

Climas do Piauí: interações com o ambiente



**Climas do Piauí:
interações com o ambiente**

Milcíades Gadelha de Lima
Adolfo Martins de Moraes
Luís Alfredo Pinheiro Leal Nunes
Aderson Soares de Andrade Júnior

Organizadores

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Reitor

José Arimatéia Dantas Lopes

Vice-Reitora

Nadir do Nascimento Nogueira

Superintendente de Comunicação

Jacqueline Lima Dourado

Editor

Ricardo Alaggio Ribeiro

Revisão/Tratamento editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Diagramação: John Kennedy Costa Pereira

EDUFPI - Conselho Editorial

Ricardo Alaggio Ribeiro (presidente)

Acácio Salvador Veras e Silva

Antonio Fonseca dos Santos Neto

Francisca Maria Soares Mendes

Solimar Oliveira Lima

Teresinha de Jesus Mesquita Queiroz

Viriato Campelo

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal do Piauí

Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco Serviço de Processamento Técnico

C639 Climas do Piauí: interações com o ambiente / Organização, Milcíades Gadelha de Lima... [et al.] - Teresina: Edufpi, 2020.
144 p. : il.

Formato: livro digital

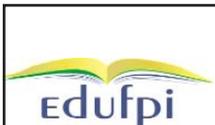
Modo de acesso: Word Wide Web

ISBN: 978-65-86171-80-8

1. Clima - Piauí. 2. Meio Ambiente. I. Lima, Milcíades Gadelha de. II. Moraes, Adolfo Martins de. III. Nunes, Luís Alfredo Pinheiro Leal. IV. Andrade Júnior, Aderson Soares de. V. Título.

CDD 574.5

Cabe aos autores a responsabilidade por seus respectivos textos, isentando os organizadores e a editora por Crime de Direito Autoral.



Editora da Universidade Federal do Piauí - EDUFPI Campus

Universitário Ministro Petrônio Portella CEP: 64049-550

Bairro Ininga - Teresina - PI - Brasil

Todos os Direitos Reservados

CAPÍTULO 1

Climas do estado do Piauí e suas relações com a
conservação do solo

CAPÍTULO 1

Climas do estado do Piauí e suas relações com a conservação do solo

*Milcíades Gadelha de Lima
Aderson Soares de Andrade Júnior*

1 INTRODUÇÃO

O estudo do clima e o conhecimento das necessidades dos cultivos agrícolas e das atividades da pecuária ajudam a compreender a relação entre eles e a estabelecer estratégias alternativas de desenvolvimento dos trabalhos, para evitar perdas e danos.

A produção de alimentos no meio rural está diretamente relacionada às condições de clima, de solo e das práticas agrícolas adotadas, tipos de cultivos a utilizar, pois as práticas agrícolas são diretamente dependentes dos fatores clima e solo, este na condição de substrato da agricultura. A relação entre clima e agricultura tem sua importância ampliada porque sem água e sem temperatura adequada, os processos agrícolas são prejudicados em quase sua totalidade. A zona ideal da temperatura para desenvolvimento da agricultura situa-se entre 26 °C e 34 °C (Galvani, 2014).

A severidade de eventos climatológicos extremos, principalmente chuvas e temperatura, as quais orientam o andamento das atividades, incluindo os tratos culturais e o combate a doenças e pragas, determina o bom ou mau andamento das atividades agrícolas, porquanto afeta a produção agrícola de várias formas, principalmente na orientação do andamento das atividades, incluindo os tratos culturais e combate a doenças e pragas.

Chuvas em excesso causam perdas ou redução drástica na produção agrícola; temperaturas elevadas também causam redução da produção agrícola, por interferir no ciclo fenológico das culturas e no desenvolvimento de órgãos vitais das plantas, sem esquecer as influências que podem causar no desenvolvimento da fotossíntese, processo que necessita da radiação solar.

Quando ocorrem déficits hídricos, as cultivares de ciclo tardio tendem a ser prejudicadas com significativas perdas de produtividade e da qualidade dos produtos, situação que poderá ser agravada pelo tipo de solo no qual as culturas estão instaladas. Solos de textura arenosa podem ampliar esse agravamento de tal situação, pelas baixas condições de retenção de água e, geralmente, excessos de drenagem interna.

Na primeira parte deste capítulo, apresenta-se uma caracterização do estado do Piauí. Na segunda, a distribuição dos elementos meteorológicos. A terceira, os tipos climáticos encontrados no estado do Piauí, segundo as classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite e Mather, com uma abordagem sobre as consequências do clima e atividades agrícolas com a conservação do solo.

2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO DO PIAUÍ

O Estado do Piauí está localizado no noroeste da região Nordeste e tem como limites: Oceano Atlântico (N), Ceará e Pernambuco (L), Bahia (S e SE), Tocantins (SO) e Maranhão (O e NO) (Figura 1). Ocupa uma área de 252.378 km², correspondendo a 2,9% do território brasileiro. Situa-se entre as coordenadas de 02°44'49" e 10°55'05" de latitude Sul e entre 40°22'12" e 45°59'42" de longitude Oeste. O efeito continentalidade se reflete no clima.



Figura 1. Localização do estado do Piauí na região Nordeste.

3 CLIMA CARACTERÍSTICO DO PIAUÍ

Os fatores climáticos como as massas de ar, associados aos fatores geográficos latitude, relevo e natureza do solo, definem as condições que serão encontradas no estudo da precipitação, temperatura do ar e conseqüentemente no balanço hídrico (deficiência hídrica e excedente hídrico) do estado.

O comportamento e a variação dos elementos citados é que darão condições para a aplicação das classificações climáticas de Köppen e Thornthwaite.

Em face de sua posição geográfica, esse estado é considerado uma típica zona de transição climática entre o Nordeste semiárido e a Amazônia úmida.

