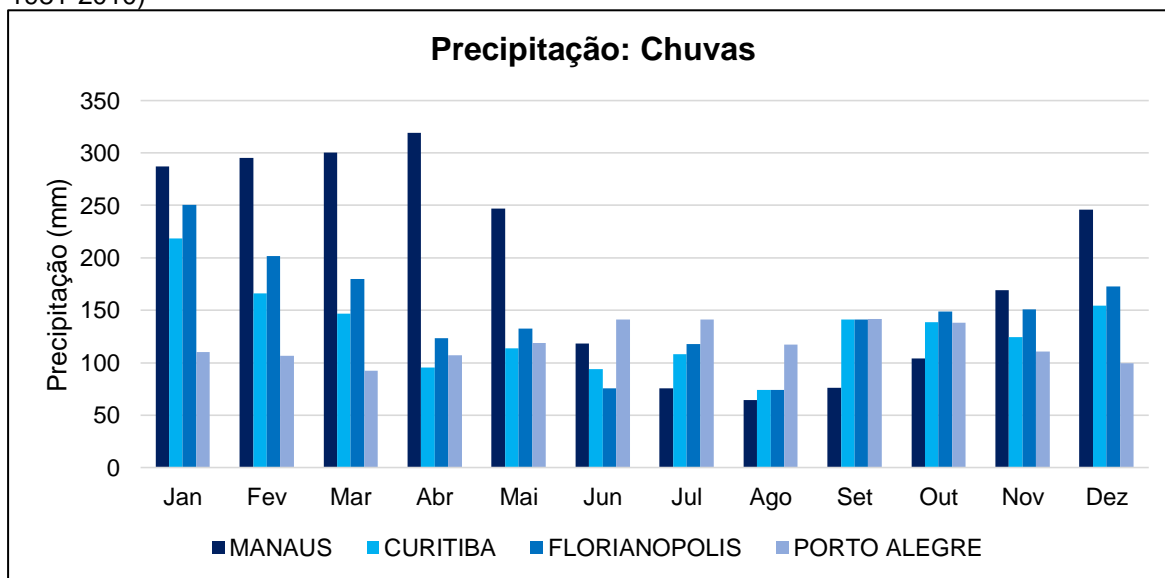
Manaus se manteve, praticamente durante o ano todo, com maiores níveis de cobertura de nuvens em relação a Florianópolis (GRÁFICO 11 a)). Porém, o mesmo não aconteceu em relação a Curitiba. Manaus ultrapassou a cobertura de nuvens de Curitiba somente nos meses de janeiro, fevereiro, março e maio. Em setembro e outubro Curitiba registrou nebulosidade maior que em Manaus e nos demais meses se equiparou, como se pode observar no gráfico 11 b). A nebulosidade foi menos intensa em Manaus entre os meses de junho e outubro e intensificou-se entre novembro e maio (GRÁFICOS 11 a) e 11 b)).

Infere-se que este comportamento da nebulosidade seja decorrente da atuação dos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre Manaus. Assim, ZCIT, ZCAS, AB, LI e outros sistemas atmosféricos contribuem para a intensificação da nebulosidade durante o “inverno amazônico”/verão austral e para sua redução durante o “verão amazônico”/inverno austral. Infere-se também que comportamento da nebulosidade em Florianópolis e Curitiba seja resultante de fatores geográficos locais, como a orografia para Curitiba e a maritimidade para Florianópolis e astronômicos que possibilitam a ocorrência dos SF que por sua vez contribuem para a configuração da nebulosidade na região, sobretudo durante o inverno austral/“verão amazônico”.

4.2.3 Chuva: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis

A comparação entre o comportamento das chuvas em Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis é apresentada no gráfico 12.

Gráfico 12 - Precipitação: Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica - 1981-2010)



Fonte: INMET

Nota: Org. o autor (2020).

Durante o “inverno amazônico”/verão austral, de dezembro a maio, as chuvas se intensificaram de forma expressiva em Manaus e ultrapassaram 200 mm mensais. O aumento das chuvas durante o “inverno amazônico”/verão austral é decorrente da intensificação típica da nebulosidade provocada pela ação dos sistemas atmosféricos citados anteriormente. Nesse mesmo período houve

redução das chuvas em Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre, possivelmente em decorrência da ação do estabelecimento do verão austral.

De junho a novembro ocorreu o período menos chuvoso do ano em Manaus, o “verão amazônico”/inverno austral, como se pode observar no gráfico 12. Neste período do ano a quantidade de chuvas em Manaus reduziu significativamente e, assim, em Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre choveu mais que em Manaus, porém, com valores aproximados. As chuvas reduzem em Manaus nesta época do ano em decorrência da redução da nebulosidade provocada pelo afastamento da ZCIT, além da menor ocorrência de ZCAS, AB e das LI.

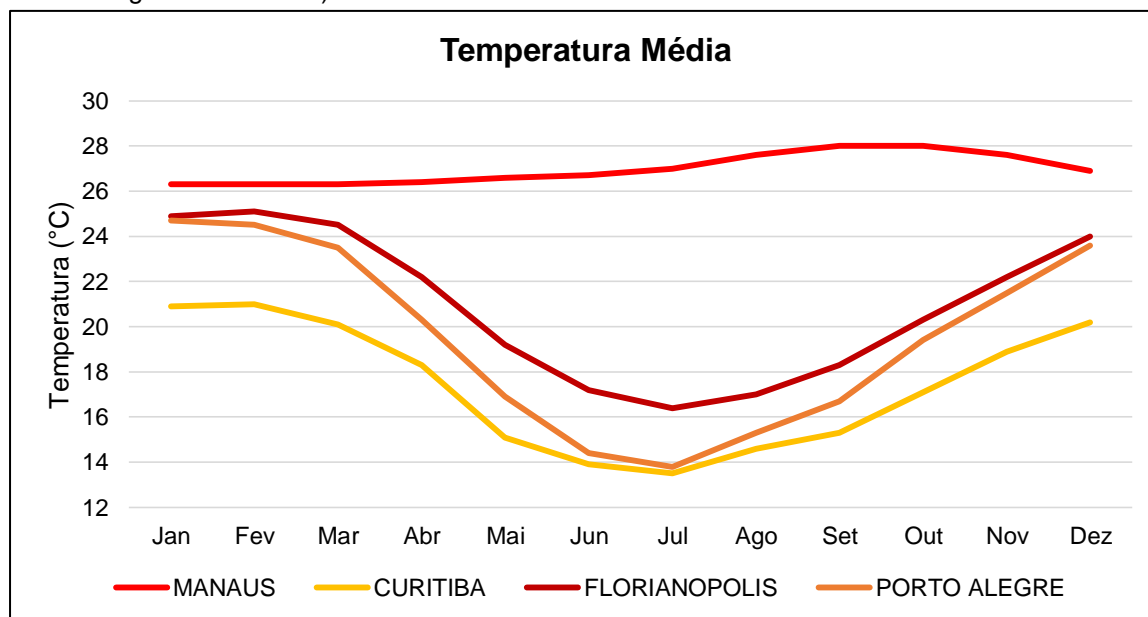
De modo geral, é possível observar que, durante todo o ano é elevada a quantidade de chuvas que caem em Manaus quando comparada aos três municípios em análise.

4.2.4 Temperatura Média: Manaus X Porto Alegre/Curitiba/Florianópolis

A comparação entre a temperatura média em Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis é apresentada no gráfico 13. Nele é possível observar que a temperatura média, em Manaus, se manteve quase que constante em comparação com as três capitais do Sul. Apesar de a amplitude térmica ser ínfima, quando comparada às demais cidades, percebe-se que ocorre elevação da temperatura durante os meses de “verão amazônico”/inverno austral e redução durante o “inverno amazônico”/verão austral. O que acontece graças à ação dos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre Manaus, como mencionado anteriormente.

Por outro lado, a amplitude térmica para as três cidades da Região Sul é expressiva. Durante o período de “verão amazônico”/inverno austral, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre apresentaram acentuada queda nas temperaturas médias. No decorrer do “inverno amazônico”/verão austral houve elevação das temperaturas médias para essas três cidades, como se pode observar no gráfico 13. Infere-se que esse comportamento tenha relação com fenômenos astronômicos que distribui irregularmente a quantidade de radiação solar que atinge essa região e com as incursões dos SF.

Gráfico 13 - Temperatura Média: Manaus, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis (Normal Climatológica -1981-2010)



Fonte: INMET

Nota: Org. o autor (2020).

Assim, genericamente se observa que durante o “verão amazônico”/inverno austral, em Manaus, foram registrados os maiores índices de insolação e temperatura e os menores índices de nebulosidade e de chuvas. Esse comportamento se dá principalmente em função da influência do afastamento da ZCIT para Norte e do enfraquecimento da ZCAS, contribuindo para a redução da nebulosidade, das chuvas, elevação dos índices de insolação e das temperaturas. Ao passo que nas três capitais da Região Sul, nesse mesmo período, foram registradas reduções na insolação, nas temperaturas e intensificação da nebulosidade e das chuvas. O que ocorreu em decorrência da máxima declinação do Sol para Norte, possibilitando a redução da insolação e das temperaturas, contribuindo para as incursões de ar frio.

Por outro lado, em Manaus, durante o “inverno amazônico”/verão austral ocorreu redução da insolação e das temperaturas, ao passo que houve elevação tanto da nebulosidade como das chuvas, em decorrência da ação da ZCIT e da ZCAS. Nesse mesmo período, em Curitiba, Florianópolis e em Porto Alegre ocorreram elevações nos índices de insolação e elevação nas temperaturas e redução da nebulosidade e das chuvas. Esse comportamento é resultante da posição do Sol, que nessa época do ano se encontra em deslocamento para Sul, contribuindo para elevação dos índices de insolação e das temperaturas.

Vale ressaltar que esse comportamento é característico de anos normais, sem atuação do ENOS: El Niño e La Niña que provocam alterações, sobretudo no regime de chuvas e conseqüentemente nos demais elementos do clima, o que pode ser verificado em pesquisas futuras.

Assim, conclui-se que o comportamento contrastante entre o tempo e o clima de Manaus e das três capitais da região Sul durante o “verão e o inverno amazônico” ou inverno e verão austral é resultante da interação, distribuição e intensificação dos índices de insolação, nebulosidade, precipitação e temperatura que, por sua vez, são resultantes da ação dos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a América do Sul, sobretudo na região amazônica, além dos fatores geográficos e astronômicos.

4.3O “Verão e Inverno Amazônico” e a Percepção Climática e Meteorológica dos Moradores do Município de Manaus

Aqui se buscou analisar a percepção climática e meteorológica acerca do “verão e inverno amazônico” construída pelos moradores do município de Manaus que vivem tanto na zona rural como na zona urbana.

De acordo com Sartori (2014) no campo da percepção climática as regiões urbana e rural são os ambientes que despertam maior interesse. As pessoas de ambos ambientes apresentam percepções climáticas diferentes em decorrência de seus modos de vida, desenvolvimento de suas atividades e relações que estabelecem entre si e com o meio em que vivem.

Oliveira (2009), sob o ponto de vista ambiental, dividiu a percepção em três unidades: percepção urbana, percepção rural e percepção das regiões selvagens. De acordo com a autora, a percepção urbana corresponde a forma como o meio ambiente é percebido pelos indivíduos e grupos sociais. Ao passo que a percepção rural está relacionada à noção de pobreza e riqueza em decorrência da dependência das condições ambientais, econômicas e culturais.

Assim, foram realizadas entrevistas, a fim de compreender como o “verão e o inverno amazônico” são percebidos pelas pessoas que vivem nesses dois ambientes (urbano e rural) no município de Manaus, como será visto a seguir.

4.3.1 “Verão e Inverno Amazônico”: Percepção Climática dos Moradores da Área Urbana de Manaus

Na zona urbana do município de Manaus foram entrevistadas 25 pessoas, sendo 14 homens (56%) e 11 mulheres (44%). Buscou-se manter equivalência entre os gêneros dos entrevistados, uma vez que homens e mulheres podem construir suas percepções de maneira diferente em função de fatores biológicos, fisiológicos e psicológicos como aponta Sartori (2014).

A idade dos participantes variou entre 20 a 69 anos, sendo maioria com idade superior a 40 anos, como se pode observar na tabela 01. Optou-se por entrevistar pessoas adultas em decorrência da memória ambiental. De acordo com Sartori (2000), “na infância e na adolescência as pessoas são pouco conscientes dos fatos climáticos, pelas próprias características psicológicas da idade” (SARTORI 2000, p. 179). Assim, infere-se que essas pessoas possam apresentar percepção mais precisa do “verão e inverno amazônico” em função de suas experiências de vida.

