

**MITCHEL DRUZ HIERA**

**O RITMO CLIMÁTICO NO TRÓPICO DE  
CAPRICÓRNIO E A PRODUÇÃO DE UVA:  
O ESTUDO DE CASO “MARIALVA-PR”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leonor Marcon da Silveira

Maringá  
2011

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)**

H633r Hiera, Mitchel Druz  
O ritmo climático no Trópico de Capricórnio e a produção de uva : o estudo de caso "Marialva-PR" / Mitchel Druz Hiera. -- Maringá, 2011.  
131 f. : il. col., figs., tabs., mapas

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leonor Marcon da Silveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2011.

1. Climatologia. 2. Ritmo climático. 3. Viticultura. 4. Clima - Marialva (PR). I. Silveira, Leonor Marcon da, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDD 21.ed. 551.6


SOI-000214

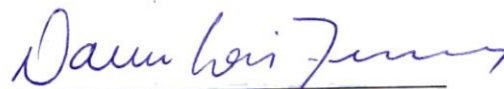
**“O RITMO CLIMÁTICO NO TRÓPICO DE CAPRICÓRNI E A PRODUÇÃO DE UVA; O ESTUDO DE CASO MARIALVA-PR”.**


Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental.

Aprovada em **06 de maio de 2011.**

BANCA EXAMINADORA

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Leonor Marcon da Silveira  
Orientadora - UEM  
Universidade Estadual de Maringá

  
Prof. Dr. Dauri José Tessman  
Membro convidado  
Universidade Estadual de Maringá

  
Prof. Dr. Emerson Galvani  
(membro convidado)  
Universidade de São Paulo

## **AGRADECIMENTOS**

Alegro-me em externar meus sinceros agradecimentos a quantos comigo se fizeram presentes e colaboraram ao longo do curso de Mestrado em Geografia e da correspondente dissertação, de modo muito especial:

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leonor Marcon da Silveira, pela competência, profissionalismo e braço amigo na orientação de todas as etapas deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Victor Assunção Borsato, por ter-me indicado, ainda na graduação, o caminho para a pesquisa científica;

À minha família, pela confiança e motivação;

Aos colegas e professores da graduação, pela força e pela vibração em relação a esta jornada;

Aos professores e colegas de curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas;

Aos profissionais entrevistados, em especial à Silvia Capelari, engenheira agrônoma responsável pela Emater de Marialva, pela concessão de informações valiosas para a realização deste estudo;

Aos que, com seu estímulo, não permitiram que eu deixasse de finalizar este trabalho.

Perder tempo em aprender  
coisas que não interessam, priva-nos de  
descobrir coisas interessantes.

Carlos Drummond de Andrade

HIERA, Mitchel Druz. **O ritmo climático no Trópico de Capricórnio e a produção de uva**: O estudo de caso “Marialva - PR”. 2011. 131f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

## RESUMO

O presente estudo verifica se as condições climáticas da região de Marialva são favoráveis à boa produção de uva. Desde a década de 1960 o Município de Marialva, localizado em área de clima subtropical, tem sua economia baseada na viticultura, a cultura se adapta melhor ao clima temperado. Apesar, porém, de o município de Marialva estar inserido na zona subtropical, o clima da região é caracterizado como de transição entre o tropical e o subtropical, portando possui características dos dois climas. Para esta pesquisa foram utilizados os quatro principais elementos do clima que influenciam o desenvolvimento da videira: a temperatura, a precipitação, a umidade relativa do ar e a insolação. Como o clima da região de estudo favorece a realização de duas safras anuais, este trabalho contemplou essas duas safras. A primeira delas, realizada no segundo semestre do ano, foi subdividida em duas, conforme a época da poda realizada pelo produtor. Os resultados são demonstrados da seguinte forma: em primeiro lugar são apresentadas as necessidades hídricas, térmicas, de umidade e de insolação para cada uma das fases fenológicas da videira; em seguida, é demonstrado, através de uma série climatológica de 30 anos, como cada um dos elementos do clima estudados se comportou nos períodos das fases fenológicas da videira; e por último, após se eleger a safra 2008/2009 como de alta produtividade, foi realizada a análise dos elementos do clima em escala diária para os meses dessa safra, procurando-se compará-los com a produtividade obtida. Os dados climáticos foram obtidos na Estação Climatológica Principal de Maringá, associada ao Instituto Nacional de Meteorologia. A análise aponta como principais resultados que: a) o ritmo climático do segundo semestre do ano, quando é realizada a primeira safra anual, é mais favorável às exigências da videira, com temperaturas amenas no início do ciclo reprodutivo e pluviosidade elevada no final desse ciclo; e b) o ritmo climático do primeiro semestre do ano, quando é realizada a segunda safra anual, é desfavorável às exigências da videira, porém pode não comprometer a produtividade. Conclui-se que as condições climáticas do Norte do Paraná podem causar diminuição na produtividade, porém possibilitam o desenvolvimento de duas safras anuais, com colheitas em períodos em que há desabastecimento do produto no mercado.