Os sistemas climáticos que atuam neste estado são a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as Linhas de Estabilidade Tropical (LIT), provenientes da Amazônia Oriental. Fenômenos que ocorrem com frequência e com intensidades como o “El Nino” e “La Nina” também influenciam sobre as precipitações no estado (MMA/SRH, 2006).

4 DISTRIBUIÇÃO DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS

4.1 PRECIPITAÇÃO¹

O estudo da precipitação, quando realizado para auxiliar as pesquisas pedológicas, deve atingir um caráter mais amplo face à importância como elemento formador do solo. Áreas com totais elevados de precipitação deverão se apresentar com solos mais profundos e desenvolvidos, mais ácidos e menos férteis, (JACOMINE et al., 1986).

A distribuição da precipitação média mensal no estado do Piauí pode ser visualizada nas Figuras 2 e 3.

¹ Os dados pluviométricos mensais utilizados no estudo foram publicados pela SEMAR/PI (2019), para o Estado do Piauí, abrangendo 222 postos pluviométricos, com 20 ou mais anos de registros completos.

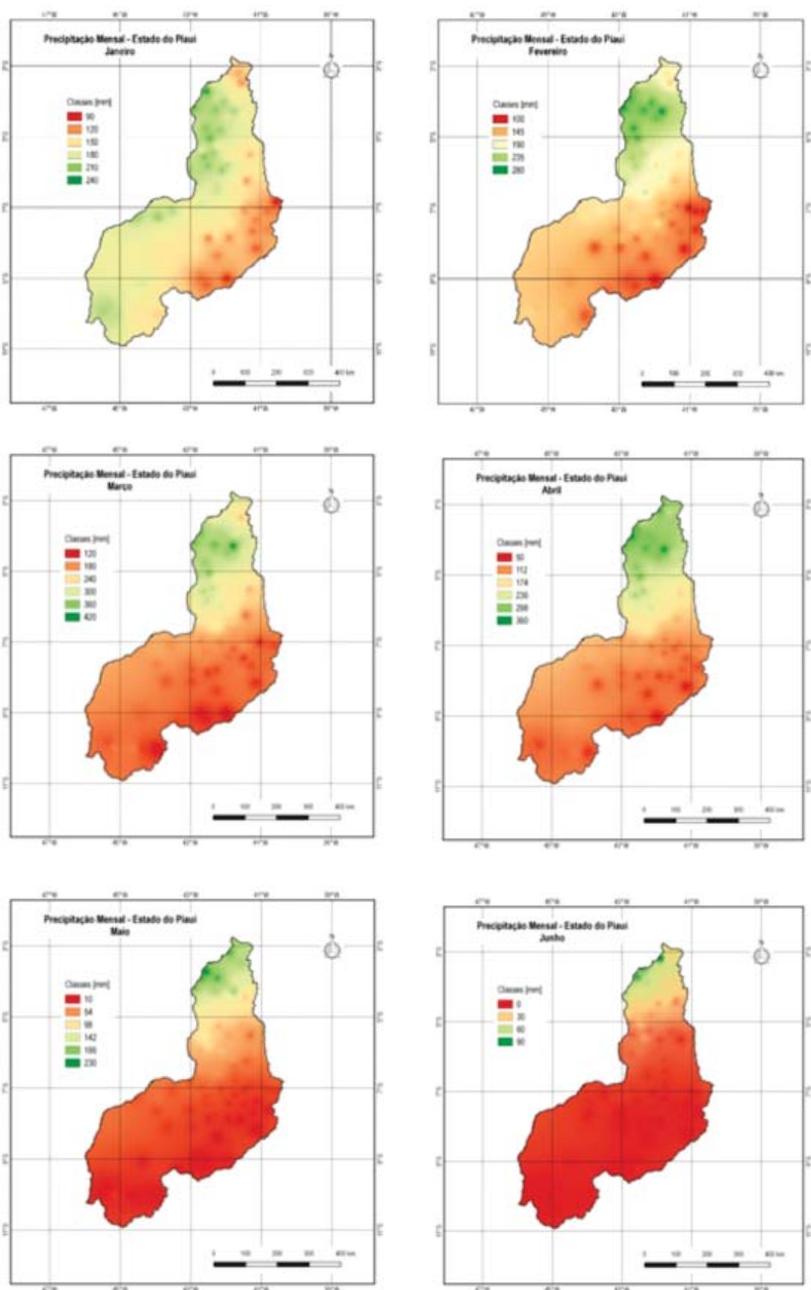


Figura 2. Precipitação média mensal de janeiro a junho no estado do Piauí.
 Fonte: SEMAR/PI (2019).