A maioria dos entrevistados (88%) possui escolaridade entre o ensino fundamental incompleto e médio completo (TABELA 02). Contudo, acredita-se que a escolaridade não se configura como fator determinante na percepção do “verão e inverno amazônico”, uma vez que os livros didáticos, de um modo geral, não levam em consideração as especificidades climáticas da Amazônia.

Tabela 02 - Faixa Etária dos Entrevistados: Zona Urbana de Manaus

Faixa Etária	Quantidade	%
20-30 anos	4	16%
31-40 anos	4	16%
41-50 anos	3	12%
51-60 anos	8	32%
61-69 anos	6	24%
Total	25	100%

Fonte: O autor (2021).

Considerou-se também os lugares de origem dos entrevistados uma vez que a percepção climática é fruto da relação que as pessoas estabelecem entre si e entre os lugares em que vivem. Com isso, não se entrevistou imigrantes que vivem em Manaus. Verificou-se que 72% dos entrevistados são naturais de 08 municípios amazonenses e de uma comunidade a qual o entrevistado não soube informar a que município pertence e 28% são naturais de outros estados brasileiros (TABELA 03). Assim, de modo geral, a maioria dos entrevistados vive sob as condições do tempo e do clima da Amazônia desde que nasceram, o que pode lhes proporcionar uma percepção mais precisa do “verão e inverno amazônicos”.

Comparações entre as características climáticas percebidas em Manaus e em seus lugares de origem foram citadas por alguns entrevistados. Um deles, nascido no município de Pedreiras/MA, afirmou que em Manaus o calor continua mesmo ao anoitecer, diferente de sua terra natal que durante a noite as temperaturas diminuem. Outro entrevistado, natural de Tabatinga/AM, também afirmou que em Manaus faz mais calor que em seu município de origem. Por sua vez, uma entrevistada nascida em Parintins/AM, relatou que em sua cidade faz mais calor que em Manaus.

A temperatura foi o elemento climático citado pelos entrevistados ao fazerem comparações entre o clima de Manaus e de seus lugares de origem. Pode-se inferir que foi lembrado por ser facilmente percebido e sentido por toda a superfície do corpo, além de provocar conforto ou desconforto nas pessoas.

Acredita-se que o lugar e o tempo de permanência podem contribuir para percepção climática. Assim, o tempo de permanência em Manaus dos entrevistados originários de outros estados também foi levado em consideração. Com destaque para uma participante natural de outro estado que vive em Manaus há mais de 65 anos.

Nenhum dos entrevistados vive em Manaus há menos de dez anos e a maioria deles (64%) reside no município há mais de 30 anos (Tabela 04). Esse tempo de permanência em Manaus corresponde ao tempo de uma Normal Climatológica, o que pode contribuir para a percepção do “verão e inverno amazônico”, uma vez que vivem sob as condições climáticas do município de Manaus por esse longo período.

Tabela 03 - Lugar de Origem dos Entrevistados: Zona Urbana de Manaus

Origem	Municípios	Quantidade	%
Amazonas	Careiro da Várzea	1	4%
	Coari	1	4%
	Codajás	1	4%
	Comunidade do Ipiranga	1	4%
	Fonte Boa	1	4%
	Itacoatiara	1	4%
	Manaus	8	32%
	Parintins	3	12%
	Tabatinga	1	4%
Acre	Rio Branco	1	4%
Bahia	Itamaraju	1	4%
Ceará	Fortaleza	1	4%
Maranhão	Pedreiras	1	4%
	Viana	1	4%
Pará	Juruti	1	4%
Rondônia	Porto Velho	1	4%
Total		25	100%

Fonte: O autor (2021).

Foram entrevistadas pessoas de todas as zonas da cidade (TABELA 05). Sendo a maioria (44%) residente da zona Norte, os demais são moradores das zonas Sul (32%), Oeste (16%), zonas Centro-Sul (4%) e Leste (4%).

Levou-se também em consideração as atividades

econômicas desempenhadas pelos participantes desta pesquisa, que assim como as condições de trabalho em ambientes internos e externos podem contribuir para

a percepção climática de pessoas. Assim, foram entrevistados vendedores ambulantes e prestadores de serviços como agente de viagens de barcos, agentes de limpeza pública (garis), monitores de estacionamento público (Zona Azul⁸) e taxistas (TABELA 06).

Todos os entrevistados realizam suas atividades em lugares abertos ou semiabertos, sujeitos a ação do tempo e do clima, condições que podem contribuir para a construção da percepção climática (TABELA 07).

Desta feita, com o perfil social dos participantes traçado, buscou-se compreender a percepção climática, acerca do “verão e inverno amazônico”, por eles construída. Para tanto, elencou-se treze questões norteadoras empregadas nas entrevistas.

Tabela 04 - Escolaridade dos Entrevistados: Zona Urbana de Manaus

Nível	Quantidade	%
Analfabetos	0	0%
Ens. Fund. Incompleto	10	40%
Ens. Fund. Completo	1	4%
Ens. Médio Incompleto	2	8%
Ens. Médio Completo	9	36%
Ens. Superior	3	12%
Total	25	100%

Fonte: O autor (2021).

Tabela 05 - Tempo de Residência em Manaus: Zona Urbana

Tempo/anos	Quantidade	%
10 a 20	4	16%
21 a 30	5	20%
31 a 40	7	28%
41 a 50	4	16%
51 a 60	4	16%
> 60	1	4%
Total	25	100%

Fonte: O autor (2021).

Tabela 06 - Lugar de Moradia dos Entrevistados por Zona em Manaus

Zonas	Quantidade	%
Centro-Sul	1	4%
Leste	1	4%
Norte	11	44%
Oeste	4	16%
Sul	8	32%
Total	25	100%

Fonte: O autor (2021).

⁸ Serviço de estacionamento nas vias públicas no centro da cidade de Manaus oferecido pela prefeitura, onde um agente fica responsável pelo monitoramento de vagas de estacionamento em via pública efetivando a cobrança dos valores.

Analisou-se a percepção que as pessoas têm das temperaturas e das chuvas, uma vez que esses dois elementos climáticos são facilmente percebidos e sentidos, além de se fazerem presentes nas definições de “verão e inverno amazônico”. Buscou-se compreender se e como esses elementos climáticos podem ou não

Tabela 07 - Atividade Econômica: Zona Urbana de Manaus

Ocupação	Quantidade	%
Agente de Viagens	1	4%
Camelô	4	16%
Fotógrafo e vendedor	1	4%
Agente de Limpeza Pública	2	8%
Monitora de Estacionamento Público	1	4%
Vendedor de Picolé	2	8%
Taxista	2	8%
Vendedor - Banca de Revista	2	8%
Vendedor Ambulante	10	40%
Total	25	100%

Fonte: O autor (2021).

interferir no desenvolvimento das atividades diárias das pessoas. Verificou-se também se as pessoas acompanhavam a previsão do tempo divulgada pelos meios de comunicação, se havia preocupação em saber se o dia seria chuvoso ou ensolarado, se recordavam de algum evento climático extremo e se perceberam mudanças na ocorrência de chuvas ao longo do tempo.

Vale ressaltar que durante as entrevistas os participantes ficaram livres para expressar suas percepções sobre o clima de Manaus e em nenhum momento se empregou os termos “verão amazônico”, “inverno amazônico” ou mesmo verão e inverno, para assim evitar que os entrevistados fossem induzidos a utilizar estes termos em suas respostas.

Nas perguntas 01 e 02 do roteiro de entrevista foi questionado se ao longo do ano as temperaturas se elevavam e diminuía e em que período isso ocorreria. Para esta pergunta, todos afirmaram que percebem que durante o ano tem um período mais quente e outro que faz menos calor. Assim, para 16 entrevistados as temperaturas em Manaus aumentam durante o verão (“verão amazônico”). Esse grupo é composto por 8 homens e 8 mulheres, sendo a maioria com idade entre 51 e 69 anos. Dos mais jovens, somente um, com 20 anos de idade, relacionou o verão a elevação das temperaturas.

Os demais entrevistados apenas apontaram os meses em que as temperaturas se elevam sem citar o termo verão. O período de junho a outubro foi o mais citado como momento em que as temperaturas se elevam e os meses de agosto, setembro e outubro foram apontados como os mais quentes do ano

(GRÁFICO 14). A percepção da maioria dos entrevistados em relação ao período mais quente do ano, ainda que não se busque justificá-la, condiz com os dados fornecidos pela Normal Climatológica (1983-2010).

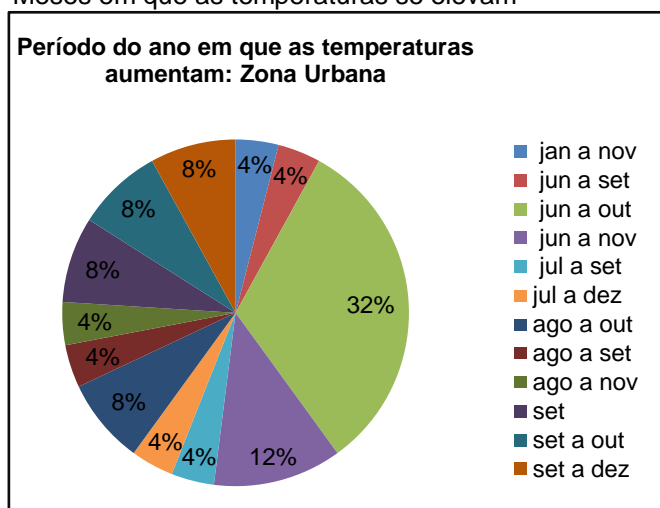
A percepção de dois entrevistados em relação ao período mais quente do ano chamou a atenção, pois, um deles afirmou que em Manaus “[...] é quente o ano todo, de janeiro a novembro” e outro apontou que o período mais quente em Manaus ocorre “[...] de junho até outubro, mas o ano inteiro é quente”.

De acordo com 15 entrevistados as temperaturas em Manaus reduzem durante o inverno (“inverno amazônico”). Esse grupo foi constituído por 9 homens e 6 mulheres, sendo 13 com idade entre 40 e 69 anos e apenas dois com 22 e 29 anos de idade. Além desses, mais um entrevistado utilizou a expressão “tempo da chuva” referindo-se ao inverno, o período menos quente do ano.

Os demais entrevistados apenas citaram os meses em que percebem a redução das temperaturas sem citar o termo inverno. Para 08 entrevistados desse grupo as temperaturas reduzem no período de dezembro a junho e para outros 09 isso ocorre entre janeiro e junho (GRÁFICO 15). Somente um entrevistado não soube explicar em qual período as temperaturas reduzem. A percepção dos participantes desta pesquisa em relação ao período do ano em que as temperaturas diminuem é correspondente aos dados fornecidos pela Normal Climatológica (1983-2010).

Com as perguntas 03 e 04, procurou-se verificar a percepção que as pessoas têm em relação ao período chuvoso. Para isso, foi indagado se elas sentiam que durante o ano há um período mais chuvoso e outro menos chuvoso e em que época do ano isso ocorre. Todos os entrevistados afirmaram que percebem variação da ocorrência das chuvas durante o ano, que se intensificam em uma época do ano e reduzem em outra.

Gráfico 14 - Percepção dos moradores de Manaus: Meses em que as temperaturas se elevam



Fonte: O autor (2020).

Para 12 entrevistados, sendo 06 mulheres e 06 homens, as chuvas se intensificam durante o inverno ou “inverno amazônico”/verão austral. De acordo com 14 participantes, sendo 7 homens e 7 mulheres, a redução das chuvas ocorre durante o verão ou “verão amazônico”/inverno austral. Os dois grupos são formados por pessoas mais velhas com faixa

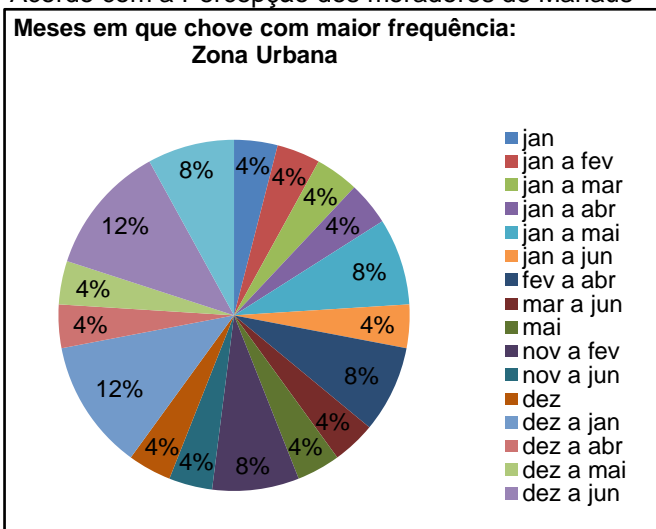
etária entre 51 e 69 anos de idade, com exceção de dois entrevistados de 20 e 29 anos de idade cada. Os demais entrevistados apontaram apenas os meses em que isso ocorre sem fazer menção ao inverno ou ao verão (GRÁFICO 16). Todos os meses citados como os mais chuvosos correspondem ao período de “inverno amazônico”/verão austral e condizem com os dados disponibilizados pela Normal Climatológica (1983-2010).

