

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA  
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

**DIEZE SOUSA PEREIRA**

**COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COMO UMA  
FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA O MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO  
DO ARAGUAIA-PA**

**CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA  
2018**

DIEZE SOUSA PEREIRA

**COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE  
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-IFPA, Campus Conceição do Araguaia, como requisito para obtenção do Grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Professor: Msc. Erlan Silva de Sousa.

CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA  
2018

DIEZE SOUSA PEREIRA

**COMPORTAMENTO DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE  
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-IFPA, Campus Conceição do Araguaia, como requisito para obtenção do Grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Professor: Msc. Erlan Silva de Sousa.

Data da Defesa \_\_\_/\_\_\_/2018

Conceito: \_\_\_\_\_

---

Orientador: Prof. Msc. Erlan Silva de Sousa  
Instituto Federal do Pará – Campus Conceição do Araguaia

---

Prof. Msc. Ranilson Alves dos Santos  
Instituto Federal do Pará- Campus Conceição do Araguaia

---

Prof<sup>ª</sup> .Ma. Rejane de Souza Santos  
Instituto Federal do Pará- Campus Conceição do Araguaia

## **AGRADECIMENTOS:**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido vida, saúde e força para superar as dificuldades, por ter me concedido sabedoria, vivendo e aprendendo, momentos de dor e alegria vividos até aqui no término de curso.

Entre aqueles venho fazer um agradecimento em especial a ser feito a minha genitora que é a minha mãe, Maria Souza Pereira, que me ajudou diretamente e indiretamente para a conclusão deste curso, agradecer pelo o empenho que essa mulher teve para me criar e me trazer até aqui. Obrigado mãe por tudo.

Agradeço também minha família, que sempre me incentivou a estudar e obter um curso superior, aos meus tios, padrinhos, primos, a minha mãe que sempre me incentivava para não desisti do curso.

Agradeço aos meus irmãos do coração, Italo Souza, Igo Souza e Nicolly Souza, torço pelo o sucesso dos mesmos.

Agradeço ao professor: Clauton Sampaio que me apoiou nesses anos de graduação na instituição.

Agradeço aos meus amigos que me acompanharam nesta luta todos os dias, e sempre me apoiaram em que estivesse ao seu alcance. Em especial aos meus amigos Thais Barbosa e Marlon, que considero como irmãos. Obrigado por ter contribuído e tudo que fizeram por mim.

Aos meus amigos da turma de Gestão Ambiental NB, que conviveram e estiveram presentes comigo por mais de 3 anos, enfrentando dificuldades diárias, apesar das diferenças em sala de aula, somos uma turma unida e alegre, formando amizades com todos os discentes da turma NB. Levarei todos os sempre comigo.

Ao meu amigo e orientador Erlan Silva, que se dispôs a me orientador neste estudo, por toda sua paciência, e pela a disponibilidade e dedicação que teve comigo para que pudesse chegar até aqui.

Agradeço ao Instituto Federal do Pará-IFPA, pelo o ambiente criativo e amigável que proporciona para nos discentes, e pela a oportunidade de fazer este curso, a seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar o estudo das variáveis meteorológicas e suas influências na gestão ambiental de atividades econômicas no município de Conceição do Araguaia-PA. Foram utilizados dados de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, entre o período de 1987 a 2017 fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados foram tabelados em planilhas utilizando o Software Excel e calculados seus valores médios. Verificou-se que os meses com maiores índices pluviométricos foi dezembro, ultrapassando em quase todos os anos a média de 200 mm, e com menores médias o mês de julho. Os meses com temperaturas mais elevadas foram os meses de agosto e setembro, com médias superiores a 28,5°C, e menores médias os meses de janeiro e fevereiro, com médias de 26,6°C. De 1987 a 2017 os valores da umidade relativa do ar foram diminuindo, apresentou oscilações e tendências de decréscimo na umidade relativa do ar durante o período estudado. Identificou-se no estudo duas estações climáticas para o município de Conceição do Araguaia, sendo uma seca, de maio a setembro e outra chuvosa, de outubro a abril. Através do estudo, concluiu-se que as variáveis meteorológicas influenciam em diversas atividades como: agricultura, pecuária, aquicultura e turismo. As mudanças no clima provocam significativos impactos nos setores econômico, sendo o clima um elemento determinante para o desenvolvimento do município de Conceição do Araguaia.

Palavras - chaves: Variáveis Meteorológicas, Precipitação, Temperatura, Umidade, Gestão Ambiental.

## **ABSTRACT**

The present work had the objective of studying the meteorological variables and their influence on the environmental management of economic activities in the municipality of Conceição do Araguaia-PA. Precipitation, temperature and relative humidity data were used between 1987 and 2017 provided by the National Institute of Meteorology (INMET). The data were tabulated in spreadsheets using the Excel Software and their average values were calculated. It was verified that the months with the highest rainfall indexes were December, surpassing in average the average of 200 mm, and with lower averages the month of July. The months with higher temperatures were the months of August and September, with averages above 28.5°C, and lower averages the months of January and February, with averages of 26.6°C. From 1987 to 2017 the values of the relative humidity of the air were decreasing, presented oscillations and tendencies of decrease in the relative humidity of the air during the studied period. Two climatic seasons were identified for the municipality of Conceição do Araguaia, a dry season from May to September and a rainy season from October to April. Through the study, it was concluded that the meteorological variables influence in several activities as: agriculture, livestock, aquaculture and tourism. The changes in the climate cause significant impacts in the economic sectors, being the climate a determinant element for the development of the municipality of Conceição do Araguaia.

Keywords: Meteorological variables, Precipitation, Temperature, Humidity, Environmental Management.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 - Localização geográfica do município de Conceição do Araguaia.....	16
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Precipitação total anual em Conceição do Araguaia.....	19
Gráfico 2 - Precipitação Médias mensais.....	20
Gráfico 3 - Precipitação Médias anuais.....	20
Gráfico 4 - Temperatura Médias mensais.....	21
Gráfico 5 - Umidade relativa do ar- Média anual.....	22
Gráfico 6 - Umidade relativa do ar- Média mensal.....	23
Gráfico 7 - Médias mensais – Precipitação e temperatura.....	23
Gráfico 8 - Médias anuais – Precipitação e temperatura.....	24
Gráfico 9 - Médias mensais – Umidade relativa do ar e temperatura.....	25

## **LISTA DE SIGLAS**

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
UNESP- Universidade Estadual Paulista  
FAPESPA- Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas  
MM- Milímetro  
°C - Graus Celsius  
WMO-World Meteorology Organization

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
2.1 Clima .....	12
2.2 Umidade .....	13
2.3 Temperatura.....	14
2.4 Precipitação.....	14
2.5 Evapotranspiração.....	15
2.6 Importância do Clima para Gestão Ambiental.....	17
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	18
3.1 Área de estudo.....	18
3.2 Revisão Bibliográfica.....	19
3.3 Coletas de dados.....	19
3.4 Análises estatísticas .....	20
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	21
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	30

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história o homem só passou a buscar e registrar informações sobre os componentes da natureza, quando se deu conta da interdependência das condições climáticas, principalmente daquelas que se resultam na deliberação da intervenção do meio ambiente. (MENDONÇA; OLIVEIRA, 2007).

As mudanças no clima podem acarretar significativos impactos nos setores naturais, social e econômico. Os extremos climáticos associados à temperatura e precipitação podem também afetar consumo de energia, conforto humano e turismo (SUBAK et al. 2005).

O aumento nas perdas econômicas devido a extremos de tempo e, especialmente, vidas humanas, tem sido regularmente manchetes de jornais, despertando o interesse da comunidade científica em estudar tais fenômenos (KOSTOPOULO et al , 2005).

O estudo das variáveis Meteorológicas como a precipitação, umidade relativa e a temperatura são extremamente necessários para vários estudos nas áreas das ciências agrárias e ambientais.