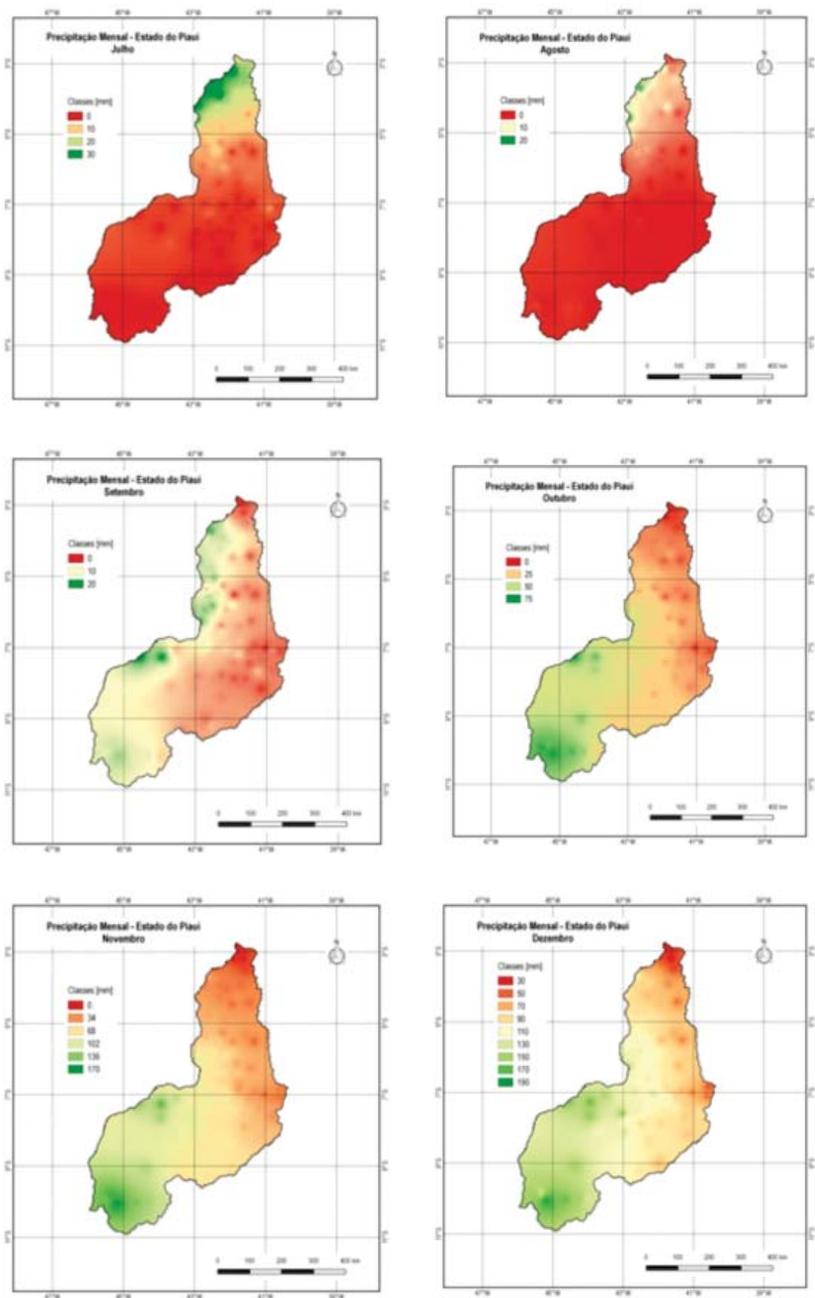


Figura 3. Precipitação média mensal de julho a dezembro no estado do Piauí.
 Fonte: SEMAR/PI (2019).

4.1.1 Regime de precipitação

De acordo com o comportamento das massas de ar predominantes, ficam definidos no estado do Piauí dois regimes de precipitação: o equatorial marítimo e o equatorial continental.

- Equatorial Marítimo

Este regime se caracteriza pela grande capacidade de penetração até maiores altitudes e pela grande instabilidade. Nele são frequentes as nuvens convectivas, de grande influência na redução da radiação solar que atinge a superfície, respondendo pela variação na temperatura observada no período anterior à estação chuvosa.

- Equatorial Continental

Este regime ocorre antes do regime Equatorial Marítimo e tem influência sobre a maioria dos municípios pertencentes à bacia do Rio Canindé. Define para esta região o período compreendido entre janeiro e março como o trimestre mais chuvoso do ano. Este regime é condicionado pela massa amazônica úmida e instável que alcança a região no período do verão.

O deslocamento das massas polares para o Norte também exerce influência na região em estudo. No entanto, essas massas polares já chegam enfraquecidas e não produzem efeitos muito significativos, devendo, possivelmente, responder pelas quedas de temperaturas registradas até o paralelo correspondente a Teresina. Além desses fatores, é frequente a ocorrência de chuvas decorrentes de fenômenos transientes, como os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS) e Centros de Baixa Pressão e, também, de efeitos orográficos (JACOMINE et al.1986, pág. 13).

4.1.2 Precipitação média anual

O estado do Piauí é muito heterogêneo do ponto de vista da pluviometria, por apresentar seu caminho entre o Nordeste setentrional, o Nordeste meridional, o Centro-Oeste e o Meio-Norte (Figura 4).

A frequência de chuvas diminui à medida que se avança para a região sudeste do estado, porém, níveis anuais médios de precipitação

abaixo de 800 mm são encontrados apenas em 35% do território piauiense, coincidindo com o Semiárido (CGEE, 2017).

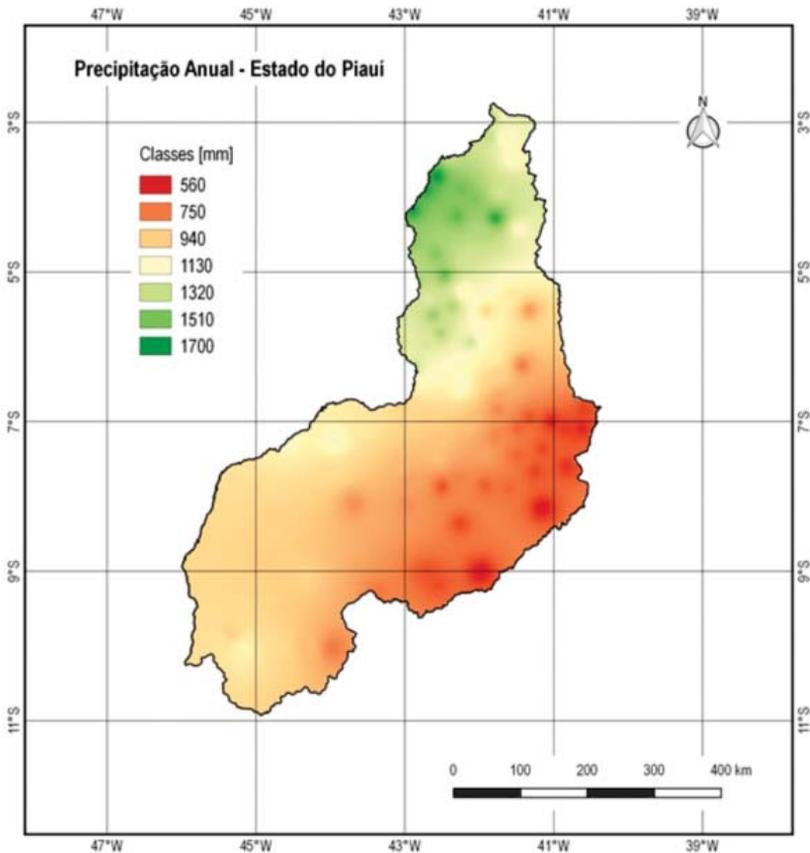


Figura 4. Caracterização da pluviometria no estado do Piauí.

