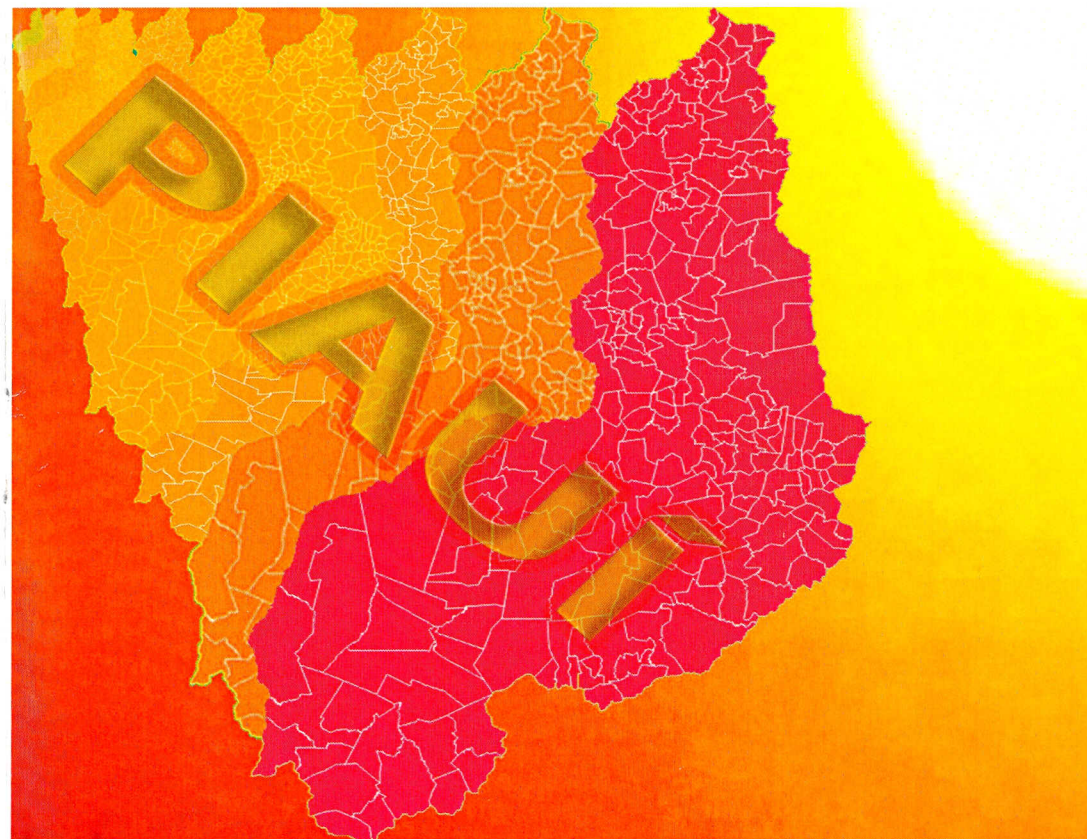


Potencial climático da região semiárida do Piauí para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 203

Potencial climático da região semiárida do Piauí para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos

*Aderson Soares de Andrade Júnior
Jorge Tonietto
Edson Alves Bastos
Marco Antônio Fonseca Conceição*

*Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica*

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação
do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.*

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires,
Caixa Postal: 01
CEP 64006-220 Teresina, PI.
Fone: (86) 3089-9100
Fax: (86) 3089-9130
Home page: www.cpamn.embrapa.br
Email: sac@pamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Kaesel Jackson Damasceno e Silva*

Secretário-administrativo: *Erick Gustavo de Oliveira Sales*

Membros: *Humberto Umbelino de Sousa, Lígia Maria Rolim Bandeira, Maria Eugênia Ribeiro, Orlane da Silva Maria, Aderson Soares de Andrade Júnior, Francisco José de Seixas Santos, Marissônia de Araujo Noronha, Adilson Kenji Kobayashi, Milton José Cardoso, José Almeida Pereira, Maria Teresa do Rêgo Lopes, Marcos Jacob de Oliveira Almeida, Francisco das Chagas Monteiro*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto: *Francisco de Assis David da Silva*

Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*

Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*

1ª edição

1ª impressão (2010): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Meio-Norte

Potencial climático da região semiárida do Piauí para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos / Aderson Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2010.
33 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 203).

1. Uva. 2. Zoneamento climático. I. Andrade Júnior, Aderson Soares de. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 634.8 (21. ed.)

© Embrapa, 2010

Autores

Aderson Soares de Andrade Júnior

Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Irrigação e Drenagem, bolsista PQ-CNPq, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI
aderson@cpamn.embrapa.br

Jorge Tonietto

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Viticultura, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS
Tonietto@cnpuv.embrapa.br

Edson Alves Bastos

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI
edson@cpamn.embrapa.br

Marco Antonio Fonseca Conceição

Engenheiro-civil, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, SP
marcoafc@cnpuv.embrapa.br

Apresentação

No Piauí, apesar de a videira europeia (*Vitis vinifera* L.) não ser cultivada tradicionalmente, existem evidências de que o Estado apresenta grande potencial para a produção dessa cultura. Levantamentos feitos em alguns municípios produtores demonstraram que os rendimentos encontrados são compatíveis com os das regiões tradicionalmente produtoras do País.

Embora apenas seis municípios estejam relacionados, atualmente, como produtores de uvas no Piauí, com o presente estudo ficou demonstrado que 78 municípios piauienses, graças aos tipos climáticos semiárido e subúmido seco, são bastante apropriados para o cultivo de uva irrigada. Tal propensão se justifica sobretudo porque, nesse ambiente, são minimizados os riscos de problemas fitossanitários, com reflexos diretos sobre a qualidade da produção.

Este documento tem como objetivo definir o potencial climático da região semiárida do Piauí, identificando os municípios propícios ao cultivo de uvas destinadas à produção de vinhos finos.

Hoston Tomás Santos do Nascimento
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Potencial climático da região semiárida do Piauí para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos	9
Introdução	9
Dados climáticos	14
Cálculo dos índices do Sistema Geovitícola	21
Potencial climático para a produção de uvas visando à elaboração de vinhos finos	24
Conclusões	30
Referências.....	31

Potencial climático da região semiárida do Piauí para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos

Aderson Soares de Andrade Júnior

Jorge Tonietto

Edson Alves Bastos

Marco Antônio Fonseca Conceição

Introdução

No Brasil, em 2008, a região Nordeste ocupou o segundo lugar no ranking nacional de produção de uvas, com um total de 267.280 toneladas de frutos, em uma área plantada de 11.558 hectares. Os estados da Bahia e de Pernambuco são responsáveis por 36,5% e 61,8%, respectivamente, da produção nordestina de uva (IBGE, 2010), destacando-se a região do Submédio São Francisco, onde predomina o cultivo da videira europeia, tanto para consumo in natura como para a produção de vinhos finos (TEIXEIRA; AZEVEDO, 1996).

O Estado do Piauí não possui ainda tradição no cultivo da videira europeia (*Vitis vinifera* L.). Segundo dados do IBGE (2010), no período de 1990 - 2008, foram efetuados registros de áreas de produção de uva nos municípios de Batalha (4 ha), Ipiranga do Piauí (2 ha), São João do Piauí (6 ha), Teresina (3 ha) e Valença do Piauí (2 ha). A produção alcançada nesses municípios foi de 24 t (Batalha), 28 t (Ipiranga do Piauí), 120 t (São João do Piauí), 18 t (Teresina) e 52 t (Valença do Piauí).