Medeiros et al. (2005) citam que os estudos climatológicos são essenciais na área da agricultura, já que a temperatura do ar tem influência direta em muitos efeitos fisiológicos que ocorrem nas plantas e nos animais. Além disso, a avaliação climática de uma região pode contribuir de forma significativa para as áreas de turismo, transporte e lazer.

As condições climáticas constituem-se em agente modificador dos inúmeros geossistemas que compõem o planeta terra, sendo assim o clima não seja componente materializável e visível na superfície terrestre, é perceptível e contribui para se sentir e perceber as paisagens (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Segundo Moreira (1990), entre os elementos do meio ecológico, o clima talvez seja aquele de presença mais constante na vida do homem, começando pela a necessidade que o homem tem de se abrigar do frio, de se proteger da chuva, e superar os efeitos de um calor demasiado, por isso, o homem sempre se preocupou com a influência do clima.

Segundo Santos (2000), a condição climática é considerada elemento condicionador na dinâmica ambiental, por fornecer calor e umidade, principalmente, por

der responsável pelo desencadeamento de uma série de processos, como a formação dos solos, das estruturas e formas de relevo, dos recursos hídricos, do crescimento, desenvolvimento e distribuição das plantas e animais, chegando a refletir nas atividades econômicas, sobretudo na agricultura e na sociedade.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Clima

Max Sorre (2006) propõe a definição habitualmente aceita até os dias atuais denominando clima como sendo “a série de estados atmosféricos sobre determinado lugar em sua sucessão habitual”.

O clima reflete as condições atmosféricas caracterizadas pela sequência habitual de estados representados pelos elementos meteorológicos (temperatura do ar, ventos, pressão atmosférica, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, dentre outros) em determinado local da superfície terrestre, e essas condições para serem considerado clima, devem manifestar-se em ocorrências sucessivas e conservarem as mesmas características, por um tempo mínimo de 30 anos (WMO, 2009).

A variação espacial e temporal deve-se à manifestação dos fatores do clima que correspondem às características geográficas diversificadoras da paisagem, como a latitude, altitude, relevo, vegetação, continentalidade, e atividades humanas (VIANELLO et al, 1991; MENDONÇA, 2007)

Segundo WMO (2009) o clima reflete as condições climáticas atmosféricas caracterizadas pela sequência habitual de estados representados pelos elementos meteorológicos (temperatura do ar, ventos, pressão atmosféricas, umidade relativa do ar e precipitação dentre outros) em determinado local da superfície terrestre, e essas condições para serem considerado clima, devem manifestar-se em ocorrências sucessivas e conservarem as mesmas características, por um tempo mínimo de 30 anos.

Para Givoni (1976) o clima de uma dada região é determinado pelo padrão das variações de vários elementos e suas combinações. Destacam-se como os principais elementos: radiação solar, comprimentos de onda da radiação, temperatura do ar, umidade, ventos e precipitações.

Segundo Romero (2000) existe diferenciação entre elementos meteorológicos e fatores climáticos. O primeiro define o clima, o segundo tem a função de dar a origem ou determinar o clima.

Para Strhaler e Strahler (1989) o clima tem sido sempre em geografia física a pedra de toque que constitui a base para uma racionalização física definida do globo

[...]. Em um sentido mais amplo, clima é uma condição característica da atmosfera próxima à superfície terrestre em um lugar, ou sobre uma região determinada.

Alguns dos fenômenos, dentre eles os mais importantes que contribuíram para a eclosão da questão ambiental na atualidade estão diretamente relacionados ao clima, ou seja, a interação negativa estabelecida entre este fenômeno e a sociedade (MENDONÇA, 2000).

Lamarre e Pagney (1999) introduzem uma nova e interessante perspectiva de compreensão dos riscos e impactos climáticos ao conceber que os primeiros correspondem a “uma desestabilização possível do ambiente, que implica um evento agressivo onde o meio físico e o homem são, ao mesmo tempo responsáveis”.

## **2.2 Umidade**

Entre os elementos climáticos, a temperatura ambiente elevada, a umidade do ar e a radiação solar direta são os principais agentes estressantes, que agem alterando as respostas fisiológicas dos animais, interferindo no desempenho produtivo, principalmente em regiões tropicais (OLIVEIRA, 2004).

Com a diminuição da umidade relativa do ar são desencadeados problemas de ressecamento de pele e mucosas, especialmente doenças respiratórias. Na década de 70 e início da década de 80, surgiu a expressão síndrome dos edifícios doentes (SickBuildingSyndrome), referindo-se à relação de causa e efeito entre as condições ambientais observadas em áreas internas com redução da renovação do ar e os vários níveis de agressão à saúde de seus ocupantes (STERLING et al, 1991).

Embora a concentração de vapor d'água varie entre 0 e 4% em base de volume na atmosfera, ele é um componente significativo e explica a variedade de ecossistemas e de condições climáticas observadas no globo terrestre (AYOADE, 1996). As zonas semiáridas e áridas, o conteúdo de vapor d'água da atmosfera é muito próximo de zero, enquanto que nas áreas tropicais e quentes ele está próximo do valor máximo.

Apesar de não serem equipamentos de medida direta da umidade do ar, psicrômetros construídos com termopares, em substituição aos termômetros convencionais, são equipamentos de baixo custo e curto tempo de resposta, permitindo a aquisição eletrônica de dados muito utilizados em estudos micrometeorológicos (MARIN et al., 2001).

## 2.3 Temperatura

A temperatura do ar é variável, quanto no tempo e no espaço. Pode ser regulada por vários fatores, que controlam a temperatura: radiação, advecção de massas de ar, aquecimento diferencial da superfície terrestre e da água, correntes oceânicas, altitude, posição geográfica. (VAREJÃO SILVA, 2015).

A temperatura pode ser definida em termos das movimentações das moléculas, de modo que, quanto mais rápido o deslocamento, mais alta será a temperatura (AYOADE, 1983).

Domingos et al. (1979), diz que a noção de temperatura é, “sem qualquer dúvida, o primeiro conceito termodinâmico a ser aprendido por um animal”, pois este, basicamente, possui o mesmo sentimento de aversão por algo que lhes é termicamente desagradável que o Homem.

De acordo com Ayoade (2003), a temperatura pode ser definida em termos do movimento das moléculas, onde quanto mais rápido for este movimento mais elevada será a temperatura, podendo ser definida também tomando por base o grau de calor que um corpo possui.

Quando o ambiente em que estamos se torna mais frio do que o nosso corpo, resultado que o calor do nosso corpo começa a propagar para o ambiente e nós começamos a sentir frio. Quando o ambiente está mais quente, não há transferência de calor do nosso corpo para o meio, (recebemos calor), e temos a sensação de quente. Transferência espontânea de calor ocorre sempre do objeto de maior temperatura para aquele de menor temperatura. Essa transferência de energia ocorre até que as temperaturas se igualem, ou seja, até que os objetos atinjam o equilíbrio térmico (UNESP, 2004).

A temperatura é o grau de calor de uma substância ou a medida da energia de o movimento das moléculas: um corpo quente consiste de moléculas movimentando-se rapidamente e vice-versa. A temperatura é um fator extremamente importante para os seres vivos, pois determina as condições ambientais e estabelece o grau de conforto (GRIMM, 1999).

## 2.4 Precipitação

A precipitação pluviométrica é um elemento climatológico de grande relevância na vida de todos os seres do planeta Terra em função de responder pelo o

abastecimento dos recursos hídricos e pela alimentação das populações (VIANELLO et al., 1991; TUBELIS, 1984; VAREJÃO-SILVA, 2005).

Para haver uma precipitação, portanto, é necessário que não somente a água retorne a fase líquida, esse processo recebe o nome de condensação, como também as gotas que cresçam até um tamanho suficiente, sob a ação de atração gravitacional, vençam a resistência e as correntes do ar ascendentes. O crescimento das gotículas formadas por condensação é chamado coalescência (VAREJÃO-SILVA, 2005).