Fonte: SEMAR (2019).

4.1.3 Trimestre mais chuvoso

A definição do trimestre mais chuvoso é fundamental, porque da época de sua ocorrência depende a efetividade da precipitação a ser considerada quando se tem por objetivo a determinação da aptidão agrícola das terras (Brasil, 1969).

Conforme descrito no item 3.1.1 - regime de precipitação -, o regime continental antecede o marítimo, definindo para as partes

centrais e extremas sul do estado, respectivamente, os trimestres janeiro-fevereiro-março (JFM) e dezembro-janeiro-fevereiro (DJF) como os mais chuvosos. Como o regime marítimo se localiza no hemisfério sul, a partir de janeiro, o trimestre fevereiro-março-abril (FMA) se apresenta como o mais chuvoso (Figura 5).

A massa Equatorial Atlântica Norte (mEn) que procede do hemisfério Norte, passa para o hemisfério Sul em janeiro e atinge o máximo de sua descida em março, quando retorna, de forma mais lenta, ao hemisfério de origem, poderá provocar no extremo norte do estado, nas áreas mais próximas do litoral, um período mais chuvoso em março-abril-maio (MAM).

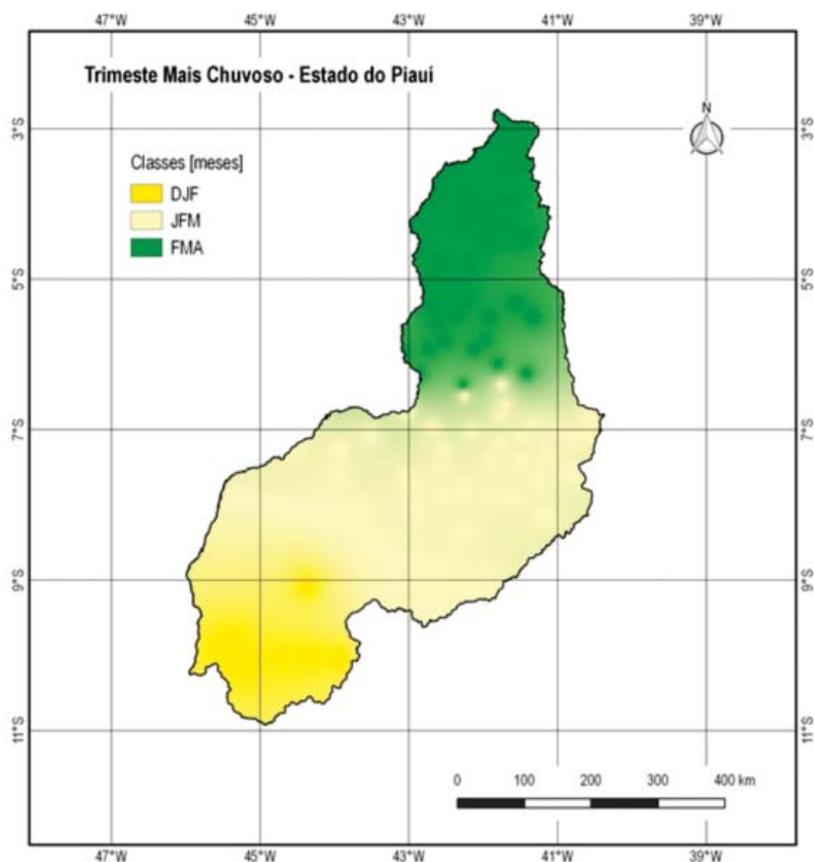


Figura 5. Trimestre mais chuvoso no Estado do Piauí.

4.1.4 Chuvas intensas máximas em 24 horas

Questões relacionadas ao impacto ambiental decorrentes de chuvas intensas têm sido motivo de grande preocupação para técnicos e administradores ligados ao planejamento e à ocupação do espaço geográfico, seja ele rural ou urbano (MELLO et al., 1994). O conhecimento da chuva diária máxima provável é importante para trabalhos de conservação do solo, estradas, barragens, irrigação e drenagem, para cujo dimensionamento adequado é necessário conhecer ocorrências extremas (VIEIRA et al., 1977). Por exemplo, o dimensionamento de terraços deve levar em conta o valor da chuva diária máxima provável no cálculo do volume de água que será armazenado no canal do terraço, a fim de evitar a destruição de obras de alto custo e importância.

A Figura 6 foi utilizada como exemplo para determinar, de maneira simples, o total das precipitações em 24 horas, e a frequência com que as mesmas ocorrem no município de Teresina, PI. Por exemplo, um total de chuva em 24 horas inferior a 47 mm é esperado ocorrer cinco vezes por ano. No entanto, 91 mm em 24 horas ocorrem somente uma vez a cada dois anos.

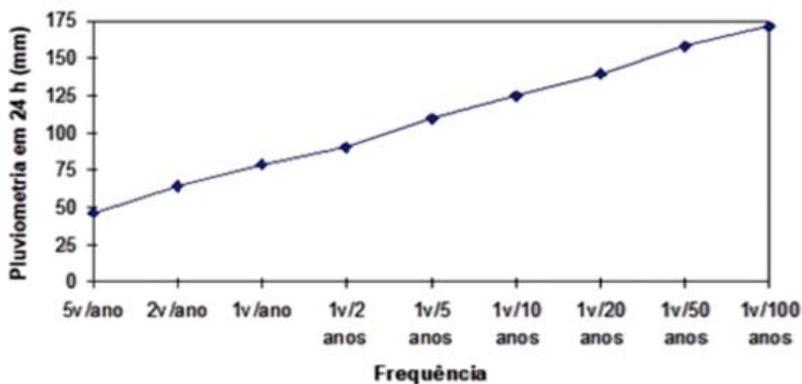


Figura 6. Precipitação em 24 horas, em função do período de retorno.

