



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

EMERSON RODRIGUES DA SILVA

**COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE ARAGUAÍNA (TO) POR MEIO DE DADOS
DE PLUVIOSIDADE E TEMPERATURA**

**ARAGUAÍNA-TO
2019**

EMERSON RODRIGUES DA SILVA

COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE ARAGUAÍNA (TO) POR MEIO DE DADOS DE
PLUVIOSIDADE E TEMPERATURA

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano da Silva Guedes

ARAGUAÍNA-TO
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S586c Silva, Emerson Rodrigues da .
Comportamento climático de Araguaína (TO) por meio de dados de pluviosidade e temperatura : Comportamento climático de Araguaína (TO) por meio de dados de pluviosidade e temperatura . / Emerson Rodrigues da Silva. – Araguaína, TO, 2019.

52 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Geografia, 2019.

Orientador: Luciano Da Silva Guedes

1. Clima. 2. Tempo. 3. Pluviosidade. 4. Temperatura. I. Título

CDD 910

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

EMERSON RODRIGUES DA SILVA

COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE ARAGUAÍNA (TO) POR MEIO DE DADOS DE
PLUVIOSIDADE E TEMPERATURA

A monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína foi avaliada para a obtenção do título de Licenciado em Geografia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Luciano da Silva Guedes

Data da aprovação: 12/12/2019.

Banca examinadora:


Professor(a) Orientador(a)


Professor(a) Avaliador(a)

Dedico este trabalho a todos os professores, em especial à minha esposa e ao nosso filho (a), que em breve estará nos alegrando.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a todos é algo difícil de se fazer, pois nem sempre lembramos de tudo, foram tantos momentos tranquilos e conturbados para chegar até aqui. Portanto, quero agradecer primeiramente a Deus, pela força a mim concedida para chegar a mais uma fase dos meus objetivos.

Agradeço ao meu orientador, Luciano da Silva Guedes, que, ao propor o tema discutido, não hesitou em me mostrar a direção à qual almejávamos alcançar; agradeço sua paciência e dedicação em me orientar, mesmo tendo tantos afazeres, em especial seu pós-doutorado.

À minha esposa Andressa Fernandes, com quem caminhei junto para a Universidade por um bom tempo; agradeço-lhe pela paciência, companheirismo e força. Agradeço à minha família que me fez mais forte, possibilitando-me realizar os sonhos; e ao meu grande irmão Emanuel Rodrigues, pela sua garra, sempre falando que eu seria capaz de chegar onde eu menos imaginava.

Aos meus grandes amigos Edmilson Batista e Adriana Monteiro, companheiros dos seminários e trabalhos em grupos; a toda a turma de Geografia, com quem caminhei junto por vários períodos; ao José Maria companheiro dos estágios e ao professor Reges Sodré, por estar sempre conosco enriquecendo nossos conhecimentos e debatendo sobre as novas tendências em que caminha a sociedade.

A todos os professores que, de algum modo, contribuíram para que eu pudesse chegar até aqui. Ao senhor Agreste, responsável pela leitura dos dados da Estação Climatológica Total de Araguaína, por sua prontidão em nos atender e auxiliar no decorrer da pesquisa. À banca examinadora que, de alguma forma, nos avaliará e contribuirá ainda mais para o enriquecimento desse trabalho.

Enfim, quero agradecer a todos que fizeram e fazem parte da minha jornada.

*“Quem muito lê, domina o mundo, quem pouco lê por ele é dominado,”
e ler é se libertar das amarras da alienação imposta pela ideologia
dominante”.*

(AIRES JOSÉ)

RESUMO

Este trabalho buscou, através de dados, investigar se houve aumento ou diminuição de temperatura e precipitação no município de Araguaína durante um período de trinta e quatro anos, enfatizando a diferença entre clima e tempo. Justifica-se que a população local utiliza o conhecimento empírico para diferenciar clima e tempo, inverno e verão; sendo tal conhecimento diverge do conhecimento científico, sendo que este último é mais direcionado a escolas e universidades. Metodologicamente, foi realizado um levantamento de dados na estação climatológica (EMVZ), posteriormente representados através de gráficos e tabelas, nos quais foram utilizadas médias mensais e anuais de temperatura e precipitação, assim como mínimas e máximas mensais. A base teórica é composta por autores como: Ayoade (2011), Edmon Nimer (1989), Mendonça e Danni-Oliveira (2007), dentre outros. Por meio da realização deste trabalho, para que conseguisse compreender, mediante as leituras de gráficos e análises das tabelas, a trajetória climática de Araguaína, as variações climáticas e os principais sistemas de circulação responsáveis pela dinâmica climática regional, pela vegetação, bem como pelos meses mais frios e os mais quentes e a duração do inverno e do verão.

Palavras-chave: Clima. Tempo. Pluviosidade. Temperatura.

ABSTRACT

This study aimed, through data, to investigate if there was an increase or decrease in temperature and precipitation in Araguaína over a period of thirty four years, emphasizing the difference between climate and weather. Local people are known to use empirical knowledge to differentiate climate and weather, winter and summer; such knowledge being different from scientific knowledge, the latter is more directed to schools and universities. Methodologically, a data collection was carried out at the climatological station (EMVZ), later represented through graphs and tables, in which monthly and annual averages of temperature and precipitation were used, as well as monthly minimum and maximum. The theoretical basis is composed by authors such as: Ayoade (2011), Edmon Nimer (1989), Mendonça and Danni-Oliveira (2007), among others. Through this work, we can understand, by reading graphs and analyzing the tables, the climate trajectory of Araguaína, climate variations and the main circulation systems responsible for regional climate dynamics, vegetation, as well as the colder months. and the hottest and the duration of winter and summer.

Keywords: Climate. Time. Precipitation. Temperature.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Massas de Ar na América do Sul.....	19
Figura 2- Regionalização climática do Estado do Tocantins.....	21
Figura 3- Estação Climatológica Total de Araguaína (EMVZ).....	24
Figura 4- Precipitação média anual de Araguaína	25
Figura 5- Localização Geográfica de Araguaína.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Temperatura e precipitação no ano de 1985.....	28
Gráfico 2 - Temperatura e precipitação no ano de 1986	28
Gráfico 3 – Temperatura e precipitação no ano de 1987.....	29
Gráfico 4 – Temperatura e precipitação no ano de 1988.....	29
Gráfico 5 – Temperatura e precipitação no ano de 1989.....	30
Gráfico 6 – Temperatura e precipitação no ano de 1990.....	30
Gráfico 7 – Temperatura e precipitação no ano de 1991.....	31
Gráfico 8 – Temperatura e precipitação no ano de 1992.....	31
Gráfico 9 – Temperatura e precipitação no ano de 1993.....	32
Gráfico 10 – Temperatura e precipitação no ano de 1994.....	32
Gráfico 11 – Temperatura e precipitação no ano de 1995.....	33
Gráfico 12 – Temperatura e precipitação no ano de 1996.....	33
Gráfico 13 – Temperatura e precipitação no ano de 1997.....	34
Gráfico 14 – Temperatura e precipitação no ano de 1998.....	34
Gráfico 15 – Temperatura e precipitação no ano de 1999.....	35
Gráfico 16 – Temperatura e precipitação no ano de 2000.....	35
Gráfico 17 – Temperatura e precipitação no ano de 2001.....	36
Gráfico 18 – Temperatura e precipitação no ano de 2002.....	36
Gráfico 19 – Temperatura e precipitação no ano de 2003.....	37
Gráfico 20 – Temperatura e precipitação no ano de 2004.....	37
Gráfico 21 – Temperatura e precipitação no ano de 2005.....	38
Gráfico 22 – Temperatura e precipitação no ano de 2006.....	38
Gráfico 23 – Temperatura e precipitação no ano de 2007.....	39
Gráfico 24 – Temperatura e precipitação do ano de 2008.....	39
Gráfico 25 – Temperatura e precipitação no ano de 2009.....	40
Gráfico 26 – Temperatura e precipitação no ano de 2010.....	40
Gráfico 27 – Temperatura e precipitação do ano de 2011.....	41
Gráfico 28 – Temperatura e precipitação do ano de 2012.....	41
Gráfico 29 – Temperatura e precipitação no ano de 2013.....	42
Gráfico 30 – Temperatura e precipitação no ano de 2014.....	42
Gráfico 31 – Temperatura e precipitação no ano de 2015.....	43
Gráfico 32 – Temperatura e precipitação do ano de 2016.....	43
Gráfico 33 – Temperatura e precipitação no ano de 2017.....	44
Gráfico 34 – Temperatura e precipitação no ano de 2018.....	44
Gráfico 35 – Média anual de temperatura e precipitação de 1985 a 2018	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Representação em graus da maior e menor temperatura mensal de 1985 a 2018.....	47 a 48
---	---------

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular
EMVZ – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
TO – Tocantins
UFT – Universidade Federal do Tocantins
NE- Nordeste

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CLIMA.....	16
1.1 Massas de ar na América do Sul e suas variações	17
1.2 Região Norte do Brasil e seu clima.....	199
1.3 O clima do Estado do Tocantins	20
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
2.1 Localização da área de estudo	23
3 ANÁLISE DO COMPORTAMENTO CLIMÁTICO DE ARAGUAÍNA – TO	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
5 REFERÊNCIAS.....	52

INTRODUÇÃO

A compreensão do comportamento temporal e climático é de suma importância para a sociedade, em especial para os ramos da agricultura e da pecuária, pois é necessário ter conhecimentos sobre um parâmetro hídrico com base na precipitação e na temperatura de uma determinada região. Com o conhecimento sobre a natureza, o ser humano acaba prevendo a instabilidade futura das mudanças temporais e climáticas decorrentes de efeitos globais.

O conhecimento adquirido na evolução da humanidade faz com que, a cada passo, a interação entre sociedade e natureza passe a se intensificar através do conhecimento alcançado no decorrer da vivência. Portanto, diferenciar clima e tempo é algo um pouco superficial, pois nem todos conseguem distinguir entre um e outro.

De acordo com Nimer (1989), o conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos que atuam sobre o clima da Região Norte do Brasil, por completo que seja, não basta para a compreensão do clima. Este não pode ser compreendido e analisado sem o concurso do mecanismo atmosférico, seu fator genético por excelência, objeto de estudo da meteorologia sinótica. Para se entender melhor o clima de uma determinada região ou localidade é necessário um estudo aprofundado.

O município de Araguaína está localizado na região norte do estado do Tocantins, nas coordenadas de 07° 11' 27" de latitude Sul e 48° 12' 25" de longitude Oeste e possui uma altitude média de 227m. Está situado em uma área de transição Amazônia Cerrado, sendo um bioma que possui intensa evapotranspiração, um processo combinado entre evaporação e transpiração dos vegetais. Há uma zona de transição entre o Cerrado, um dos principais canais hídricos no norte do Brasil, que, ao receber uma certa quantidade de luz solar, faz com que a água evapore e se formem as nuvens, estas, por sua vez, ao atingirem a atmosfera, são condensadas e se precipitam sobre a região.

O processo de evaporação e transpiração é a principal causa para que ocorra a precipitação (esses dois termos diferem entre si); pois o vapor d'água, ao atingir a atmosfera, se condensa e desce ao solo em pequenas gotículas de água.

Segundo Ayoade (2011):

A evaporação é o processo pelo qual a umidade, em sua forma líquida ou sólida, passa para a forma gasosa – o vapor d'água. Faz-se geralmente uma distinção entre evaporação e evapotranspiração. O primeiro termo é usado para descrever a perda de água das superfícies aquáticas ou de solo nu, enquanto o último é usado para descrever a perda de água das superfícies com vegetação, onde a transpiração é de fundamental importância. (AYOADE, 2011, p. 129).

Uma das principais causas da dinâmica desse acontecimento de diferenciação de clima da região Norte ou região entre trópicos para as demais, expressa-se pela grande incidência de raios solares recebida durante o decorrer do ano, destacando também suas elevadas temperaturas e o clima quente e úmido. Para se obter um resultado satisfatório é necessário levar em consideração vários elementos.

O entorno da área estudada é composto por dois biomas distintos: a Floresta Amazônica e o Cerrado. Essa área está localizada no centro do continente, próximo de dois grandes rios: o Araguaia e o Tocantins. O município conta com vários recursos tributários responsáveis por manter uma força hídrica. A junção entre os efeitos dos fatores locais com os demais sistemas forma o clima da região, enfatizando principalmente os ventos alísios responsáveis por transportar umidade.

Berlato e Fontana (2003) observam a influência dos ventos alísios para a mudança das estações, podendo ser notados a cada ano, com o aumento ou diminuição da temperatura e a variação da precipitação, com enchentes em determinado ano e seca posteriormente. Essas variações têm relação com dois fatores distintos:

Um extremo dessa variação é representado pelas condições normais de El Niño, quando se verifica um aquecimento das águas simultaneamente com diminuição da pressão atmosférica no pacífico leste, e o outro extremo da variação é representado pelas condições de La Niña, quando ocorre um resfriamento das águas e aumento na pressão atmosférica na região leste do pacífico. (BERLATO; FONTANA, 2003, p.20).

A ideia de trabalhar essa temática surgiu através de um estágio ministrado para alunos do Ensino Médio, no qual foi realizada uma oficina em sala de aula com materiais recicláveis. Nesse sentido, foi necessário simplificar e demonstrar como funciona a medição de precipitação em uma determinada região. Através dessa aula, foi possível verificar o quanto a educação precisa de métodos simples para o entendimento de determinados assuntos que podem mudar o futuro por meio de boas ações.

Este trabalho foi desenvolvido por meio da análise de dados pluviométricos e de temperatura da cidade de Araguaína-(TO). Os referidos dados foram compilados por um período de trinta e quatro anos pela Estação Climatológica Total, localizada na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins (EMVZ/UFT), câmpus de Araguaína.

O estudo tem como objetivo geral demonstrar o comportamento climático de Araguaína (TO) por meio da análise temporal dos dados de temperatura e precipitação das últimas três décadas.

Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Entender os procedimentos de leitura dos instrumentos meteorológicos da Estação Climatológica Principal, principalmente os que medem a temperatura e precipitação;
- Fazer o levantamento de dados de temperatura e precipitação dos últimos trinta e quatro anos e representá-los em forma de gráficos e tabelas.
- Compreender a variação sazonal dos elementos climáticos pesquisados e sua relação com a caracterização climática oficial de Araguaína.

1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CLIMA

Para entender o clima de uma determinada região, faz-se necessário uma breve recapitulação sobre a atmosfera terrestre, até porque é dentro dela que ocorrem todos os processos de variação possíveis do planeta. Sendo ela a responsável pela manutenção da vida, certamente é algo invisível, sem cheiro e sem cor, mas que comanda toda uma cadeia terrestre. A atmosfera está estruturada em: exosfera, termosfera, mesosfera, estratosfera e troposfera; dentre essas divisões, a mais importante para o homem é a troposfera, como ressalta Ayoade (2006):

A camada mais baixa da atmosfera é denominada troposfera. A troposfera contém cerca de 75% da massa gasosa total da atmosfera e virtualmente a totalidade do vapor d'água e de aerossóis. Portanto, ela é a camada onde os fenômenos do tempo atmosférico e a turbulência são mais marcantes e tem sido descrita como a camada da atmosfera que estabelece as condições do tempo. Por estas razões, torna-se de importância direta para o homem. (AYOADE, 2006, p.20).

Há vários fatores responsáveis pela variação de clima e tempo dentro do planeta Terra, dentre eles, a radiação solar é um fator importante, pois é responsável por grande parte da energia que move o planeta, e essa energia chega à Terra com várias intensidades, dependendo de alguns fatores, como: a altitude, latitude, período do dia e estação do ano, inclinação do eixo terrestre e coberturas por nuvens, vegetais e aerossóis.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p. 33) “a radiação solar corresponde à emissão de energia sob forma de ondas eletromagnéticas que se propagam à velocidade da luz”. A absorção dessa radiação ocorre de forma diferente tanto pela água quanto pela terra, ambos têm propriedades de massas diferentes, absorvendo e liberando energia de forma desigual.