A precipitação, é o resultado final, já em retorno ao solo, do vapor d'água que se condensou e se transformou em gotas de dimensões suficientes para quebrar a tensão de suporte e terminando caindo sob a superfície (OMETTO, 1991).

As diferentes causas de formação e ocorrência da precipitação:

Precipitação orográfica - resulta quando uma massa de ar quente e úmida movendo-se ao longo de uma região é forçada a ascender, devido a uma obstrução, como altas cadeias de montanha (TUBELIS, 1984).

Precipitação convectiva - resulta como uma massa de ar instável rapidamente se eleva na atmosfera a partir de uma área que se aqueceu (VAREJÃO-SILVA, 2005).

Precipitação frontal - resultam do confronto entre duas grandes massas de ar, uma quente e outra fria. Se a massa fria é a que avança, o resultado é uma frente fria; se a quente avança, uma frente quente se desenvolve (VAREJÃO-SILVA, 2005).

Para Marcuzzo e Goularte (2012) a precipitação pluvial é um importante controlador do ciclo hidrológico e uma das variáveis climáticas que possui maior influência na transformação da paisagem e do meio ambiente.

## **2.5 Evapotranspiração**

De acordo com Berlato e Mollion (1981, apud SILVA, 2003), a evaporação “é um fenômeno físico, que propicia mudanças de estado da fase líquida para gasosa diretamente de uma superfície de água livre como (mar, rios, lagos e etc.) ou úmida (planta, solo)”, ou seja, “é o processo pelo qual a água, acumulada nas depressões dos terreno ou em corpos d'água, se transforma em vapor, e acaba retornando à atmosfera.

Evapotranspiração é o termo utilizado para designar o processo de transferência de água para a atmosfera sob a forma de vapor, decorrente da evaporação direta da água da superfície do solo, dos rios, lagos e oceanos e, também, da

transpiração dos seres vivos, especialmente aquela que ocorre através da folhagem da vegetação (PEREIRA et al, 1997).

Para podermos entender o processo de evapotranspiração, deve-se relacioná-la com as condições climáticas, como a radiação solar, a temperatura, o vento, a precipitação e etc., com as características das plantas, sendo as espécies, o coeficiente de reflexão, a profundidade do sistema radicular, a idade, etc., e por último, mas não menos importante, com o manejo e tipo de solo, ou seja, a densidade e orientação de plantio (caso haja) e sua capacidade de armazenamento de água, conforme assim citado por Pereira et al (2012, apud SILVA, 2014).

Existem dois tipos de classificações para a evapotranspiração, sendo evapotranspiração potencial e evapotranspiração real. O potencial segundo PENMAN (1956, apud SILVA, 2014), refere-se à quantidade de água transferida para a atmosfera, na unidade de tempo, de uma superfície completamente coberta de vegetação de baixo porte e bem suprida de água, ou seja, a evapotranspiração de uma superfície bem saturada. Enquanto que a evapotranspiração real trata-se da água transferida para a atmosfera tanto por evaporação, quanto por transpiração, em suas reais condições de fatores atmosféricos e de umidade do solo. Ou seja, a evapotranspiração potencial sempre será superior real (FREIRE; OMENA, 2005).

A evapotranspiração como outro elemento importante é, resultado da combinação da evaporação e transpiração, que transformam a água da superfície da Terra em vapor. Uma temperatura alta influi na intensidade de evaporação, por meio da saturação do ar (AYOADE, 2001).

Para as plantas, o balanço entre as precipitações e a evapotranspiração é que vai determinar o tipo de comunidade biológica de uma região, sendo que, a umidade é especialmente importante para a regulação da temperatura (CONTI; FURLAN, 2011).

A Evapotranspiração é definida pelo conjunto de processos físicos (evaporação) e fisiológicos (transpiração) responsáveis pela transformação em vapor atmosférico, a água precipitada na superfície terrestre (TUCCI; BELTRAME, 2000). Entretanto, a transferência da água de ecossistemas naturais (floresta, área cultivada), onde o teor de umidade do solo não é limitante, ocorre devido à intensidade do potencial hídrico e as diferenças de padrões meteorológicos prevalentes no local e/ou região (REICHARDT, 1990; TUCCI, 2000).

## 2.6 Importância do Clima para Gestão Ambiental

Lamarre e Pagney (1999) introduzem uma nova e interessante perspectiva de compreensão dos riscos e impactos climáticos ao conceber que os primeiros correspondem a desestabilização no ambiente, que implica a um evento agressivo, na qual o meio-físico e o homem são os principais responsáveis.

As condições climáticas das áreas urbanas, entendida como clima urbano, derivam da alteração da paisagem natural e da substituição por um ambiente construído, palco de intensas atividades humanas. Através de atividades humanas para gerar lucros, desmatam florestas modificando o meio natural, como consequência a modificação do clima (MENDONÇA, 2003).

Segundo Leff(2001) a gestão ambiental diz respeito à maneira de administrar à utilização de recursos naturais, como vistas a minimização dos impactos gerados pelo homem enquanto ser social.

LAMARRE e PAGNEY (1999) introduzem uma nova e interessante perspectiva de compreensão dos riscos e impactos climáticos ao conceber que os primeiros correspondem a “uma desestabilização possível do ambiente, que implica um evento agressivo donde o meio físico e o homem são, ao mesmo tempo responsáveis”.

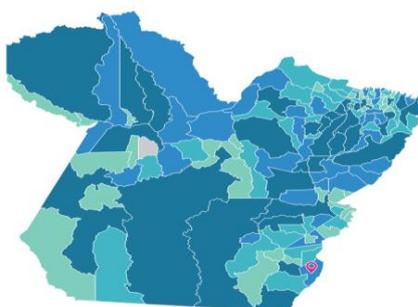
Esta talvez seja a mais antiga concepção que o homem tem da natureza e do clima, pois foi a partir de uma situação de incompreensão e medo dos grandes fenômenos atmosféricos, dos naturais hazards, que as mais primitivas civilizações desenvolveram a crença em seres divinos representados pelo raio, trovão, grandes cheias, secas intensas, etc (MENDONÇA, 2000).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no Município de Conceição do Araguaia, situado as margens do Rio Araguaia, na mesorregião sudeste do estado do Pará à 991 Km da Capital Belém, entre as coordenadas geográficas 8°15'29''S e 49°16'11''O, fazendo limites entre os municípios de Floresta do Araguaia (PA), Santa Maria das Barreiras (PA), Redenção (PA) e Couto Magalhães (TO).

Figura 1- Localização geográfica do município de Conceição do Araguaia



Fonte: IBGE, 2018.

Segundo os dados do IBGE (2016), o número estimado de habitantes do município é de aproximadamente 46.485 pessoas e sua área de extensão territorial é 5.829,482km.

A economia do município advém da agricultura como o (cultivo de soja e abacaxi), a pecuária e o turismo que têm forte influência no município, sendo outras atividades desenvolvidas por pequenas empresas privadas, lojas de roupas, móveis, calçados, postos de combustíveis, farmácias, supermercados etc., que empregam boa parte da população, movimentando a economia da cidade (IBGE, 2018).

Em relação à vegetação o grande domínio florestal do Município é o da Floresta Aberta Mista, recobrando as faixas de contato, com a savana e áreas componentes da sub-região da Superfície do Alto Xingu/Iriri. Ao norte e ao sul do

Município, ocorrem áreas recobertas de savanas dos tipos cerradas, cerradão e parque. Nas áreas onde a floresta foi removida pela ação de desmatamento, verifica-se a presença de pastagens cultivadas e da Floresta Secundária ou capoeira (PORTAL DA AMAZÔNIA, 2018).