De acordo com uma entrevistada, “[...] chove mais no inverno, que vai de dezembro a junho”. Outra entrevistada também percebe que chove mais no “[...] inverno, apesar de que em Manaus não tem época certa pra chover e mesmo no inverno faz muito calor”. Em concordância com as duas entrevistadas, outro participante

da pesquisa aponta que “[...] embora não seja igual em todos os anos, mas chove mais geralmente nos meses de inverno, entre janeiro e março”.

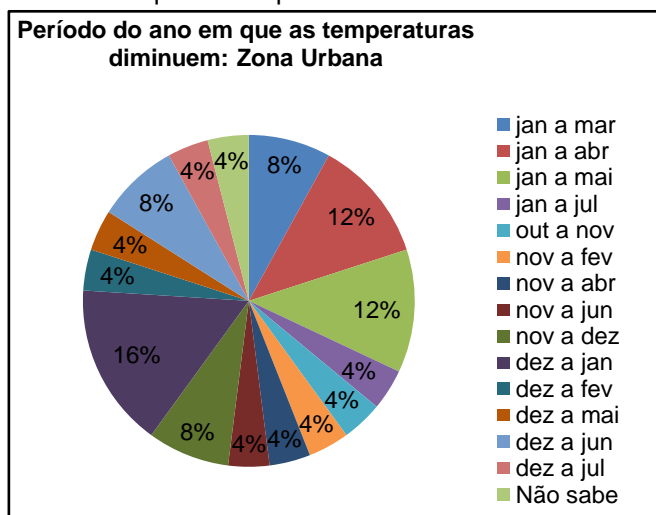
Cabe destaque para mais uma fala de um entrevistado que ao ser questionado se há um período do ano em que chove mais, respondeu “[...] sim, nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. Eu me lembro porque

Gráfico 16 - Período mais chuvoso em Manaus de acordo com a percepção dos moradores de Manaus



Fonte: O autor (2020).

Gráfico 15 - Percepção dos moradores de Manaus: Meses em que as temperaturas reduzem



Fonte: O autor (2020).

sempre fico gripado nessa época”. A percepção climática desse entrevistado, embora haja necessidade de um aprofundamento maior, reforça a ideia de que se deve respeitar a especificidade climática de Manaus e da Amazônia no momento da distribuição de vacinas contra gripe, por exemplo, e na tomada de outras decisões que tenham relação com as condições do tempo.

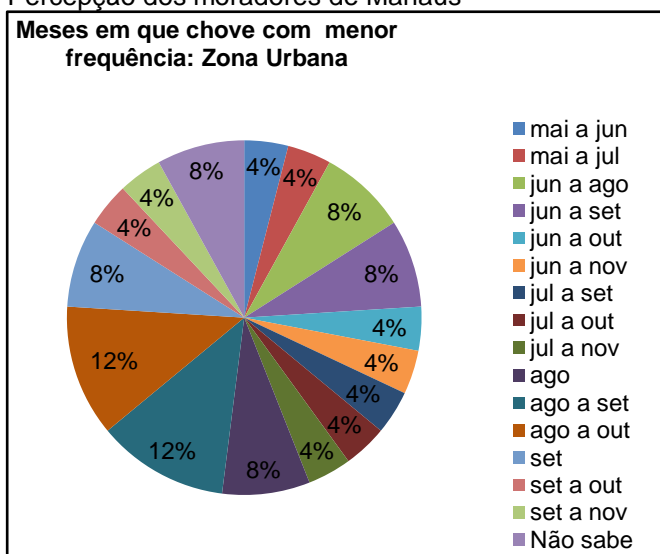
Os meses apontados como os de menor ocorrência de precipitação, em sua maioria correspondem ao período de “verão amazônico”/inverno austral, com exceção do mês de maio citado por dois entrevistados (GRÁFICO 17). Um dos entrevistados afirmou que isso ocorre “[...] nos meses de agosto, setembro e outubro, no verão forte”, período de menor precipitação como apontado pelos dados da Normal Climatológica (1981-2010).

Todas essas falas ajudam a compreender como as pessoas percebem a sazonalidade das chuvas e inferir que é o principal elemento do clima que caracteriza o “inverno amazônico”/verão austral, assim como sua redução caracteriza o “verão amazônico”/inverno amazônico em Manaus.

A pergunta 05 indagou se as pessoas acompanhavam a previsão do tempo apresentada pelos meios de comunicação e com qual finalidade. Dez entrevistados sempre acompanham a previsão do tempo, 07 raramente e 8 não acompanham. A maioria afirmou que acompanha a previsão do tempo pela TV e pelo rádio em função do trabalho que exercem, como se pode observar nas falas a seguir.

Um entrevistado afirmou, “[...] eu fico de olho e adoro quando a previsão diz que vem sol, por causa do trabalho é bom quando não tem chuva”. Por sua vez, outro afirmou “[...] me interessa pela previsão do tempo porque se chover eu não trabalho, fico na base esperando a chuva passar. Tem um mês do ano que chove muito aí quase não trabalho, mas não me lembro que mês é”. Este último entrevistado é agente de limpeza pública e, por isso, nos dias mais chuvosos não

Gráfico 17 – Período menos chuvoso em Manaus: Percepção dos moradores de Manaus



Fonte: O autor (2020).

conseguem realizar seu trabalho. A partir dessas falas se pode perceber a importância da previsão do tempo para algumas pessoas, que podem tomar decisões diárias ou ter impactos em seus trabalhos em decorrência das condições do tempo.

Na pergunta 06 foi questionado se antes de iniciarem seus trabalhos os entrevistados se preocupavam com as condições do tempo, se o dia estaria muito chuvoso ou muito quente e a razão para tal preocupação. Dezesseis entrevistados afirmaram que se preocupam com as condições do tempo antes de começar seu dia de trabalho, pois seus trabalhos podem ser afetados dependendo das condições do tempo. Um dos entrevistados afirmou que se preocupa, sobretudo com o calor e com dias muito quentes, “[...] o calor me causa mal-estar, o sol incomoda”, disse ele. Outra afirmou “[...] se o tempo estiver mais quente eu tento usar roupas mais leves e se tiver chuvoso tento usar uma roupa mais adequada”. Esses dois entrevistados demonstraram suas percepções em relação ao conforto e desconforto térmico e o calor foi apontado como elemento do clima que lhes causam desconforto e por isso ficam atentos às condições de tempo no decorrer do dia.

Outro entrevistado afirmou “[...] prefiro quando está nublado porque fica mais agradável”. A nebulosidade aparece aqui como elemento do clima que pode proporcionar algum conforto térmico para as pessoas, possivelmente, isso ocorre, pois, as nuvens funcionam como barreiras naturais que ajudam a reduzir a insolação e conseqüentemente possibilita a redução das temperaturas e sensação térmica. Assim a nebulosidade pode contribuir para a sensação de inverno, “inverno amazônico”.

Os demais entrevistados afirmaram que não tem essa preocupação, o que fica expresso nas três falas seguintes. O primeiro afirmou “[...] não me preocupo porque tenho que trabalhar todos os dias”, o segundo disse que “[...] não me preocupo porque tenho que trabalhar, os donos dos barcos não querem saber se chove ou não” e o terceiro afirmou “[...] não me preocupo, tanto faz, sempre tenho que trabalhar”.

Assim se percebe que, naturalmente, as pessoas que mais se preocupam com as condições do tempo são aquelas em que seus trabalhos têm maior dependência de suas condições.

As quatro questões seguintes foram agrupadas em um único bloco, pois, de modo geral, buscavam saber se a chuva e o calor interferiam no desenvolvimento dos trabalhos das pessoas no decorrer do ano e nos períodos chuvosos e mais secos. De acordo com 19 participantes, o calor interfere no desenvolvimento de seus trabalhos no decorrer do ano. Para 22 entrevistados é a chuva que mais interfere. O calor e a chuva são elementos do clima que podem provocar interferências tanto positivas como negativas na realização dos trabalhos, como citadas pelos entrevistados (TABELAS 08 e 09).

Em relação ao calor, é interessante a percepção que os entrevistados apresentaram relacionando-o a maior circulação de pessoas no centro de Manaus, o que contribui de maneira positiva para a realização de suas atividades, sobretudo para aqueles que trabalham com venda de mercadorias, como se pode observar nas falas seguintes.

Tabela 08 - Percepção que o calor interfere no trabalho:
Zona Urbana de Manaus

Interferência	Motivo	Quantidade	%
Positivamente	Aumenta as vendas	9	47%
	Aumenta o fluxo de pessoas	5	26%
	Aumenta a quantidade de passageiros	1	5%
	Aumentam as comissões	1	5%
	Facilita o trabalho	1	5%
Negativamente	Reduz as vendas	1	5%
	Danifica os produtos	1	5%
Total		19	100%

Fonte: O autor (2021).

De acordo com um entrevistado “[...] com sol, com o calor as pessoas saem pra comprar”, outro afirmou “[...] com o calor eu trabalho melhor, as pessoas saem mais nas ruas”, para outro “[...] o calor não atrapalha no trabalho não, até ajuda porque tem mais gente na rua” e por último mais um entrevistado afirmou que “[...] o calor ajuda porque tem mais gente transitando, o tráfego é maior e assim aumenta minha produção, ganho mais comissão”.

Ainda em relação à temperatura, uma entrevistada afirmou “[...] o calor interfere em meu trabalho porque até 10 h ou 10:30 h dá sol do lado da rua onde tá minha banca e as pessoas passam pelo outro lado da rua e assim vendo menos, mas depois desse horário já dá sombra e as pessoas voltam a passar em frente à banca”. Essa fala demonstra a importância do conhecimento empírico

sobre as condições do tempo e como é extremamente necessário para o melhor desempenho do trabalho dessas pessoas. Também possibilita reflexão sobre a importância das sombras em lugares situados próximos ao Paralelo do Equador, como a cidade de Manaus, que ao entrar em um ônibus ou transporte coletivo durante o dia é natural que se escolha, quando possível, o lado da sombra para se proteger do Sol.

Não diferente é a percepção que as pessoas expressaram em relação à chuva e de sua possível interferência no desenvolvimento de suas atividades (TABELA 09). Como as altas temperaturas, as chuvas também estão relacionadas

à circulação de pessoas na região central de Manaus, como se pode observar nos relatos a seguir. Uma entrevistada afirmou “[...] teve um domingo que choveu logo pela manhã e não vendi quase nada, as pessoas não saem com chuva, ainda mais no

Tabela 09 - Percepção que a chuva interfere no trabalho diário: Zona Urbana de Manaus

Interferência	Motivo	Quantidade	%
Negativamente e	Reduz as vendas	13	59%
	Para de trabalhar	3	14%
	Reduz o fluxo de pessoas	2	9%
	Reduz as comissões	1	5%
Positivamente	Ajuda a conservar os produtos	1	5%
	Não justificou	2	9%
Total		22	100%

Fonte: O autor (2021).

domingo”. Outro entrevistado que trabalha com limpeza pública apontou que “[...] se chove muito toda a equipe para e fica esperando na base até a chuva passar”. Para um vendedor de picolés que, suas vendas são totalmente dependentes de dias quentes e ensolarados, “[...] a chuva atrapalha, num dia de chuva eu vendo 30 ou 40 picolés e num dia de sol eu vendo 100, 120 picolés”. Para este vendedor a chuva é um elemento do clima que atrapalha suas vendas, por outro lado as altas temperaturas ajudam bastante. Assim, ficar atento as condições do tempo e prestar atenção na sazonalidade do clima é essencial para não ter prejuízos econômicos.

Conforme os participantes desta pesquisa, tanto as altas temperaturas como as chuvas podem provocar interferência em seus trabalhos. De acordo com a percepção dessas pessoas, a circulação de pessoas nessa região da cidade pode ser afetada tanto com a chuva, que reduz a circulação de pessoas como em dias quentes em que mais pessoas transitam pelas ruas.

Com as duas perguntas seguintes se buscou entender se o calor e as chuvas, ocorridos durante o período mais seco ou “verão amazônico”/inverno austral e no período mais chuvoso ou “inverno amazônico”/verão austral interferiam no desenvolvimento de suas atividades. O resultado foi praticamente o mesmo que se deu nas duas questões anteriores. Do total de entrevistados, 20 afirmaram que o calor no período de verão “verão amazônico”/inverno austral interfere em seu trabalho. Ao passo que 24 entrevistados apontaram que a chuva durante o período mais chuvoso “inverno amazônico”/verão austral interfere em seus trabalhos. As formas de interferências também são basicamente as mesmas que apontadas nas questões anteriores.