Comparando a perda de calor entre objetos sólidos e líquidos, pode se concluir que, o sólido aquece rapidamente, assim como ocorre ao perder temperatura, por outra parte, o líquido funciona ao contrário, demora aquecer assim como sua temperatura demora a cair. O mesmo ocorre na natureza, a água se aquece ao dia e perde calor a noite, o solo aquece durante o dia, porém, terminando a incidência de calor, o mesmo resfria rapidamente.

O hemisfério sul é controlado por três anticlones que, conforme Mendonça e Danni-Oliveira (2007 p. 86), são “[...] anticiclone subtropical do atlântico sul, anticiclone do pacífico sul e anticiclone de Mascarenha”; as dinâmicas de alta e baixa pressão não são distribuídas de maneira uniforme, elas variam conforme a rotação do planeta, pois, para que o contrário fosse possível, o planeta deveria ficar estagnado. O Brasil está localizado na parte sul do planeta Terra, entre a Linha do Equador e o Trópico de Capricórnio; a região Norte do Brasil está em baixa latitude, sendo assim, ela recebe mais energia do que perde ao emití-la de volta ao espaço.

Um outro fator importante é denominado “Oscilação Sul”, que, de acordo com Beltrão (1998, pag. 38), é “uma gangorra barométrica com dois centros principais de ação, um localizado sobre Indonésia e norte da Austrália e o outro no Oceano Pacífico oriental, próximo à costa da América do Sul”. Ele está relacionado diretamente com os movimentos de ascendência das pressões atmosféricas.

A oscilação sul é dividida em duas partes, oscilação sul positiva e negativa, quando positiva, intensifica a ocorrência dos ventos alísios em direção ao continente, proporcionando, assim, uma maior onda de precipitação sobre a América do Sul. Na fase negativa, há uma diminuição na intensidade dos alísios; dessa forma, é diminuída a incidência de chuva sobre determinadas regiões, ocasionando seca e transtornos, principalmente no setor agrícola.

Portando, o El Niño, proveniente da oscilação sul, conforme Beltrão (1998, pag. 38) “é um fenômeno de grande escala espacial, afeta as circulações atmosféricas, impondo perturbações climáticas de caráter global que interferem severamente nas atividades humanas”. O fenômeno El Niño é associado ao período de seca e o La Niña aos períodos chuvosos.

O clima mundial é regido pela circulação geral da atmosfera, ela é responsável pelo deslocamento das massas de ar escoando em todo o território terrestre, distribuindo, assim, ventos em todas as direções do planeta. Entretanto, o clima da Terra depende dos controles climáticos, alguns deles são denominados como os mais importantes: constante solar, distribuição de continentes e oceanos.

Entender o clima é uma busca observada desde os primórdios, o ensino da geografia no Brasil em se tratar do clima, ocorre nas fases finais do ensino fundamental, é o momento que o indivíduo consegue ter um olhar crítico e observar as mudanças climáticas, a transformação da paisagem, seja por meios naturais ou por fatores antrópicos, segundo a BNCC (pag. 383) “Descrever os movimentos do planeta e suas relações com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos”, são fundamentais para o aluno entender o mundo e suas diferenças no clima.

1.1 Massas de ar na América do Sul e suas variações

A dinâmica das massas de ar na América do Sul ocorre conforme a extensão territorial do seu espaço físico, localizado na parte sul do planeta, entre a linha do equador e o continente antártico, há variações em sua dinâmica continental e marítima de massas de ar. Ocorrendo interação entre as massas locais e as massas de regiões diferentes, um exemplo disso é o

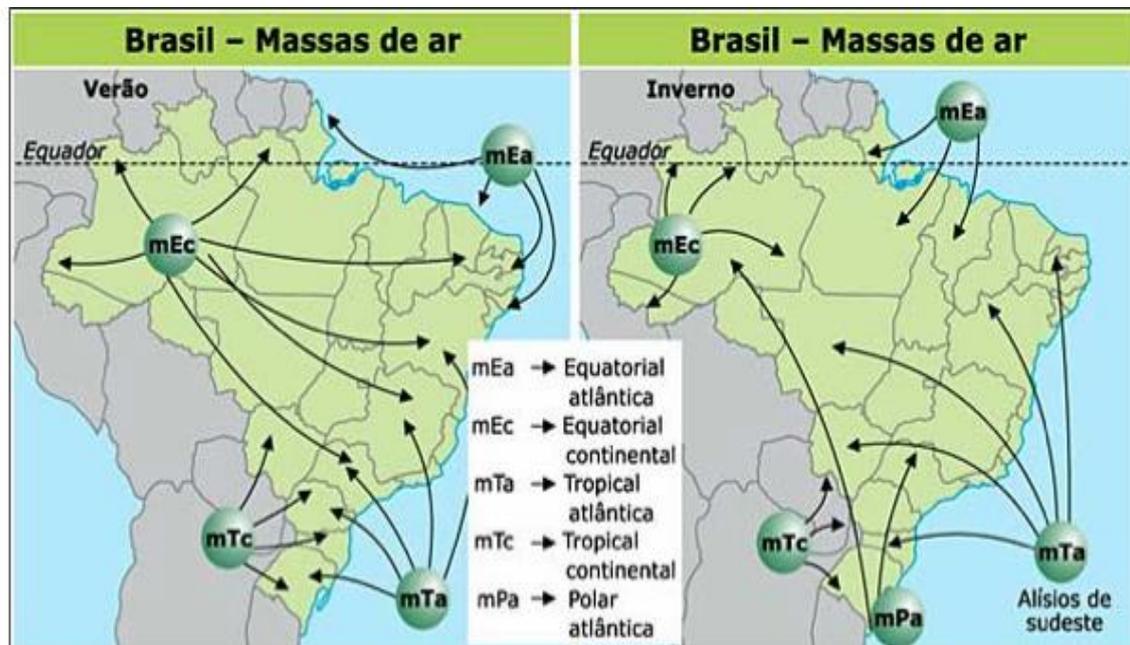
encontro de frentes quentes com frente frias, o tempo sofre variações constantes devido às diferentes massas de ar que compõem a paisagem.

Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p. 108-111) destacam que nas faixas equatorial, tropical e subpolar as massas de ar em ação são as seguintes:

- Massa equatorial do atlântico norte e sul (MEAN e MEANS): As massas de ar quente e úmido formadas nos anticiclones dos açores (norte) e Santa Helena (sul). Ambas são atraídas para o continente em função da diferença de pressão entre as superfícies continental e oceânica.
- Massas de ar equatorial continental (MEC): A célula de divergência dos alísios, ou doldrums, localizado na porção centro-ocidental da planície Amazônica, produz uma massa de ar cujas características principais são elevadas temperaturas, proximidade da linha do equador e umidade.
- Massa tropical atlântica (MTA): É uma das principais massas de ar da dinâmica atmosférica da América do Sul e, particularmente do Brasil, onde desempenha considerável influência na definição dos tipos climáticos.
- Massa tropical continental (MTC): Evidencia-se como um bolsão de ar de características próprias, que se desloca e consegue com o ar de outras localidades. Forma-se na região central da América do sul, no final do inverno e início da primavera antes de começar a estação chuvosa.
- Massa tropical pacífica (MTP): possui as mesmas características e o dinamismo da MTA, porém, sua atuação sobre o continente se dá de forma oposta.
- Massa polar (MP): A massa polar é atraída pelas baixas pressões tropicais e equatoriais e recebe influência da força de atrito com o relevo sobre o qual se movimentam. (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 108-111)

Essas massas de ar influenciam o tempo e o clima na América do Sul, destaca-se que, dentro do continente, há particularidades quanto ao clima. No entanto, as massas citadas acima não propiciam um clima homogêneo para abranger o continente de forma única, ou seja, um clima único; suas variações são decorrentes das diferentes formas de relevo, vegetação, altitude e continentalidade. Na figura abaixo observa-se as massas de ar predominante no Brasil e na América do sul. Vide figura 1

Massas de ar América do sul



Massas de ar no Brasil e na América do Sul (Foto: Colégio Qi)

1.2 Região Norte do Brasil e seu clima

O Brasil é um país com dimensão territorial extensa, partindo desde a Linha do Equador até o Trópico de Capricórnio, é considerado um país de clima tropical, tendo suas particularidades, como destaca Cont e Furlan (2005):

O território brasileiro (8 513 844 km²) estende-se de 5°16' de latitude norte a 33°45' de latitude sul, situando -se, portanto, em sua quase totalidade, no segmento das baixas latitudes. A linha do equador, que divide os dois hemisférios terrestres, e o trópico de capricórnio, que sinaliza o limite meridional da declinação anual do sol. (CONT; FURLAN, 2005, p.100)

O território brasileiro é dividido em cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Essas regiões diferem-se também pelo seu clima. A Região Norte conta com duas estações, sendo: seca e chuvosa; porém, é umas das regiões do Brasil com maior índice de precipitação. Essa precipitação não é distribuída de forma igual, já que, em algumas partes, a precipitação ocorre durante todo o ano, enquanto em outras áreas esse fenômeno tem uma duração de quatro meses em média.

Os principais sistemas de circulação atmosférica atuantes na Região Norte do Brasil são destacados por Nimer (1989) da seguinte forma:

- Através do setor oriental da Região Norte sopram periodicamente ventos de E a NE do anticiclone subtropical semifixo do Atlântico Sul e do anticiclone subtropical semifixo dos açores.

- No setor ocidental predomina massa de ar equatorial (mEc) formada pela converção termodinâmica dos ventos de NE do anticiclone dos Açores e da convergência intertropical (CIT).
- Outro sistema de circulação muito importante vem do Norte e é representado pela invasão da CIT, zona de convergência dos ventos do anticiclone dos Açores e do anticiclone do Atlântico Sul. (NIMER, 1989, p.365-366)

Conforme as circulações apontadas por Nimer (1989), percebe-se que a atuação desses sistemas adentra o território por diferentes direções. O encontro desses ventos transportando diferentes temperaturas de massas de ar é responsável pela precipitação e bom tempo, ou massas de ar quentes, tornando o ambiente bastante abafado.

Ainda segundo Nimer (1989, p. 368), “[...] os sistemas de circulação atmosférica perturbada partem principalmente pelas direções de W (mEc), N (CIT) e por S (F P)”]; as estações mais chuvosas compreendem o verão-outono, sendo que a máxima precipitação ocorre no outono e a mínima na primavera. Portanto, nos meses mais secos do ano a precipitação pode chegar a menos de 20mm.

Vale ressaltar que a amplitude térmica diurna dessa região aumenta devido à sua topografia e baixa altitude, essa situação é amenizada devido à cobertura do solo pela vegetação e à grande quantidade de canais hídricos que cortam a região.

1.3 O clima do Estado do Tocantins

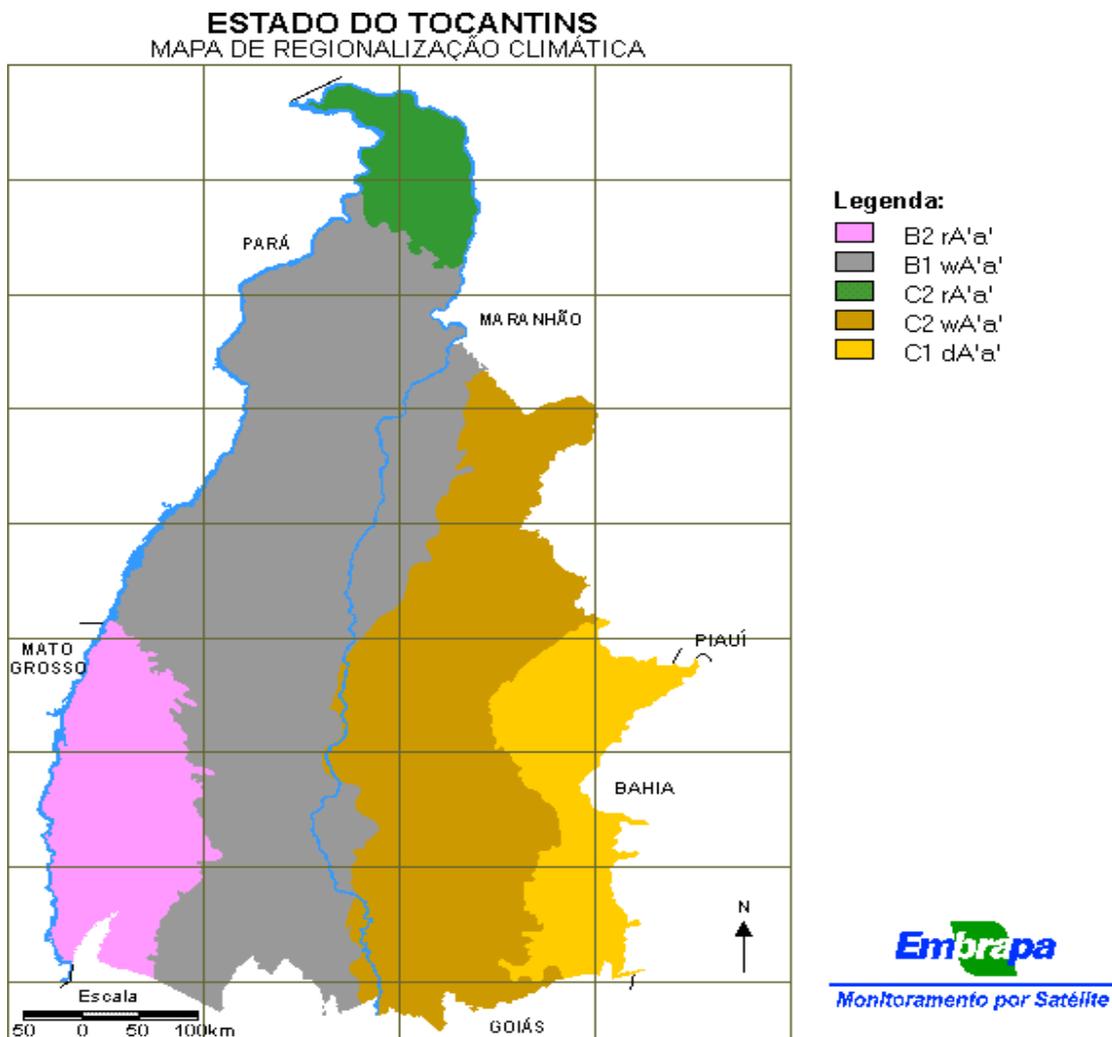
O Tocantins é o estado mais novo da federação, tendo sido implantado no início do ano de 1989; passando da região centro-oeste para região Norte, o estado faz parte da Amazônia legal. O Estado do Tocantins está posicionado entre os paralelos 5° 10’ 06"S e 13° 27’ 59" de latitude sul, e entre os meridianos 45° 44’ 46" e 50° 44’ 33" de longitude oeste. Sua extensão territorial é de 277.620,914 km² (SEPLAN, 2009).

Seu clima é determinado por fatores como sua localização latitudinal, o efeito de continentalidade e relevo, assim como as dinâmicas dos sistemas de alta e baixa pressão, soprando ventos durante todo o decorrer do ano. Estes ventos partem principalmente de NE a LE do anticiclone semifixo do atlântico sul e de outras variantes da Região Norte, deixando uma sensação de tempo bom.

A temperatura é refletida por sua posição geográfica, não sofrendo invasão de massas polares e pouca influência marítima. Dessa forma, faz com que a refletância dos raios incida sobre o território, absorvendo grande quantidade de energia durante o dia e liberando essa energia no período noturno. Vale lembrar que os sistemas de precipitação são relativamente dominados pelos sistemas de circulação regionais.