A hidrografia do Município é representada, principalmente, pelo rio Araguaia, seu limite natural com o Estado do Tocantins, e pelos seus tributários da margem esquerda localizados dentro do Município: o Salobro e o Araguaia, este com seu afluente Ribeirão Pereira faz limite, a oeste, com o município de Redenção. Conceição do Araguaia limita, ao norte, com o município de Rio Maria através médio e baixo curso do rio Maria. Ao sul, o rio Gameleira ou Chicão é o limite natural com o município de Santa Maria das Barreiras (FAPESPA, 2018).

Os solos do Município são representados pelo Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa; Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura média; Concrecionários Lateríticos indiscriminados distróficos; Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa; Terra Roxa estruturada eutrófica, textura argilosa; solos Litólicos distróficos e eutróficos, e afloramento rochosos em associações capoeira (PORTAL DA AMAZÔNIA, 2018).

### **3.2 Revisão Bibliográfica**

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma pesquisa por meio de levantamentos bibliográficos para o entendimento preliminar do tema estudado. Para isso, foi realizado um levantamento de dados sobre a área de estudo, incluindo uma ampla revisão de trabalhos, artigos, teses, relatórios técnicos, anais de congressos e livros já realizados na área e em suas proximidades.

### **3.3 Coletas de dados**

Para a realização deste trabalho serão coletados dados meteorológicos de precipitação, temperatura, umidade e média do ar, obtidos por meio da estação meteorológica convencional do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), cujas coordenadas são  $8^{\circ}16'0.001''S$  e  $49^{\circ}16'0.001''O$ . A estação meteorológica localiza-se no município de Conceição do Araguaia-PA, entre o período de janeiro de 1986 a Dezembro de 2016, totalizando 30 anos.

### **3.4 Análises estatísticas**

Serão analisados dados de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar. Os dados coletados serão tabelados em planilhas utilizando o Software Excel e calculados seus valores médios, máximos e mínimos. Os dados serão apresentados em gráficos e tabelas, como uma descrição detalhada dos resultados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente estudo foram analisados dados de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar entre o período de 1987 a 2017, obtidos da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada em Conceição do Araguaia-PA.

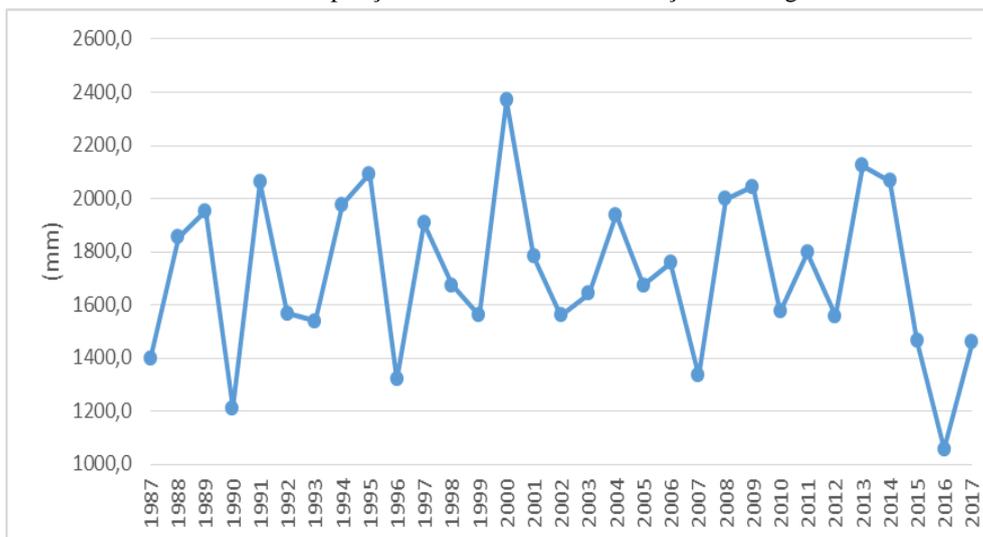
O clima de Conceição do Araguaia para o período estudado é notadamente sazonal, com a presença de duas estações distintas, uma chuvosa de outubro a abril com temperaturas relativamente baixas, e uma seca, nos meses de junho a setembro, com temperaturas relativamente elevadas.

O gráfico 1 apresenta os resultados das médias anuais de precipitação na área de estudo. Observou-se durante os anos analisados uma média total anual de 1720,4 mm de precipitação. Ao longo do período estudado verificaram-se oscilações das médias, com variações acima e abaixo da média total anual. As maiores médias de precipitação foram obtidas no ano 2000, com 2370,1 mm de chuva, e menores médios no ano de 2016 com apenas 1059,0 mm.

Verificou-se nos anos de 1991, 1995, 2000, 2009, 2013 e 2014 precipitações pluviométricas acima de 2000 mm, sendo observado períodos críticos nos anos de 1990, 1996, 2007 e 2016 com precipitação média abaixo de 1400 mm.

Períodos críticos de chuva desencadeiam perdas agrícolas, aumento de queimadas e escassez hídrica, sendo o estudo das variáveis meteorológicas, uma ferramenta importante para a previsão desses extremos, os sistemas meteorológicos auxiliam na prevenção de catástrofes naturais, tão presentes nos dias atuais e permite prever com segurança a repetição de quadros já repetidos anteriormente.

Gráfico 1- Precipitação Total Anual em Conceição do Araguaia



Fonte: INMET, 2018.

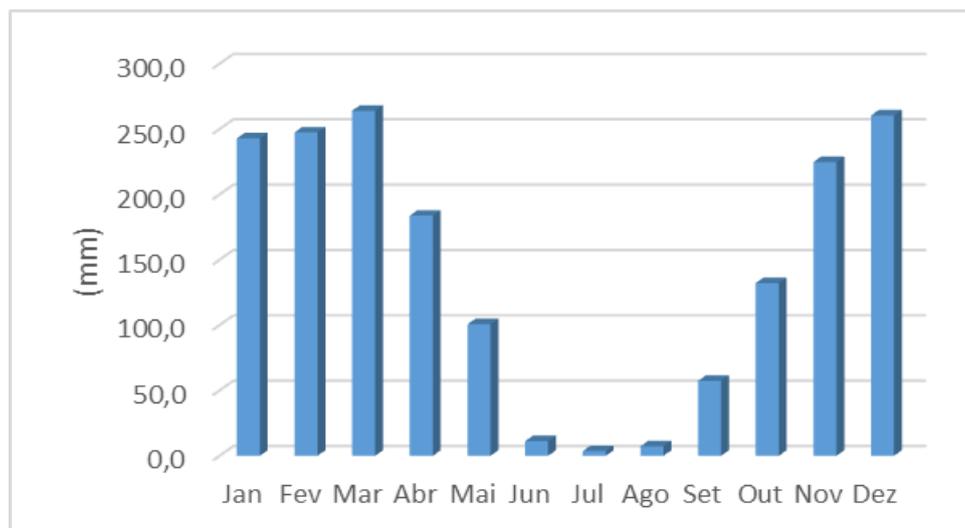
No planejamento agrícola o clima possui um papel fundamental, seja ele em macro ou micro escala, entende-se que ele é o elemento de difícil controle, no ato de manusear e gerenciamento, sendo assim torna-se imprescindível o estudo do ritmo climático brasileiro (precipitação pluvial), para os fins de direcionar e organizar as atividades agrícolas (MARIANO, 1997).

A produção agrícola e suas atividades dependem do fenômeno pluvial, levando em conta aspectos sociais, políticos e econômicos, para estimar os rendimentos agrícolas (PEREIRA et al. 2002).

Analisando os dados de precipitação presentes no gráfico 2, nota-se que nos meses de junho, julho e agosto a precipitação pluviométrica esteve abaixo de 50,0 mm. Observa-se que ao longo do período estudado, os meses de março e dezembro atingiram as maiores médias pluviométricas apresentando valores de 250,0 mm. Os meses de janeiro, fevereiro e novembro apresentaram uma média de precipitação mensal acima de 200,0 mm.