Com base nas informações fornecidas pelos participantes desta pesquisa, percebeu-se que determinadas condições do tempo podem favorecer ou dificultar as realizações das atividades de algumas pessoas, sobretudo daquelas que trabalham em ambientes externos, expostas às condições do tempo e do clima, o que faz com que essas pessoas prestem mais atenção nas condições do tempo.

Constatou-se que o calor e a chuva interferem principalmente na vida daqueles que trabalham com vendas. Esses dois elementos climáticos podem ajudar ou atrapalhar na venda de algumas mercadorias, gerando assim um impacto econômico na vida dessas pessoas. Evidencia-se assim e suas estreitas relações com as condições do tempo e do clima nos lugares em que trabalham. Prestar atenção ao céu torna-se extremamente necessário.

Na questão seguinte, buscou-se analisar a memória ambiental acerca da ocorrência de evento extremo (chuvas fortes, muito calor) e dos prováveis impactos que teriam provocado. Dezesete participantes se recordaram de eventos dessa natureza, porém, a maioria recordada de eventos que estavam ligados ao regime de cheia do rio (Rio Negro) e da ocorrência de chuvas intensas (QUADRO 04).

Infere-se que essa recordação se deu devido aos impactos gerados no centro da cidade de Manaus durante chuvas intensas e em períodos de cheias ou vazantes extremas do Rio Negro, uma vez que essas pessoas trabalham e circulam nessa região da cidade. Além de que esses eventos são massivamente divulgados pela mídia, o que contribui para sua memorização.

Com as duas últimas questões da entrevista buscou-se verificar se os entrevistados perceberam alguma alteração na intensidade e na duração das

chuvas durante a estação chuvosa “inverno amazônico”/verão austral e durante a estação seca “verão amazônico”/inverno austral.

Quadro 04 – Ocorrência de Eventos Extremos de acordo com Percepção dos moradores da Zona Urbana de Manaus

Nº Entrevistados	Anos de Ocorrência	Eventos	Impactos
1	1972	Chuva Intensa	Não especificou
1	1996	Chuva Intensa (“temporal”)	Alagamento de barcos
1	2002 ou 2009	Cheia do Rio Negro	Alagou as ruas do centro de Manaus
2	2005/2012	Seca/Cheia do rio	"Seca" -sofrimento aos ribeirinhos e afetou os turistas que não podiam ir ao rio
			Cheia - Alagamento das ruas do centro/mau cheiro.
2	2012	Chuvas Intensas/Cheia do rio	Alagamento das ruas do centro
1	2014	Cheia do rio	Alagamento das ruas do centro de Manaus, redução das vendas.
1	2015	Temporal Forte/ventos	Não especificou
2	2017	Chuva Intensa	Não especificou
1	2018	Chuvas Intensas	Não especificou
2	Não lembra	Chuva Forte (“temporal”)	Destelhamento de casas e queda de árvores
3		Cheia do Rio	Alagação do centro/Falta de Mercadoria
17		Total	

Fonte: O autor (2021).

De acordo com 18 entrevistados houve mudanças na intensidade e duração das chuvas durante o período chuvoso. Desse total, 08 acreditavam que atualmente chove menos do que no passado e para outros 5, chove mais atualmente que no passado (TABELA 10).

Para 20 entrevistados houve mudança na intensidade e duração das chuvas durante o período de estiagem. A maioria tem a percepção que houve redução das chuvas durante o período de “verão amazônico”/inverno austral e apenas 02 apontam que houve aumento das chuvas durante este período (TABELA 10).

Tabela 10 - Mudanças percebidas na intensidade e duração das chuvas no período seco: Zona Urbana

Mudanças	Quantidade	%
Redução das chuvas	15	75%
Aumento das chuvas	2	10%
Aumento das temperaturas	1	5%
Não atentou	2	10%
Total	20	100%

Fonte: O autor (2021).

Um entrevistado afirmou que “[...] no inverno continua chovendo do mesmo jeito, com algumas exceções de alguns

anos, tem ano que não chove muito e outro que chove mais”. A percepção desse entrevistado pode refletir as mudanças na intensidade das chuvas em decorrência da ação do El Niño ou da La Niña que provocam alterações no regime de chuvas na região de Manaus e em outros lugares do globo.

Foi observado que, a percepção em relação às possíveis mudanças na intensidade e duração da chuva nos períodos de “verão e inverno amazônico”, é presente na fala da maioria dos entrevistados, ainda que não haja unanimidade em relação à percepção de que atualmente chove mais ou chove menos do que no passado (TABELA 11).

Assim, de modo geral, se pode constatar que apesar de não empregarem os termos “verão e inverno amazônico” a maioria dos entrevistados utilizaram os termos verão para referirem-se ao período seco e inverno para o período chuvoso. O verão e o inverno citados pelos participantes desta pesquisa correspondem ao

Tabela 11 - Mudanças percebidas na intensidade e duração das chuvas no período chuvoso: Zona Urbana

Mudanças	Quantidade	%
Chove menos	8	44%
Chove mais e mais forte	5	28%
Há irregularidade das chuvas	3	17%
Está mais quente	1	6%
Não justificou	1	6%
Total	18	100%

Fonte: O autor (2021).

“verão e inverno amazônico” e ocorrem em momentos opostos ao verão e inverno austral. Foi possível também perceber que a chuva é o elemento do clima que mais interfere na vida dessas pessoas, mas o calor ou as altas temperaturas também provocam interferências e isso ocorre em função de suas atividades econômicas e da exposição aos efeitos diretos do tempo e do clima.

4.3.2 “Verão e inverno Amazônico”: Percepção Climática dos Moradores da Área Rural de Manaus

A fim de analisar a percepção das pessoas que vivem na área rural de Manaus foram entrevistados 17 moradores da Comunidade Frederico Veiga, 10 (59%) mulheres e 07 (41%) homens. Aqui também se buscou manter valores aproximados entre pessoas de ambos os gêneros, como feito na zona urbana.

A idade dos entrevistados variou entre 22 a 67 anos, a maioria dos participantes eram pessoas maiores de 30 anos (94%), como se pode observar na

tabela 11. Aqui também se buscou entrevistar somente adultos. Acredita-se que essas pessoas, por conta de suas vivências, possam contribuir de forma mais concisa com suas percepções acerca do “verão e inverno amazônico” (TABELA 12).

A maior parte dos entrevistados possui escolaridade entre o Ensino Fundamental Incompleto e Ensino Médio completo. Apenas dois entrevistados se declararam analfabetos e outros dois possuem o Ensino Superior, como se pode ver na tabela 13.

Quanto à naturalidade dos entrevistados, identificou-se que 09 (53%) participantes são naturais do estado do Amazonas e que 08 (47%) são naturais dos estados do Pará, Maranhão e Ceará (TABELA 14). De modo geral, a maior parte dos

entrevistados é oriunda da Amazônia, portanto, vivenciam características climáticas semelhantes, ainda que existam especificidades climáticas em cada lugar.

Dos participantes naturais do estado do Amazonas, apenas três nasceram em Manaus, os demais são oriundos dos municípios de Itacoatiara, Lábrea e Tefé. Dos 14 entrevistados naturais de outros municípios do estado do Amazonas e de outros estados, 09 (64%) vivem em

Tabela 13 - Faixa Etária dos Entrevistados: Zona Rural de Manaus

Faixa Etária	Quantidade	%
22-30 anos	1	6%
31-40 anos	2	12%
41-50 anos	3	18%
51-60 anos	4	24%
61-67 anos	7	41%
Total	17	100%

Fonte: O autor (2020).

Tabela 12 - Lugar de origem dos entrevistados: Zona Rural de Manaus

Origem	Municípios	Quantidade	%
Amazonas	Itacoatiara	1	6%
	Lábrea	2	12%
	Manaus	3	18%
	Tefé	3	18%
Pará	Santarém	5	29%
Maranhão	Pio XII	2	12%
Ceará	Juazeiro do Norte	1	6%
Total		17	100%

Fonte: O autor (2020)

Tabela 14 - Nível de Escolaridade dos Entrevistados: Zona Rural de Manaus

Nível	Quantidade	%
Analfabetos	2	12%
Ens. Fund. Incompleto	2	12%
Ens. Fund. Completo	2	12%
Ens. Médio Incompleto	2	12%
Ens. Médio Completo	7	41%
Ens. Superior	2	12%
Total	17	100%

Fonte: O autor (2020).

Manaus há mais de 30 anos, tempo de uma Normal Climatológica, como já mencionado. Assim, acredita-se que não houve comprometimentos na percepção climática e meteorológica dessas pessoas, uma vez que a maioria vive e sob as

condições do clima de Manaus há mais de 30 anos (TABELA 15). Já o tempo em que essas pessoas vivem especificamente na comunidade Frederico Veiga varia entre 5 e 19 anos.

Por se tratar de uma comunidade rural, a principal atividade econômica praticada por eles é a agricultura familiar, a criação de animais de pequeno porte e a piscicultura. Produzem culturas de ciclos curtos bem como de ciclos mais longos, dentre as quais se destacam: hortaliças, maxixe, jerimum, pimenta do reino, abacaxi, mamão, banana pacovã, macaxeira, mandioca, limão, laranja, cupuaçu, rambutã, guaraná, goiaba, jaca, pupunha, biribá, manga, abacate, jambo, cana-de-açúcar, castanha do Brasil, dentre outras. Criam animais como frangos, patos, porcos e peixes. Esses e outros produtos são vendidos a alguns comerciantes ou diretamente em feiras na área urbana de Manaus.

Infere-se que, em função do trabalho no campo que realizam, essas pessoas sejam atentas as condições do tempo e do clima e que acompanham as alterações sazonais, pois, realizam a maioria de suas atividades a céu aberto e dependem diretamente dessas condições para subsistência.

Após traçar o perfil dos entrevistados, assim como na zona urbana, buscou-se investigar a percepção do clima e do tempo dessas pessoas, especificamente acerca do “verão e inverno amazônico”. Para isso, utilizaram-se as mesmas questões norteadoras das entrevistas realizadas na zona urbana. Buscou-se também compreender como as condições do clima e do tempo, principalmente em relação à elevação e redução das temperaturas e das chuvas, podem interferir no desenvolvimento de seus trabalhos no decorrer do ano. Procurou-se saber se os entrevistados acompanhavam a previsão do tempo divulgada pelos meios de comunicação e se haveria preocupação com as condições do tempo antes de iniciarem suas atividades. Também, foi questionado se percebiam alterações nas condições e na ocorrência de chuva e das temperaturas ao longo de suas vidas.

Vale ressaltar que no decorrer das entrevistas, assim como na zona urbana, também não se empregou os termos verão, inverno, “verão amazônico” ou “inverno amazônico”, a fim de não interferir nas respostas dos entrevistados.

Tabela 15 - Tempo de residência em Manaus dos entrevistados oriundos de outros municípios e estados: Zona Rural

Tempo/anos	Quantidade	%
15 a 20 anos	3	21%
21 a 30 anos	2	14%
31 a 40 anos	7	50%
41 a 50 anos	2	14%
Total	14	100%

Fonte: O autor (2020).

Nas duas primeiras questões, específica sobre as condições climáticas e meteorológicas, foi questionado aos moradores da zona rural se percebiam elevação e redução das temperaturas no decorrer do ano e em que período isso ocorreria. Todos afirmaram que percebem a elevação e a redução da temperatura no decorrer do ano. De acordo com 05 (29%) entrevistados a elevação das temperaturas ocorre durante o verão (verão amazônico/inverno austral) e para 08 (47%), as temperaturas diminuem no inverno (“inverno amazônico”/verão austral).

Os demais entrevistados não citaram verão ou inverno, apontaram apenas os meses em que ocorrem tanto elevação como redução das temperaturas no decorrer do ano. A maioria dos participantes desta pesquisa acredita que o período mais quente do ano acontece entre os meses de julho a outubro, portanto, durante o “verão amazônico”/inverno austral, como se pode observar no gráfico 18. A percepção dos moradores da zona rural em relação ao período mais quente do ano, assim como na zona urbana, também coincide com os dados da Normal Climatológica (1981-2010).

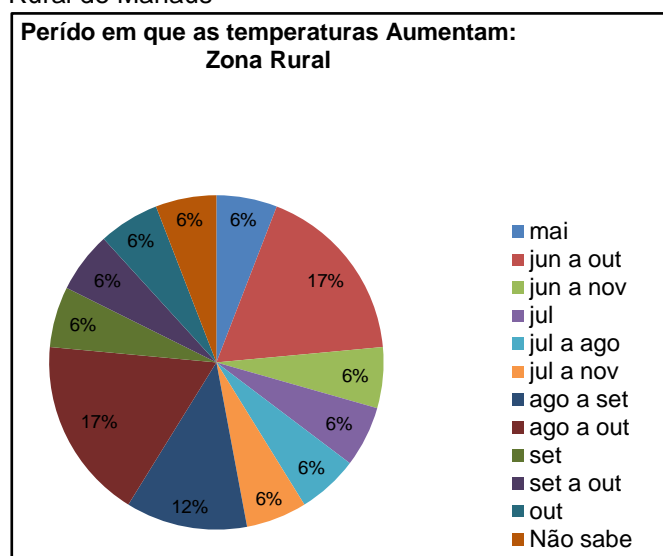
Vale salientar que não se busca aqui justificar a percepção, mas reforçar que tanto o percebido pelas pessoas como o registrado pelos equipamentos e profissionais convergem pois são leituras da realidade.