**Palavras-chave:** Ritmo climático. Viticultura. Região Norte do Estado do Paraná.

HIERA, Mitchel Druz. **The climatic rhythm in the Tropic of Capricorn and grape production: the case study "Marialva – PR"**. 2011. 131p. Thesis (MA in Geography) – University of Maringá, Maringá.

## ABSTRACT

This study verifies that the climatic conditions are favorable for Marialva good grape production. Since the 1960s, the City of Marialva, located in subtropical area, has its economy based on viticulture. This, in turn, is a culture that adapts best to the Temperate. Despite the geographical position of Marialva be inserted in the subtropical zone, the region's climate is characterized as a transition between the Tropical and Subtropical, bearing characteristic features of the two climates. For this research we used the four main elements of climate that influence the development of grapevine: temperature, precipitation, relative humidity and sunshine. As the climate of the study area favors the holding of two annual crops, this study included the two annual harvests, and the first annual harvest, held in the second half of the year was divided into two, according to the time of pruning performed by the producer. Results are shown as follows: first, the water requirements are presented, thermal, humidity and sunshine for each of the phenological stages of the vine, then, is demonstrated through a series of climatological 30 years, as each of the elements of the climate behaved in the periods studied the phenological stages of grapevine, and finally, after choosing the 2008/2009 season as high productivity, we performed the analysis of weather elements on a daily, for the months of season, trying to compare with the yield obtained. Climatic data were obtained from the climatological station of Maringá, associated with the National Institute of Meteorology. Points as main results: a) the pace of climate the second half, when it held its first annual harvest is more favorable to the exigencies of the vine, with lower temperatures at the beginning of the reproductive cycle and heavy rainfall at the end of this cycle, b) the pace of climate the first half, when it is held the second annual crop, is unfavorable to the requirements of the vine, but can not compromise productivity. Concluded that the climatic conditions of Northern Paraná may cause a fall in productivity, however, enables the development of two annual crops with crops in periods when there are shortages of the product on the market.