A variabilidade climática de uma determinada região exerce importantes influências nas atividades socioeconômicas, especialmente na produção agrícola.

Gráfico 2- Precipitação Médias Mensais

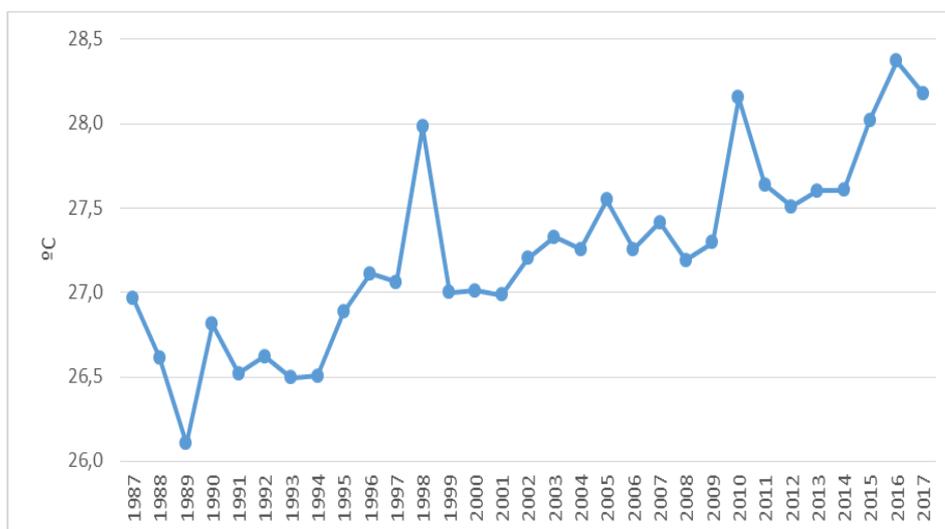


Fonte: INMET, 2018.

Dentre os elementos climáticos, a precipitação tem um papel importante nas atividades humanas, produzindo resultados econômicos (SLEIMAN, 2008) e possui influências em atividade que necessitam ou dependem da ausência da precipitação para a sua realização, como, a construção civil, aquicultura, eventos culturais, além de determinar segundo Oliveira (2000) a duração das estações de crescimento das plantas em regiões tropicais.

No gráfico 3, observa-se o comportamento das médias de temperatura entre 1987 a 2017. Verificou-se oscilações e tendências de aumento da temperatura durante o período estudado.

Gráfico 3- Temperatura Médias Anuais

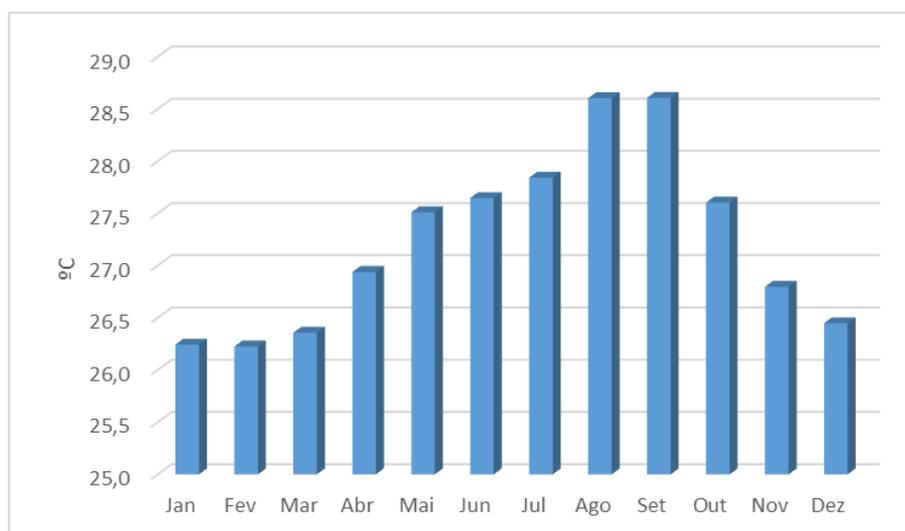


Fonte: INMET, 2018.

Temperaturas elevadas podem provocar problemas de saúde em trabalhadores e influenciam no conforto térmico que diminuem o seu rendimento no trabalho. Segundo Lida (2000), altas temperaturas diminuem a velocidade do trabalho, pois aumenta as pausas, a propensão de acidentes (principalmente se a temperatura for acima de 30° C) e diminui a concentração dos trabalhadores (LIDA, 2000), além disso, altas temperaturas estão associadas ao aumento de doenças respiratórias e cardiovasculares (SILVA, 2010).

Observa-se por meio do estudo das médias mensais de temperatura (gráfico 4), que os meses de agosto e setembro são os meses com as temperaturas mais elevadas. Neste período de temperatura mensal, os meses de janeiro, fevereiro e março foram os meses com as menores médias presentes no gráfico mensal.

Gráfico 4- Temperatura Médias Mensais



Fonte: INMET, 2018.

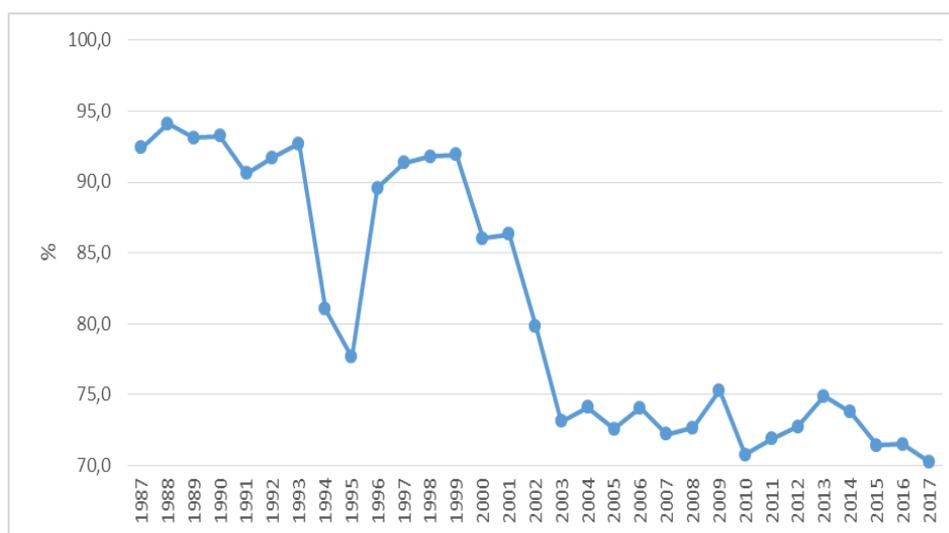
As médias de temperatura apresentaram valores abaixo de 26,5 °C, sendo os meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro, os meses com as menores médias, tendo conhecimento que as plantas necessitam da temperatura e a luminosidade para sobreviver, pois esses dois elementos fazem com que as plantas tenham um melhor desempenho de fotossíntese e um aumento direto na produtividade. Porém o calor gerado pelo aquecimento solar é essencial para que a planta cresça de forma saudável.

Algumas culturas utilizam os cultivos protegidos para evitar que as plantas sofram estresses climáticos, essas proteções consistem na construção de abrigos para possibilitar o controle das variáveis climáticas como a temperatura, a umidade relativa do

ar, radiação solar e os ventos, esses controles tem o objetivo de garantir o aumento na produção e diminuir perdas (SILVA et al., 2014).

Observa-se o gráfico 5, evidencia-se que o ano 2017 apresentou umidade relativa do ar baixa, registrando 70,0 %, a umidade relativa do ar baixa ou alta problemas de saúde, pessoas alérgicas sofrem muito com a variabilidade da umidade relativa do ar, pois as mucosas costumam ressecar e inflamar.