Um entrevistado relatou que, “[...] setembro é o mês mais quente, era o período em que antigamente a gente praticava queimada pra preparar a terra pra plantar, mas agora não pode

mais fazer”. De acordo com outro, “[...] agosto e setembro, são meses horríveis por causa do calor, é perigoso pegar fogo”. E outro afirmou que “[...] entre junho a outubro, nessa época tem mais queimada e esquentam mais”.

Os relatos desses três entrevistados refletem a preocupação com as queimadas, comuns no período de “verão amazônico”/inverno austral, período mais quente e seco do ano. Infere-se que isso ocorra em decorrência da cultura

Gráfico 18 – Meses em que as temperaturas se elevam de acordo com a percepção dos moradores da Zona Rural de Manaus



Fonte: O autor (2021).

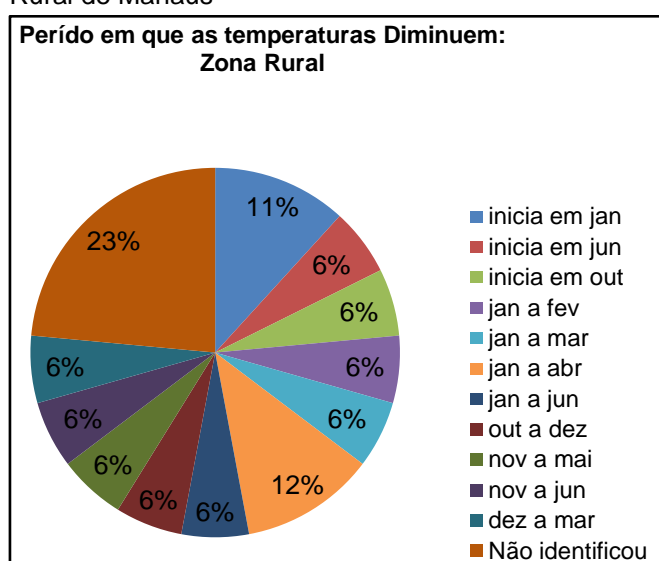
da queimada como técnica de “limpeza” e preparação da terra para o cultivo, feito geralmente nesta época do ano, por conta das condições climáticas favoráveis.

Por outro lado, o período relatado pelos entrevistados em que as temperaturas diminuem foi mais diversificado do que em relação ao período de elevação das temperaturas de acordo com a percepção dos entrevistados (GRÁFICO 19). Porém, 10 participantes apontaram que isso ocorre entre os meses de dezembro a junho, ou seja, durante o “inverno amazônico”/verão austral, informação esta que também condiz com os dados da Normal Climatológica (1981-2010).

De acordo com a percepção dos entrevistados a redução das temperaturas, geralmente, está relacionada ao período chuvoso, como se evidencia nas falas a seguir.

Ao ser indagado se havia um período do ano em que as temperaturas reduzem, um entrevistado afirmou que, “[...] sim, no inverno, porque chove mais”. Ele correlacionou a redução das temperaturas e a

Gráfico 19 - Meses em que as temperaturas reduzem de acordo com a percepção dos moradores da Zona Rural de Manaus



Fonte: O autor (2021).

intensificação das chuvas durante o “inverno amazônico”/verão austral. De fato, conforme os dados da Normal Climatológica (1981-2010) durante o “inverno amazônico”/verão austral as temperaturas tendem a reduzir. Infere-se, porém, que a redução das temperaturas ou a percepção de menos calor seja em função da intensificação da nebulosidade que ocorre nessa época do ano.

Outro entrevistado apontou que há um período de intensificação do inverno (“inverno amazônico”/verão austral) e redução das temperaturas, segundo ele, isso ocorre “[...] no inverno pesado, entre março e abril, mas desde janeiro até abril fica mais frio”. Nesse período de “inverno amazônico”/verão austral tanto a nebulosidade como as chuvas são mais frequentes e mais intensas, o que pode contribuir para a redução da insolação e conseqüente redução das temperaturas.

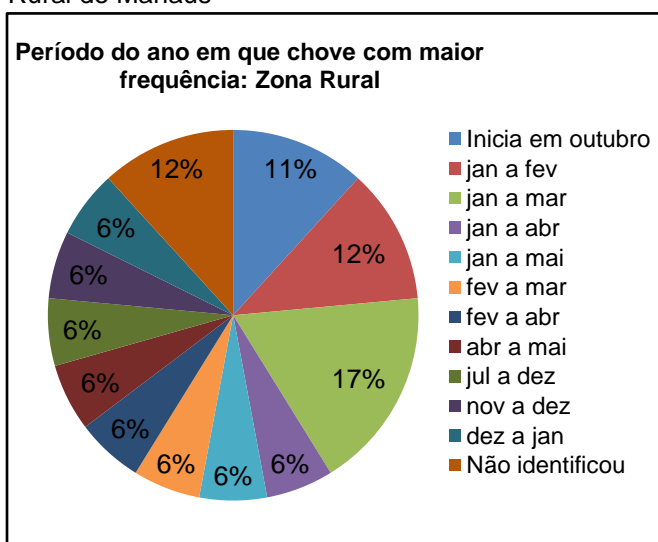
Nas questões 03 e 04 buscou-se analisar a percepção dos entrevistados em relação à intensificação e redução das chuvas. Todos os entrevistados afirmaram que percebem que há um período do ano em que chove mais e que em outra época do ano chove menos. Para 05 entrevistados (29%) as chuvas se intensificam durante o inverno (“inverno amazônico”/verão austral) e reduzem durante o verão (“verão amazônico”/inverno austral). Por sua vez, 12 (71%) entrevistados não citaram os termos verão e inverno, apontaram apenas os meses em que isso ocorre, como se pode ver nos gráficos 20 e 21.

Para a maioria dos entrevistados as chuvas são mais frequentes entre os meses de dezembro a maio, durante o “inverno amazônico”/verão austral (GRÁFICO 20). Apenas dois participantes não souberam identificar o período exato em que as chuvas se intensificam e outros dois entrevistados apontaram que isso ocorre nos meses de “verão amazônico”/inverno austral, o que não condiz com os dados da Normal Climatológica (1981-2010).

A maioria dos entrevistados afirmou que as chuvas são menos frequentes entre os meses de junho a dezembro, durante o “verão amazônico”/inverno austral. Dois entrevistados não souberam identificar o período em que isso ocorre e 04 apontaram que a redução das chuvas ocorre durante os meses de fevereiro a maio, período de “inverno amazônico”/verão austral (GRÁFICO 21). A percepção desses quatro últimos entrevistados também não corresponde aos dados na Normal Climatológica (1981-2010).

O conhecimento e a percepção que os entrevistados possuem acerca do tempo e do clima são utilizados em suas tomadas de decisão, como se pode ver no relato de um entrevistado. Ele afirmou que se prepara para fazer suas plantações no período em que inicia o inverno (“inverno amazônico”/verão austral) porque, segundo ele, “[...] em dezembro, janeiro, fevereiro e março, nesse período

Gráfico 20 - Meses em que as chuvas se intensificam de acordo com a percepção dos moradores da Zona Rural de Manaus



Fonte: O autor (2021).

é o inverno e desde novembro eu me preparo pra fazer as plantações em novembro e dezembro, que aí a plantaço pega”. Evidencia-se assim que as altas temperaturas e a chuva são os elementos climáticos levados em consideração para decidir o melhor momento para realizar o plantio, por exemplo.

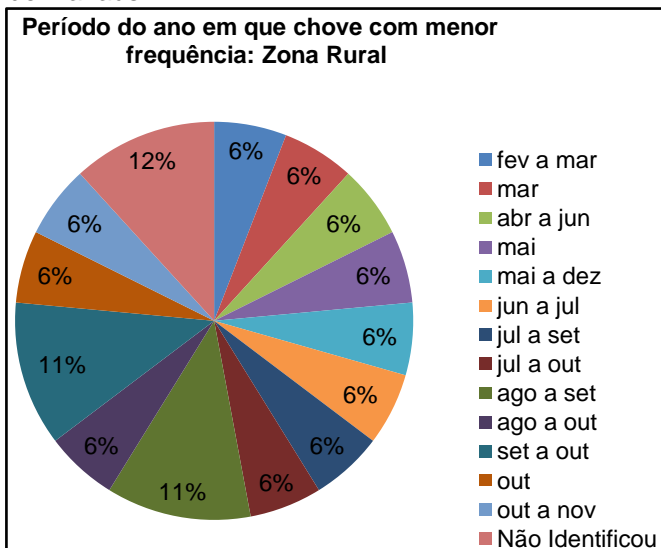
Na questão 05 foi questionado se eles acompanhavam a previsão do

tempo apresentada pelos meios de comunicação, com qual finalidade e quais eram os principais meios que utilizam para tal fim. Onze entrevistados afirmaram que acompanham a previsão do tempo com regularidade, três apontaram que raramente prestam atenção e outros três não acompanham.

Aqueles que acompanham a previsão do tempo afirmaram que o fazem por causa do trabalho. Outros por causa do deslocamento para a área urbana de Manaus, feito por meio dos ramais que não são asfaltados e, portanto, as chuvas intensas podem prejudicar suas condições de trafegabilidade ou até mesmo impedir o deslocamento dessas pessoas. A preocupação com a previsão do tempo em função do deslocamento é expressa através da fala de uma entrevistada que afirmou “[...] acompanho pela TV, faço isso pra me manter informado por causa do acesso à comunidade, se chover muito o ônibus escolar não entre na comunidade por causa do ramal”. Outros dois entrevistados apontaram suas preocupações em acompanhar a previsão do tempo em função de seus trabalhos, como se observa nas falas a seguir. Um deles afirmou que, “[...] dependendo da previsão e de como eu vejo o tempo, aí eu vejo como vou fazer meus trabalhos no roçado”. Já outro, afirmou “[...] todos os dias acompanho a previsão do tempo pelo jornal na TV, por causa do trabalho, dependendo do tempo posso fazer alguns trabalhos e outros não”.

Assim, pode-se notar que a necessidade de acompanhar a previsão do tempo se dá em decorrência das atividades que exercem, na maioria a céu aberto

Gráfico 21 - Meses em que as chuvas reduzem de acordo com a percepção dos moradores da Zona Rural de Manaus



Fonte: O autor (2021).

e em função das condições dos ramais para seus deslocamentos e para o escoamento da produção para a área urbana de Manaus.

Na sexta questão, foi questionado sobre a possível preocupação em o dia ser chuvoso ou muito quente antes de iniciarem suas atividades diárias. Treze entrevistados expressaram preocupação com as condições do tempo antes de iniciarem seus trabalhos. Desse total, 06 afirmaram que as chuvas podem atrapalhar na realização de seus trabalhos. Para outros 04, o calor atrapalha e se o dia estiver muito quente eles param de trabalhar. Somente dois entrevistados apontaram que o calor e a chuva não os atrapalham, na verdade até os ajudam na realização de seus trabalhos.

A preocupação com as condições de chuva ou de muito calor, por parte dos entrevistados, antes de iniciarem seus trabalhos é expressa por meio das falas a seguir. Uma entrevistada afirmou que sua preocupação é com os raios, “[...] se chover muito não dá pra trabalhar, por causa dos raios”. Outro apontou que sua preocupação é com o calor que interfere diretamente no seu trabalho, “[...] se tiver um dia quente eu tenho que trabalhar mais cedo, de 7 até 9 horas no máximo e depois das 3 horas até às 5 horas”.

Os demais entrevistados afirmaram que não se preocupam com as condições do tempo, se vai chover ou vai fazer muito calor, pois precisam trabalhar todos os dias independentemente das condições do tempo.

As quatro questões seguintes, assim como feito na zona urbana, também foram agrupadas em um único bloco, uma vez que, de maneira geral, buscaram verificar se a chuva e ou o calor interrompem o desenvolvimento do trabalho dos participantes desta pesquisa.