Contudo, apesar de a produção de uva no Piauí ainda ser incipiente, o Estado apresenta elevado potencial para o cultivo da videira europeia. Segundo ANDRADE JÚNIOR et al. (2009), em regime irrigado, o cultivo da videira europeia no Piauí mostrou-se apto em 78 municípios, ocupando 27,0% de sua superfície (Figura 1). Nesses municípios, predominam os tipos climáticos semiárido e subúmido seco (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005), caracterizados pela baixa precipitação e umidade relativa do ar e alta temperatura do ar e radiação solar global (ATLAS..., 2007). Nessas condições, os problemas fitossanitários tendem a ser menores e a qualidade do fruto melhor, o que é essencial para a expressão do potencial produtivo da videira europeia (COOMBE, 1987; COSTACURTA; ROSELLI, 1980).

Dentre os municípios aptos ao cultivo da videira europeia, merecem atenção especial os listados na Tabela 1, que apresentam características climáticas predominantemente de clima semiárido (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004), com índices de umidade (lu) de Thornthwaite e Mather (1955) inferiores a -33,3, próximos aos mesmos níveis observados em outras regiões produtoras de uva (TEIXEIRA et al., 2002), o que permite melhores desempenhos produtivo e qualitativo da videira europeia nessas regiões.

Tonietto e Carbonneau (2004) desenvolveram o Sistema de Classificação Climática Multicritérios Geovitícola (CCM) para melhorar a caracterização do clima vitícola das regiões produtoras de vinho no mundo. O sistema pode caracterizar o clima vitícola de qualquer região produtora e os grupos climáticos da viticultura mundial, servindo de referência para a viticultura mundial e possibilitando um termo de comparação do clima vitícola de diferentes regiões do mundo. O Sistema CCM Geovitícola é composto por três índices climáticos: o índice heliotérmico (IH), o índice de frio noturno (IF) e o índice de seca (IS).

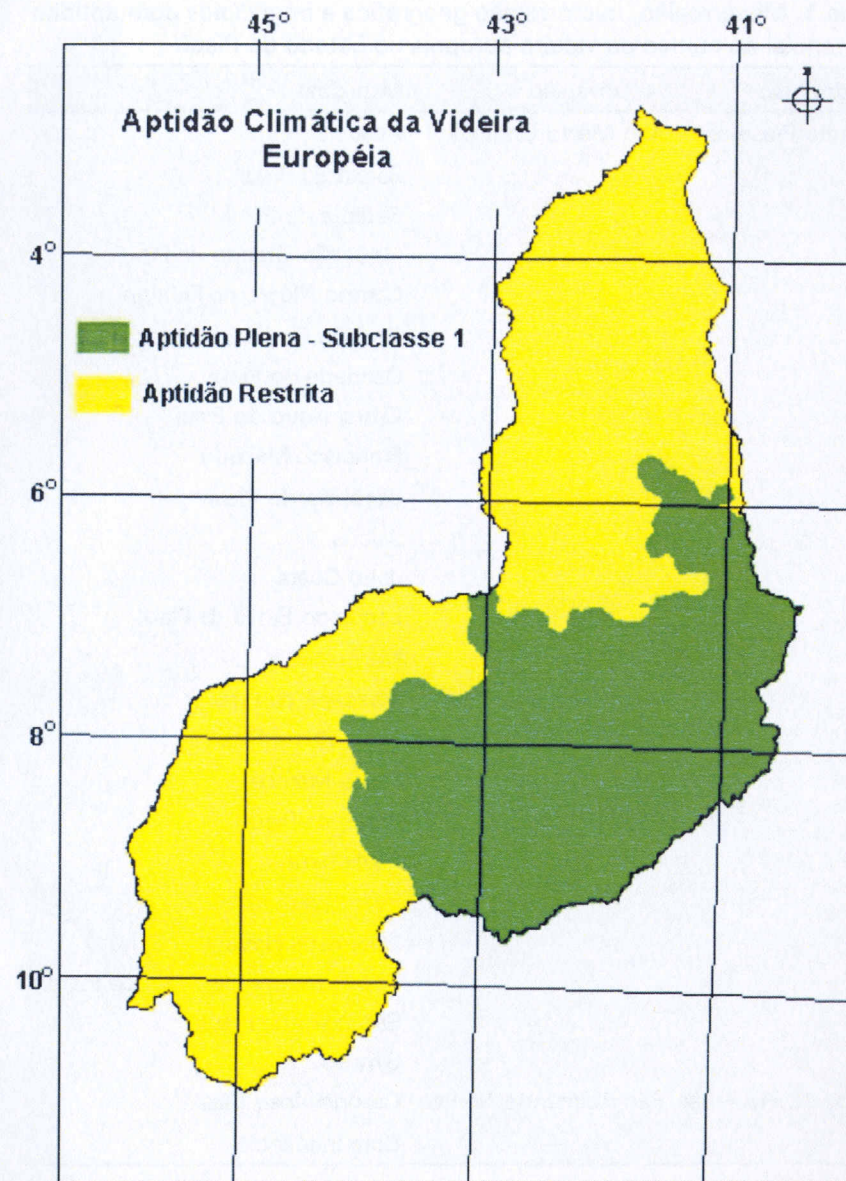


Figura 1. Zoneamento de aptidão climática da videira europeia no Estado do Piauí.

Tabela 1. Mesorregião, microrregião geográfica e municípios com aptidão preferencial ao cultivo da videira europeia no Estado do Piauí.

Mesorregião	Microrregião	Município
Sudeste Piauiense	Alto Médio Canindé	Acauã
		Belém do Piauí
		Betânia do Piauí
		Caldeirão Grande do Piauí
		Campo Alegre do Fidalgo
		Capitão Gervásio Oliveira
		Caridade do Piauí
		Curral Novo do Piauí
		Francisco Macedo
		Jacobina do Piauí
		Jaicós
		João Costa
		Lagoa do Barro do Piauí
		Marcolândia
		Massapê do Piauí
		Nova Santa Rita
		Padre Marcos
		Patos do Piauí
		Paulistana
		Pedro Laurentino
Sudoeste Piauiense	São Raimundo Nonato	Queimada Nova
		São Francisco de Assis do Piauí
		São João do Piauí
		Simões
		Coronel José Dias
		Dom Inocêncio

O IH é um índice climático vitícola desenvolvido por Huglin, segundo Tonietto e Carbonneau (2004), que estima o potencial heliotérmico de uma condição climática específica. O cálculo das temperaturas estima o período do dia no qual o metabolismo da videira está mais ativo. O índice também inclui um fator de correção para o comprimento do dia em latitudes mais elevadas de cultivo da videira. O IH está bastante relacionado às exigências térmicas das variedades, bem como ao conteúdo potencial de açúcar das uvas.

O IF é um índice climático vitícola desenvolvido para estimar a condição nictotérmica associada ao período de maturação das uvas (TONIETTO; CARBONNEAU, 1999, 2004), por meio das temperaturas mínimas noturnas, servindo como indicador das características potenciais das regiões em relação aos metabólitos secundários (polifenóis, aromas, cor) nas uvas e vinhos.

O IS é um índice climático vitícola que caracteriza a componente hídrica de uma região, fortemente relacionada com as características qualitativas da uva e do vinho. O IS foi adaptado por Tonietto e Carbonneau (1999, 2004) a partir do balanço hídrico potencial do solo de Riou (RIOU et al., 1994). Informa a disponibilidade hídrica potencial do solo, levando em consideração a demanda climática em um vinhedo padrão, a evaporação em solo desnudo, a precipitação pluviométrica sem dedução do escoamento superficial ou da água percolada. Detalhes dos procedimentos de cálculo desses três índices podem ser encontrados em Tonietto e Carbonneau (2004).

Alguns estudos já foram conduzidos no Brasil utilizando o Sistema CCM Geovitícola para a definição do potencial climático de regiões produtoras de uva, visando à elaboração de vinhos finos. Destacam-se os estudos realizados para a Serra Gaúcha e Submédio São Francisco

por Tonietto e Carbonneau (2004) e Tonietto e Teixeira (2004), para o norte de Minas Gerais por Conceição e Tonietto (2005), para o Estado de Minas Gerais por Tonietto et al. (2006), para o Estado de São Paulo por Marin et al. (2008) e para o norte-fluminense por Pommer et al. (2009).