Gráfico 5- Umidade Relativa do Ar- Média Anual



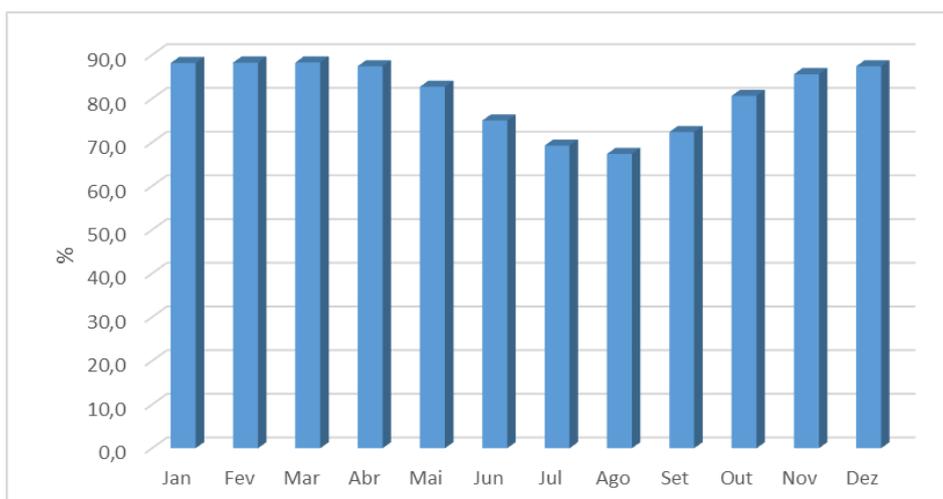
Fonte: INMET, 2018.

De acordo com Lambertset al. (2000), climas secos caracterizam-se por sua baixa umidade relativa do ar e pouca nebulosidade. Nos climas úmidos, durante o dia, a radiação é menor por causa da nebulosidade, e as perdas por evaporação são favorecidas devido à umidade que cobre o solo.

A umidade relativa do ar recomendada para a maioria dos produtos perecíveis em câmaras de armazenamento é de 90 a 95%, entretanto há algumas exceções, como o alho e a cebola que devem ser armazenadas em umidade relativa do ar mais baixa, pois podem haver perda pós-colheita (KADER, 2002).

Analisando os dados de umidade relativa do ar apresentados no gráfico 6, observa-se que a umidade relativa do ar nos meses de janeiro, fevereiro e março apresentaram valores aproximados a 87,0 %, nota-se que o mês de agosto é o período que apresentou as menores medias de umidade em todos os anos do período estudado.

Gráfico 6- Umidade Relativa do Ar- Média Mensal

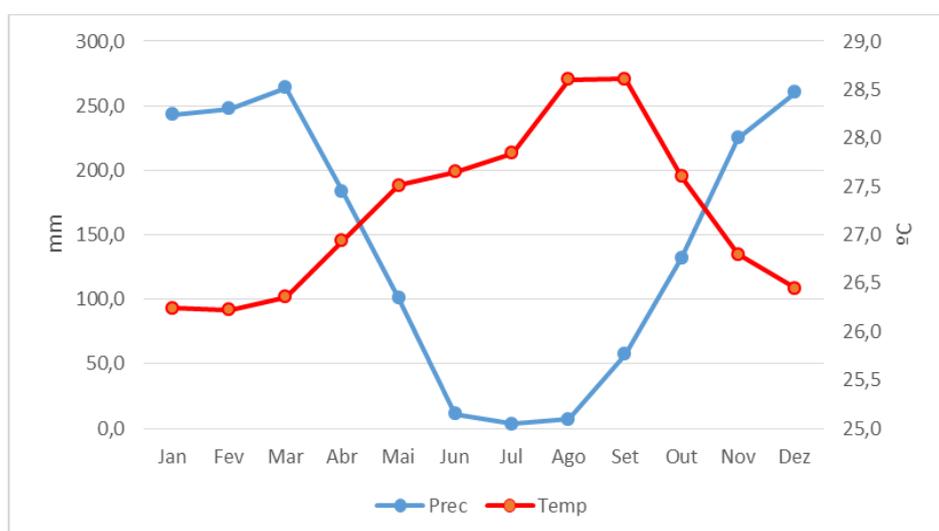


Fonte: INMET, 2018.

Conceição do Araguaia geralmente apresenta na estação chuvosa valores de umidade relativa do ar maior que a estação seca, devido à convergência de umidade em grande escala comumna região amazônica.

O gráfico 7 apresenta uma comparação entre as médias mensais de temperatura e precipitação. Nota-se que quanto mais elevada for a temperatura, menores são os valores de precipitação. De acordo com os dados presentes no gráfico, observa-se que os meses de junho, julho e agosto são os meses que os valores de precipitação apresenta as maiores médias, os meses de agosto e setembro são os meses com maiores médias de temperatura com valores superiores à 28,5°C.

Gráfico 7- Médias Mensais Precipitação e Temperatura



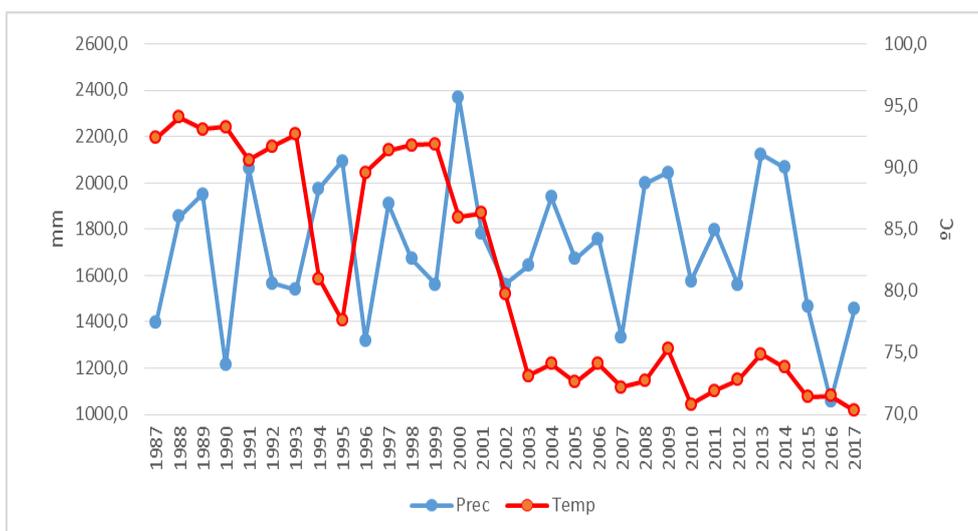
Fonte: INMET, 2018.

As chuvas intensas, ou precipitações, são aquelas responsáveis por gerar volumes de água significativos em pequenos intervalos de tempo, em consequência a esses grandes volumes de chuvas, a ocorrência costuma gerar danos socioeconômicos, prejuízos na natureza, além dos riscos que podem trazer para a vida humana. (FARIAS; SILVA; COELHO, 2013; QAMAR et al., 2017).

Segundo Mendes (2001) os fenômenos naturais, principalmente os relacionados com a temperatura do ar, apresentam eventos extremos como o calor ou frio em excesso, com o excesso desses eventos extremos repercute de forma negativa no bem estar das populações, principalmente nas que habitam em grandes cidades.

Observa-se que o gráfico 8 apresenta médias anuais de precipitação e temperatura. Evidencia-se que no ano de 2000 foi o ano que atingiu maiores médias de precipitação em mm. Analisando o gráfico, a temperatura desde de 1987 a 2017 esteve oscilado.