**Keywords:** Rhythm climate. Viticulture. Northern Region of Paraná.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estádios fenológicos da videira, de acordo com Eichhorn e Lorenz .....	27
Figura 2: Localização do município de Marialva .....	41
Figura 3: Total de horas de insolação para o período vegetativo da safra normal para o Município de Marialva – PR (junho a dezembro) .....	52
Figura 4: Total de horas de insolação para o período vegetativo da safrinha, para o município de Marialva – PR (janeiro a junho) (1995 e 1996 – ausência de dados) ..	53
Figura 5: Média de umidade relativa do ar para o período vegetativo da safra normal da uva em Marialva – PR (junho a dezembro) .....	54
Figura 6: Média de umidade relativa do ar para o período vegetativo da safrinha da uva em Marialva – PR (janeiro a junho) .....	54
Figura 7: Precipitação durante a fase fenológica da brotação até o início do florescimento, poda precoce, para o município de Marialva – PR (15 de junho a 05 de julho) .....	55
Figura 8: Precipitação durante a fase fenológica do florescimento ao início da maturação, poda precoce, para o município de Marialva – PR (06 de julho a 15 de setembro).....	56
Figura 9: Precipitação durante a fase fenológica do início da maturação até a colheita, poda precoce, para o município de Marialva – PR (16 de setembro a 20 de outubro) .....	57
Figura 10: Precipitação durante a fase fenológica da brotação ao início do florescimento, poda normal, para o Município de Marialva – PR (15 de julho a 05 de agosto).....	58
Figura 11: Precipitação durante a fase fenológica do florescimento ao início da maturação, poda normal, para o município de Marialva – PR (06 de agosto a 15 de outubro) .....	58
Figura 12: Precipitação durante a fase fenológica início da maturação ao início da colheita, poda normal, para o Município de Marialva – PR (16 de outubro a 20 de novembro).....	59
Figura 13: Precipitação durante a fase fenológica da brotação ao início do florescimento, safrinha, para o município de Marialva – PR (1º a 20 de janeiro) .....	60



Figura 14: Precipitação durante a fase fenológica do florescimento ao início da maturação (safrinha) para o município de Marialva – PR (21 de janeiro a 05 de abril) .....	60
Figura 15: Precipitação durante a fase fenológica que vai do início da maturação ao início da colheita (safrinha), para o município de Marialva – PR (06 de abril a 10 de maio).....	61
Figura 16: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da brotação, poda precoce, para o município de Marialva – PR (15 de Junho a 05 de Julho) .....	62
Figura 17: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do florescimento, poda precoce, para o município de Marialva – PR (06 a 31 de julho)	63
Figura 18: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do desenvolvimento da baga, poda precoce, para o município de Marialva – PR (1º de agosto a 15 de setembro) .....	63
Figura 19: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da maturação, poda precoce, para o município de Marialva – PR (16 de setembro a 20 de outubro) .....	64
Figura 20: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da brotação, poda normal, para o município de Marialva – PR (15 de julho a 05 de agosto) .....	64
Figura 21: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do florescimento, poda normal, para o município de Marialva – PR (06 a 31 de agosto) .....	65
Figura 22: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do desenvolvimento da baga, poda normal, para o município de Marialva – PR (1º de setembro a 15 de outubro) .....	65
Figura 23: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da maturação, poda normal, para o município de Marialva – PR (16 de outubro a 20 de novembro) .....	66
Figura 24: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da brotação, safrinha, para o Município de Marialva – PR (1º a 20 de janeiro) .....	66
Figura 25: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do florescimento, safrinha, para o Município de Marialva – PR (21 de janeiro a 15 de fevereiro).....	67

Figura 26: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do desenvolvimento da baga, safrinha, para o município de Marialva – PR (16 de fevereiro a 05 de abril) .....	67
Figura 27: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da maturação, safrinha, para o município de Marialva – PR (06 de abril a 10 de maio).....	68
Figura 28: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – julho de 2008 .....	74
Figura 29: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de julho de 2008 .....	75
Figura 30: Atuação da mTa sobre a região de Marialva no dia 1º de julho de 2008 .	76
Figura 31: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de agosto de 2008 .....	77
Figura 32: Sistema frontal atuando sobre o Estado do Paraná no dia 08 de agosto de 2008.....	78
Figura 33: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – agosto de 2008 .....	79
Figura 34: Atuação dos diferentes sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR - setembro de 2008 .....	81
Figura 35: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – setembro de 2008 .....	82
Figura 36: Massa Polar Atlântica atuando sobre a região de Marialva no dia 07 de setembro de 2008, 12:00 UTC .....	83
Figura 37: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de outubro de 2008 .....	84
Figura 38: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – Outubro de 2008 .....	85
Figura 39: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de novembro de 2008 .....	87
Figura 40: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – novembro de 2008 .....	88
Figura 41: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de dezembro de 2008 .....	89
Figura 42: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – dezembro de 2008 .....	90