Contudo, não foram encontrados na literatura estudos semelhantes realizados no Estado do Piauí, assegurando caráter inovador a este trabalho. Por isso, efetuou-se o presente estudo com o objetivo de definir o potencial climático de alguns municípios da região Semiárida do Estado do Piauí, com aptidão preferencial ao cultivo da videira europeia (*Vitis vinifera* L.), para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos, usando-se o Sistema CCM Geovítica (TONIETTO; CARBONNEAU, 2004).

Dados climáticos

Os dados pluviométricos mensais utilizados foram publicados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) para o Estado do Piauí, abrangendo 16 postos pluviométricos instalados na região do estudo, com 15 ou mais anos de registros completos (Tabelas 2 e 3) (SUDENE, 1990).

Os valores de temperatura mínima, média e máxima do ar foram estimados usando-se as equações de regressão linear múltipla propostas por Lima e Ribeiro (1998). Usaram-se as coordenadas geográficas e a altitude da sede dos municípios para processar a estimativa dos referidos valores de temperatura do ar (Tabelas 4 a 6). Os valores de evapotranspiração de referência (ET_o) mensal (Tabela 7) foram estimados pelo método de Thornthwaite (1948), segundo a metodologia apresentada por Gomes et al. (2005).

Tabela 2. Postos de chuva localizados na área de estudo.

Posto de chuva	Município	Latitude (°)	Longitude (°)	Altitude (m)	Nº anos	Período
Boa Esperança	São João do Piauí	8°31'	42°27'	250	23	1963-1990
Curral Novo	São Raimundo Nonato	9°01'	41°58'	350	22	1964-1990
Fronteiras	Fronteiras	7°05'	40°37'	418	28	1962-1990
Jaicós	Jaicós	7°22'	41°08'	255	77	1913-1989
Juscelino Kubistchek	São Raimundo Nonato	8°49'	42°30'	324	20	1963-1984
Paes Landim	Paes Landim	7°44'	42°15'	180	26	1963-1990
Patos	Jaicós	7°40'	41°15'	260	25	1963-1989
Paulistana	Paulistana	8°08'	41°09'	350	67	1913-1988
Salinas	São João do Piauí	8°06'	42°34'	170	19	1963-1987
São Francisco	Conceição do Canindé	8°24'	41°49'	370	24	1963-1978
São João do Piauí	São João do Piauí	8°22'	42°15'	244	64	1911-1987
São Luis	Pio IX	8°06'	42°34'	170	19	1962-1979
Serra Vermelha	Paulistana	7°56'	40°53'	280	25	1963-1990
Sete Lagoas	São João do Piauí	8°27'	41°42'	380	21	1963-1989
Simões	Simões	7°36'	40°49'	600	19	1963-1984
Veredão	São João do Piauí	8°03'	42°16'	320	22	1963-1989

Tabela 3. Precipitação pluviométrica mensal (mm) para os municípios situados na área de estudo.

Município	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Acauã	100,8	110,9	132,6	58,7	9,3	1,1	0,6	0,6	2,3	18,1	51,9	76,7
Belém do Piauí	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
Betânia do Piauí	100,8	110,9	132,6	58,7	9,3	1,1	0,6	0,6	2,3	18,1	51,9	76,7
Caldeirão Grande do Piauí	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
Campo Alegre do Fidalgo	79,8	112,0	141,8	75,8	9,2	4,9	2,1	0,0	4,9	23,3	61,9	86,4
Capitão Gervásio Oliveira	95,6	94,8	147,3	79,3	14,7	4,1	3,0	0,3	2,8	16,5	56,5	102,7
Caridade do Piauí	138,7	153,6	151,6	99,6	25,1	5,1	1,6	0,2	4,5	24,0	67,9	127,9
Coronel José Dias	79,5	131,0	135,0	87,2	6,4	1,6	3,3	0,2	10,0	40,1	84,1	104,0
Curral Novo do Piauí	70,9	76,1	114,9	67,6	14,3	3,6	6,9	0,0	1,3	16,2	33,9	71,9
Dom Inocêncio	87,2	110,5	131,7	88,7	9,3	5,3	3,6	0,3	7,3	23,7	85,2	113,3
Francisco Macedo	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
Jacobina do Piauí	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
Jaicós	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
João Costa	103,8	109,0	143,0	98,3	9,9	3,4	0,8	0,7	2,7	19,6	75,5	86,6
Lagoa do Barro do Piauí	95,6	94,8	147,3	79,3	14,7	4,1	3,0	0,3	2,8	16,5	56,5	102,7
Marcolândia	95,5	108,3	162,3	135,4	25,1	8,6	2,5	1,3	5,5	10,6	31,5	60,2
Massapê do Piauí	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
Nova Santa Rita	115,0	137,5	181,7	114,5	6,9	2,7	0,7	1,8	3,4	24,1	80,3	107,7
Padre Marcos	111,5	136,3	167,9	83,1	17,8	3,6	2,7	1,4	4,0	18,0	45,8	82,4
Patos do Piauí	90,3	134,1	156,3	81,5	12,9	1,8	1,6	0,0	8,7	20,8	44,4	89,5
Paulistana	100,8	110,9	132,6	58,7	9,3	1,1	0,6	0,6	2,3	18,1	51,9	76,7
Pedro Laurentino	141,6	146,0	176,0	132,6	13,1	3,2	3,8	0,1	5,2	26,3	54,7	117,6
Queimada Nova	85,2	96,1	135,8	132,0	43,0	17,0	9,3	3,6	3,3	6,1	30,1	41,7
São Fco. de Assis do Piauí	79,8	112,0	141,8	75,8	9,2	4,9	2,1	0,0	4,9	23,3	61,9	86,4
São João do Piauí	109,8	126,7	152,9	69,6	7,9	2,1	0,2	0,5	6,7	22,2	87,3	88,7
Simões	132,7	125,5	143,8	86,3	21,5	1,6	1,1	0,4	3,4	15,0	37,5	82,9

Tabela 4. Temperatura mínima mensal do ar (°C) para os municípios situados na área de estudo.