Fonte: adaptado de Molinier et al. (1994).

4.2 TEMPERATURA DO AR

De acordo com o comportamento das massas de ar predominantes, o estado do Piauí é caracterizado por dois regimes de precipitação: o equatorial marítimo e o equatorial continental. No regime equatorial marítimo as nuvens convectivas têm grande influência na redução da radiação solar que atinge a superfície, respondendo pela variação da temperatura do ar observada antes do período chuvoso.

Os dados referentes a este elemento meteorológico, que em conjunto com outras variáveis meteorológicas, têm efeitos significativos no processo de formação do solo e também sobre muitos processos fisiológicos que ocorrem em animais e plantas.

A variação das temperaturas do ar, em sua distribuição espacial, depende da latitude associada à altitude, da mesma forma que, com relação às estações do ano, depende da evolução da nebulosidade e do efeito regulador do oceano.

4.2.1 Temperatura média anual do ar

Na análise relativa à temperatura média anual do ar (Figura 7), verificam-se valores anuais que variam de 27,9 °C (Caldeirão Grande do Piauí) a 25,0 °C (Pedro II), que passa a ser influenciado pela altitude. Na distribuição espacial, passa a predominar o relevo, fazendo com que as temperaturas maiores correspondam às partes mais baixas, com as isolinhas de 27 °C. Os municípios de Parnaíba, Luzilândia, Matias Olímpio, Porto, José de Freitas, Teresina e outras áreas com idênticas condições deverão apresentar-se com valores próximos (27,0 °C) (Lima e Assunção, 2002).

Quanto à altitude, o efeito sobre a temperatura média do ar é evidente. Nas cotas altimétricas acima de 500 metros, as temperaturas médias anuais situam-se abaixo de 25 °C. O efeito de altitude é responsável pelas menores temperaturas do ar em Assunção do Piauí, Buriti dos Montes, Caracol, Dirceu Arcoverde, Fartura do Piauí, Guaribas, Marcolândia e Pedro II.

Em geral, as maiores médias da temperatura do ar à superfície acontecem na estação do verão e as menores na estação do inverno.

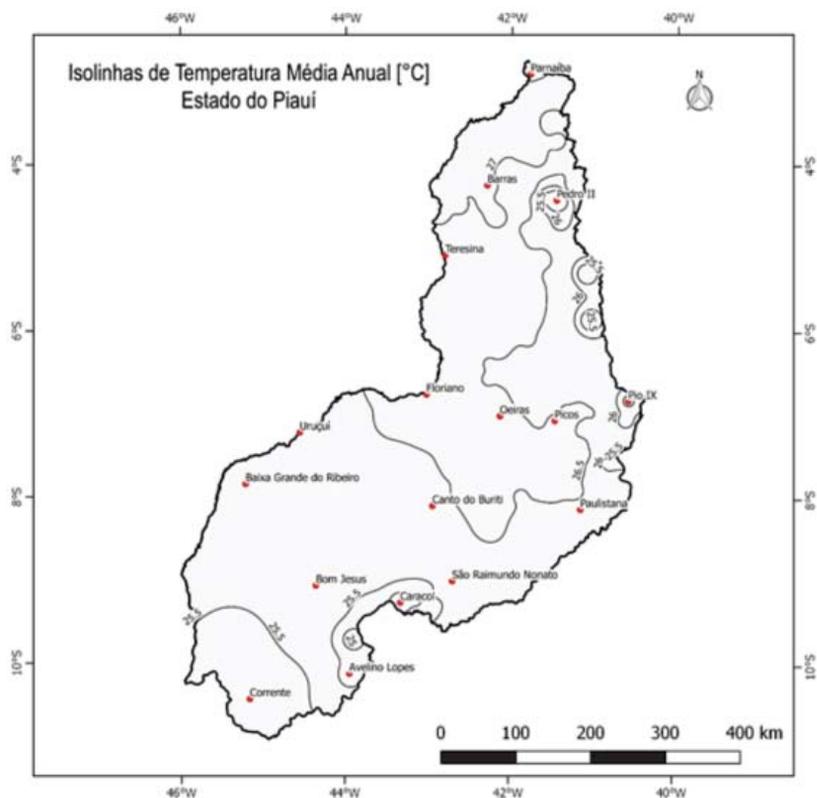


Figura 7. Isolinhas de temperatura média anual do ar no Estado do Piauí.

4.3 Umidade relativa do ar (%)

A umidade relativa do ar no estado, registrada pelos postos do INMET, apresenta uma média anual de 65%. A Estação de Bom Jesus registra a menor média anual de 41,3% e a de Parnaíba registra a maior, 85,0% de média anual.

Observando-se o Quadro 1, percebe-se que a Estação de Parnaíba apresenta os maiores índices de umidade relativa do ar. Ressalta-se, ainda, que os maiores índices registrados ocorrem no primeiro semestre, entre os meses de fevereiro e maio, com o mês de abril apresentando-se com os maiores índices de umidade relativas do ar.