Para 09 (53%) entrevistados o calor, no decorrer do ano, interfere diretamente em seus trabalhos. Quatorze (82%) entrevistados afirmaram que haveria prejuízo no desenvolvimento de seus trabalhos se ocorressem vários dias seguidos de muito calor durante o período mais quente e mais seco do ano (“verão amazônico”/inverno austral). De acordo com os entrevistados, se o dia estiver muito quente eles ficam impossibilitados de plantar, não conseguem trabalhar o dia todo, precisam ter mais cuidado com os animais e oferecer mais ventilação principalmente para as aves, precisam regar as plantações, pois o calor pode matá-las. Para outros, o calor lhes causa mal-estar e dor de cabeça o que lhes impede de trabalhar o dia todo.

Em relação a chuvas, 11 (65%) entrevistados afirmaram que elas podem atrapalhar o desenvolvimento de suas atividades. Para 15 (88%) entrevistados se chover em vários dias seguidos durante o período chuvoso haverá prejuízos na realização de seus trabalhos. De acordo com eles, quando ocorrem chuvas intensas não conseguem trabalhar durante todo o dia, não se pode plantar e o acesso à comunidade fica prejudicado, como mencionado anteriormente. Por outro lado, se não forem intensas, as chuvas contribuem para o plantio e desenvolvimento da plantação, além de abastecer os reservatórios de águas, já que a maioria não possui água encanada em suas propriedades.

Para os demais entrevistados, tanto a chuva como o calor não lhes atrapalham ou lhes causam interrupções no desenvolvimento de seus trabalhos, como se pode observar nas falas a seguir. Um dos participantes afirmou “[...] eu gosto do calor e acho bom pra trabalhar, gosto quando tá no verão, eu passo o dia todo trabalhando quando tá um dia de Sol.” Outro afirmou, “[...] eu trabalho mesmo no calor, eu me protejo, coloco um chapéu, uma blusa de manga comprida e vou trabalhando”. E para outro, “[...] tem tempo certo pra limpar a terra, pra capinar, que é quando está mais quente, tem tempo pra plantar, que é entre a chuva e o sol”.

Na décima primeira pergunta, questionou-se aos entrevistados se recordavam de algum evento extremo (chuva e calor intensos) bem como de possíveis impactos por eles provocados. Todos os eventos que os entrevistados se recordaram eram relativamente recentes, ocorridos entre 2012 e 2018 (TABELA 16). Apenas 12 entrevistados se recordaram da ocorrência de eventos meteorológicos extremos. Desses, 6 (50%) se recordavam de eventos relacionados às chuvas ou aos “temporais” e os demais lembraram dos eventos de cheias, seca e de altas temperaturas.

Infere-se que as chuvas foram mais lembradas como eventos extremos em decorrência das consequências apontadas pelos

Tabela 16 - Evento extremo e impactos provocados: Zona Rural

Evento Extremo	Quantidade	%
Cheia no rio	2	17%
Seca	1	8%
Altas temperaturas, redução das chuvas e tempo seco	3	25%
Muita chuva/ Temporal	6	50%
Total	12	100%

Fonte: O autor (2019).

moradores, como queda de postes, queda de árvores, destelhamentos de casas e por dificultar o acesso à comunidade. Essas consequências já foram vivenciadas por todos os moradores da comunidade e são facilmente visíveis na paisagem, não sendo facilmente esquecidas.

Com as duas últimas perguntas se buscou saber se os entrevistados perceberam alguma alteração na intensidade e na duração das chuvas durante a estação chuvosa, “inverno amazônico”/verão austral e durante a estação seca “verão amazônico”/inverno austral. Onze (65%) entrevistados afirmaram que perceberam mudanças na intensidade das chuvas durante o período chuvoso e outros 06 (35%) não perceberam nenhuma mudança. Para a maioria dos entrevistados atualmente chove mais que no passado, como se pode ver na tabela 17.

Para 14 (82%) entrevistados houve alterações na quantidade de chuvas durante a estação seca. Para 05 (36%) participantes, atualmente no verão chove menos que no passado. De acordo com 07 (50%) participantes as chuvas se tornaram mais intensas durante a estação seca no decorrer do tempo, como se pode observar na tabela 18.

Tabela 17 - Mudanças observadas na intensidade e duração das chuvas no período seco (mais quente): Zona Rural

Mudanças	Quantidade	%
Redução das chuvas	5	36%
Aumento das chuvas	7	50%
Aumento das temperaturas	1	7%
Temporais mais fortes	1	7%
Total	14	100%

Fonte: O autor (2019).

Infere-se que a percepção de que na zona rural atualmente chove mais tanto na estação chuvosa como na estação seca reflete a maior atenção que essas pessoas dão atualmente as condições do tempo, uma vez que dependem diretamente de suas condições para subsistência.

Diante do exposto se pode perceber que, de modo geral, apesar de não empregarem os termos “verão e inverno amazônico” grande parte dos entrevistados utiliza-se dos termos verão e inverno para descreverem,

Tabela 18 - Mudanças observadas na intensidade e duração das chuvas no período chuvoso: Zona Rural

Mudanças	Quantidade	%
Chove mais	8	73%
Chove mais e mais forte	1	9%
Há irregularidade das chuvas	2	18%
Total	11	100%

Fonte: O autor (2019).

respectivamente, os períodos secos e chuvosos. O verão e o inverno relatados pelos entrevistados ocorrem em períodos distintos do verão e inverno austral e correspondem ao “verão e inverno amazônico”.

Duas falas a seguir ilustram a percepção do tempo que os entrevistados possuem acerca do clima de Manaus. Um dos entrevistados ao descrever o clima de Manaus afirmou “[...] pra nós só existe verão e inverno, o inverno começa no dia de finados (dia 02/11) e vai até maio/junho, o verão começa em junho e vai até outubro”. Para outro, “[...] aqui só tem inverno e verão, com seis meses de cada. Mas o verão ‘grosso’ é agosto, setembro e outubro e o inverno ‘grosso’ é janeiro, fevereiro e março”. Com isso se evidencia a noção de verão e inverno, “verão e inverno amazônico” percebido por aqueles que vivem no município de Manaus.

Dessa forma, a percepção do tempo e do clima de Manaus apresentada pelos moradores da zona urbana é muito aproximada da percepção apresentada pelos moradores da zona rural. Infere-se que isso ocorra, pois, apesar de distintos e de viverem em ambientes diferentes, esses dois grupos compartilham as mesmas condições e sazonalidade climática, realizam suas atividades em ambientes abertos, dependem das condições do tempo e do clima para sua subsistência e, portanto, necessitam prestar atenção nas condições do tempo e do clima.

De modo geral, constatou-se que a maioria dos entrevistados apresentou percepção climática consistente e com proximidade entre o clima percebido e os dados apresentados pela Normal Climatológica (1981-2010) que contradizem as definições de inverno e verão austral e tanto a percepção dos moradores da área rural como urbana corroboram com estes dados. Assim, a percepção climática se mostrou como importante instrumento teórico metodológico para se entender o comportamento do clima em Manaus.

CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foram analisados o “verão e o inverno amazônico” e sua correlação com o verão e o inverno austral a partir de dados meteorológicos (insolação, nebulosidade, precipitação/chuva e temperatura) e da percepção climática dos moradores da zona urbana e rural do município de Manaus.

Diante das fontes consultadas e dos dados analisados ficou evidente que o comportamento e a caracterização do clima do município de Manaus, situado no estado do Amazonas, é resultante da ação e interação entre fatores geográficos, astronômicos e elementos meteorológicos em diferentes escalas o que possibilita o estabelecimento do “verão e do inverno amazônico”.

Características fisiográficas e a latitude configuram como fatores geográficos que influenciam a dinâmica climática local. Associados aos fatores geográficos, os fenômenos astronômicos possibilitam distribuição irregular de radiação solar na superfície terrestre, com maior concentração nas regiões equatoriais e com incidência durante o ano todo. Com isso, sobre Manaus a radiação solar incide em significativas quantidades e intensidades durante o ano todo, porém, variando a quantidade de radiação que chega à superfície terrestre em função da intensificação ou redução da nebulosidade, o que contribui para a ocorrência de fenômenos atmosféricos que caracterizam seu clima.

Os fatores meteorológicos dizem respeito a ação dos principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a América do Sul e, conseqüentemente, sobre a região onde se localiza a cidade de Manaus. Os principais sistemas atmosféricos que ajudam a definir o “verão e o inverno amazônico” em Manaus, identificados nesta pesquisa, foram a ZCIT, a ZCAS, a AB, as LI e o ENOS – El Niño e La Niña. Esses sistemas atuam sobre a América do Sul e conseqüentemente sobre Manaus e a interação entre eles contribui para a definição e estabelecimento do “verão e do inverno amazônico” em Manaus, assim como para outras áreas da Amazônia. Em constante interação, esse conjunto de fatores (geográficos, astronômicos e atmosféricos) modelam e caracterizam o clima de Manaus diferenciando-o das demais regiões do Brasil.

A comparação de dados meteorológicos (insolação, nebulosidade, precipitação e temperatura) entre Manaus, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre mostrou que são significativas as diferenças entre o comportamento do clima de

Manaus com o estabelecimento do “verão e inverno amazônico” e das três capitais do Sul com a estabelecimento do verão e inverno austral. Durante o “verão amazônico”/inverno austral foram registradas, em Manaus, temperaturas elevadas, ao passo que Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre apresentaram redução das temperaturas. Por outro lado, durante o “inverno amazônico”/verão austral houve intensificação das chuvas e redução das temperaturas em Manaus, ao passo que nas capitais da Região Sul houve aumento das temperaturas. Esse comportamento ocorre em função da ação dos fatores geográficos, astronômicos e atmosféricos que atuam de maneira diferente em cada região do país. Dessa forma, durante o ano, lugares situados ao Sul do Brasil apresentam as características marcantes das quatro estações do ano em suas paisagens, por outro lado Manaus apresenta na paisagem as características apenas de duas estações bem distintas, uma seca e outra chuvosa, denominadas de “verão amazônico e inverno amazônico”. Assim, no período do ano em que o verão austral se estabelece no restante do país, o “inverno amazônico” se estabelece em Manaus e por outro lado, quando o inverno austral se estabelece no restante do país, em Manaus ocorre o “verão amazônico”.

Com base nos dados da estação meteorológica aqui analisados, o “verão amazônico” corresponde a estação seca, sendo caracterizado pela redução da nebulosidade e das chuvas e elevação da insolação e das temperaturas e ocorre entre os meses de junho a novembro. Para o período em estudo (Normal Climatológica – 1981/2010) identificou-se que durante o “verão amazônico” foram registrados os períodos de maior insolação que ocorreram nos meses de junho (186,8 h), julho (218,5 h), agosto (215,7 h), setembro (183,8 h) e outubro (158,1 h). Esse período também foi caracterizado pela redução da nebulosidade, em que se registrou 0,5 décimos de cobertura de nuvens nos meses de junho, julho, agosto, setembro e outubro. Como consequência ocorreu também a redução das chuvas durante os meses de junho (118,3 mm), julho (75,4 mm), agosto (64,3 mm), setembro (76,3 mm), outubro (104,1 mm) e novembro (169,2 mm). O trimestre julho/agosto/setembro apresentou a maior redução das chuvas e configurou-se como o período menos chuvoso do ano. As maiores temperaturas (mínimas, máximas e médias) também foram registradas durante o “verão amazônico”. As maiores temperaturas médias foram registradas nos meses de julho (27° C), agosto (27,6° C), setembro (28° C), outubro (28° C) e novembro

(27,6° C). Os dois meses mais quentes do ano são setembro e outubro com 28° de temperatura média e com 33,5° e 33,4° de temperatura máxima respectivamente. Assim, de modo geral o “verão amazônico” é caracterizado como o período mais quente e menos chuvoso do ano, com intensificação da insolação e redução da nebulosidade.

Também com base nos dados da estação meteorológica aqui analisados, o “inverno amazônico” corresponde a estação chuvosa, com intensificação da nebulosidade, queda nas temperaturas e redução da insolação e se estabelece entre os meses de dezembro a maio.

Durante o “inverno amazônico”, para o período em estudo (Normal Climatológica – 1981/2010), foram registrados os menores valores de insolação durante os meses de janeiro (112,7 h), fevereiro (93,4 h), março (95,8 h) e abril (107,3 h). Nesse período também se verificou que a nebulosidade se intensificou atingindo 0,6 décimos de cobertura de nuvens nos meses de novembro, dezembro, abril e maio respectivamente. O máximo de cobertura de nuvens, 0,7 décimos, foi atingido nos meses de janeiro, fevereiro e março, sendo esse o trimestre de maior nebulosidade do período. Intensas também foram as chuvas no período de dezembro (245,6 mm) a maio (246,9 mm). Sendo que os maiores acumulados de chuva foram registrados nos meses de janeiro (287,0 mm), fevereiro (295,1 mm), março (300 mm) e abril (319 mm), sendo este último o mês mais chuvoso do ano. Como consequência da redução da insolação, intensificação da nebulosidade e das chuvas as temperaturas (mínima, máxima e média) reduziram, sobretudo durante o trimestre janeiro, fevereiro e março em que se atingiu 26,3° em cada mês. Com isso, genericamente o “inverno amazônico” corresponde a estação chuvosa, com intensificação da nebulosidade e das precipitações, com redução da insolação e das temperaturas.