Município	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Acauã	21,3	21,2	20,9	20,7	20,0	19,4	19,1	19,9	21,7	22,6	22,8	21,9
Belém do Piauí	21,5	21,3	21,1	20,9	20,2	19,5	19,3	19,9	21,5	22,3	22,7	22,0
Betânia do Piauí	20,8	20,7	20,5	20,1	19,3	18,4	18,2	18,5	20,4	21,4	21,8	21,4
Caldeirão Grande do Piauí	20,6	20,3	20,1	19,8	18,9	17,5	17,4	17,1	18,8	19,9	20,7	21,0
Campo Alegre do Fidalgo	21,2	21,2	21,0	20,8	20,2	19,5	19,1	20,0	21,8	22,5	22,6	21,7
Capitão Gervásio Oliveira	21,0	21,0	20,8	20,6	19,9	19,2	18,8	19,5	21,4	22,2	22,3	21,5
Caridade do Piauí	21,3	21,2	21,0	20,7	20,0	19,4	19,1	19,7	21,4	22,3	22,6	21,9
Coronel José Dias	20,6	20,7	20,5	20,4	19,7	18,6	18,3	18,8	20,6	21,4	21,5	20,9
Curral Novo do Piauí	21,5	21,2	21,0	20,8	20,1	19,0	18,8	18,7	20,2	21,0	21,7	21,8
Dom Inocêncio	21,0	21,1	20,8	20,7	20,0	19,4	19,0	19,9	21,8	22,6	22,6	21,5
Francisco Macedo	21,2	21,0	20,8	20,6	19,8	19,0	18,7	19,1	20,8	21,6	22,1	21,8
Jacobina do Piauí	21,4	21,4	21,1	20,9	20,3	19,7	19,4	20,3	22,0	22,8	23,0	22,0
Jaicós	21,6	21,5	21,3	21,1	20,5	19,9	19,6	20,3	22,0	22,7	23,0	22,2
João Costa	21,2	21,4	21,1	21,1	20,5	19,8	19,4	20,4	22,2	22,9	22,7	21,7
Lagoa do Barro do Piauí	20,8	20,8	20,6	20,4	19,6	18,8	18,5	19,0	20,9	21,8	22,0	21,3
Marcolândia	19,9	19,6	19,4	19,0	18,0	16,2	16,1	15,2	17,0	18,2	19,2	20,2
Massapê do Piauí	21,8	21,7	21,5	21,3	20,7	20,3	20,0	20,9	22,6	23,2	23,4	22,4
Nova Santa Rita	21,5	21,5	21,3	21,2	20,6	20,0	19,7	20,6	22,4	23,0	23,0	22,0
Padre Marcos	21,5	21,3	21,1	20,8	20,1	19,4	19,2	19,7	21,4	22,2	22,6	22,0
Patos do Piauí	21,8	21,8	21,5	21,4	20,8	20,4	20,1	21,1	22,8	23,5	23,6	22,5
Paulistana	21,2	21,1	20,9	20,7	20,0	19,3	19,0	19,7	21,6	22,4	22,6	21,8
Pedro Laurentino	21,3	21,4	21,2	21,1	20,6	19,8	19,5	20,3	22,1	22,7	22,7	21,8
Queimada Nova	20,9	20,8	20,6	20,4	19,6	18,8	18,5	19,1	21,0	21,9	22,1	21,4
São Francisco de Assis do Piauí	20,9	20,8	20,6	20,4	19,7	18,7	18,5	18,9	20,7	21,6	21,8	21,3
São João do Piauí	21,5	21,6	21,3	21,3	20,7	20,2	19,8	20,9	22,7	23,3	23,2	22,0
Simões	21,0	20,8	20,6	20,3	19,5	18,6	18,4	18,6	20,3	21,2	21,8	21,5

Tabela 5. Temperatura média mensal do ar (°C) para os municípios situados na área de estudo.

Município	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Acauã	26,0	25,4	25,7	25,5	25,5	25,5	25,3	26,6	27,9	28,4	28,3	26,8
Belém do Piauí	26,1	25,5	25,7	25,4	25,4	25,4	25,3	26,4	27,6	28,2	28,2	27,0
Betânia do Piauí	25,5	24,9	25,1	24,7	24,5	24,3	24,1	25,1	26,5	27,3	27,3	26,3
Caldeirão Grande do Piauí	24,9	24,3	24,4	23,9	23,5	22,9	22,8	23,3	24,8	26,1	26,1	25,9
Campo Alegre do Fidalgo	25,8	25,4	25,8	25,6	25,7	25,6	25,5	26,8	28,2	28,5	28,0	26,6
Capitão Gervásio Oliveira	25,6	25,2	25,6	25,4	25,4	25,3	25,1	26,4	27,8	28,2	27,7	26,4
Caridade do Piauí	26,0	25,4	25,6	25,3	25,3	25,3	25,1	26,3	27,6	28,1	28,1	26,9
Coronel José Dias	25,1	24,7	25,3	25,1	25,0	24,7	24,6	25,7	27,3	27,7	26,8	25,7
Curral Novo do Piauí	25,7	25,0	25,1	24,8	24,6	24,3	24,4	25,0	26,3	27,2	27,2	26,8
Dom Inocêncio	25,7	25,3	25,8	25,6	25,7	25,6	25,5	26,9	28,3	28,5	28,0	26,4
Francisco Macedo	25,8	25,1	25,3	25,0	24,8	24,7	24,6	25,5	26,8	27,6	27,6	26,7
Jacobina do Piauí	26,2	25,6	25,9	25,6	25,8	25,8	25,7	27,0	28,2	28,6	28,5	27,0
Jaicós	26,3	25,6	25,9	25,7	25,8	25,8	25,7	26,9	28,1	28,5	28,5	27,2
João Costa	25,9	25,5	26,0	25,9	26,1	26,1	26,0	27,5	28,8	28,9	28,2	26,5
Lagoa do Barro do Piauí	25,5	25,0	25,4	25,1	25,0	24,8	24,6	25,8	27,2	27,7	27,4	26,2
Marcolândia	24,0	23,4	23,5	22,9	22,2	21,3	21,1	21,3	23,0	24,6	24,5	25,0
Massapê do Piauí	26,5	25,9	26,2	26,0	26,2	26,3	26,3	27,6	28,7	29,0	29,0	27,4
Nova Santa Rita	26,1	25,6	26,1	26,0	26,2	26,2	26,2	27,6	28,8	29,0	28,5	26,8
Padre Marcos	26,1	25,4	25,6	25,3	25,3	25,3	25,2	26,2	27,5	28,1	28,1	27,0
Patos do Piauí	26,6	26,0	26,3	26,1	26,4	26,5	26,5	27,9	29,0	29,2	29,2	27,4
Paulistana	25,9	25,4	25,7	25,4	25,4	25,4	25,2	26,4	27,7	28,2	28,1	26,7
Pedro Laurentino	25,9	25,5	26,0	25,8	26,0	26,0	26,0	27,3	28,6	28,7	28,1	26,6
Queimada Nova	25,5	25,0	25,4	25,1	25,1	24,9	24,7	25,9	27,3	27,8	27,5	26,3
São Francisco de Assis do Piauí	25,4	24,9	25,3	25,0	24,9	24,7	24,6	25,6	27,1	27,6	27,2	26,2
São João do Piauí	26,2	25,7	26,2	26,1	26,4	26,5	26,5	28,0	29,2	29,2	28,6	26,8
Simões	25,5	24,9	25,1	24,7	24,5	24,3	24,1	25,0	26,4	27,2	27,2	26,4

Tabela 6. Temperatura máxima mensal do ar (°C) para os municípios situados na área de estudo.