Sendo assim, o sistema de precipitação não é distribuído de forma linear durante o ano, ocorrendo uma redução das chuvas, principalmente nos meses de junho a setembro. Neste período, é quase nula a incidência de chuvas nessas áreas; por outro lado, no mês de abril, há maior valor pluviométrico. A vegetação predominante do estado consiste em cerrado e floresta amazônica, sendo o fator influenciador e responsável pela circulação atmosférica regional.

O efeito de continentalidade é visível nessa região, pois não há litoral marítimo, além disso, há alta incidência de raios solares. No inverno, ou estação seca, a temperatura dessa região se eleva durante o dia; durante a seca, a vegetação sofre com as práticas de queimadas para limpeza e formação de pastos pelos humanos. Outras queimadas ocorrem no próprio meio natural, para renovação e brotamento de espécies nativas. A região pode ser observada na figura nº 2.



Nota-se que a regionalização climática do Tocantins está dividida em forma de corredores, cada corredor representado na Figura 1 corresponde a um tipo de clima e variável em temperatura e quantidade de precipitação, assim como há o tipo de vegetação e solo predominante em cada divisão.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A princípio, foram levantadas algumas obras referentes ao tema proposto, tendo como base vários autores, os quais: Ayoade (2011), Edmon Nimer (1989), Cont e Furlan (2005), Mendonça e Danni-Oliveira (2007). As obras referidas serviram de base para uma análise em escala mundial, até chegar à região à qual os dados foram coletados para serem analisados como suporte da pesquisa.

Para a realização deste trabalho, tomou-se por base os dados de precipitação e temperatura do município de Araguaína-TO. Ressalta-se uma série temporal de trinta e quatro anos, entre os anos de 1985 a 2018; esses dados foram obtidos através de leituras feitas por instrumentos convencionais pertencentes à Estação Climatológica Total, a mesma está localizada na EMVZ da UFT, como já mencionado.

Os dados foram sistematizados conforme cada ano e posteriormente transformados em gráficos, destacando as médias mensais e anuais referentes às temperaturas e aos níveis pluviométricos da região de Araguaína. Foram observados os meses e anos com maior e menor pluviosidade e as mínimas e máximas em temperatura.

A análise foi realizada em um intervalo de trinta e quatro anos, com o propósito de obter informações sobre as variações de precipitação. O estudo teve como finalidade analisar se houve aumento ou diminuição de chuva nesse tempo descrito, assim como fazer um balanço sobre a variação de temperatura no decorrer dessas três décadas. O processo de aquisição dos dados foi manuscrito; ao consultar os arquivos, os dados referentes eram repassados a um caderno, analisados, calculados e depois transformados em gráficos e tabelas.

Por se tratar de uma pesquisa extensa e o tempo de abertura da Estação Climatológica Total ser limitado, o intervalo de leitura dos instrumentos demandou um tempo maior e várias viagens até a Estação por parte do pesquisador. Neste caso, para a realização do trabalho, foram colhidas apenas informações sobre temperatura e precipitação, apesar da Estação trabalhar com outros fatores, como umidade relativa do ar.

2.1 Localização da área de estudo

A Estação Climatológica Total de Araguaína está localizada nas dependências Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins (EMVZ/UFT), na BR 153, Km 112, zona rural do município. A Estação está localizada entre as coordenadas geográficas latitude 7°20'S e longitude 48°7' W, com uma altitude de 228,52 metros e pertence

à sede nacional de observações meteorológicas de superfície do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), ligada ao 10º Distrito de Meteorologia – (GO). Vide Figura 3.

Figura 3 – Estação Climatológica Total de Araguaína (localizada na (EMVZ)



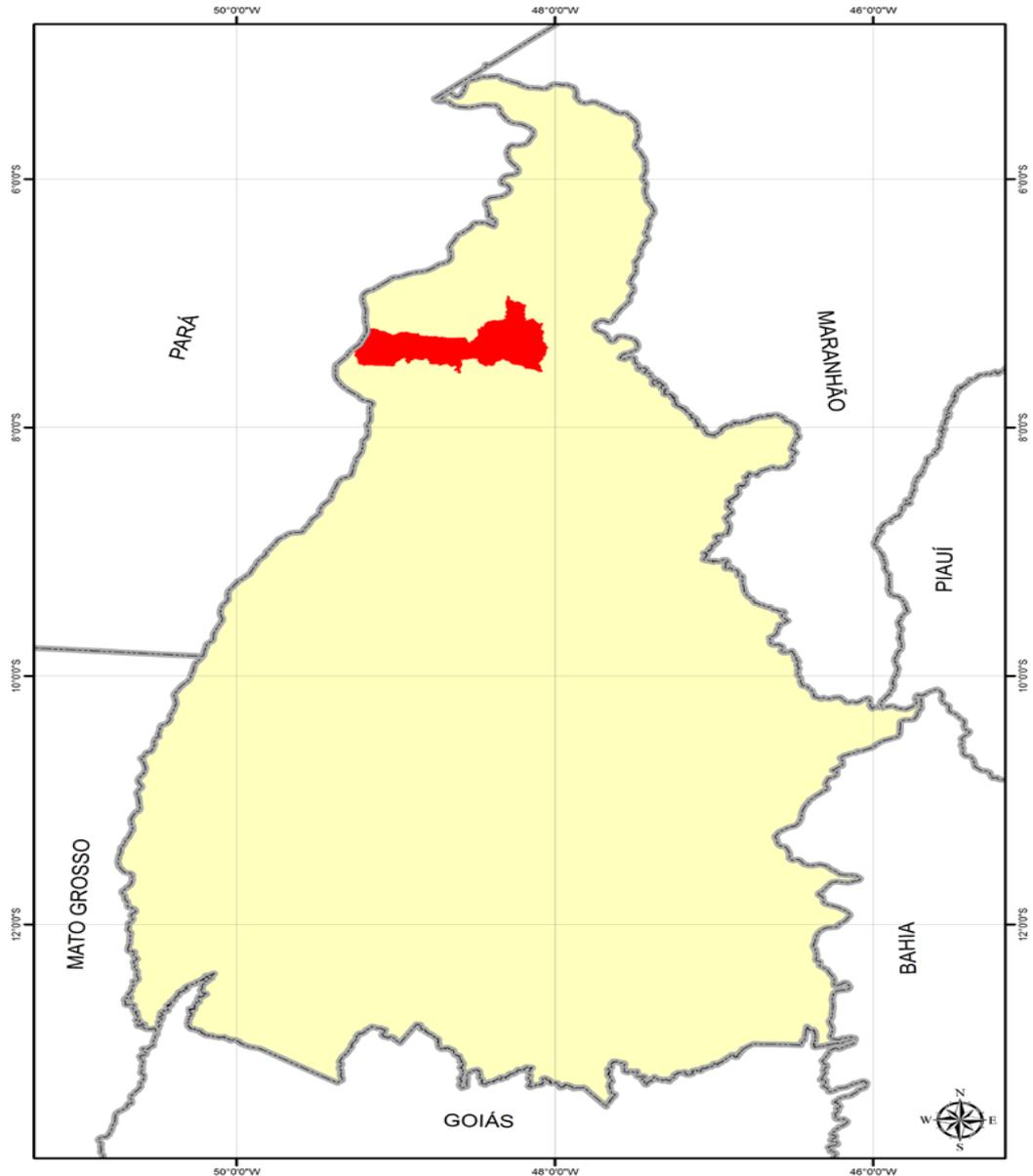
Fonte: arquivo pessoal (2019).

Apesar de a maioria dos dados referentes à pesquisa serem obtidos na própria estação, foi preciso recorrer ao site do INMET para a realização de alguns detalhamentos. No entanto, alguns arquivos de dados se encontram sob o poder do 10º Distrito de Meteorologia – GO, com alguns espaços sem dados na própria plataforma, dificultando assim a aquisição dos mesmos em um curto intervalo de tempo.

Vale destacar que, somente a partir dos anos 2000, os arquivos passaram a fazer parte do acervo da instituição com detalhamentos riquíssimos sobre a evolução da temperatura e da precipitação, dentre outros dados que compõem um estudo minucioso sobre o clima de Araguaína.

precipitação e temperatura, como pontos de análise para demonstrar as variações sazonais do comportamento climático de Araguaína nas últimas três décadas, impostas por esses dois elementos do clima. A figura abaixo mostra a localização de Araguaína (TO) localidade em que se realizou as observações. Vide figura 5

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE ARAGUAÍNA



SISTEMA DE REFERÊNCIA: SAD-69 | PROJEÇÃO POLICÔNICA

Meridiano Referência: 54° W. Gr. | Paralelo de Referência: 0°.

Fonte: Diretoria de Pesquisa e Informações Estatísticas. Base de Dados Geográficos do Tocantins - atualização 2012. Palmas, SEPLAN/DPIE, janeiro/2012. CD-ROM. (Atualização de arquivos em escala 1:1.000.000 da Base de Dados Geográficos do Tocantins). Organizado por Rodrigo Sabino Teixeira Borges e Paulo Augusto Barros de Sousa.

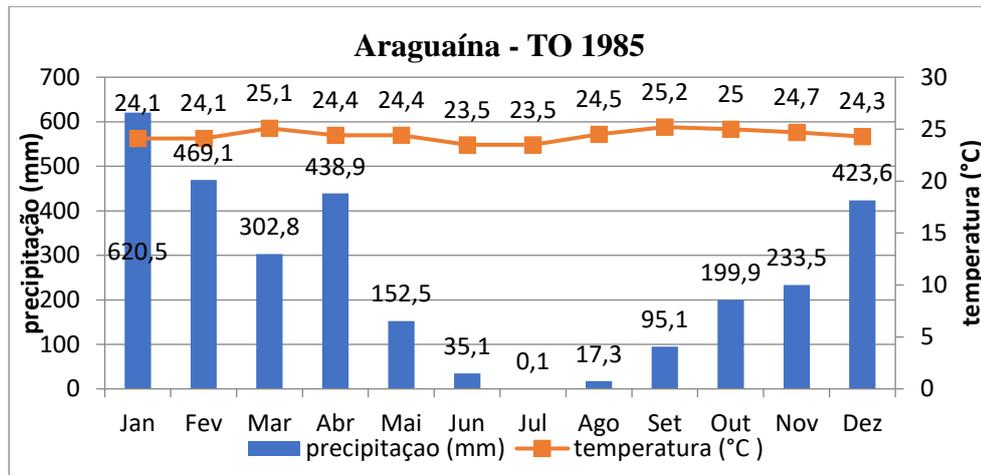
Justifica-se a escolha desses dois elementos em virtude de as próprias conceituações climáticas encontradas na literatura destacarem precipitação e temperatura como definidores do clima de uma localidade. A exemplo, tem-se a definição climática de Araguaína no site oficial da prefeitura, que assim define:

Com relação ao clima da região, este é do tipo tropical úmido, com precipitação anual de aproximadamente 1.700 mm, caracterizando duas estações bem definidas pelo regime sazonal de precipitação, sendo o período de chuvas compreendido entre outubro e abril, e o período de seca entre maio e setembro. A temperatura máxima oscila entre 30° e 34°C e a mínima entre 19° e 21°C. A vegetação predominante na região é o cerrado, cujas principais características são os grandes arbustos e as árvores esparsas, de galhos retorcidos e raízes profundas. Parte do território do município é constituída por floresta de transição entre o cerrado e a floresta amazônica. (ARAGUAINA, 2013, p. 10)

Tomando como parâmetro a definição acima, buscou-se elaborar os gráficos na tentativa de melhor demonstrar os valores médios de precipitação e temperatura em cada ano analisado, para se ter uma melhor dimensão das variações desses elementos no período analisado e, assim, compreender a importância desses elementos na caracterização do clima de Araguaína.

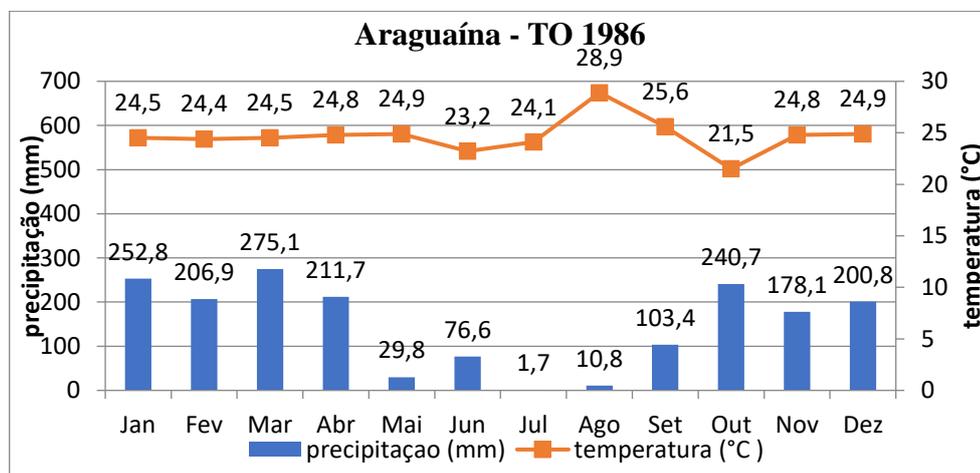
Para se obter a média de precipitação, é necessário que se faça a soma de todo o material medido recolhido em um pluviômetro no decorrer do ano. A temperatura é um pouco diferente, pois é a soma da temperatura da manhã, mais duas vezes a temperatura da noite, somando a máxima e a mínima, que são divididas por cinco; essa é a obtenção da média de temperatura diária. As análises a seguir referem-se à temperatura e à precipitação anual.

Fazendo uma análise dos dados do Gráfico 1, referente ao ano de 1985, pode-se perceber que o maior nível de precipitação ocorreu no mês de janeiro, chegando a 620,5mm, ao passo que, no mês de julho, ocorreu o mínimo, com aproximadamente 0,1mm. A média da temperatura máxima foi registrada no mês de setembro, com 25,5°C e a média da mínima ocorreu nos meses de junho e julho com 23,5°C.

Gráfico 1 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1985

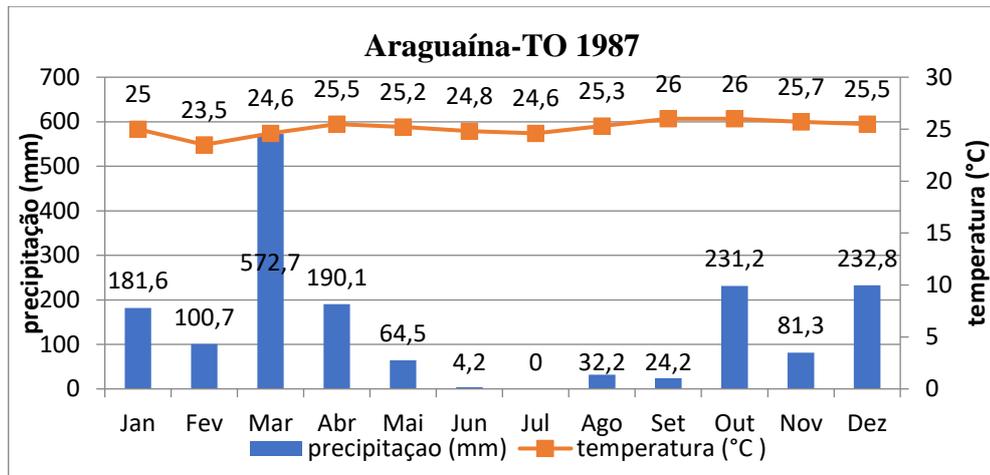
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

No ano de 1986, se comparado com o ano anterior, a precipitação foi baixa, o maior índice registrado ocorreu no mês de março, com 275,1mm. Há ocorrência de chuva em todos os meses do ano, a menor precipitação foi no mês de julho, com 1,7mm. A média de temperatura máxima e mínima foi bem acentuada; o mês de agosto marcando 28,9°C e outubro com 21,5°C. O aumento na temperatura ocorre principalmente por fatores antrópicos: desmatamentos e queimadas. Vide Gráfico 2.