O “verão e o inverno amazônico” e as alterações provocadas na paisagem são percebidos pelas pessoas que moram tanto na área rural como urbana no município de Manaus, como demonstrou essa pesquisa.

Com isso, de forma genérica e de acordo com a percepção dos entrevistados, o “verão amazônico”, ou apenas verão para eles, é a estação do ano em que as temperaturas se elevam e que as chuvas reduzem. Os meses de julho, agosto, setembro e outubro foram apontados pelos entrevistados como os mais quentes do ano, portanto, meses de “verão amazônico”. De acordo com os

entrevistados durante o “verão amazônico” ocorre redução das chuvas e os meses de agosto, setembro, outubro e novembro foram os citados como menos chuvosos do ano.

Da mesma forma, o “inverno amazônico” ou apenas inverno, é percebido como o período do ano mais chuvoso e menos quente. De acordo com a maioria dos entrevistados chove com mais frequência no período de dezembro a maio. O período de dezembro a junho foi apontado como o período mais fresco, sendo que os meses de dezembro e janeiro foram os mais citados como os menos quentes do ano.

Assim, resumidamente, de acordo com os entrevistados, o “verão amazônico” é caracterizado pelo calor excessivo e poucas chuvas, por sua vez, o “inverno amazônico” é caracterizado pela ocorrência intensa de chuvas e de menos calor.

Vale salientar que os termos “verão e inverno amazônico” não foram amplamente utilizados pelos entrevistados que ao se referirem aos períodos do ano mais seco e mais chuvoso, empregaram apenas os termos “verão e inverno” respectivamente. Assim, apesar de não empregarem os termos “verão e inverno amazônico” a maioria dos entrevistados utilizou os termos “verão” para referir ao período seco e “inverno” para o período chuvoso. O verão e o inverno citados pelos participantes desta pesquisa correspondem ao “verão e inverno amazônico” amplamente divulgado pela mídia e empregado por algumas áreas do conhecimento científico e ocorrem em momentos opostos ao verão e inverno austral.

Dessa forma, a percepção climática de Manaus acerca do “verão e inverno amazônico” apresentada pelos moradores da zona urbana é muito próxima da percepção climática apresentada pelos moradores da zona rural, ainda que vivam em ambientes diferentes e, por isso, poderiam apresentar percepções climáticas distintas uma da outra. Infere-se que essa percepção climática semelhante seja decorrente de suas vivências e experiências, esses dois grupos compartilham as mesmas condições e sazonalidade climática, realizam suas atividades em ambientes abertos, dependem das condições do tempo e do clima para sua subsistência e, portanto, necessitam prestar atenção nas condições do tempo e do clima.

Os dados coletados pelos instrumentos meteorológicos apresentados na Normal Climatológica (1981-2010) e a percepção climática apresentada pelas pessoas entrevistadas coincidem entre si e, com isso, o conhecimento empírico e os dados meteorológicos podem ser complementares em outras pesquisas e na tomada decisão dos diferentes atores sociais. Assim, a percepção climática juntamente com os dados meteorológicos se mostrou importante instrumento teórico metodológico para se entender a dinâmica climática de Manaus.

Diante das fontes consultadas, dos dados meteorológicos analisados e da percepção das pessoas apresentadas nesta pesquisa conclui-se que o município de Manaus apresenta dinâmica climática distinta do restante do país, sobretudo da Região Sul, e que as as quatro estações do ano não são percebidas e que as alterações marcantes na paisagem no decorrer do ano são provocadas pelo estabelecimento do “verão e inverno amazônico”.

Com isso, acredita-se que os questionamentos feitos antes e durante a realização desta pesquisa foram respondidos e que as considerações aqui apresentadas não se configuram como conclusões encerradas e que possam ser levadas em consideração em estudos próximos.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALEIXO, N.C.R; SILVA NETO, J.C.A da. **O Campo Térmico em Área Urbana na Amazônia Brasileira: Análise Episódica na Cidade de Tefé-AM**. Geo UERJ, n. 34, p. 40949, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/40949/28464>. Acesso em: 07/07/2020.

ALMEIDA, A. T. **Impactos do fenômeno El Niño Oscilação Sul na variabilidade climática e seus efeitos na produtividade da cultura da cana-de-açúcar em diferentes regiões brasileiras**. 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.

ARAÚJO, C. F.; HIPOLITO, J. R.; WAICHMAN, A. V. **Avaliação da qualidade da água de poço**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 72, n. 1, p. 53-58, 2013. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial72_1_completa/artigos-separados/rial1542.pdf. Acesso em: 22/07/2020.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1983.

BARRY, G. R.; CHORLEY, R. J. **Atmosfera, Tempo e Clima**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BOCZKO, R. **Conceitos de Astronomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1984. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/111341/mod_resource/content/1/Conceitos%20de%20astronomia.pdf. Acesso em: 28/01/2020.

BRANCO, P. de M. **Elementos que caracterizam o clima**. Brasília, DF: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2014. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/CPRM-Divulga/Elementos-Que-Characterizam-o-Clima-1267.html#:~:text=Assim%2C%20a%20temperatura%20m%C3%A9dia%20que, chamada%20de%20temperatura%20m%C3%A9dia%20compensada.>>. Acesso em: 20/08/2020.

CALDAS, Raquel C. **Verão e inverno amazônicos: conceito científico de clima e a concepção popular de clima nas localidades ribeirinhas do município de Cametá – Pará**. Cametá, 2018 (Trabalho de Conclusão de Curso). Disponível em: https://www.academia.edu/37562896/VER%3%83O_E_INVERNO_AMAZ%3%94NICOS_UMA_AN%3%81LISE_DA_RELA%3%87%3%83O_ENTRE_O_CONCEITO_CIENT%3%8DFICO_E_A_CONCEP%3%87%3%83O_POPULAR_DE_CLIMA_A_PARTIR_DAS_LOCALIDADES_RIBEIRINHAS_DO_DISTRITO_DE_JUABA_NO_MUNIC%3%8DPIO_DE_CAMET%3%81_PAR%3%81. Acesso em: 30/07/2018.

CAPEL, Horacio. **Percepción del medio y comportamiento geográfico**. Revista de geografia, p. 58-150, 1973. <https://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/45873/56665>. Acesso em: 08/05/2019.

CARVALHO, L.M.V.; JONES, C. **Zona de Convergência do Atlântico Sul**. In: CAVALCANTI, I.F. de A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CAVALCANTI, I.F.A.; KOUSKY, V. E. **Frentes Frias sobre o Brasil**. In: CAVALCANTI, I.F.A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC/INPE). **El Niño e La Niña**. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Espaciais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CPTEC/INPE, 2016. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 16/02/2020.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC/INPE). **Estações do Ano**. 2019. Disponível em: <http://clima1.cptec.inpe.br/estacoes/pt#>. Acesso em: 20/07/2019.

CENTRO GESTOR E OPERACIONAL DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA (CENSIPAM). **Início do inverno não altera calor no sul da Amazônia**. 2014. Disponível em: <http://www.sipam.gov.br/noticias/inicio-do-inverno-nao-altera-calor-no-sul-da-amazonia>. Acesso em: 22/06/2020.

CLAVAL, P. **A geografia e a percepção do espaço**. Trad. Sylvia Heller. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 243-255. 1983. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1983_v45_n2.pdf. Acesso em: 13/12/2019.

COHEN, J.C.P. **Um Estudo observacional de linhas de instabilidade na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 153 p., 1989. Disponível em: <http://mtc-m16b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/MTC-m13@80/2005/08.18.17.31/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 03/04/2019.

COHEN, J.C.P.; CAVALCANTE, I. F.A.; BRAGA, R.H.M.; SANTOS NETO, L. **Linhas de Instabilidade na Costa N-NE da América do Sul**. In: CAVALCANTI, I.F. de A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

COMINS, N.F.; W.J. KAUFMANN III. **Descobrimo o Universo**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CONTI, J. B. **Geografia e Climatologia**. GEOUSP Espaço e Tempo (Online), v. 5, n. 9, p. 91-95, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2001.123516>. Acesso em: 06/05/2019.

CRUZ, B. L.; SILVA, L. M. S.; ASSIS, W. S.; PANTOJA, G. F.; SILVEIRA, G. S. & RODRIGUES, C. M. **Construindo conhecimento agroecológico: experiência do Sistema Agroecológico de Produção Orgânica (SAPO), no Projeto de Assentamento PA João Batista II, no município de Castanhal – Pará.** Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/1171/1231>. Acesso em: 13/07/2020.

DIAS, M.A.F.S.; SILVA, M.G.A.J. **Para entender Tempo e Clima.** In: CAVALCANTI, I.F. de A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

DUBREUIL, Vincent, et al. **Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015.** Revista franco-brasileira de geografia. Confins, n. 37, 2018. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/15738>. Acesso: 07/07/2019.

FARIAS, C.S.; VEIGA, J.A.P.; OLIVEIRA, E.; QUEIROZ, M.R. **Análise do evento extremo chuvoso de 30 de setembro de 2013 ocorrido na cidade de Manaus.** Ciência e Natura. 2017, vol. 39, n.2, p. 436-450. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318120935_ANALISE_DO_EVENTO_EXTREMO_CHUVOSO_DE_30_DE_SETEMBRO_DE_2013_OCORRIDO_NA_CIDADE_DE_MANAUS. Acesso em 02/03/2020.

FERREIRA, N.J.; RAMÍREZ, M.V.; GAN, M.A. **Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis que Atuam na Vizinhança do Nordeste do Brasil.** In: CAVALCANTI, I.F. de A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

FISCH, G; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. **Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia.** Acta Amazônia. 1998, vol.28, n.2, pp.101-101. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v28n2/1809-4392-aa-28-2-0101.pdf>. Acesso em: 30/07/2018.

GALVÃO, J. A.C.; FISCH, G. F. **Balço de radiação em área de pastagem na Amazônia.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.8, n.1, p.1-10, 2000. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=Revista+Brasileira+de+Agrometeorologia,+v.8,+n.1,+p.1-10,+2000&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart. Acesso em: 20/01/2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GRIMM, A. M. **Variabilidade Interanual do Clima no Brasil.** In: In: CAVALCANTI, I.F. de A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

GUSMÃO, A. M. **Alta da Bolívia**. Revista Climanálise. Cachoeira Paulista, ed. Especial, p.143-146, out. 1996. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/cliesp10a/17.html>. Acesso em: 21/01/2020.

HANN, J. F. **Handbuch der Klimatologie**. Stuttgart.: J. Engelhor, 1883. Disponível em: <https://wellcomecollection.org/works/w7pe5jcb/items?canvas=9&langCode=ger&sierrald=b21056912>. Acesso em: 20/11/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa dos tipos de clima no Brasil**. 2002. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/20644-clima.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Sobre Meteorologia**. 2020. Disponível em: < <https://portal.inmet.gov.br/sobre-meteorologia> >. Acesso em: 10/08/2020.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Tradução de Pedro R. Hendrichs Pérez. México, DF: Fondo de Cultura Econômica, 1948. Disponível em: https://issuu.com/lucaspestana/docs/koeppen_climatologia. Acesso em: 10/07/2019.

MELO, A.B.C.; CAVALCANTE, I.F.A.; SOUZA, P.P. **Zona de Convergência Intertropical do Atlântico**. In: CAVALCANTI, I.F. de A.; FERREIRA, N.J.; SILVA, M.G.A.J.; DIAS, M.A.F.S. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

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

MOLION, L.C.B. **Climatologia Dinâmica da região Amazônica: mecanismos de precipitação**. Revista Brasileira de Meteorologia. Vol. 2, p. 107-117, 1987. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Climatologia+din%C3%A2mica+da+regi%C3%A3o+Amaz%C3%B4nica:+mecanismos+de+precipita%C3%A7%C3%A3o&author=Molion+L.C.B.&publication_year=1987&journal=Revista+Brasileira+Meteorologia&volume=2&issue=1-2&pages=107%20-117. Acesso em: 02/02/2020.

MONTEIRO, C. A. F. **Da Necessidade De Um Caráter Genético à Classificação Climática: (Algumas Considerações Metodológicas a Propósito Do Estudo Do Brasil Meridional)**. Revista Geográfica, vol. 31, no. 57, 1962, pp. 29–44. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/40996656?seq=1>. Acesso em: 20/05/2020.

MONTEIRO, C. A. F. **O Estudo Geográfico do Clima**. Cadernos Geográficos Florianópolis: Imprensa Universitária, 1999.