Município	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov	Dez.
Acauã	32,0	31,1	31,7	31,3	31,9	31,9	31,9	33,2	34,7	34,9	34,7	32,6
Belém do Piauí	32,1	31,0	31,5	31,1	31,5	31,6	31,8	33,1	34,5	34,8	34,8	32,8
Betânia do Piauí	31,5	30,6	31,1	30,4	30,7	30,6	30,6	31,8	33,3	33,9	33,8	32,0
Caldeirão Grande do Piauí	30,9	30,0	30,2	29,3	29,0	29,2	29,3	30,4	31,8	32,9	32,8	31,5
Campo Alegre do Fidalgo	31,7	30,9	31,7	31,5	32,1	32,2	32,4	33,7	35,1	35,0	34,4	32,2
Capitão Gervásio Oliveira	31,5	30,8	31,6	31,2	31,8	31,9	32,0	33,3	34,7	34,7	34,1	32,0
Caridade do Piauí	32,0	31,0	31,5	31,1	31,5	31,6	31,7	32,9	34,4	34,7	34,6	32,6
Coronel José Dias	30,8	30,3	31,2	30,9	31,4	31,5	31,7	33,1	34,4	34,3	33,2	31,2
Curral Novo do Piauí	31,6	30,5	30,6	30,0	30,0	30,4	30,8	32,0	33,3	34,0	34,0	32,5
Dom Inocêncio	31,6	30,9	31,9	31,6	32,4	32,3	32,4	33,8	35,2	35,0	34,3	32,0
Francisco Macedo	31,8	30,8	31,1	30,5	30,7	30,9	31,1	32,3	33,7	34,3	34,3	32,5
Jacobina do Piauí	32,1	31,2	31,8	31,5	32,1	32,2	32,3	33,6	35,0	35,1	35,0	32,7
Jaicós	32,2	31,2	31,7	31,4	31,9	32,1	32,3	33,6	35,0	35,1	35,1	32,9
João Costa	31,7	30,9	32,0	31,8	32,6	32,8	33,1	34,5	35,8	35,4	34,5	32,1
Lagoa do Barro do Piauí	31,4	30,6	31,3	30,9	31,3	31,3	31,4	32,7	34,1	34,3	33,8	31,8
Marcolândia	29,9	29,2	29,3	28,2	27,5	27,6	27,7	28,7	30,1	31,7	31,3	30,5
Massapê do Piauí	32,5	31,4	32,0	31,8	32,4	32,6	32,8	34,1	35,5	35,5	35,5	33,2
Nova Santa Rita	32,0	31,1	32,0	31,8	32,6	32,8	33,1	34,5	35,8	35,5	34,9	32,5
Padre Marcos	32,0	31,0	31,4	31,0	31,3	31,5	31,7	32,9	34,3	34,7	34,7	32,7
Patos do Piauí	32,6	31,5	32,2	32,0	32,7	32,9	33,1	34,4	35,8	35,7	35,7	33,3
Paulistana	31,9	31,0	31,6	31,2	31,7	31,8	31,8	33,1	34,6	34,8	34,6	32,5
Pedro Laurentino	31,7	30,9	31,8	31,6	32,4	32,6	32,9	34,3	35,6	35,3	34,6	32,2
Queimada Nova	31,5	30,7	31,4	31,0	31,4	31,4	31,5	32,7	34,2	34,4	34,0	31,9
São Francisco de Assis do Piauí	31,3	30,5	31,2	30,8	31,1	31,2	31,4	32,7	34,1	34,3	33,7	31,8
São João do Piauí	32,0	31,2	32,2	32,1	33,0	33,1	33,4	34,8	36,2	35,7	35,0	32,5
Simões	31,5	30,6	30,9	30,3	30,4	30,5	30,7	31,8	33,3	33,9	33,8	32,1

Tabela 7. Evapotranspiração de referência mensal (mm) para os municípios situados na área de estudo.

Município	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Acauã	134,0	110,5	124,9	113,9	116,9	111,7	113,6	138,6	162,6	181,3	176,4	151,4
Belém do Piauí	135,3	110,6	123,8	113,6	116,3	110,5	112,9	134,9	156,9	176,4	174,0	154,4
Betânia do Piauí	126,7	104,8	117,1	105,5	104,7	96,9	97,9	114,2	135,5	157,7	154,7	143,1
Caldeirão Grande do Piauí	120,1	99,2	109,4	98,5	94,7	84,4	85,2	93,6	111,9	135,7	133,9	136,4
Campo Alegre do Fidalgo	130,6	109,1	125,5	116,0	119,6	113,5	116,6	142,9	168,8	183,9	170,7	145,7
Capitão Gervásio Oliveira	128,0	107,2	123,1	113,5	115,9	108,8	111,5	135,1	160,4	176,6	163,6	142,4
Caridade do Piauí	133,4	109,5	123,1	112,7	115,2	109,0	110,6	132,8	155,3	174,7	171,4	151,6
Coronel José Dias	120,0	102,2	119,1	110,5	111,2	101,7	104,6	124,5	150,3	165,4	146,0	131,5
Curral Novo do Piauí	131,5	106,6	116,6	106,4	104,8	96,7	101,3	112,7	131,0	155,0	154,3	151,5
Dom Inocêncio	129,1	108,3	125,8	116,3	120,2	113,4	115,5	143,7	171,2	185,7	170,7	142,7
Francisco Macedo	130,9	107,2	119,2	108,6	109,0	101,7	103,4	120,4	140,9	162,6	161,2	149,5
Jacobina do Piauí	136,4	112,2	126,8	116,4	120,3	115,9	118,8	145,5	169,7	187,2	181,6	154,4
Jaicós	137,9	112,6	126,7	117,0	121,2	116,4	119,4	144,9	167,8	185,5	181,8	157,3
João Costa	130,6	110,0	128,6	120,5	125,9	120,2	124,6	155,3	183,8	194,5	174,2	144,4
Lagoa do Barro do Piauí	126,0	105,3	120,0	109,7	110,5	102,7	104,6	124,6	148,5	167,0	157,0	140,6
Marcolândia	110,9	92,5	101,9	91,0	84,5	72,3	72,6	75,9	92,8	117,1	113,8	125,1
Massapê do Piauí	141,9	115,6	130,5	120,9	127,2	124,3	127,4	158,1	182,2	198,0	194,7	162,1
Nova Santa Rita	134,8	112,3	129,6	121,1	126,9	122,3	127,0	157,9	185,0	197,2	181,6	150,7
Padre Marcos	134,7	110,1	123,0	112,6	114,9	108,9	111,1	132,1	153,7	173,8	172,0	153,9
Patos do Piauí	142,8	116,6	132,4	123,0	130,5	128,2	131,4	165,4	190,6	204,6	199,7	162,6
Paulistana	132,8	109,7	123,9	113,1	115,6	109,9	111,9	135,6	159,3	178,1	172,5	149,9
Pedro Laurentino	131,7	110,2	127,7	119,5	124,3	118,6	123,6	151,8	178,7	191,0	173,1	146,6
Queimada Nova	126,8	105,9	120,6	110,0	111,1	103,7	105,2	126,1	150,2	168,8	159,7	141,6
São Fco.de Assis do Piauí	125,1	104,7	119,2	109,3	109,7	101,5	104,0	122,7	146,2	164,7	153,5	139,7
São João do Piauí	135,1	113,1	131,8	123,6	130,8	126,8	131,6	166,4	195,3	204,8	186,1	150,2
Simões	127,2	104,7	116,8	106,0	105,4	97,1	98,2	113,4	133,9	155,8	153,4	144,5

Cálculo dos índices do Sistema Geoviticola

O cálculo dos índices foi efetuado usando-se o Sistema CCM Geoviticola (EMBRAPA UVA E VINHO, 2009), que se baseia no índice de seca (IS), representando as condições hídricas no solo (Tabela 8), no índice heliotérmico (IH), representando a soma térmica diurna (Tabela 9), e no índice de frio noturno (IF), que representa as condições térmicas noturnas (Tabela 10), expressas pela temperatura mínima do ar do último mês do período de maturação das uvas (TONIETTO; CARBONNEAU, 2004):

$$IH = \sum_{Mi}^{Mf} \left[\frac{(T - 10) + (Tx - 10)}{2} \right] \times d \quad (1)$$

$$IF = T \min_i \quad (2)$$

$$IS = \sum_{Mi}^{Mf} (W_0 + P - Tv - Es) \quad (2)$$

$$Tv = ET_0 \times k \quad (4)$$

$$Es = \left(\frac{ET_0}{N} \right) \times (1 - k) \times JPm \quad (5)$$

em que: IH: índice heliotérmico (°C);

T: temperatura média mensal do ar (°C);

Tx: temperatura máxima mensal do ar (°C);

d: coeficiente comprimento do dia, com valor igual a 1,0 para latitude abaixo de 40°;

Mi: mês inicial do período considerado (abril para o período outono-inverno e outubro para o período primavera-verão);

Mf: mês final do período considerado (setembro para o período outono-inverno e março para o período primavera-verão);

IF: índice de frio noturno (°C);

T_{min}: temperatura mínima mensal do ar (°C) do último mês do período considerado (setembro para o período outono-inverno e março para o período primavera-verão);

IS: índice de seca;

Wo: reserva hídrica inicial útil do solo (mm);

P: precipitação pluviométrica média mensal (mm);

Tv: transpiração potencial do vinhedo (mm);

ET_o: evapotranspiração de referência mensal (mm);

k: coeficiente de absorção da radiação pelo vinhedo ($k = 0,1$ para o primeiro mês, $0,3$ para o segundo mês e $0,5$ para os outros meses);

Es: evaporação direta a partir do solo (mm);

N: número de dias do mês;

JPm: número de dias por mês de evaporação efetiva do solo, obtido dividindo-se P por 5, e deverá ser menor ou igual a N.