Quadro 1. Umidade relativa do ar (%)

Estações	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Bom Jesus	75,2	77,3	76,6	74,4	64,3	56,7	50,1	41,3	42,0	54,5	66,7	70,9
Floriano	80,0	81,0	82,0	76,0	71,0	63,0	52,0	48,0	46,0	56,0	69,0	74,0
Parnaíba	77,0	81,0	83,0	85,0	83,0	78,0	71,0	72,0	69,0	70,0	70,0	72,0
Paulistana	64,7	64,9	73,5	70,1	61,6	54,8	52,6	42,9	42,4	44,3	48,1	57,2
Picos	69,0	70,0	77,0	76,0	67,0	52,0	53,0	47,0	42,0	45,0	45,0	58,0
Teresina	75,0	83,0	83,0	84,0	81,0	72,0	65,0	59,0	56,0	58,0	60,0	64,0

Fonte: Normais Climatológicas do INMET (1961-1990).

4.4 INSOLAÇÃO

O Quadro 2 mostra o número médio de horas de exposição ao sol e sua distribuição mensal nas estações meteorológicas de Bom Jesus, Floriano, Parnaíba, Paulistana, Picos e Teresina. Em escala anual, a insolação nas estações situa-se em torno de 2.585 a 2.956 horas, com os meses de menor insolação àqueles correspondentes ao período chuvoso, devido à presença de nebulosidade.

Quadro 2. Insolação total nas estações meteorológicas (horas e décimos).

Estações	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Bom Jesus	75,2	77,3	76,6	74,4	64,3	56,7	50,1	41,3	42,0	54,5	66,7	70,9
Floriano	80,0	81,0	82,0	76,0	71,0	63,0	52,0	48,0	46,0	56,0	69,0	74,0
Parnaíba	77,0	81,0	83,0	85,0	83,0	78,0	71,0	72,0	69,0	70,0	70,0	72,0
Paulistana	64,7	64,9	73,5	70,1	61,6	54,8	52,6	42,9	42,4	44,3	48,1	57,2
Picos	69,0	70,0	77,0	76,0	67,0	52,0	53,0	47,0	42,0	45,0	45,0	58,0
Teresina	75,0	83,0	83,0	84,0	81,0	72,0	65,0	59,0	56,0	58,0	60,0	64,0

Fonte: Normais Climatológicas do INMET (1961-1990).

4.5 NEBULOSIDADE

A nebulosidade caracteriza-se por dois regimes distintos, a nebulosidade máxima ocorre nos meses de novembro a março, atingindo seu registro máximo (8,0 décimas partes) na Estação de Floriano nos meses de janeiro a março e maio. O período de junho a agosto apresenta nebulosidade média mensal bastante reduzida,

chegando a registrar em agosto, na Estação de Paulistana, nebulosidade de 1,3 décima parte, como pode ser visto no Quadro 3.

Quadro 3. Nebulosidade registrada nas estações meteorológicas (0 -10).

Estações	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Bom Jesus	6,6	6,6	6,9	5,7	4,3	3,4	3,3	3,3	4,4	5,7	6,1	6,5
Floriano	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	4,0	3,0	3,0	4,0	6,0	7,0	7,0
Parnaíba	6,0	7,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	5,0
Paulistana	4,8	4,8	4,8	3,6	2,9	2,3	1,7	1,3	2,2	2,8	3,5	4,4
Picos	6,0	6,0	6,0	5,0	4,0	3,0	3,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0
Teresina	6,8	6,7	6,9	6,7	4,6	3,3	2,9	2,9	3,3	4,3	4,9	5,8

Fonte: Normais Climatológicas do INMET (1961-1990).

4.6 EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

Os valores de evapotranspiração de referência mensal foram estimados pelo método de Thornthwaite (1948), segundo Gomes et al. (2002).

Na Figura 8, visualiza-se a evapotranspiração no estado do Piauí, distribuída por classes (mm), com variação de 1.100 mm a 1.800 mm por ano.

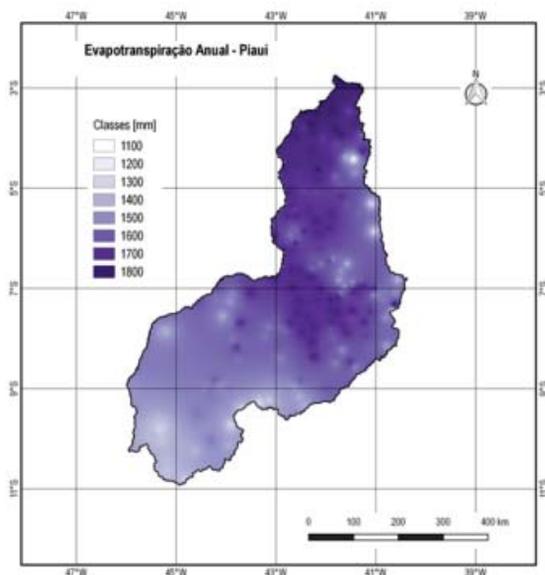


Figura 8. Evapotranspiração anual no Estado do Piauí.

5 DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS CLIMAS

5.1 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN

A classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizada em geografia, climatologia e ecologia. A classificação foi proposta em 1900 pelo climatologista alemão Wladimir Köppen, tendo sido por ele aperfeiçoada em 1918, 1927 e 1936 com a publicação de novas versões, preparadas em colaboração com Rudolf Geiger (daí o nome Köppen-Geiger).

A classificação é baseada no pressuposto, com origem na fitossociologia e na ecologia, de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente. Assim, os limites entre regiões climáticas foram delimitados para corresponder, tanto quanto possível, às áreas de predominância de cada tipo de vegetação, razão pela qual a distribuição global dos tipos climáticos e a distribuição dos biomas apresentam elevada correlação.

Na determinação dos tipos climáticos de Köppen-Geiger são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação. Cada grande tipo climático é representado por um código, constituído por letras maiúsculas e minúsculas, cuja combinação denota os tipos e subtipos considerados. Contudo, a classificação de Köppen-Geiger, em certos casos não distingue entre regiões com biomas muito distintos.