Gráfico 2 - Temperatura e pluviosidade no ano de 1986

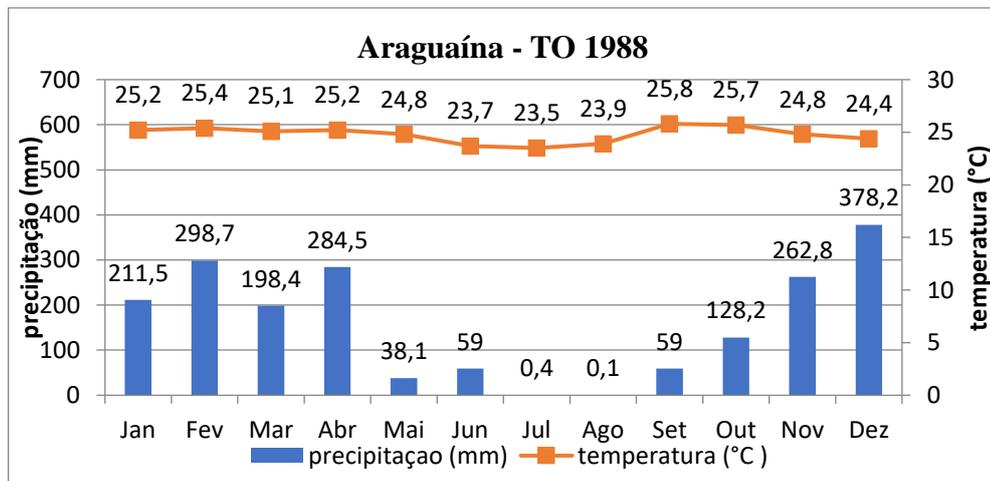
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Dos totais pluviométricos do ano de 1987, a maior acentuação no nível de precipitação aconteceu em março, com 572,7mm; em julho, a ocorrência de chuva foi de 0,0mm. Observa-se que, naquele ano, houve pouca alteração na temperatura, tanto na média da máxima quanto na da mínima; sendo assim, a média da menor temperatura foi registrada em fevereiro, com 23,5°C, enquanto que a maior abrange setembro e outubro, ambas com 26°C. Vide Gráfico 3.

Gráfico 3 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1987

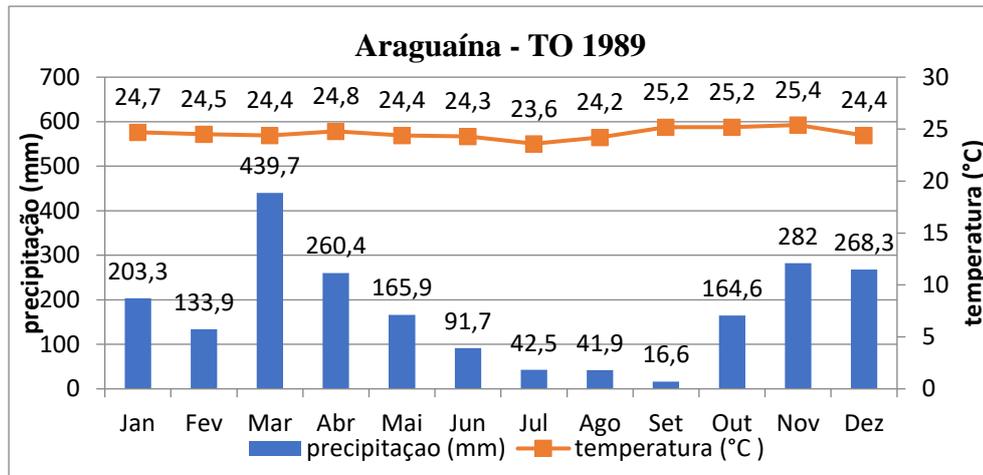
Fonte dos dados: INMET, (2018). Elaborado pelo autor.

Sobre o Gráfico 4, nota-se que o ano de 1988 ocorreu o oposto dos anos anteriores, o maior índice de precipitação foi registrado no fim do ano, especificamente no mês de dezembro, com 378,2mm. O menor índice de chuva ocorreu no mês de agosto, com 0,1mm. As médias de temperaturas entre a máxima e a mínima ocorreram no mês de setembro, na marca de 25,8°C e a baixa em julho, com 23,5°C.

Gráfico 4 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1988.

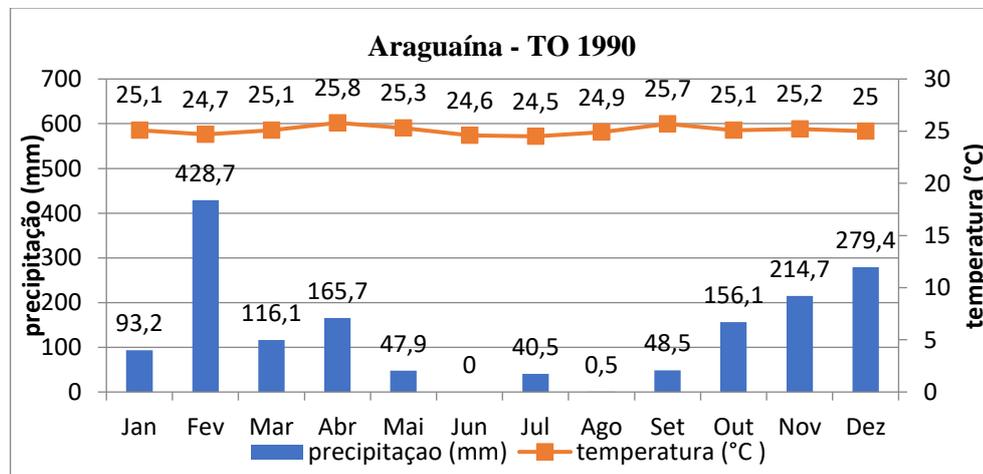
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

No ano de 1989, o maior índice de chuva ocorreu no mês de março, com 439,7mm e no mês de setembro houve a menor precipitação, de 16,6 mm; a precipitação aconteceu em todos os meses, diferente de alguns anos anteriores, podendo ser uma distribuição de chuva razoável para o ano corrente. A temperatura em novembro foi de 25,4°C e em julho foi de 23,6°C, a temperatura não sofreu grandes alterações. Vide Gráfico 5.

Gráfico 5 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1989

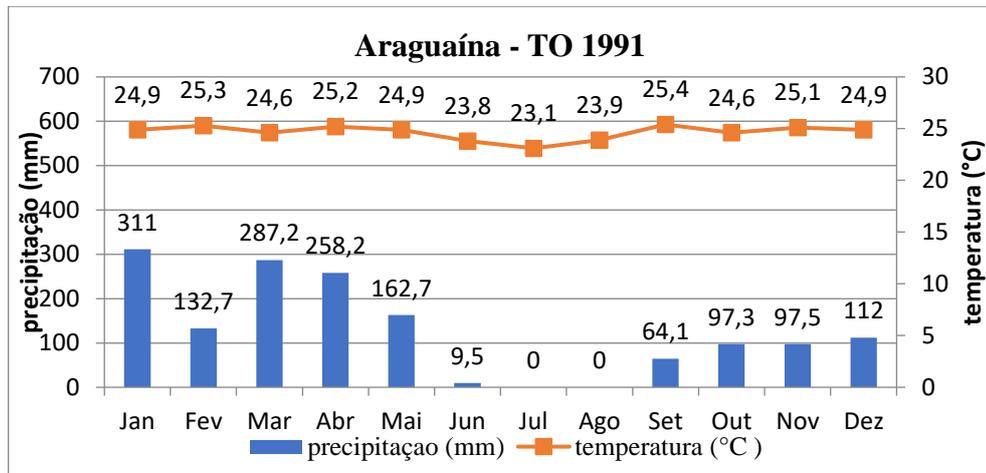
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

No ano de 1990, ao analisar os dados do Gráfico 6, nota-se que choveu mais no mês de fevereiro, resultando em 428,7mm; nota-se, ainda, que durante o mês de junho a precipitação chegou a ser nula, com 0,0mm. A alternância de temperatura tanto da média e da máxima quanto da mínima ocorreu no mês de abril, chegando a marcar 25,8°C, enquanto que o mês de julho foi considerado o mais frio, com 24,5°C.

Gráfico 6 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1990

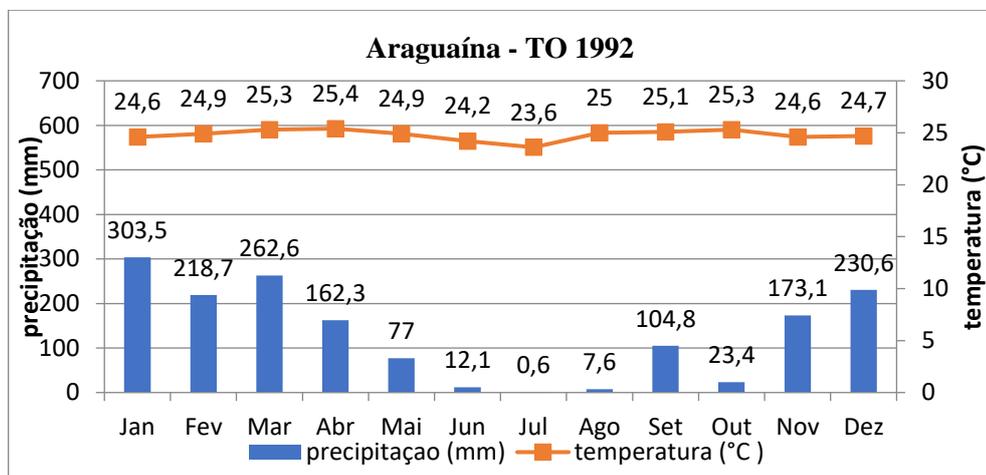
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

O mês de janeiro de 1991 foi marcado pelo maior índice de precipitação, chegando a aproximadamente 311 mm., no entanto, nos meses de julho e agosto não foram registradas chuvas. A variação de temperatura entre a média da máxima e da mínima é notada em setembro, com 25,4°C, enquanto que no mês de julho foram registrados 23,1°C. Vide Gráfico 7.

Gráfico 7 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1991

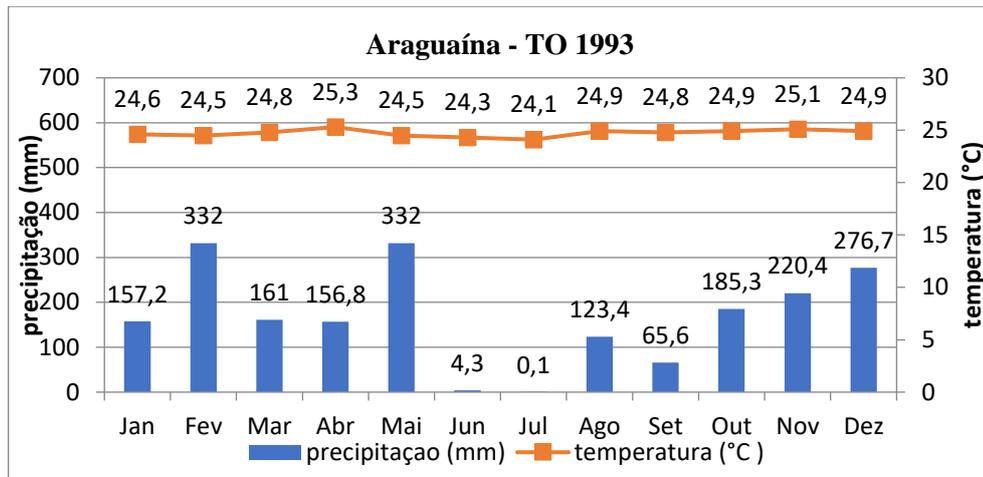
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

O mês de janeiro do ano de 1992 continuou com o maior índice de chuvas, medindo aproximadamente 303,5mm; a menor precipitação ocorreu no mês de julho, chegando a 0,6mm. Porém, foi um ano em que a precipitação ocorreu durante todos os meses. A variação de temperatura marca abril com 25,4°C, e o mês de julho com temperatura menor em 23,6°C, essas temperaturas referem-se às médias entre a máxima e a mínima do ano. Vide Gráfico 8.

Gráfico 8 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1992.

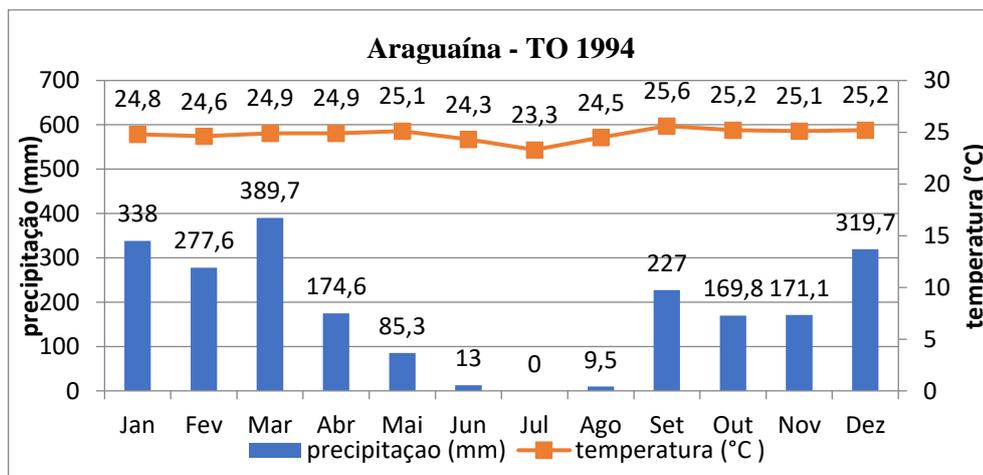
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Em 1993 nota-se que os dois meses mais chuvosos foram fevereiro e maio, ambos com 332mm. A menor precipitação ocorreu no mês de julho, com 0,1mm; por menor que seja a precipitação desse mês, o ano também registrou chuva em todos eles. A média da temperatura no mês de abril resultou em 25,3°C, enquanto que o mês de julho teve 24,1°C. Vide Gráfico 9.

Gráfico 9 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1993.

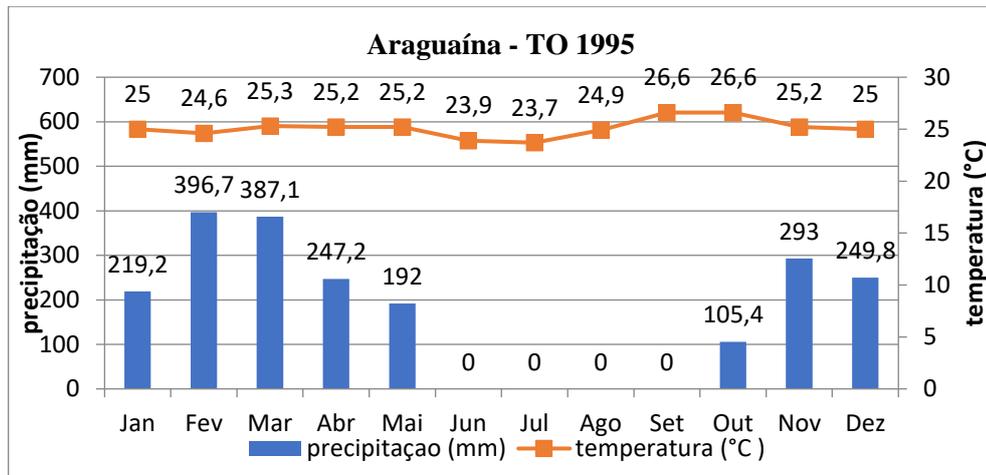
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

No ano de 1994, o maior índice de chuva ocorreu no mês de março com 389,7mm (Vide Gráfico 10). Entretanto, no mês de julho a precipitação foi nula, a variação média de temperatura no mês de setembro chegou a 25,6°C, e o mês com menor média foi julho, com 23,3°C; o mês com menor precipitação também marca a menor temperatura.