No cálculo do índice de seca, como o número de postos de ET_o (25) é superior ao de postos de chuva (16), o balanço hídrico foi efetuado adotando-se a menor distância entre eles como critério de seleção. Com isso, os dados de precipitação pluviométrica de um mesmo posto foram utilizados para diferentes postos de ET_o, com a menor distância entre eles.

Como a produção de uvas na região indicada para cultivo no Piauí pode ser realizada durante o ano inteiro e o clima vitícola dessa região apresenta variabilidade intra-anual, a caracterização climática levou em consideração dois períodos distintos: o primeiro, de 1º de abril a 30 de setembro, denominado período de outono-inverno (período OI); o segundo, de 1º de

outubro a 31 de março, denominado período de primavera-verão (período PV). Procedimento semelhante foi adotado por Conceição e Tonietto (2005) ao efetuarem a caracterização climática da região norte de Minas Gerais para a produção de uvas visando à elaboração de vinhos finos.

Tabela 8. Classe, sigla e intervalo de classe para o índice de seca.

Classe	Sigla	Intervalo (mm)
Úmido	IS-2	> 150
Subúmido	IS-1	≤ 150 > 50
Seca Moderada	IS + 1	≤ 50 > -100
Seca Forte	IS + 2	≤ -100

Tabela 9. Classe, sigla e intervalo de classe para o índice heliotérmico.

Classe	Sigla	Intervalo (°C)
Muito Frio	IH - 3	≤ 1.500
Frio	IH - 2	> 1.500 ≤ 1.800
Temperado	IH - 1	> 1.800 ≤ 2.100
Temperado Quente	IH + 1	> 2.100 ≤ 2.400
Quente	IH + 2	> 2.400 ≤ 3.000
Muito Quente	IH + 3	> 3.000

Tabela 10. Classe, sigla e intervalo de classe para o índice de frio noturno.

Classe	Sigla	Intervalo (°C)
De Noites Quentes	IF - 2	> 18
De Noites Temperadas	IF - 1	> 14 ≤ 18
De Noites Frias	IF + 1	> 12 ≤ 14
De Noites Muito Frias	IF + 2	≤ 12

Potencial climático para a produção de uvas visando à elaboração de vinhos finos

O comportamento da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica mensal durante o ano, na região de estudo, é mostrado nas Figuras 2 e 3, respectivamente. Os valores mensais de temperatura (máxima, média e mínima) indicam que é possível o cultivo da videira durante o ano todo, em todos os municípios da região em estudo (Figura 2). Entretanto, os reduzidos valores de precipitação pluviométrica mensal no período de maio a outubro indicam a necessidade de irrigação dos vinhedos, como forma de reduzir os efeitos do estresse hídrico no solo sobre a produção da cultura (Figura 3). Comportamento semelhante foi observado por Conceição e Tonietto (2005) na região norte de Minas Gerais.

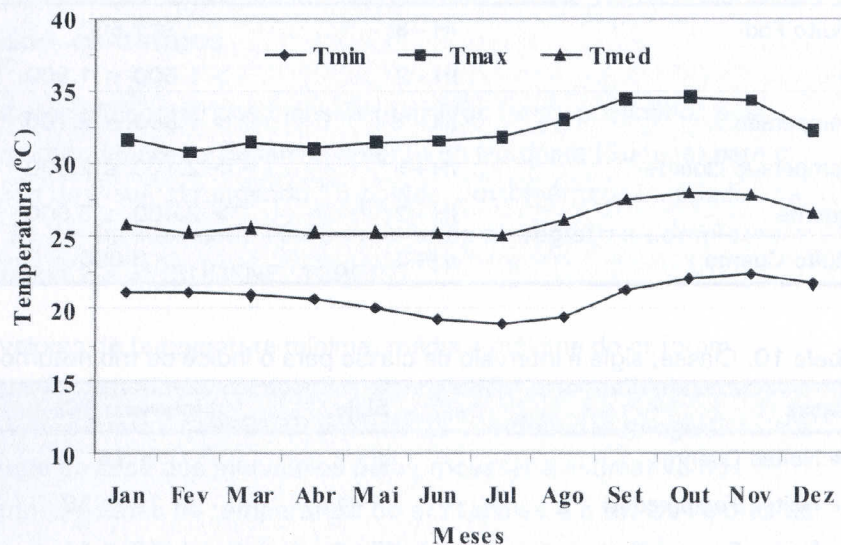


Figura 2. Variação da temperatura mensal do ar durante o ano na região de estudo.

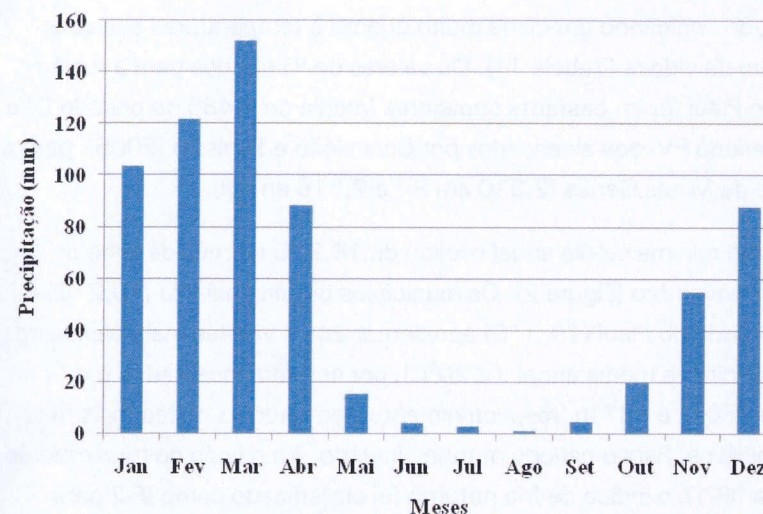


Figura 3. Variação da precipitação pluviométrica média mensal durante o ano na região de estudo.

Os valores médios mensais de temperatura máxima do ar (Tmax) oscilaram de 30 °C a 35 °C, com valores máximos ocorrendo no período de setembro a novembro, e valores mínimos, de janeiro a junho. Os municípios de Dom Inocêncio, Jacobina, Jaicós, João Costa, Massapê, Nova Santa Rita, Patos do Piauí, Pedro Laurentino e São João do Piauí apresentaram as maiores médias mensais de temperatura máxima, com valores iguais ou superiores a 35 °C, registrados durante o mês de outubro. Tais valores elevados tendem a apresentar certas restrições para o cultivo da videira.

Para o período outono - inverno, à exceção do município de Marcolândia (IH + 2), o índice heliotérmico foi classificado como IH + 3 para todos os municípios da área de estudo (Tabela 11), indicando um clima muito quente e temperaturas elevadas para o cultivo da videira (Tabela 9). Em Marcolândia, o clima foi caracterizado apenas como quente (IH + 2), uma vez que, em razão da altitude local (750 m), os valores de temperatura máxima (média anual de 29,3 °C) foram inferiores em relação ao restante da área do estudo (média anual de 32,5 °C). No período primavera - verão, o índice heliotérmico foi classificado como IH + 3 para todos os municípios da

área de estudo, indicando um clima muito quente e temperaturas elevadas para o cultivo da videira (Tabela 11). Os valores de IH obtidos para a região semiárida do Piauí foram bastante superiores (média de 3.485 no período OI e 3.550 no período PV) aos alcançados por Conceição e Tonietto (2005), para a região norte de Minas Gerais (2.910 em PV e 2.516 em OI).