Como ponto de referência, são mencionados aqui os cinco tipos básicos de climas definidos por Köppen:

“ Tipo A: clima tropical; “ Tipo B: clima árido; “ Tipo C: clima temperado ou temperado quente; “ Tipo D: clima continental ou temperado frio; “ Tipo E: clima glacial. Os tipos A C e D subdividem-se em função da distribuição sazonal das precipitações; Aw, Cw e Dw quando as chuvas ocorrem no verão e a estação seca é no inverno, e Af, Cf e Df quando a chuva está homogeneamente distribuída ao longo do ano. Os tipos B e E são definidos em função do grau da estiagem e do frio, usando-se neste caso letras maiúsculas: BS é a estepe semiárida e BW é o clima desértico.

Segundo a classificação de Köppen, o estado do Piauí apresenta três tipos de clima (Figura 9):

“ As - quente e úmido com chuvas de verão/outono que ocorrem no norte do Estado, como resultado dos deslocamentos sazonais da Convergência Intertropical (CIT), sob a forma de massa de ar convectiva. A estação chuvosa dessa região estende-se de janeiro a maio, com os meses fevereiro/março/abril formando o trimestre mais chuvoso (Figura 5) e agosto/setembro/outubro o trimestre mais seco (Figura 3);

“ Aw - quente e úmido, com chuvas de verão que atingem o centro-sul e sudoeste do estado. As chuvas são determinadas pela massa Equatorial Continental (EC) de ar quente e nevoento responsável pela ocorrência de precipitações em forma de aguaceiros. O período chuvoso dá-se de novembro a março e as precipitações pluviométricas variam de 1.000 mm a 1.400 mm, ocorrendo principalmente em dezembro/janeiro/fevereiro. O trimestre junho/julho/agosto é o mais seco;

- BSh - semiárido, caracterizado por curta estação chuvosa no verão, resulta da diminuição das precipitações oriundas da massa de ar Equatorial Continental (EC), de oeste para leste, acarretando aumento da duração do período seco no leste e sudeste do estado.

No Semiárido, as secas se manifestam com maior frequência e intensidade, com impactos mais acentuados, afetando a produção agrícola e o abastecimento de água como pode ser visualizado na Figura 2.

As precipitações pluviométricas variam de 400 mm a 1.000 mm; a estação chuvosa no período de dezembro a abril, em especial, no trimestre janeiro/fevereiro/março e os meses de julho/agosto/setembro, os mais secos.

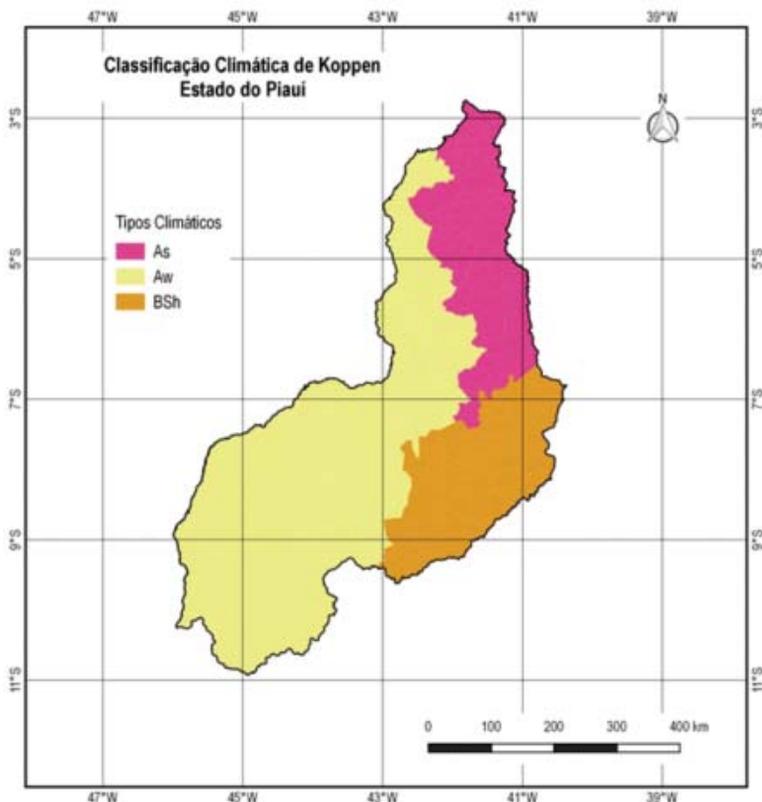


Figura 9. Classificação climática proposta por Köppen para o estado do Piauí.
Fonte: Alvares et al. (2014).

5.2 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA PROPOSTA POR THORNTHWAITE E MATHER (1955)

A classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955) utiliza uma escala de índices climáticos definidos com base no balanço hídrico climatológico (BHC) – índice hídrico, índice de aridez e índice de umidade – constituindo uma das metodologias mais clássicas de regionalização climática (Figura 10).

Os cálculos dos balanços hídricos climatológicos e dos índices climáticos, índice de aridez, índice hídrico e índice de umidade (equações 1 a 3), foram processados conforme Thornthwaite e Mather (1955), assumindo a capacidade de água disponível (CAD) do solo

igual a 100 mm, por meio de um aplicativo desenvolvido em Access (ANDRADE JÚNIOR, 2009).

$$Ih = \frac{EXC}{ETP} \times 100 \quad (1)$$

$$Ia = \frac{DEF}{ETP} \times 100 \quad (2)$$

$$Iu = Ih - Ia \quad (3)$$

em que:

Ih: índice hídrico; Ia: índice de aridez; Iu: índice de umidade; EXC: excedente hídrico oriundo do BHC (mm); DEF: deficiência hídrica oriunda do BHC (mm); ETP: evapotranspiração de referência ou potencial (mm).

Os índices de umidade (Tabela 1) foram geoespacializados, usando-se o SIG – Spring (CÂMARA et al., 1996), permitindo a geração de um mapa de classificação climática.

Tabela 1. Tipos climáticos, baseados no índice de umidade, segundo Thornthwaite e Mather (1955).