Gráfico 10 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1994.

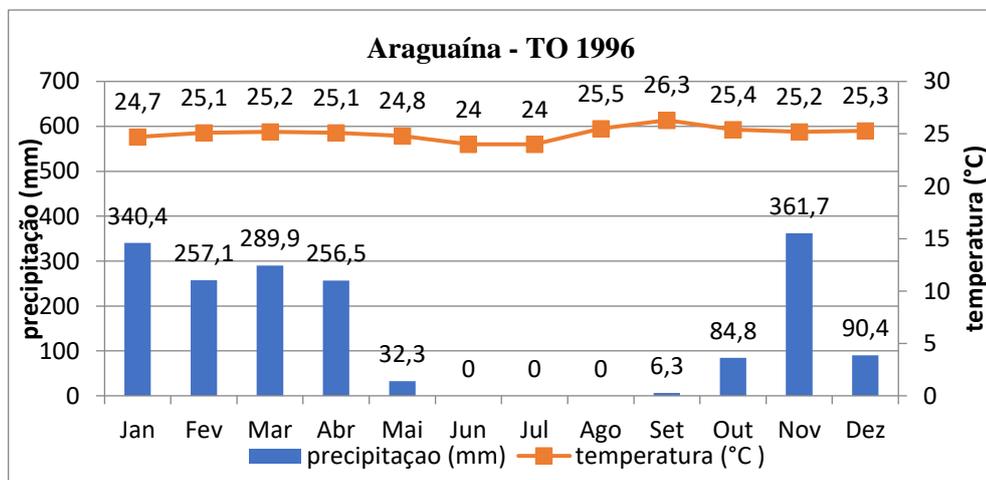
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Com base nos dados do Gráfico 11 do ano de 1995, destaca-se que o mês de janeiro apresentou o maior índice de precipitação, marcando 396,7mm. No entanto, a estiagem durante o ano foi maior que nos anos anteriores, visto que durante quatro meses a precipitação foi nula. O mês com a média de temperatura mais elevada foi setembro, marcando 26,6°C, sendo este um mês seco e quente. O mês de julho foi o mais frio, com uma média de 23,7°C. Nota-se, ainda, que houve uma diferença de temperatura bem significativa entre a média da máxima e da mínima.

Gráfico 11 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1995.

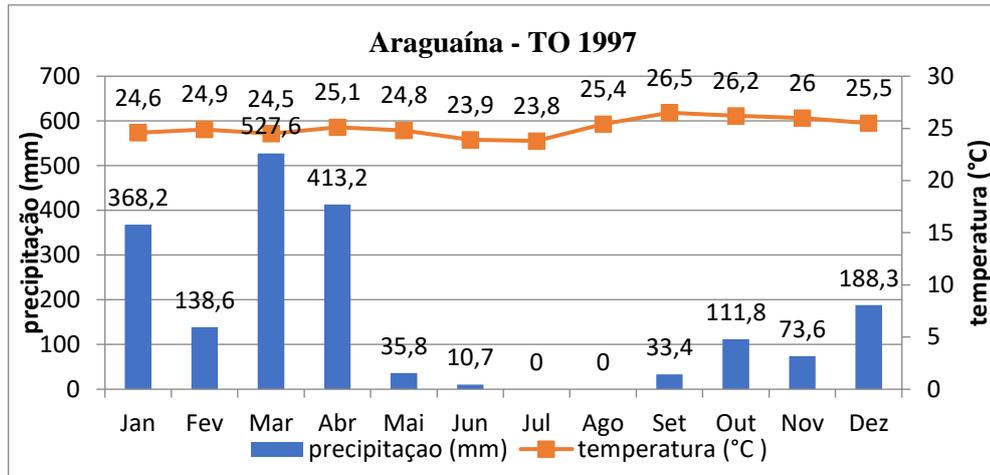
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

O ano de 1996 foi diferente dos anteriores, analisando o Gráfico 12 nota-se que o mês mais chuvoso ocorreu no fim do ano, ou seja, em novembro, marcando aproximadamente 361,7mm. Antecedido por três meses (junho, julho e agosto) de precipitação nula. Os níveis de temperatura ficaram entre 26,3°C em setembro, e 24,0°C em junho e julho esses dois meses marcaram precipitação 0,0mm.

Gráfico 12 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1996

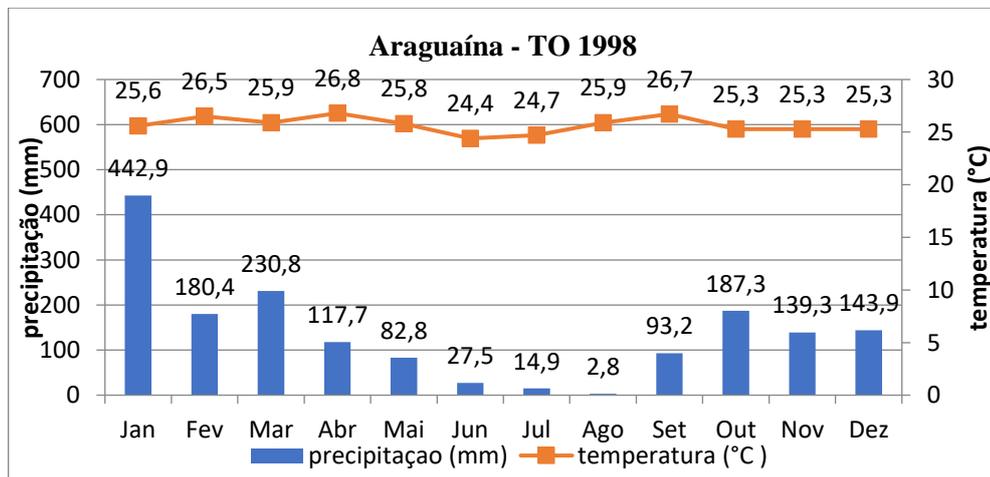
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

O mês de março de 1997 foi considerado o mais chuvoso, com precipitação elevada de 527,6mm. Enquanto um mês teve grande volume de chuva, dois meses são marcados por precipitação nula. Em relação aos anos anteriores, esse diminuiu mais um mês de precipitação nula. A variação de temperatura cresce no mês de setembro, com 26,5°C, considerado o mais quente e 23,8°C, no mês de julho. Vide Gráfico 13.

Gráfico 13 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1997.

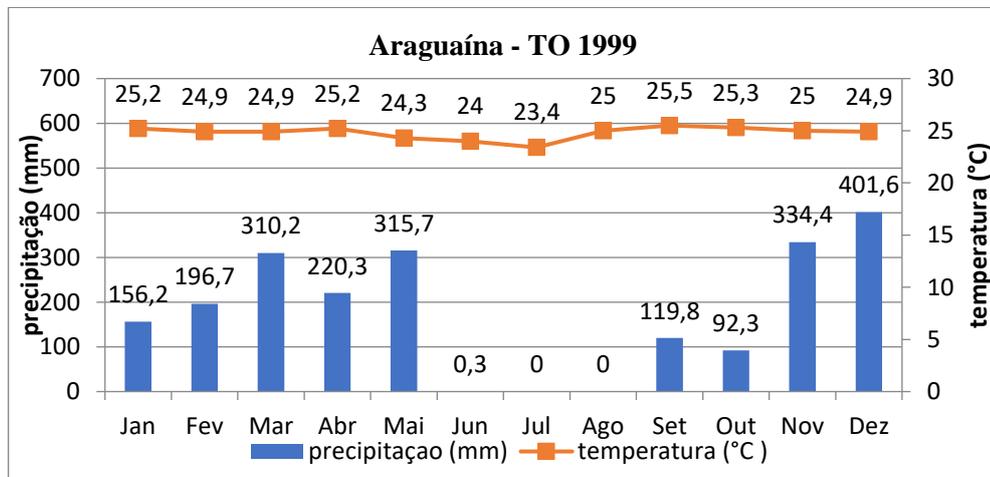
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Em 1998, a precipitação abrange todos os meses do ano, sendo que janeiro obteve o maior índice de chuva, com aproximadamente 442,9mm. O menor índice de precipitação ocorreu em agosto, com 2,8 mm. A temperatura no mês de abril é de 26,8°C, superando o mês de setembro de anos anteriores, considerado o mais quente, e a de junho é de 24,4°C. Vide Gráfico 14.

Gráfico 14 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1998.

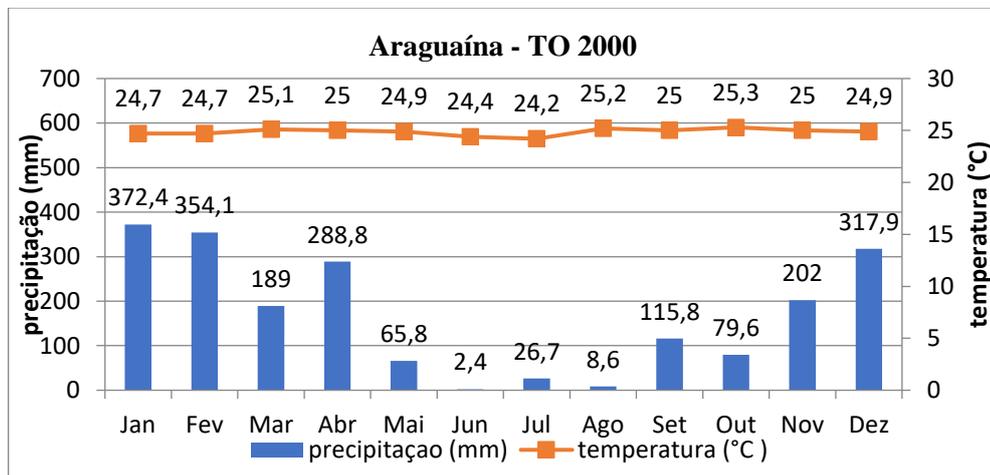
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Sobre o ano de 1999, destaca-se que o maior índice de precipitação ocorreu em dezembro, chegando a 401,6mm; porém, julho e agosto foram dois meses de precipitação nula (0,0mm). A variação de temperatura em julho fez 23,4°C, e em setembro marcou cerca de 25,5°C. Vide Gráfico 15.

Gráfico 15 – Temperatura e pluviosidade no ano de 1999

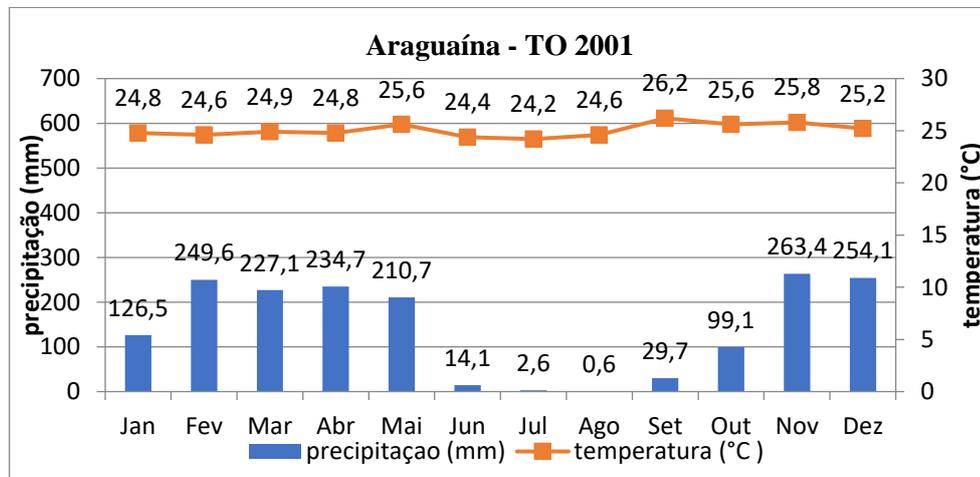
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Com base no Gráfico 16, pode-se observar que o ano de 2000 foi marcado por uma maior precipitação no mês de janeiro, com 372,4mm; a chuva se estendeu durante todos os meses do ano, o mês de agosto com o menor índice pluviométrico, medindo 8,6mm. A temperatura teve pouca variação, a maior temperatura foi registrada no mês de outubro com 25,3° e julho o mês mais frio com 24,2° de temperatura.

Gráfico 16 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2000

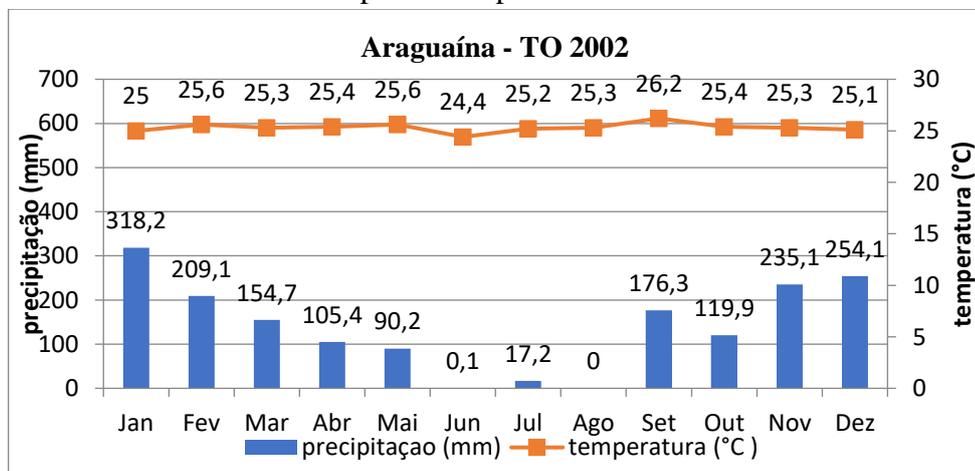
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Sobre o Gráfico 17, observa-se que, no ano de 2001, o maior índice de precipitação foi no mês de novembro, com aproximadamente 263,4mm. Há ocorrência de chuva em todos os meses do ano, o menor índice foi no mês de agosto com 0,6mm. A temperatura também variou em média 2° em comparação do mais frio para o mais quente, a maior média de temperatura se deu em setembro, com 26,2° e julho com a menor temperatura, de 24,2°.

Gráfico 17 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2001.

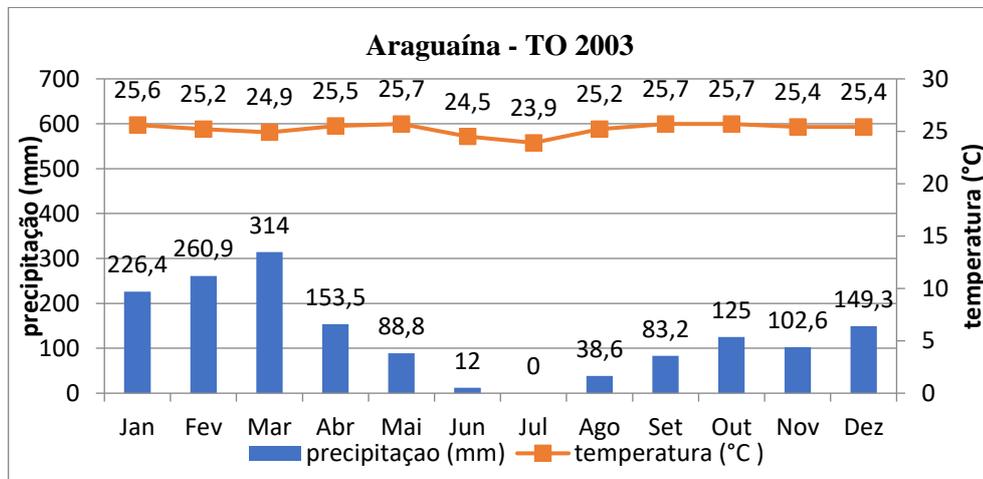
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Em 2002 o mês de janeiro volta a ser o mais chuvoso, com precipitação média de 318,2mm. Entretanto, apenas o mês de agosto não registrou precipitação, ou seja, mês sem chuva. A temperatura maior ocorreu em setembro, com 26,2°C e o mês mais frio foi junho, com 24,4°C de temperatura. Ver Gráfico 18.