A temperatura mínima média anual oscilou de 18,9 °C no mês de julho a 22,3 °C, em novembro (Figura 2). Os municípios de Marcolândia (18,2 °C) e Caldeirão Grande do Piauí (19,3 °C) apresentaram os valores mais baixos de temperatura mínima média anual (< 20°C), por estarem localizados em altitudes de 750 m e 587 m, respectivamente, tornando as noites mais frias nesses municípios. Para o período outono - inverno, à exceção do município de Marcolândia (IF-1), o índice de frio noturno foi classificado como IF-2 para todos os municípios da área de estudo (Tabela 11), indicando um clima de noites quentes para o cultivo da videira (Tabela 10). Em Marcolândia, o clima noturno foi caracterizado como de noites temperadas (IF-1), uma vez que, em virtude da altitude local (750 m), os valores de temperatura mínima do ar (média anual de 18,2 °C) foram pouco inferiores em relação ao restante da área do estudo (média anual de 20,8 °C). No período primavera - verão, o IF foi classificado como IF-2 para todos os municípios da área de estudo (Tabela 11), indicando um clima noturno de temperaturas elevadas para o cultivo da videira (Tabela 10). Os valores de IF obtidos para a região semiárida do Piauí foram superiores (média de 21,3 °C no período OI e de 20,9 °C no período PV) aos alcançados por Conceição e Tonietto (2005) para a região norte de Minas Gerais (18,6 °C em PV e 15,2 °C em OI), que apresenta valores de altitude superiores aos da região semiárida do Piauí (> 1.000 m).

A distribuição de chuvas durante o ano (Figura 3) resulta numa variação significativa dos valores de índice de seca nos municípios da área de estudo, os quais variaram de IS = 200 mm, em Caldeirão Grande do Piauí, Caridade do Piauí, Coronel José Dias, Marcolândia e Pedro Laurentino, no período primavera - verão, a IS = -156 mm, em São João do Piauí e Simões, no período outono - inverno (Tabela 11). Como esperado, no período primavera - verão houve predominância de valores positivos de IS

em razão do balanço favorável de água no solo, decorrente das elevadas precipitações pluviométricas registradas nesse período, aliadas à menor demanda evapotranspirativa da atmosfera (Tabela 7), em virtude de a temperatura média do ar ser mais amena nesse período do ano (Figura 2). Nos municípios de Curral Novo do Piauí (93 mm), Patos do Piauí (101 mm) e Queimada Nova (111 mm) foram registrados os menores valores de IS, indicando que se trata de municípios com maior deficiência hídrica potencial no solo em virtude dos menores totais de chuva ocorridos nesse período (383,9 mm, em Curral Novo do Piauí; 535,4 mm, em Patos do Piauí e 395,0, em Queimada Nova) (Tabela 3). Como consequência, no período primavera-verão, o clima da região semiárida do Piauí foi classificado como úmido (IS-2) a subúmido (IS-1) (Tabela 11).

No período outono - inverno, os valores de IS foram bastante negativos, decorrentes do balanço de água potencial no solo extremamente deficitário pela reduzida ocorrência de chuvas, aliado à maior demanda evapotranspirativa da atmosfera por causa do aumento da temperatura média do ar nesse período. Por isso, o clima da região semiárida do Piauí foi classificado como de seca moderada (IS + 1) a forte (IS + 2) (Tabela 11).

Avaliando-se os índices climáticos de forma conjunta, no período primavera - verão, os municípios de Acauã, Campo Alegre do Fidalgo, Curral Novo do Piauí, João Costa, Massapê do Piauí, Patos do Piauí, Paulistana, Queimada Nova e São João do Piauí enquadram-se no mesmo grupo climático da região do Vale do Submédio São Francisco (Petrolina, PE) (Figura 4). Para o período PV, os demais municípios da região estudada enquadram-se no grupo climático IH + 3 IF-2 IS-2, ainda não catalogados na base de dados do Sistema CCM Geovitécola (EMBRAPA UVA E VINHO, 2009). Ressalta-se que nessa época do ano, em razão dos elevados valores de precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, o cultivo da videira torna-se muito susceptível à ocorrência de pragas e doenças, bem como à redução da qualidade dos frutos (ANDRADE JÚNIOR et al., 2009).

Tabela 11. Índice heliotérmico (IH), índice de frio noturno (IF) e índice de seca (IS) para os municípios situados na área de estudo.

Município / Sigla	IH	IF (°C)	IS (mm)	IH	IF (°C)	IS
Acauã / Ac	3608	35,26	20,9	120	120	120
Belém do Piauí / Be	3606	34,93	21,1	169	169	169
Betânia do Piauí / Bp	3479	33,03	20,5	161	161	161
Caldeirão Grande do Piauí / Cg	3336	30,53	20,1	200	200	200
Campo Alegre do Fidalgo / Cf	3583	35,74	21,0	131	131	131
Capitão Gervásio Oliveira / Co	3542	35,13	20,8	155	155	155
Caridade do Piauí / Cp	3589	34,77	21,4	200	200	200
Coronel José Dias / Cd	3434	34,36	20,5	200	200	200
Curral Novo do Piauí / Cn	3494	32,91	21,0	93	93	93
Dom Inocêncio / Di	3574	35,89	20,8	151	151	151
Francisco Macedo / Fm	3533	33,62	20,8	194	194	194
Jacobina do Piauí / Jp	3638	35,80	21,1	157	157	157
Jaicós / Ja	3648	35,72	21,3	154	154	154
João Costa / Jc	3606	36,74	21,1	139	139	139
Lagoa do Barro do Piauí / Lp	3498	34,18	20,6	168	168	168
Marcolândia / Ma	3140	27,68	19,4	200	200	200
Massapê do Piauí / Mp	3707	36,63	21,5	115	115	115
Nova Santa Rita / Nr	3644	36,82	21,3	191	191	191
Padre Marcos / Pm	3596	34,69	21,1	173	173	173
Patos do Piauí / Pp	3728	37,11	21,5	101	101	101
Paulistana / Pa	3588	35,02	20,9	126	126	126
Pedro Laurentino / Pl	3603	36,46	21,2	200	200	200
Queimada Nova / Qn	3513	34,30	20,6	111	111	111
São Fco. de Assis do Piauí / Sf	3481	34,02	20,6	164	164	164
São João do Piauí / Sj	3663	37,41	21,3	137	137	137
Simões / Si	3481	37,41	20,6	156	156	156

No período outono - inverno, houve uma maior diferenciação na classificação climática da região semiárida do Piauí, visando à produção de uvas para elaboração de vinhos finos. Para os municípios de Acauã, Belém do Piauí, Betânia do Piauí, Caldeirão Grande do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Capitão Gervásio Oliveira, Caridade do Piauí, Coronel José Dias, Curral Novo do Piauí, Dom Inocêncio, Francisco Macedo, Jacobina, Jaicós, Lagoa do Barro do Piauí, Marcolândia, Padre Marcos, Paulistana, Queimada Nova e São Francisco de Assis do Piauí, o grupo climático é o mesmo encontrado para o Vale do Submédio São Francisco (Petrolina, PE) (TONIETTO; CARBONNEAU 1999). Os municípios de João Costa, Massapê do Piauí, Nova Santa Rita, Patos do Piauí, Pedro Laurentino, São João do Piauí e Simões enquadraram-se no grupo climático IH + 3 IF-2 IS + 2, sendo as regiões mais quentes e mais secas no período Ol. Nesse grupo, também se encontra a região de Tunis (Tunísia) (Figura 4). Não muito distante (um pouco menos quente e com noites mais frias), encontra-se a região vitivinícola de Jerez de La Frontera, de clima mediterrâneo quente (Figura 4).