Gráfico 8- Médias Anuais Precipitação e Temperatura



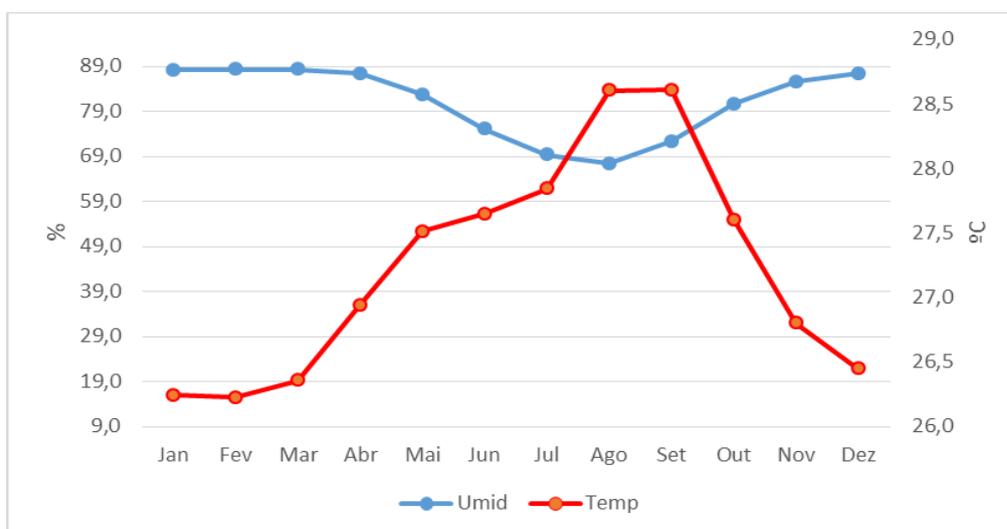
Fonte: INMET, 2018.

Analisando o gráfico, a temperatura está aumentando bastante ao decorrer dos anos, o desmatamento nas zonas em volta da cidade e dentro da cidade, pode ser um dos fatores que tem influenciado na temperatura está se elevando cada ano que passa.

Ao longo da história, as árvores tem se incorporado em estreita relação com a arquitetura das cidades, a arborização urbana contribui para obtenção de um ambiente urbano agradável e tem uma forte influência na qualidade de vida nas cidades, portanto, contribuindo na saúde da população (MÜLLER, 1998).

Observando o gráfico 9, nota-se que quanto mais alta é a temperatura, a umidade tende a cair seu valor. Os meses de agosto e setembro registraram altas temperaturas com médias de 28,5. De acordo com os dados presentes no gráfico, nota-se que a umidade relativa do ar manteve-se uma média entre os meses de janeiro, fevereiro, março e abril. No meses de julho, agosto e setembro a umidade relativa do ar caiu os valores, e em dezembro registrando uma média de 88,0 %.

Gráfico 9- Médias Mensais Umidade e Temperatura



Fonte: INMET, 2018.

A temperatura é distinta nas várias porções do globo terrestre, uma vez que os valores variam de lugar para lugar, deslocando ao longo dos dias e dos anos, isso ocorre por uma série de fatores que influenciam na nossa temperatura atmosférica, sendo elas: a inclinação do eixo terrestre, ao movimento de rotação da terra, ao movimento de translação que o planeta realiza em volta do sol, a altitude, correntes oceânicas, posição geográfica, maritimidade e continentalidade (GRIMM, 1999).

Segundo Tipler (1995) diz que o ar atmosférico é uma mistura dos gases com cerca de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e pequenas quantidades de dióxido de carbono, vapor de água e outros gases.

## 5. CONCLUSÃO

Através do estudo conclui-se que o município de Conceição do Araguaia-PA apresentou diferentes cenários para o comportamento das variáveis meteorológicas temperatura, precipitação e umidade relativa do ar durante o período de 1987 a 2017.

Foi observado que a média da precipitação oscilou durante o período estudado, exceto ao ano de 2000, que verificou-se uma tendência de crescimento em relação aos outros períodos. A precipitação pluviométrica local segue as tendências das chuvas da região amazônica.

Ao longo do período analisado, a média da temperatura manteve-se entre 26,4°C e 28,5°C. Os meses de agosto e setembro são os meses com as temperaturas mais elevadas e os meses de janeiro, fevereiro e março são os meses com as menores médias de temperatura.

De 1998 a 2017 a umidade relativa do ar decresceu, sendo observados nos períodos secos da região baixas médias de umidade relativa do ar e pouca nebulosidade. Conceição do Araguaia geralmente apresenta na estação chuvosa valores de umidade relativa do ar maior que a estação seca, devido à convergência de umidade em grande escala comum na região amazônica.

O clima de Conceição do Araguaia para o período estudado é notadamente sazonal, apresentando duas estações climáticas bem definidas, uma seca (maio e setembro) e a outra chuvosa (outubro a abril).

Através do estudo, conclui-se que as variáveis meteorológicas influenciam diversas atividades como: agricultura, pecuária, aquicultura e turismo. As mudanças no clima provocam significativos impactos nos setores naturais, social e econômico, sendo o clima um elemento determinante para o desenvolvimento da região.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, I. R. de. **Variabilidade pluviométrica interanual e produção de soja no Estado do Paraná. 2000.** 200f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2000.

ARAI, F.K.; PEREIRA, S.B.; GONÇALVES, G.; DANIEL, O.; PEIXOTO, P.; VITORINO, A.C.T. **Espacialização da precipitação pluvial na Bacia do Rio Dourados. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2-7 ago., Fortaleza. Anais... Fortaleza: UFC, CD-ROM. 2009.:**

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** Rio de Janeiro: BertrandBrasil, 332p. 2003.

AYOADE, J. O. **Introdução a climatologia para os trópicos.** Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de AntonioChristofoleti. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrande Brasil, 1998.

AYOADE, J. O. **Introdução a Climatologia para os Trópicos.** 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

AYOADE, **análise da umidade relativa do ar no entorno próximo ao reservatório da usina hidrelétrica de dona Francisca,** em Agudo-rs em período de verão e inverno, Instituto de Geociências de Campinas, Campinas-SP, 2017.

BULFINCH, T. **O Livro de Ouro da Mitologia (A Idade da Fábula): Histórias de Deuses e Heróis.** Tradução de David Jardim Júnior. 26ª ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

CONFALONIERI, U. E. C.; MENNE, B. Human health. In: PARRY, M. L. et al. (Ed.). **Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability.** Cambridge (UK): Cambridge University Press, 2007. p. 391-432.

CRISTIANE, R. P. **Defesa Civil alerta para baixa umidade relativa do ar em BH,** em.com.br, Belo Horizonte-MG, 2015.

CHRISTOFOLETTI, A. **A modelagem em sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blucher. 1999.

C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação, 2ª Ed., Porto Alegre**. Rio Grande do Sul (RS). Editora Universidade, p.335-372, 2000.

FAPESPA. – **Estatísticas municipal, Conceição do Araguaia**, Acesso em 18 de setembro de 2018.

FARIAS, J. A. M.; SILVA, J. F. R. e.; COELHO, L. da S. **Determinação de equação IDF, utilizando regressão linear em base logarítmica**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20, 2013, Bento Gonçalves. Anais... Rio Grande do Sul: ABRH, 2013. p.2.

GARCEZ, L.N.A Guillermo, costa. **Hidrologia**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1988.

GIVONI, B. **Man, Climate and architecture**. Applied Science Publisher, London, 1976.

GRIMM, A. M. **Meteorologia básica**, 1999. Disponível em:<<http://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/>>. Acesso em 16 de setembro de 2018

HOPPE, I. L.; IENSSE, A. C.; SIMIONI, J. P. D.; WOLLMANN, C. A. **Comparação entre um abrigo meteorológico de baixo custo e a estação meteorológica oficial no INMET, em Santa Maria (RS)**. Ciência e Natura, v. 37, p. 132-137, 2015.

IIDA, I. **Ergonomia-projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000 (6ª reimpressão).

KADER, A.A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 3.ed. Califórnia: Division of Agriculture and Natural Resources, 2002. 535p.