Gráfico 18 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2002

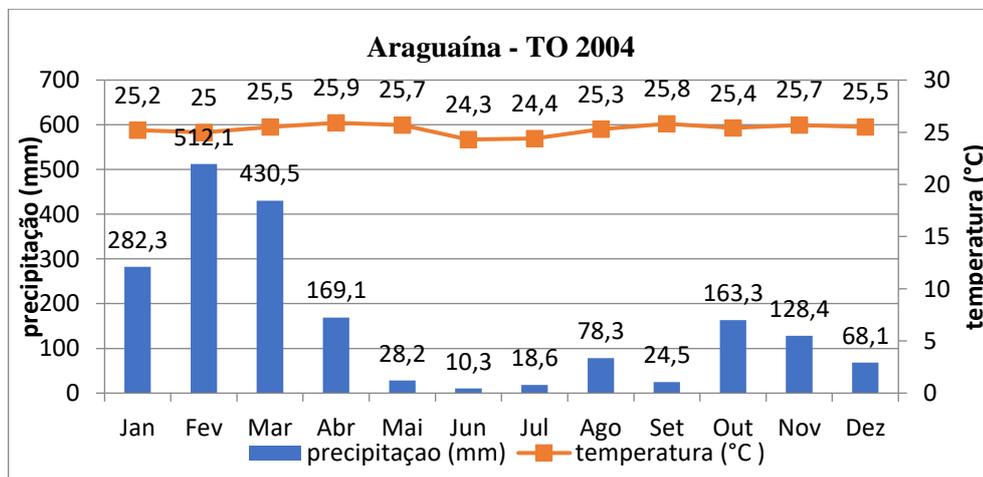
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Durante o ano de 2003, o mês de março foi o mês com maior nível de precipitação, com índice de 314,0 mm. O mês de julho teve precipitação nula, porém, esse mesmo mês foi o mais frio. A temperatura mínima registrada teve por volta de 23,9°C, as mais quentes foram registradas nos meses de maio, setembro e outubro, com temperatura média de 25,7°. Vide Gráfico 19.

Gráfico 19 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2003

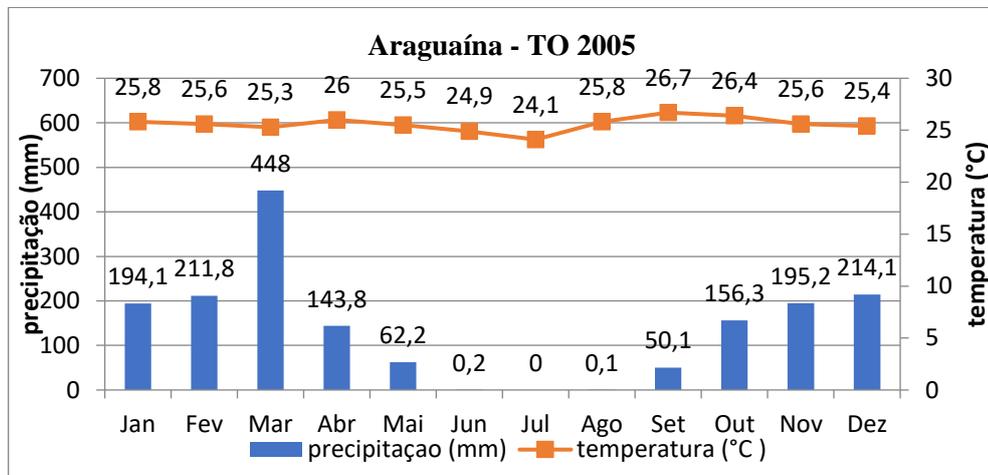
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Tomando como base o Gráfico 20, o ano de 2004 foi marcado por alto índice de precipitação, abrangendo todos os meses, o maior índice pluviométrico ocorreu no mês mais curto do ano, em fevereiro, marcando 512,1mm. Percebe-se que o menor nível foi no mês de junho, marcando 10,3mm. A temperatura mais baixa também foi no mês de julho, com 24,3°C, enquanto que no mês de abril a temperatura chegou a 25,9°C.

Gráfico 20 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2004

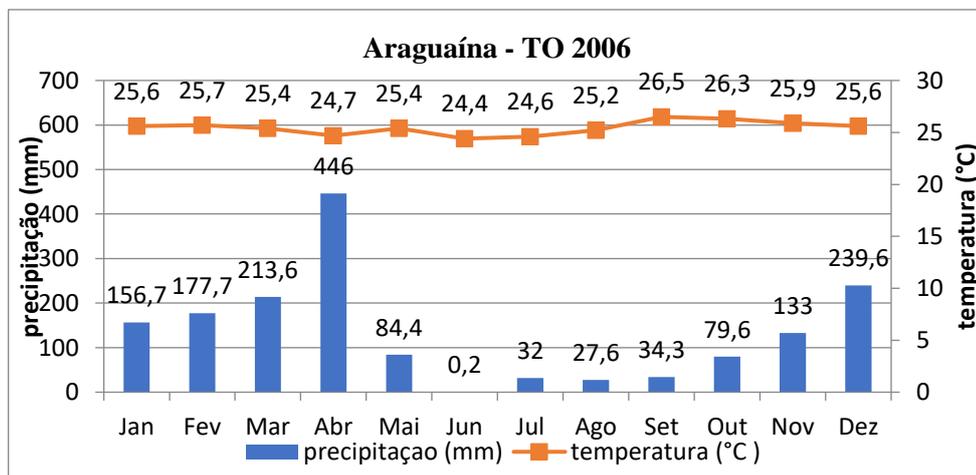
Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

No ano de 2005, o mês de março teve alto nível de precipitação, com uma média de 448,0mm. Além disso, observa-se que o mês de julho não teve precipitação, chegando a 0,0 mm. A temperatura mais quente chegou a uma média de 26,7°C, enquanto que o mês mais frio foi julho, com média de 24,1°C de temperatura. Ver Gráfico 21.

Gráfico 21 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2005

Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Fazendo uma análise do Gráfico 22, o ano de 2006 foi marcado por precipitação em todos os meses, abril foi o mês mais chuvoso, com uma média de 446,0mm. O menor índice foi registrado no mês de junho, com 0,2mm. A variação de temperatura foi marcada em setembro, como o mês mais quente, atingindo 26,3°C. O mês mais frio foi registrado em junho, chegando a 24,4°C de temperatura.

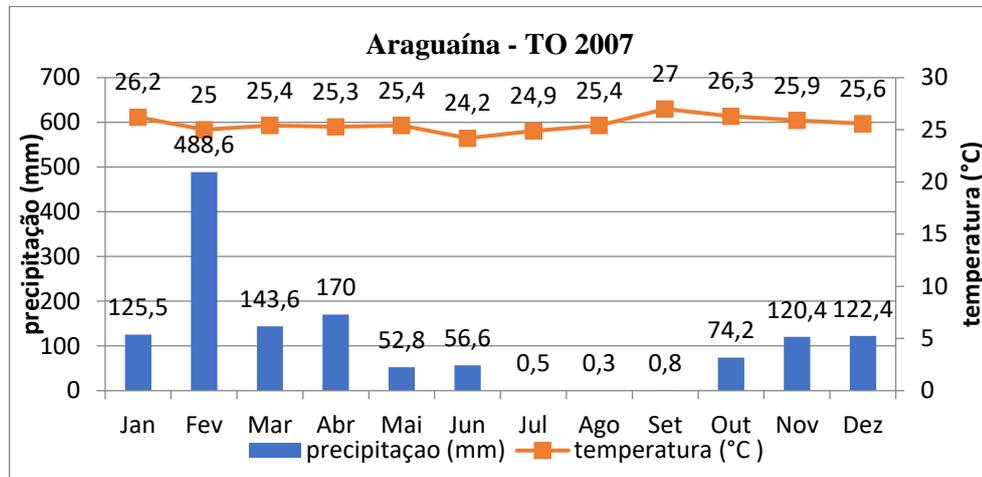
Gráfico 22 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2006.

Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Analisando o ano de 2007, observa-se que a precipitação não foi tão acentuada, destaca-se apenas o mês de fevereiro com o maior índice de chuva, em média de 488,6mm, em relação aos outros meses foi bem chuvoso. Porém, a distribuição de chuva abrangeu todos os meses desse ano, o menor nível de chuva foi registrado em agosto, chegando a marcar 0,3mm. A

temperatura sofre uma variação de 2,8°C do mais quente em relação ao mais frio, setembro chegou a 27°C, enquanto junho marcou 24,2°C de temperatura. Vide Gráfico 23.

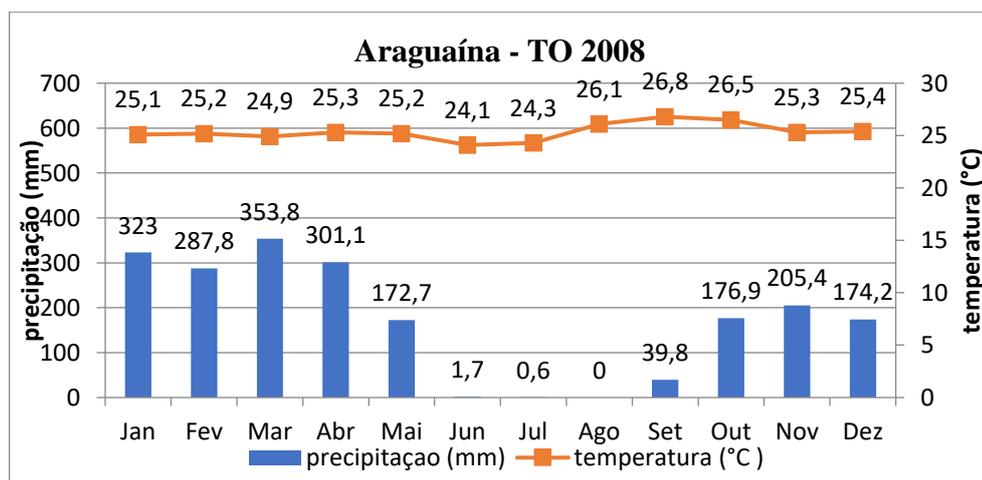
Gráfico 23 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2007



Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Com base nos dados do Gráfico 24, que se refere ao ano de 2008, o mais alto nível de precipitação ocorreu no mês de março, marcando 353,8mm. Já o menor índice foi registrado em agosto, com 0,0mm. A temperatura teve uma variação no decorrer do ano, chegando a marcar 1,7°C. O mês de junho atingiu cerca de 24,1°C de temperatura, mas o mês mais quente foi setembro, com uma média de 26,8°C.

Gráfico 24 – Temperatura e pluviosidade do ano de 2008.

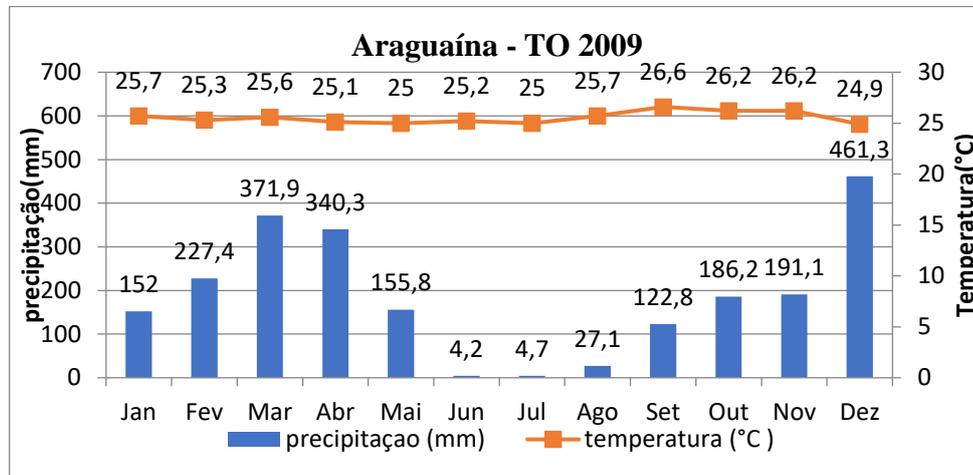


Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

A partir dos dados do Gráfico 25, analisa-se que o ano de 2009 obteve a maior precipitação em relação a alguns anos anteriores a este. Destaca-se ainda que o mês de dezembro registrou o maior índice de chuva, marcando 461,3mm. Já a ocorrência de chuva permaneceu em todos os meses, sendo que o menor índice foi registrado em junho, marcando

4,2mm. Ressalta-se ainda que a maior temperatura ocorreu no mês setembro, com média de 26,6°C, a temperatura teve um menor índice em dezembro, chegando a marcar 24,9°C.

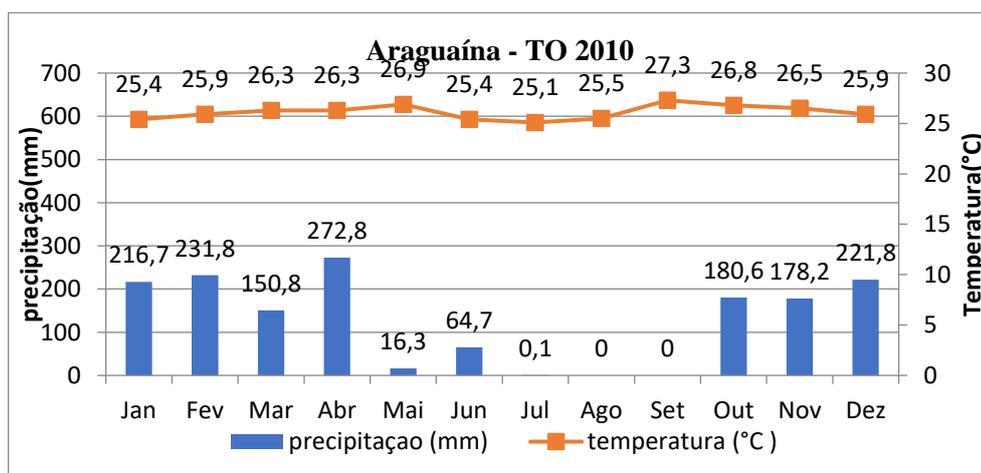
Gráfico 25 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2009



Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Os níveis pluviométricos do ano de 2010 foram baixos em relação aos anos anteriores, o maior índice de precipitação ocorreu no mês de abril, marcando 272,8mm. Vale ressaltar que os meses de agosto e setembro não tiveram registros de chuvas, conseqüentemente foi nula a precipitação, chegando a marcar 0,0mm. A temperatura também sofreu pouca variação, o mês com a média mais quente foi setembro, chegando a marcar 27,3°C, enquanto que o mês mais frio foi julho, com 25,1°C de temperatura. Nota-se que, em comparação aos anos anteriores, a média da mínima de temperatura desse ano registrou uma pequena elevação. Vide Gráfico 26.

Gráfico 26 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2010.