Tipos climáticos	Índice de umidade (Iu)
A – Superúmido	100 = Iu
B ₄ – Úmido	80 = Iu < 100
B ₃ – Úmido	60 = Iu < 80
B ₂ – Úmido	40 = Iu < 60
B ₁ – Úmido	20 = Iu < 40
C ₂ – Subúmido	00 = Iu < 20
C ₁ – Subúmido seco	-33,3 = Iu < 00
D – Semiárido	-66,7 = Iu < -33,3
E – Árido	-100 = Iu < -66,7

Tabela 2. Percentagem da área e número de municípios do estado do Piauí nos diferentes domínios climáticos, segundo os critérios de classificação climática de Thornthwaite e Mather (1955).

Tipo climático	Área (%)	Municípios (Nº)
D	11,16	31
C ₁	72,20	163
C ₂	15,76	28
B ₁	00,37	0

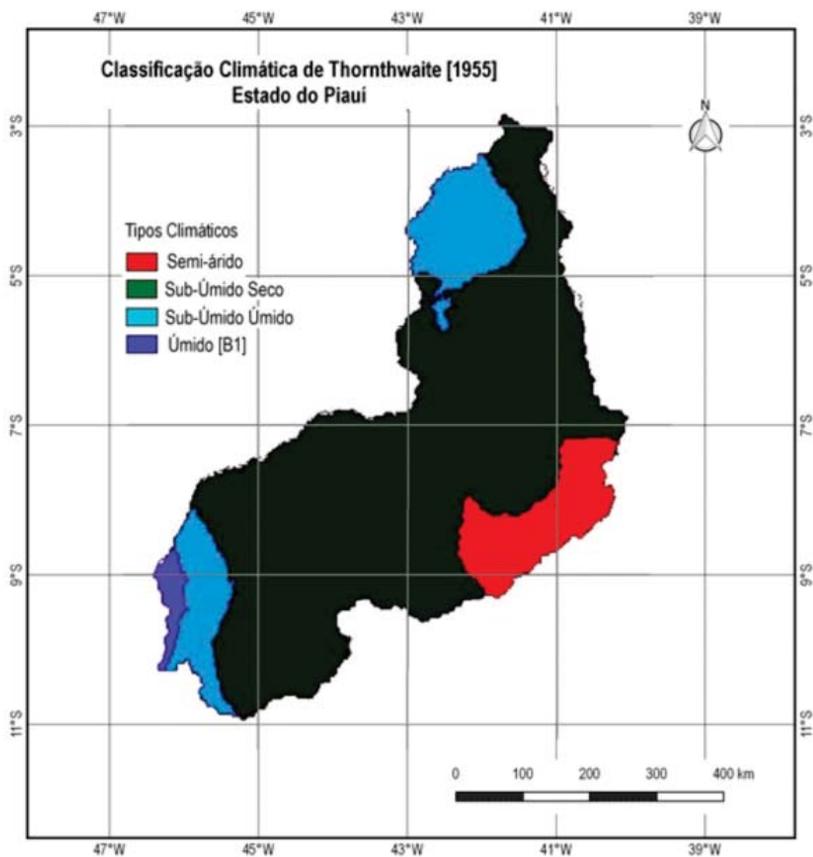


Figura 10. Classificação climática do estado do Piauí, segundo Thornthwaite e Mather (1955).

Fonte: Andrade Júnior et al. (2005).

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEC, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p.711–728, 2013.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; BASTOS, E. A.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N. Classificação climática e regionalização do semiárido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n. 2, p. 143-151, maio/ago., 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Atlas Climatológico do Brasil**: reedição de mapas selecionados. Rio de Janeiro, 1969. 100p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno da Região Hidrográfica do Parnaíba**. Brasília: MMA, 2006. 184p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Climatológicas (1961–1990)**. Brasília, DF, 1992. 84p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**: panorama e estado dos recursos hídricos do Brasil. Brasília, 2006.

CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. Spring: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers and Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

GALVANI, E. **Temperatura do ar e do solo**. Disponível em: http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Emerson/Minicurso_Emerson_Galvani.pdf. Acesso em: 12 jun. 2019.

GOMES, A. A. N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. M. Estimativa da evapotranspiração de referência mensal para o Estado do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. **Anais** [...]. Salvador: UFBA/SBEA. 1 CD-ROM.

JACOMINE, P. K. T. (coord.). **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. 2 v. 782p. (Boletim de pesquisa, 36).

LIMA, M. G.; ASSUNÇÃO, H. F. **Estimativa da temperatura do ar no Piauí**. Teresina: UFPI, 2002. 48p.

MELLO, M. H. A.; ARRUDA, H. V.; ORTOLANI, A. A. Probabilidade de ocorrência de totais pluviais máximos horários, em Campinas - São Paulo. **Revista IG**, São Paulo, v. 15, n. 1/2, p. 59-67, 1994.

MOLINIER, M.; ALBUQUERQUE, C. H. C.; CADIER, E. **Análise da pluviometria e isoietas homogêneas do Nordeste brasileiro**. Recife: SUDENE/DPG/PRN/HME, 1994. 58p. (Hidrologia, 32).

PIAUÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano estadual de recursos hídricos**: relatório síntese. Diagnóstico e prognóstico das disponibilidades hídricas das bacias hidrográficas - RTP-6. Diagnóstico referencial consolidado sobre os Recursos Hídricos no Estado do Piauí. SEMAR. Teresina, 2010, 198 p. Disponível em: http://www.semar.pi.gov.br/download/201605/SM06_578985b1e1.pdf. Acesso em: 08 jun. 2019.

PIAUÍ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Banco de dados pluviométricos do Estado do Piauí**. 2019.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, New York, v. 38, n.1, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Publications in Climatology: Drexel Institute of Technology**, New Jersey, v. 8, n. 1, p. 1-86, 1955.

VIEIRA, L. S. **Manual de ciência do solo**. São Paulo: Agronômica Ceres, 467p. 1975.