É importante ressaltar que, embora apresentando valores próximos para os índices climáticos, a dinâmica do clima, durante o ciclo da videira, em zonas tropicais é distinta da de zonas temperadas, já que no clima temperado o início do ciclo se dá com temperaturas amenas e crescentes, e no tropical, com temperaturas elevadas em todo o período, afetando a fenologia da videira. Além disso, nos climas temperados, ocorre apenas um ciclo da videira por ano.

Verifica-se que no período Ol as condições climáticas em termo de umidade relativa do ar e temperatura favorecem a produção de frutos de melhor qualidade (ANDRADE JÚNIOR et al., 2009). Porém, o cultivo da videira só é possível usando-se a suplementação hídrica pela técnica da irrigação, em virtude dos elevados níveis de deficiência hídrica no solo, nessa época do ano.

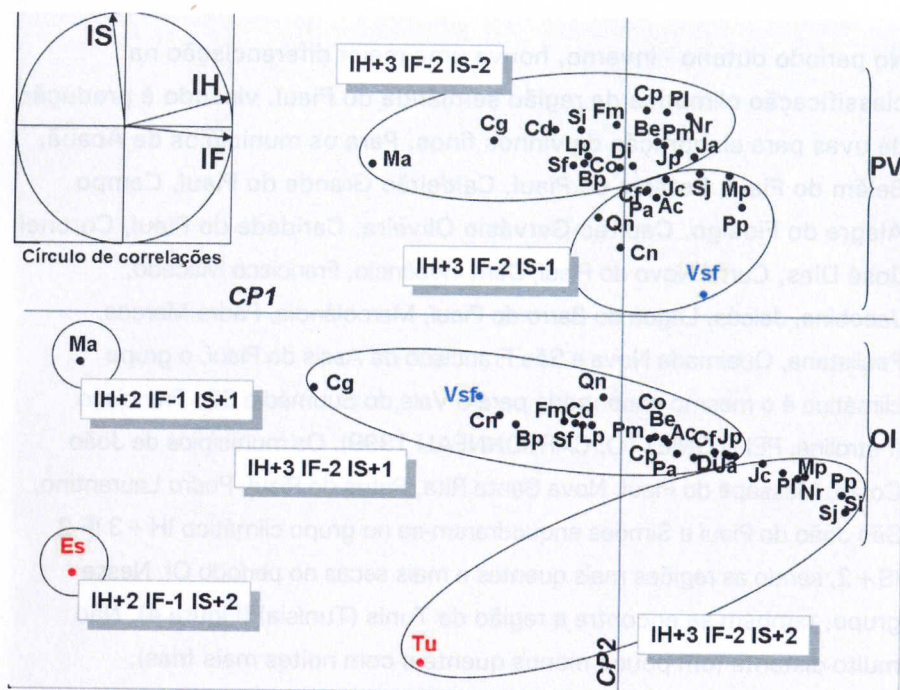


Figura 4. Análise de componentes principais (ACP) do clima vitícola de regiões do Piauí, assinalando os grupos climáticos para os períodos primavera-verão (PV) e outono-inverno (OI), pelo Sistema CCM Geovitícola: em azul, o posicionamento de Petrolina no Vale do Submédio São Francisco; e em vermelho, as regiões de clima mediterrâneo quente de Jerez de La Frontera (Espanha – Es) e Tunis (Tunísia – Tu).

Conclusões

1. Foram identificadas regiões que se enquadram em dois grupos climáticos no período PV e em três grupos climáticos no período OI.
2. Diversos municípios da região semiárida do Piauí inseridos no estudo apresentam potencial climático para a produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos, em particular no período OI.

3. Os índices climáticos vitícolas mostram que alguns municípios do Piauí apresentam características climáticas semelhantes às encontradas no Vale do Submédio São Francisco, PE, para produzir uvas com qualidade, para vinificação.

Referências

- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O. da; GOMES, A. A. N. **Classificação climática do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 86 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 86).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O. da; GOMES, A. A. N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 2, p. 143-151, maio/ago. 2005.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; SILVA, C. O. da. **Zoneamento de aptidão climática para a videira europeia no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. 30 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 194).
- ATLAS climatológico do Estado do Piauí. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 1 CD-ROM.
- CONCEIÇÃO, M. A. F.; TONETTO, J. Climatic potential for wine grape production in the tropical north region of Minas Gerais State, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 404-407, dez. 2005.
- COOMBE, B. G. Influence of temperature on composition and quality of grapes. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 206, p. 23-35, 1987.
- COSTACURTA, A.; ROSELLI, G. Critères climatiques et edaphiques pour l'établissement des vignobles. **Bulletin de l' O. I. V.**, Paris, v. 53, n. 596, p. 783-786, 1980.
- EMBRAPA UVA E VINHO. **Sistema CCM Geovitícola**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/ccm/>. Acesso em: 4 abr. 2009.
- GOMES, A. A. N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; MEDEIROS, R. M. de. Evapotranspiração de referência mensal para o Estado do Piauí. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 560-564, out./dez. 2005.
- IBGE. SIDRA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>. Acesso em: 3 fev. 2010.

LIMA, M. G.; RIBEIRO, V. Q. Equações de estimativa da temperatura do ar para o estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p. 221-227, 1998.

MARIN, F. R.; ASSAD, M. L. L.; PACHECO, L. R. F.; PILAU, F. G.; PINTO, H. S.; CONCEICAO, M. A. F.; TONETTO, J.; MANDELLI, F. Potencial de clima e solo para a viticultura, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 141-152, ago. 2008.

POMMER, C. V.; MENDES, L. S.; HESPANHOL-VIANA, L.; BRESSAN-SMITH, R. Potencial climático para a produção de uvas em Campos dos Goytacazes, região norte Fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1076-1083, Dec. 2009.

RIOU, C.; CARBONNEAU, A.; BECKER, N.; CALÓ, A.; COSTACURTA, A.; CASTRO, R.; PINTO, P. A.; CARNEIRO, L. C.; LOPES, C.; CLÍMACO, P.; PANAGIOTOU, M. M.; SOTÉZ, V.; BEAUMOND, H. C.; BURRIL, A.; MAES, J.; VOSSEN, P. **Le déterminisme climatique de la maturation du raisin: application au zonage de la teneur en sucre dans la communauté européenne**. Luxemburg: Office des Publications Officielles des Communautés Européennes, 1994. 319 p.

SUDENE. **Dados pluviométricos mensais do Nordeste**: Piauí. Recife, 1990. 236 p. (SUDENE. Pluviometria, 2).

TEIXEIRA, A. H. de C.; AZEVEDO, P. V. de. Zoneamento agroclimático para a videira europeia no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 139-145, 1996.

TEIXEIRA, A. H. de C.; SOUZA, R. A. de; RIBEIRO, P. H. B.; REIS, V. C. da S.; SANTOS, M. das G. L. dos. Aptidão agroclimática da cultura da videira no Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 1, p. 107-111, Jan./Apr. 2002.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos: a posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., 1999, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p. 75-90.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. A multicriteria climatic classification system for grape-growing regions worldwide. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 124, n. 1-2, p. 81-97, July 2004.

TONIETTO, J.; TEIXEIRA, A. H. de C. Zonage Climatique des périodes viticoles de production dans l'année en zone tropicale: application de la méthodologie du Système CCM Géoviticole. In: JOINT INTERNATIONAL CONFERENCE ON VITICULTURAL ZONING, 2004, Cape Town, South Africa. **Proceedings...** Cape Town: South African Society for Enology and Viticulture, 2004. 1 CD-ROM. (Viticultural Terroir Zoning 2004).

TONIETTO, J.; VIANELLO, R. L.; REGINA, M. de A. Caracterização macroclimática e potencial enológico de diferentes regiões com vocação vitícola de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p. 32-55, 2006.

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**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publications in Climatology, v. 81, n. 1).