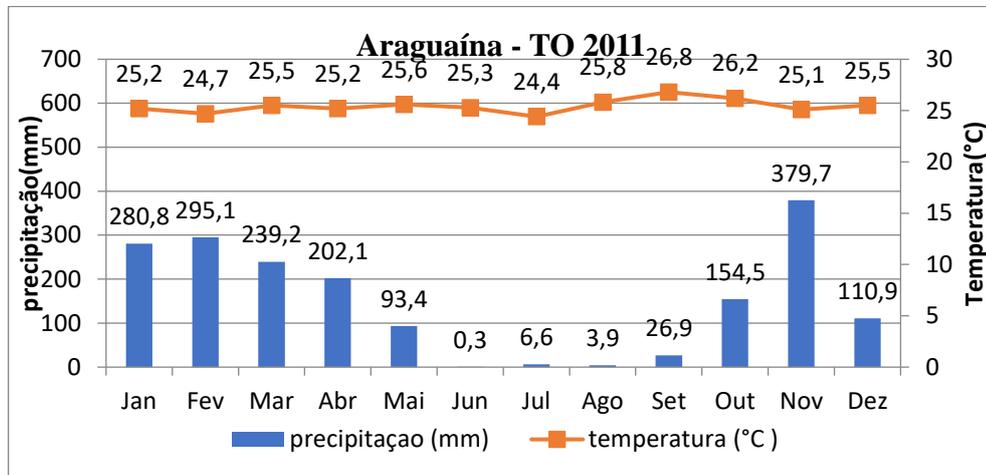


Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

O ano de 2011 também foi marcado com o maior nível de precipitação ocorrendo no final do ano, especificamente no mês de novembro, com uma média de 379,7mm. A ocorrência de chuva abrangeu todos os meses, o menor índice aconteceu em junho, com aproximadamente

0,3mm. A temperatura menor foi registrada em julho, com 24,4°C, e o mês mais quente setembro, com temperatura máxima de 26,8°C. Vide Gráfico 27.

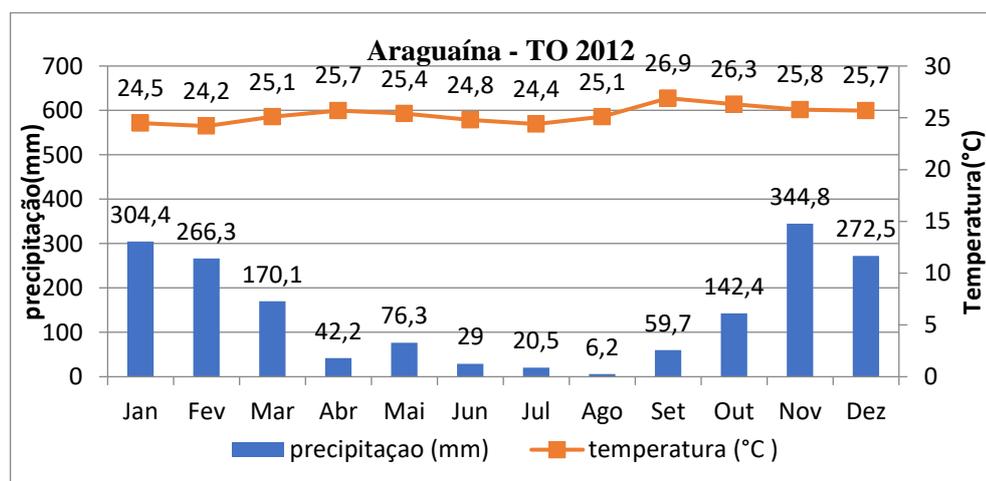
Gráfico 27 – Temperatura e pluviosidade do ano de 2010.



Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

A partir dos dados do Gráfico 28, referente ao ano de 2012, aponta-se que o maior índice de precipitação foi registrado no mês de novembro, marcando 344,8mm. Houve ocorrência de chuva em todos os meses do ano, algo que difere dos anos anteriores, percebendo-se, portanto, que as precipitações foram bem expressivas. Vale destacar que o menor índice foi registrado no mês de agosto, com 6,2mm. Analisa-se que o mês de fevereiro marcou 24,2°C de temperatura, sendo o mês mais frio do ano; com relação ao mais quente, o mês de setembro marcou 26,9°C, tendo 2,7°C a mais que o mês de fevereiro.

Gráfico 28 – Temperatura e pluviosidade do ano de 2011

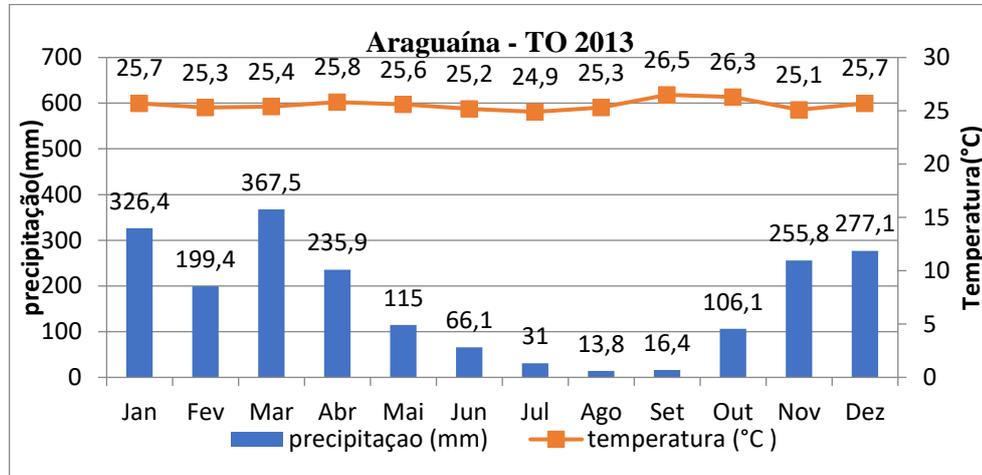


Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Com base no Gráfico 29, observa-se que o ano de 2013 é marcado por uma precipitação distribuída em todos os meses, com expressivo nível pluviométrico, tendo o mês de março como o mais chuvoso, com 367,5mm. Já o mês de agosto registrou a mínima de 13,8mm. A

temperatura não teve grande variação, o mês mais quente foi setembro, marcando 26,5°C, e o mais frio foi julho, com 24,9°C de temperatura.

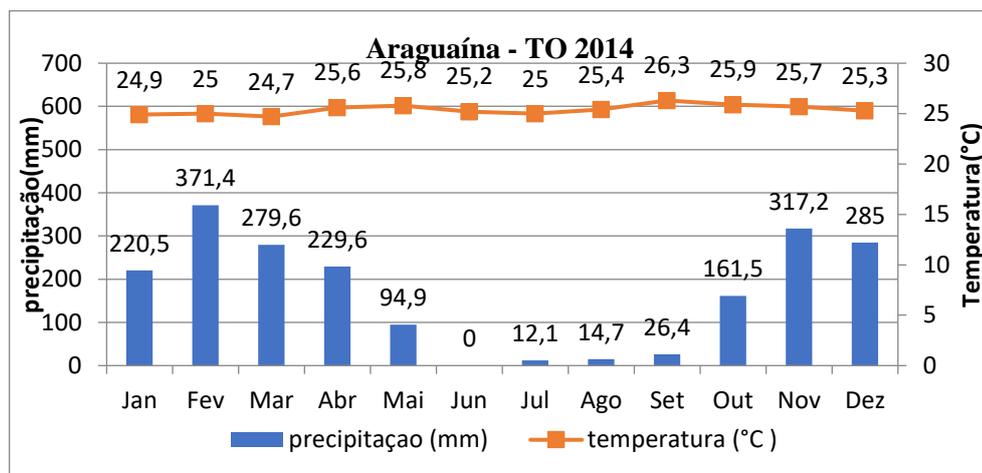
Gráfico 29 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2013



Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor

A partir dos dados do ano de 2014, percebe-se que o mês mais chuvoso foi fevereiro, marcando 371,4 mm; em contrapartida, o mês de junho teve precipitação nula, equivalente a 0,0mm. A variação de temperatura entre a média da máxima e mínima nesse ano não foi muito expressiva; o mês de janeiro foi considerado o mais frio, com temperatura de 24,9°C, enquanto que setembro marcou 26,3°C de temperatura. Vide Gráfico 30.

Gráfico 30 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2014

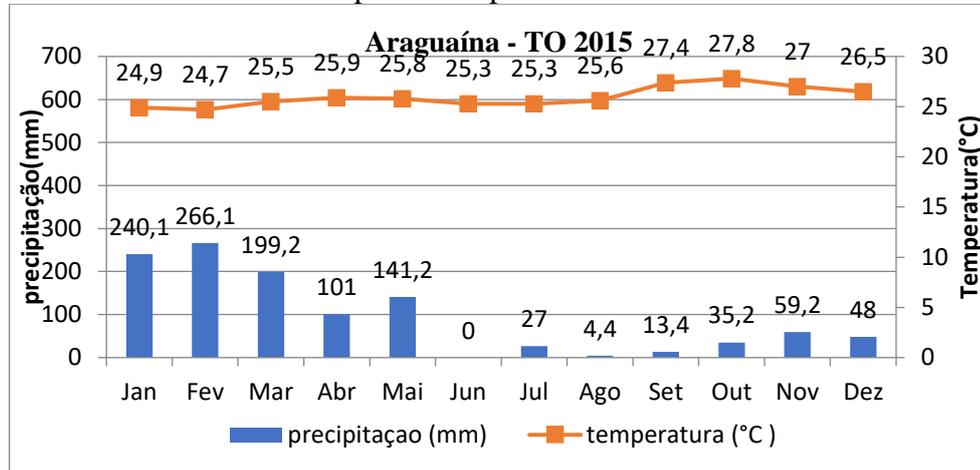


Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

O índice de precipitação e temperatura do ano de 2015 não foi expressivo, em se tratando de chuva, o maior índice foi registrado em fevereiro, com 266,1mm. O mês de junho não foi marcado por chuva, porém, foi um dos meses com temperatura bem alta, se comparado com o

mesmo mês de alguns anos anteriores. A variação entre a média da mínima e da máxima equivale a 3,1°C. O mês mais frio foi fevereiro, com 24,7°C; os meses de setembro, outubro e novembro registraram temperaturas acima de 27°C. Vide Gráfico 31.

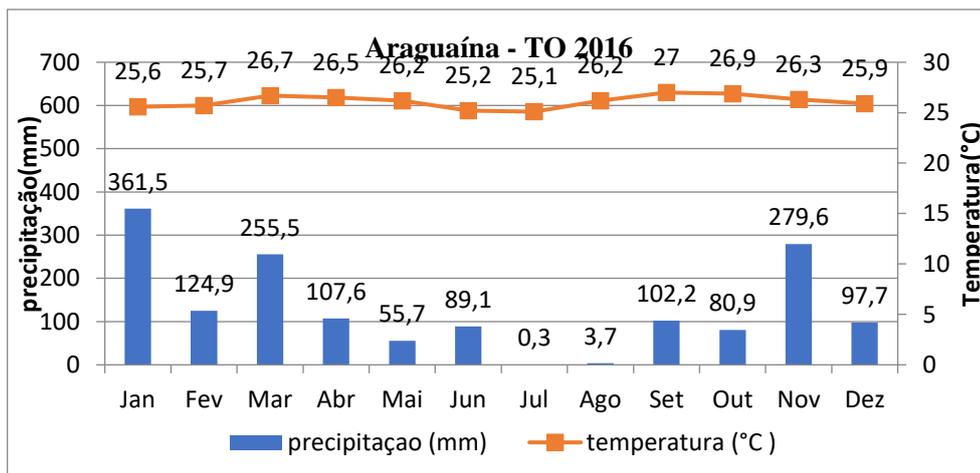
Gráfico 31 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2015.



Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Sobre o Gráfico 32 do ano de 2016, durante esse ano choveu bastante, a precipitação abrange todos os meses. O maior índice de precipitação registrado foi em janeiro, marcando 361,5mm, já o menor índice foi em julho, com 0,3mm. A temperatura mais baixa ocorreu em julho, com 25,1°C, e a mais alta foi registrada em setembro, com cerca de 27,0°C de temperatura

Gráfico 32 – Temperatura e pluviosidade do ano de 2016

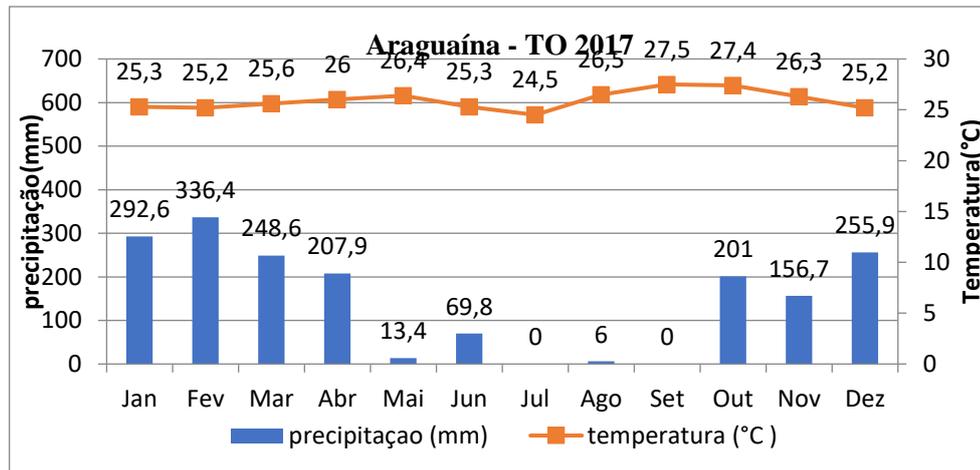


Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

2017 foi um ano com precipitação alta, tanto no início como no fim do ano, o maior índice de precipitação foi registrado em fevereiro, com 336,4mm. Por outro lado, nos meses de julho e setembro a precipitação chegou a ser nula 0,0mm. A temperatura continuou bem

expressiva, com uma diferença de 3°C, o mês de julho registrou 24,5°C, enquanto que setembro marcou 27,5°C de temperatura. Vide Gráfico 33.

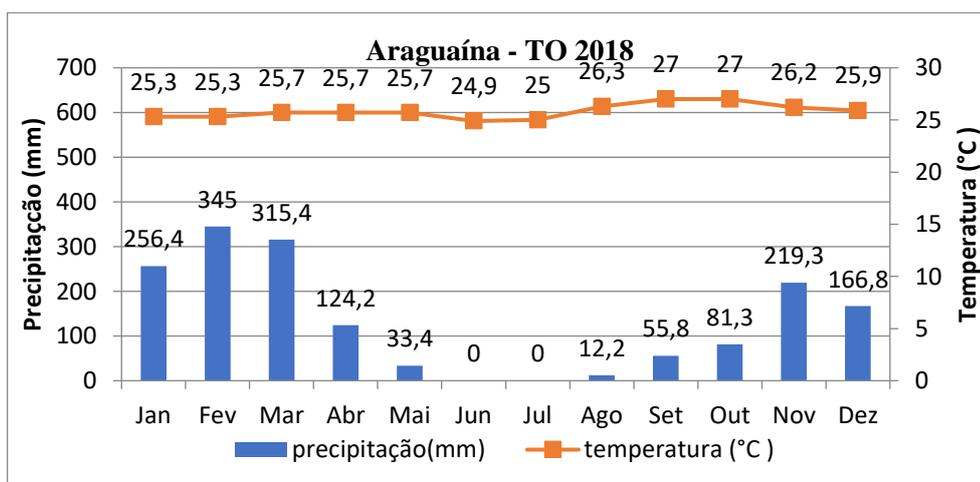
Gráfico 33 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2017



Fonte dos dados: INMET (2018). Elaborado pelo autor.