KOSTOPOULO, E. J. P. D. **Assesment of climate extremes in the Eastern Mediterranean**. Meteorology and Atmospheric Physics, v. 89, p. 69-85, 2005.

LAMARRE, D.; PAGNEY, P. **Climatsetsociétés**. Paris: Armand Colin, 1999.

LAMARRE, D.; PAGNEY, P. **Climatsetsociétés**. Paris: Armand Colin,1999.

LEE, T. et al. **Relationship between indoor and outdoor bio-aerosols collected with a button inhalable aerosol sample in urban homes**. Indoor Air, v.16, p.37-47, 2006.

LEFF, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LOMBARDO, M.A. **A Ilha de Calor nas Metr6poles**. O exemplo de São Paulo.SP, Ed. Hucitic, 1985.

MARIANO, Z.F.; FREIRE. O. **Ritmo climático da região de Presidente Prudente e sua relação com as necessidades de água das principais culturas agrícolas**. In: Boletim Climatológico. Universidade Estadual Paulista-FCT-UNESP. Ano2,n.03. Presidente Prudente. 1997.

MARIN, F. R. ; ANGELOCCI, L. R. ; COELHO FILHO, M. A. ; VILLA NOVA, N. A. **Construção e avaliação de psicrômetro aspirado de termopar**. ScientiaAgrícola, Piracicaba, v. 58, n. 4, p. 839-844, 2001.

MAX SORRE, **Comportamento dos elementos climáticos**. Vitória(ES). UFES. 2011.

MARCUZZO, F. F. N.; GOULARTE, E. R. P. **Índice de Anomalia de Chuvas do Estado do Tocantins**. Geoambiente On-line, v. 19, p. 55-71, 2012. Disponível em: [www.revistas.ufg.br/geoambiente](http://www.revistas.ufg.br/geoambiente). Acesso em: 19 de setembro de 2018.

MENDONÇA, F. **Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in)sustentabilidade ambiental**. Revista RA'EGA, Curitiba, n.4, p. 85-99, 2000.

MENDONÇA, O. **Comportamento dos elementos climáticos**. São Paulo, 2007.

MENDES. P. C. **A gênese espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG**. Uberlândia, Dissertação (Mestrado em Geografia), 237p, 2001.

MENDONÇA, F.; D.O, I.M. **Climatologia: noções básicas de climas do Brasil**. Oficina de Textos, São Paulo, 2007.

MENDONÇA, F. **Clima e Planejamento urbano em Londrina. Proposição metodológica e de intervenção urbana a partir do campo termo-higrométrico**. 2003.

MENDONÇA, F. A. **Clima e criminalidade: ensaio analítico da correlação entre a criminalidade urbana e a temperatura do ar.** Curitiba: Editora da UFPR, 2000.

MEDEIROS, S.S.; CECÍLIO, R.A.; JÚNIOR, J.C.F.M.; SILVA, J.L.C. **Estimativas e espacialização das temperaturas do ar mínimas, médias e máximas na Região Nordeste do Brasil.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 9, n. 2, p. 247-255, 2005.

MOREIRA, I. A. G. **O espaço Geográfico: Geografia Geral e do Brasil,** 1990.

MÜLLER, J. **Orientação básica para manejo da arborização urbana.** Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.

NIMER, E.,. **Climatologia do Brasil.** SUPREN/IBGE. Volume 4. 1979.

OLIVEIRA, A.L. **Aspectos genéticos de características adaptativas de cabras leiteiras em clima tropical.** Dissertação de (Mestrado)- Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 2004.

OLIVEIRA, J. S. **Variáveis meteorológicas e cobertura vegetal de espécies arbóreas em praças urbanas em Cuiabá, Brasil.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.28, n.4, 389 - 400, 2013 , Cuiabá.MT, v. 28, n. 4, p. 390-400 , 2013.

OMETTO, J.C. **Bioclimatologia Vegetal.** São Paulo: CERES, 1981.

PORTAL DA AMAZÔNIA, disponível em: **Portal da Amazônia.** <http://www.portalamazonia.com.br/secao/amazoniadeaz/interna.php?id=588>) Acesso em 15 de set de 2018.

PEREIRA , A. R.; VILLA NOVA, N. A. ; SEDIYAMA, G. C. **Evapotranspiração.** Piracicaba: FEALQ. 183 p. 1997.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas.** Guaíba: Agropecuária, 478p, 2002.

QIAN, W. LIN, X. **Regional trends in recent precipitation indices in China.** MeteorologyandAtmosphericPhysics, v. 90, p. 193-207, 2005.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. Editora Manole Ltda. São Paulo. 188p, 1990.

SILVA J, B, Baszalupp M, P, Paz SR. **Comportamento das precipitações pluviais mensais em Pelotas, Rio Grande do Sul**. Revista de agrometeorologia. V.13 n.1 p.155-159. 2005.

STRECK, N, A. **A generalized nonlinear air temperature response function for node appearance rate in muskmelon (Cucumismelo L.)**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.10, n.1, p.105-111, 2002.

STERLING, T. D.; COLLET, C.; RUMEL, D. **A epidemiologia dos “edifícios doentes”**. Rev. Saúde Pública, v. 1, n.25, p.56-63, 1991.

SILVA, M. J. et al. **Tendência nas variáveis meteorológicas de Porto Velho-Rondônia: Clima da Amazônia**. Journal of Environmental Analysis and Progress, Porto Velho, 21 ago. Caderno de Notícias, p. 7. 2017.

SILVA, E. N. **Ambientes atmosféricos intraurbanos na cidade de São Paulo e possíveis correlações com doenças dos aparelhos respiratórios e circulatório**. Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010, 215 p.

SLEIMAN, J, Silva, M. E. S. **A Climatologia de Precipitação e a Ocorrência de Veranicos na Porção Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul**. SIMPGEO/SP, Rio Claro, 2008.

SANT’ANNA N. J. L. **História da Climatologia no Brasil: Gênese e paradigmas do clima como fenômeno geográfico**. Florianópolis, Número 7, 2004

SANTOS, M. J. Z. dos. **Mudanças Climáticas e o planejamento agrícola**. In: Sant’Anna Neto, João Lima e Zavatini, João Afonso. Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas. Maringá: Eduem 2000.

SOUSA, N.M.N.; DANTAS, R.T.; LIMEIRA, R.C. **Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa-PB**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, n.2, p. 183-192, 2007.

SOUCH, C.; GRIMMOND, S. **Applied climatology: urban climate. Progress in Physical Geography**, v. 30, n. 2, p. 270–279, 2006.

TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros: Gravitação, Ondas, Termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

TUBELIS, A. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras**. Ed Nobel. São Paulo. 1984.

TUCCI, C.E.M. e Beltrame, L.F. **Infiltração e armazenamento no solo: In: Tucci**, 2000.

UNESP. - **Transferência de calor e equilíbrio térmico**. IN: <http://www.fc.unesp.br-experimento>, 2004.

VIANELLO R. L. A. A. .R. . **Meteorologia Básica e Aplicações**. Viçosa, MG: UFV, 460 p. 2012.

VAREJÃO, **Meteorologia e Climatologia**. Recife. Versão Digital. 2005.

VAREJAO, **análise da umidade relativa do ar no entorno próximo ao reservatório da usina hidrelétrica de dona Francisca**, em Agudo-rs em período de verão e inverno, Instituto de Geociências de Campinas, Campinas-SP, 2017.

WMO. WORLD METEOROLOGY ORGANIZATION. **Climate System. Understanding Climate**. Disponível em: <[www.wmo.int/pages/themes/climate/understanding\\_climate](http://www.wmo.int/pages/themes/climate/understanding_climate)> Acesso em 17 de setembro, 2018.

WMO.R . **Comportamento dos elementos climáticos, temperatura e precipitação, no município de vitória** . UFES. Vitória , Departamento de Geografia, 2011.