MOURÃO, R. R. F. **Dicionário enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

NASCIMENTO, T.S e MASCARENHAS JÚNIOR, T.A. **Precipitação na Amazônia: análise da variação entre as porções central e ocidental**. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Viçosa - MG. 2009. Disponível em:
http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo8/063.pdf. Acesso em: 04/04/2020.

NASCIMENTO, T.S. e SARAIVA, J.M.B. **Variabilidade Sazonal da Precipitação Pluviométrica em Cidades na Calha do Rio Solimões-Amazonas**. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Viçosa MG. 2009. Disponível em:
http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo8/064.pdf. Acesso em 04/04/2020.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

NIMER, E. **Um modelo metodológico de classificação de climas**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro: IBGE, v. 41, n. 4, p. 59-89, out./dez. 1979. Disponível em:
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1979_v41_n4.pdf. Acesso em 22/07/2020.

NOBRE, C. A.; OBREGÓN, G. O.; MARENGO, J. A.; FU, R.; POVEDA, G. **Características do Clima Amazônico: Aspectos Principais**. In: Amazonia and Global Change, Geophysical Monograph Series, American Geophysical Union, p 49-162. 2009. Disponível em:
https://daac.ornl.gov/LBA/lbaconferencia/amazonia_global_change/10_Characteristicas_Nobre.pdf. Acesso em:10/12/2019.

NOBRE, C.A. **Ainda sobre a zona de convergência do Atlântico Sul: a importância do Oceano Atlântico**. Climanálise, v.3, p.30-33, 1988. Disponível em:
https://www.academia.edu/38021594/Ainda_sobre_a_zona_de_converg%C3%AAncia_do_Atl%C3%A2ntico_Sul_a_import%C3%A2ncia_do_Oceano_Atl%C3%A2ntico. Acesso em: 10/05/2019.

NOGUEIRA. A. R. B. **Abordagens fenomenológicas e percepção na Geografia**. Encontro de Geógrafos da América Latina, Bogotá - CO, 2007. Disponível em:
<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal11/Nuevastecnologias/Teledeteccion/01.pdf>. Acesso em: 20/03/2020.

NOGUEIRA. A. R. B. **Percepção e representação gráfica: a geograficidade nos mapas mentais dos comandantes de embarcações no Amazonas**. Manaus: Edua, 2014.

OBREGÓN, G. O. **O clima da Amazônia: Principais Características**. In: BORMA, L. de S.; NOBRE, C. A., (Org.). Secas na Amazônia: causas e consequências. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2013.

OLIVEIRA FILHO, K.S.; SARAIVA, M.F.O. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: UFRGS, 2014. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>. Acesso em: 28/01/2020.

OLIVEIRA, A. S. **Interações entre Sistemas Frontais na América do Sul e Convecção na Amazônia**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 134 p., 1986.

OLIVEIRA, F. L. **A percepção climática no município de Campinas**. 2005. 98f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286910>. 09/05/2019.

OLIVEIRA, F. L. e NUNES, L. I. **A percepção climática no município de Campinas, SP: confronto entre o morador urbano e o rural**. Geosul, v. 22, n. 43, p. 77-102, 2007.

OLIVEIRA, G.S. **Fazendo seu próprio El Niño**. In: OLIVEIRA, G.S.; DOLIF NETO, G.; CAMARGO JÚNIOR, H.; FIGUEIREDO, J.C.; SANCHES, M.B. Apostilas de formação continuada de professores: Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço Módulo Meteorologia e Ciências Ambientais. Brasília, DF: AEB/MCT, 2007. Disponível em: <http://www.aeb.gov.br/central-de-conteudos/publicacoes/apostilas/>. Acesso em: 10/02/2020.

OLIVEIRA, Lívia. **Percepção Ambiental**. Revista Geografia e Pesquisa, Ourinhos, v.6, n.2, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/article/view/135/68>. Acesso em 03/03/2020.

OLIVEIRA, R.N. **A variabilidade da chuva na Amazônia Central: El Niño e La Niña**. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE METEOROLOGIA (OMM), 2018. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5541. Acesso em: 15/07/2019.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2. ed., 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso: 20/07/2020.

QUADRO, M.F.L. **Estudo de Episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 124 p. 1994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250986842_Estudo_de_episodios_de_zo

nas_de_convergencia_do_Atlantico_Sul_ZCAS_sobre_a_America_do_Sul.
Acesso em: 18/02/2020.

RIBEIRO, M.N.G. **Aspectos climatológicos de Manaus**. 1976. Acta Amazônica, 6 (2): 229-233. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/13921/1/artigo-inpa.pdf>. Acesso em: 30/01/2020.

RODRIGUES, H.; SÁ, L., et al. **Variabilidade Quantitativa de População Microbiana Associada as Condições Microclimáticas Observadas em Solo de Floresta Tropical Úmida**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n.4, 629 - 638, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-77862011000400012>. Acesso em: 07/07/2020.

RUOSO, Damar. **O clima de Santa Cruz do Sul – RS e a percepção climática da população Urbana**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS, 2007. 171p. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9480>. Acesso: 30/04/2019.

SANTOS NETO, L. A.; MANIESI, V.; SILVA, M. J. G.; QUERINO, C. A. S.; LUCAS, E. W. M.; BRAGA, A. P.; ATAÍDE, K. R. P. **Distribuição horária da precipitação em Porto Velho-RO no período de 1998 –2013**. Revista Brasileira de Climatologia, v.14, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/36131/23310>. Acesso em: 20/07/2020.

SANTOS NETO, Luiz Alves. **Variabilidade da Precipitação Horária em Porto Velho – RO e suas Tendências Anuais e Sazonais**. (Dissertação). Porto Velho (RO), 2014. Disponível em: <https://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/2067/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20final%20%20LUIZ%20ALVES%2016%2004%202014.pdf>. Acesso em 10/02/2021.

SARAIVA, J.M.B. **Sistemas Precipitantes Tropicais**. Apostila da disciplina Sistemas Precipitantes Tropicais da Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2019.

SARTORI, M. da G. B. **Clima e percepção geográfica: fundamentos teóricos à percepção climática e à bioclimatologia humanas**. Santa Maria –RS: Pallotti, 2014.

SARTORI, M. da G. B. **Clima e percepção**. 2000. 488 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2 vol.

SCHMIDT, J. C. J. **O Clima da Amazônia**. Revista Brasileira de Geografia. IBGE, n. 3, ano IV, 1942. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1942_v4_n3.pdf. Acesso em 28/06/2020.

SILVA, B. L.; BRYTO, K.C. **A gestão da qualidade no processo de produção do açaí como pressuposto competitivo: O caso da Cooperativa de Produção e Consumo dos Beneficiadores de Açaí de Igarapé-Miri – COOPBAI.** *Revista de Administração e Contabilidade - RAC*, [S.l.], v. 3, n. 5. 2016. Disponível em: <http://revistasfap.com/ojs3/index.php/rac/article/view/70>. Acesso em: 07 ago. 2020.

SIQUEIRA, I. S. **Variabilidade ambiental na região metropolitana de Belém.** Anais do X Colóquio Organizações, Desenvolvimento e Sustentabilidade. Universidade da Amazônia – UNAMA. v. 10, 2019. Disponível em: <http://revistas.unama.br/index.php/coloquio/article/view/1763>. Acesso em: 15/07/2020.

SORRE, M. **Objeto e método da climatologia.** Tradução de José Bueno Conti, FFLCH, USP. Original em francês: *Traitè de climalogiebiologiqueetmediclé.* Revista do Departamento de Geografia, n.18, p.89, 2006. Disponível em: <http://www.abclima.ggf.br/arquivos/obrasclimatologia/16/Artigo%20de%20Climatologia-Max%20Sorre.pdf>. Acessado em: 10/07/2019.

STRAHLER, A.N. & STRAHLER, A.H. **Geografia Física.** Barcelona: Omega, 1989. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/1t6FV8uqEdEnoulPcZvKJx4pgAdRqmYnY>. Acesso em: 06/06/2020.

TEJAS et al. **Estudo da Variabilidade Climática em Porto Velho/RO-Brasil no Período de 1982 a 2011.** *Revista de Geografia (UFPE)* V. 29, No. 2, 2012 Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/viewFile/228991/23396>>. Acesso em: 10/02/2021.

TEJAS, T.T; SOUZA, R.M.S; FRANCA, R.R. & NUNES, D.D. **Estudo da Variabilidade Climática em Porto Velho/RO-Brasil.** *Revista de Geografia (UFPE)* V. 29, No. 2, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/viewFile/228991/23396>. Acesso em: 18/07/2020.

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

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia.** São Paulo: DIFEL, 2012.

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. do. **Meteorologia Descritiva: Fundamentos e Aplicações Brasileiras.** São Paulo: Nobel, 1980.

VIDE, J. M. **La percepción del clima en las ciudades.** *Revista de Geografía*, Barcelona, v.24, p.27-33, 1990. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Javier_Martin-Vide2/publication/46313789_La_percepcion_del_clima_en_las_ciudades/links/564c54c008ae3374e5deb40c/La-percepcion-del-clima-en-las-ciudades.pdf. Acesso em: 02/05/2019.

VIDE, J; GARCÍA, M.C.M. ***Alguns ideas próprias de in climatologia urbana de cara a la planificación urbana e rural.*** IV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.abclima.ggf.br/publicacoes.php>. Acesso em: 02/05/2019.

WALLACE, J. M.; HOBBS, P. V. **Atmospheric science: an introduction survey.** 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2006.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION – WMO. **Technical Regulations: General Meteorological Standards and Recommended Practices.** Vol. 1. n° 49, Geneva, 1988. Disponível em: <https://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/publications/technical_regulations/WMO_N49_TechnReg_Vol1.pdf>. Acesso em: 16/12/2020.

APÊNDICE

Apêndice A – Roteiro de entrevistas semiestruturada realizada com moradores da zona urbana e rural do município de Manaus.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Roteiro de Entrevista Semiestruturada

Esta pesquisa intitulada “**Verão e Inverno Amazônico: Percepção dos Moradores do Município de Manaus/AM**”, faz parte do projeto de pesquisa de Dissertação de Mestrado do discente Zilmar Lima da Silva sob orientação da Prof.^a Dr.^a Jaci Maria Bilhalva Saraiva, do Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGEOP da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Tem como objetivo geral compreender a definição empírica e científica de verão e inverno amazônico, correlacionando com os conceitos de verão e inverno austral, por meio da análise de dados meteorológicos e da percepção dos moradores de áreas urbana e rural do município de Manaus-AM e como objetivos específicos analisar o clima do município de Manaus a partir dos elementos e fatores climáticos com o intuito de avaliar a sua correspondência com o verão/inverno austral e verificar a percepção de verão e inverno amazônico dos moradores de áreas urbana e rural do município de Manaus/AM.

Identificação: Nº _____ Data: ___/___/___

1. Nome: _____ Idade: _____

2. Gênero: () Masculino () Feminino

3. Grau Escolaridade:

() Sem Escolaridade () Ens. Fund. Incompleto () Ens. Fund. Completo () Ens. Médio Incompleto

() Ens. Médio Completo () Ens. Superior Incompleto () Ens. Superior Completo () Outros _____

4. Localização da Moradia: () Área Rural () Área Urbano

5. Bairro/Comunidade: _____ Tempo de moradia: _____

6. Você nasceu no município de Manaus?

() Sim

() Não. De onde você veio? Cidade: _____ Estado: _____ País: _____

7. Há quanto tempo vive em Manaus? _____

8. Ocupação profissional:

() Estudante () Autônomo: _____ () Empregado: _____ () Aposentado () Outro: _____

9. Se for produtor rural especificar o que produz? _____

Tempo e Clima: Percepção

1. Você sente que tem um período do ano em que a temperatura aumenta? Qual?
2. Você sente que tem um período do ano em que a temperatura diminui? Qual?
3. Você sente que tem um período do ano em que chove com maior frequência? Qual?
4. Você sente que tem um período do ano em que chove com menor frequência? Qual?
5. Você acompanha a previsão do tempo apresentada pelos meios de comunicação? Para qual finalidade?
6. Você se preocupa se o dia vai estar chuvoso ou muito quente antes de começar o seu dia de trabalho? Por quê?
7. O calor interfere muito no seu trabalho diário? Explique.
8. A chuva interfere muito no seu trabalho diário? Explique.
9. No período chuvoso, quando chove muitos dias, interfere no seu trabalho? Explique?
10. No período mais quente (estação seca) com muitos dias quentes, interfere no seu trabalho?
11. Lembra-se de algum evento extremo (chuvas fortes, muito calor)? Que impactos provocou?
12. Você observou alguma mudança na intensidade e duração de chuvas durante o período chuvoso? Explique.
13. Você observou alguma mudança na intensidade e duração de chuvas durante o período mais quente (estação seca)? Explique.