Com base no Gráfico 34, com dados sobre o ano de 2018, o maior nível de precipitação ocorreu no mês de fevereiro, com 345 mm; no entanto, foram registrados neste mesmo ano dois meses com precipitação zero, sendo eles junho e julho. A temperatura variou entre a média da máxima e da mínima, sendo que julho foi considerado o mais frio, com 24,9°C, e setembro e outubro foram os meses mais quentes do ano, marcando 27°C de temperatura.

Gráfico 34 – Temperatura e pluviosidade no ano de 2018



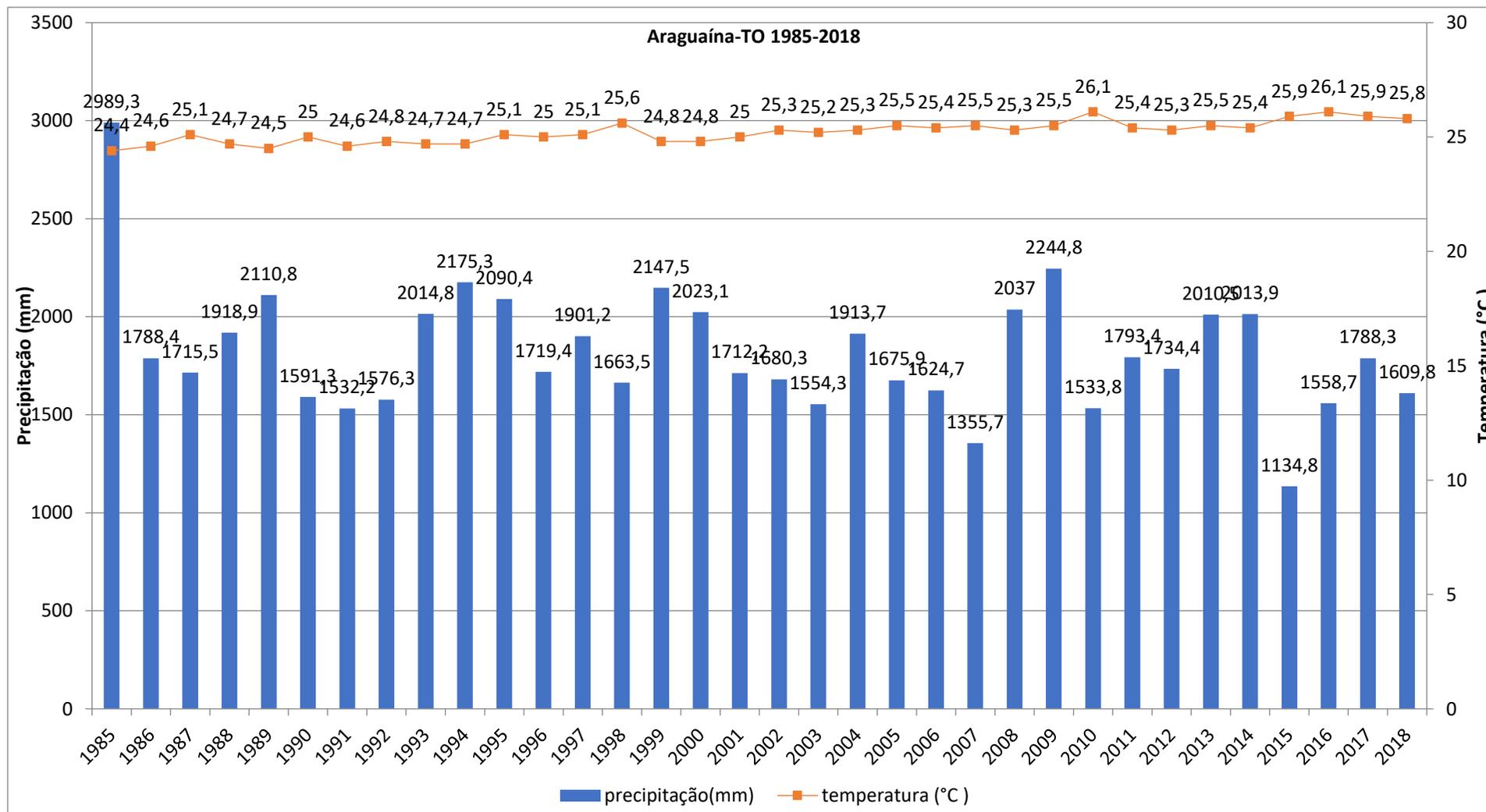
Fonte dos dados: INMET (2019). Elaborado pelo autor.

Quanto à variação anual de precipitação observada nesses trinta e quatro anos de pesquisa, pode ser destacado que houve uma pequena queda nas precipitações, se comparado 2018 ao ano de 1985, um dos anos representados pelo maior índice de chuva. Dentro desse

intervalo, o ano de 2015 é o mais seco, havendo uma dinâmica de alta e baixa temperatura e precipitação no decorrer das três décadas. Vide Gráfico 35.

Por outro lado, a média de temperatura anual tem se mostrado instável a cada década, de 1985 até 1995 a média ficou entre 24°C a 25°C, assim como de 1996 até 2005. De 2006 até 2018, percebe-se que houve pequenas alterações, variando a temperatura entre 25°C e 26°C. Vide Gráfico 35.

Gráfico 35 – Média anual de temperatura e pluviosidade de 1985 a 2018



Fonte dos dados: INMET (2019). Elaborado pelo autor

Portanto, no decorrer das observações, é notado que setembro é o mês mais quente, isso ocorre devido à transição do inverno para primavera. Neste sentido, a incidência de raios solares e a formação de nuvens faz com que aumente a sensação térmica, é um período em que ocorre os equinócios, mudança de estação.

Durante os meses de junho e julho, a temperatura oscila bastante, principalmente à noite, é um período em que há grande dispersão da temperatura adquirida durante o dia, isso ocorre devido a não haver nuvens, pois as nuvens servem como refletores de temperatura, funcionando como uma estufa.

Os dados constantes na Tabela 1 são uma demonstração dos meses com maior e menor temperatura, porém, os dados coletados entre o período de 1985 até meados de 2000 não se encontram de forma completa no site do INMET, esses dados não ficam arquivado na Estação Climatológica de Araguaína - TO, já que os registros nessa entidade passaram a ser feitos a partir dos anos 2000. Vide Tabela 1.

Tabela 2 -Representação em graus da maior e menor temperatura mensal de 1985 a 2018

Ano	Mês com maior temperatura (°C)		Mês com menor temperatura (°C)	
1985	Maio	36,2°C	Julho	12,8°C
1986	Julho	34,6°C	Julho	15°C
1987	Agosto	36,6°C	Julho	14,2°C
1988	Agosto	36,6°C	Agosto	11,3°C
1989	Agosto/outubro	35,2°C	Agosto	13,7°C
1990	Julho/agosto	37°C	Agosto	14°C
1991	Agosto/outubro	36,6°C	Julho	12,8°C
1992	Agosto	36,4°C	Agosto	13,2°C
1993	Julho/agosto	35,5°C	Julho	14°C
1994	Maio	34,3°C	Maio	18,1°C
1995	Outubro	38°C	Julho	11,4°C
1996	Agosto	36,6°C	Julho	13,5°C
1997	Agosto	37°C	Julho	14°C
1998	Agosto	37,3°C	Julho	14,4°C
1999	Agosto	37,2°C	Julho	13,5°C
2000	Agosto	37,3°C	Julho	14,6°C

Ano	Mês com maior temperatura (°C)		Mês com menor temperatura (°C)	
2001	Setembro	36,8°C	Julho	13,3°C
2002	Setembro	37,4°C	Agosto	13,6°C
2003	Agosto	36,3°C	Julho	13,9°C
2004	Agosto	36,3°C	Junho	13,4°C
2005	Setembro	38,1°C	Julho	13,2°C
2006	Agosto	37,2°C	Julho	11,9°C
2007	Setembro	37,2°C	Agosto	14,7°C
2008	Agosto	37,4°C	Julho	14°C
2009	Agosto	37,2°C	Agosto	14,5°C
2010	Setembro	38,2°C	Julho/agosto	14,4°C
2011	Setembro	38,2°C	Julho/agosto	13,3°C
2012	Setembro	37,4°C	Agosto	12,6°C
2013	Setembro/outubro	36,8°C	Agosto	14,7°C
2014	Setembro	37,3°C	Junho	13,7°C
2015	Outubro	38,6°C	Agosto	14,8°C
2016	Setembro	37,8°C	Julho	14,4°C
2017	Setembro	38,3°C	Julho	14,3°C
2018	Setembro	38,4°C	Junho	14,6°C

Fonte: BDMEP, INMET, (2019) adaptado pelo autor.

Analisando a tabela, nota-se que a menor temperatura registrada no decorrer dos trinta e quatro anos ocorreu no ano de 1988, com 11,3°C. Ressalta-se que, na região de Araguaína, a baixa temperatura é quase imperceptível, pois ocorre por volta das 2:00 horas da manhã, é quando o termômetro atinge a mínima ficando estagnado até a próxima leitura.

A maior temperatura registrada, segundo os dados coletados, ocorreu no ano de 2015, no mês de outubro, marcando 38,6°C; essa temperatura ocorre pela tarde, quando o sol está emitindo maior quantidade de raios sobre a região. É notório que esse mesmo ano foi o mais seco em termos de precipitação, desde o início dos estudos realizados através das leituras dos gráficos.

Como se observa, mesmo com o aumento das temperaturas pelo aquecimento global, as médias de temperatura e precipitação do município ainda não sofreram alterações.

Com a evolução da tecnologia o ensino sobre o clima facilitou bastante, há uma interação entre países, Estados e municípios na distribuição de dados meteorológico, acessível a população, hoje os aparelhos eletrônicos em suas telas mostra a dinâmica do tempo, se chove ou faz sol, podendo ser acompanhado quase em tempo real. Conforme ressalta o PCN(1998).

O avanço do conhecimento científico não somente veio contribuir para a explicação racional desses fenômenos, como também permitiu, em grande parte, interferir neles, permitindo a sua apropriação pelos diferentes grupos sociais. Assim, torna-se importante para o aprendizado que o aluno possa construir raciocínios lógicos sobre as leis que regulam o universo dos fenômenos naturais, reconhecendo a relevância desse conhecimento tanto para a continuidade do avanço das ciências da natureza como para a sua vida prática.

Ao professor é dinâmico utilizar esses dados, principalmente regional, a vivencia dos alunos, podendo utilizar a temperatura fornecida por uma estação climatologia, por outro lado a pluviosidade, pode ser obtida através de instrumentos simples, com materiais reciclável, podendo ser confeccionado na própria sala de aula, com ajuda da internet.

Os gráficos para demonstração de temperatura e pluviosidade é uma maneira simples de se entender o tempo, porém, o clima é necessário uma gama maior de conteúdo, pois o mesmo só pode ser definido com um estudo médio de 30 a 35 anos de observação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento empírico é a forma mais utilizada pela população da região Norte do Brasil para caracterizar as mudanças climáticas ocorridas no espaço. Essa concepção é notória, tanto na comunidade, quanto no meio acadêmico. Essa caracterização acontece pelo fato de conhecer o inverno como estação chuvosa e o verão pela estiagem e isso ocorre até mesmo dentro da própria universidade.

A dinâmica de mudanças de tempo e clima possui suas particularidades. A mudança de tempo é uma variação repentina, de sol para chuva e vice-versa, por exemplo; por outro lado, aferir uma mudança do clima é algo que depende de uma observação mais demorada, tendo uma média de 30 a 35 anos para ser descrita.

Observa-se que essa região é composta por duas estações perceptíveis, seca e chuvosa, acompanhada de altas temperaturas, por estar próxima à Linha do Equador. Na baixa latitude, a incidência de raios solares ocorre com maior intensidade, levando em consideração os efeitos de latitude, altitude e continentalidade.

As menores temperaturas nessa região ocorrem nos solstícios de inverno, sendo que este abrange os meses de maio a outubro. É o período no qual se registra a menor temperatura e onde acontece um afastamento do sol em relação à Linha do Equador. A existência de poucas nuvens faz com que essa temperatura se dissipe facilmente, proporcionando uma queda no período da manhã.

O verão vem acompanhado de precipitação, é o momento em que as massas de ar carregadas de partículas de água atingem a região, e, ao entrarem em condensação, ocorre a chuva; porém, a temperatura não cai, ao tempo em que cessa a chuva, o sol volta com intensidade, dando início novamente ao mesmo processo.

A maior temperatura diária, conforme análise da Tabela 1, foi registrada no inverno, principalmente no mês de setembro, sendo uma transição do inverno para a primavera. Esse fenômeno é conhecido como equinócio, no qual a Linha do Equador fica alinhada ao sol recebendo grandes quantidades de raios solares na mesma proporção e os dias são do tamanho das noites.

Ao analisar os gráficos, fica evidente que o maior índice de precipitação registrado nesses 34 anos ocorreu no ano de 1985. Houve uma queda na quantidade de chuva, porém, conforme os próprios dados, poucos anos ficaram abaixo da média anual da região. Nota-se

ainda, que, a cada quatro ou cinco anos, ocorre uma elevação no quantitativo de precipitação registrado pela estação climatológica.

Quanto à temperatura média anual, conforme os dados, houve um aumento, considerando o período de 1985 até o ano de 2018; conforme a média regional ainda não ultrapassou os 26°C, média do município de Araguaína –(TO). Conforme se pensava sobre a diminuição no nível de precipitação dessa região, o estudo aponta, com base nos gráficos e dados colhidos do site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), que a chuva ocorre na mesma proporção que nos anos anteriores.

A precipitação em alguns anos sofre queda ou aumenta conforme a ocorrência dos fenômenos El Niño e La Niña; mesmo ocorrendo no oceano, esses fenômenos afetam a região, influenciando os ventos alísios em alcançar o centro do continente e alterando a dinâmica regional de temperatura e precipitação. Porém, mesmo com esses fenômenos, a precipitação continua conforme a média do município.

REFERÊNCIAS

- ARAGUAÍNA. **Plano municipal de água e esgoto (PMAE) 2013**. Disponível em: <http://araguaina.to.gov.br/portal/pdf/13.pdf>. Acesso em: 28 set. 2019.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 15.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- BDMEP. **Banco de Dados Meteorológico para Ensino e Pesquisa**. INMET. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>. Acesso em: 23 nov. 2019.
- BELTRÃO, Otto Gilberto Arruda. **Realidade da Amazônia Brasileira**. Protocolo do requerimento:1998RJ11764, 392 páginas obra não publicada. Fundação Biblioteca Nacional: Ministério da Cultura, 1998.
- BERLATO, Moacir A.; FONTANA, Denise Cybis. **El Niño e La Niña: Impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul; aplicações de previsões climáticas na agricultura**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- CARVALHO, T. M.; BAYER, M.; FERREIRA, M. E. Análise integrada do uso da terra e geomorfologia do bioma cerrado: um estudo de caso para Goiás. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife-PE. V. 01, n. 01, p. 62-72, Mai/Ago, 2008.
- CONTI, José Bueno.; FURLAN, Sueli Angelo. **Geocologia, o clima, os Solos e a Biota: geografia do Brasil (org)**. São Paulo: Editora edusp,2005.
- INMET-Instituto Nacional de Meteorologia. **Estações e dados**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/mapaEstacoes>. Acesso em: 29 set. 2019.
- MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de textos, 2007.
- TOCANTINS. **Anuário Estatístico do Estado do Tocantins**. Secretaria de planejamento e meio ambiente (2009). SEPLAN-TO. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/468012/>. Acesso em: 23 out. 2019.
- TOCANTINS. Secretaria do Planejamento e Orçamento. Diretoria de Pesquisa e Informações Econômicas. **Perfil socioeconômico dos municípios**. Palmas – TO (2017). SEPLAN-TO. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/348465/>. Acesso em: 20/10/2019.
- NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.