Figura 43: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – janeiro de 2009 .....	93
Figura 44: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de janeiro de 2009 .....	94
Figura 45: Sistema Frontal sobre o Estado do Paraná, no dia 19 de janeiro de 2009 .....	95
Figura 46: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de fevereiro de 2009 .....	96
Figura 47: Variação diária dos elementos climáticos à superfície na área em estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – fevereiro de 2009 .....	97
Figura 48: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área em estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – março de 2009 .....	99
Figura 49: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de março de 2009 .....	100
Figura 50: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de abril de 2009 .....	101
Figura 51: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área em estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – abril de 2009 .....	102
Figura 52: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – maio de 2009 .....	104
Figura 53: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de maio de 2009 .....	105
Figura 54: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de junho de 2009 .....	106
Figura 55: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área do estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – junho de 2009 .....	107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ciclo produtivo das variedades-copa de videira explorada comercialmente no Estado do Paraná (safra normal) .....	26
Tabela 2: Necessidade hídrica nas principais fases da videira.....	33
Tabela 3: Limites de temperatura do ar (°C) ótimos para as diferentes fases da videira. ....	34
Tabela 4: Valores de temperatura-base (Tb) e graus-dia (GD) para a videira .....	34
Tabela 5: Variáveis climáticas no período de desenvolvimento do míldio <sup>1</sup> .....	37
Tabela 6: Produção mundial de uva (em 1.000 toneladas), segundo FAO (2006)....	38
Tabela 7: Produção de uva no Brasil (em toneladas), segundo IBGE (2006) .....	39
Tabela 8: Precipitação média para as fases fenológicas e por época de poda para a região de Marialva – PR, entre os anos de 1980 e 2009.....	61
Tabela 9: Insolação - Valores padrões por safra e fase fenológica (em h) .....	69
Tabela 10: Umidade – Valores padrões por safra e fase fenológica (em %) .....	69
Tabela 11: Precipitação – Valores padrões por safra e fase fenológica (em mm) ....	70
Tabela 12: Temperatura – Valores padrões por safra e fase fenológica (em °C) .....	70
Tabela 13: Área plantada, produção e produtividade de uva em Marialva, por espécie – 2000 a 2009 .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPEF	Associação Norte Paranaense de Estudo em Fruticultura
BA	Bahia
CE	Ceará
cFa	Clima mesotérmico sempre úmido
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
DERAL	Departamento de Economia Rural
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
ES	Espírito Santo
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
g	Grama
GD	Grau-dia
GO	Goiás
h	Hora
H <sub>2</sub> O	Água
ha	Hectare
hPa	Hectopascal
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
kg	Quilograma
km <sup>2</sup>	Quilometro quadrado
m <sup>2</sup>	Metro quadrado
m/s	Metro por segundo
mEc	Massa Equatorial Continental
MG	Minas Gerais
mm	Milímetros
mPa	Massa Polar Atlântica
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso

mTa	Massa Tropical Atlântica
mTc	Massa Tropical Continental
N	Norte
NE	Nordeste
O	Oxigênio
OMM	Organização Mundial de Meteorologia
PAR	Radiação fotossinteticamente ativa
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PR	Paraná
RN	Rio Grande do Norte
RS	Rio Grande do Sul
S	Sul
SC	Santa Catarina
SEAB	Secretária de Agricultura e Abastecimento do Paraná
SF	Sistema Frontal
SP	São Paulo
t	Tonelada
Tb	Temperatura base
TO	Tocantins
UEM	Universidade Estadual de Maringá
USA	Estados Unidos da América
UTC	Tempo Universal Coordenado
W	Oeste
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 O CLIMA NA ZONA DE TRANSIÇÃO DO TRÓPICO DE CAPRICÓRNIO .....	21
2.2 A VIDEIRA.....	23
2.2.1 O ciclo de desenvolvimento da videira .....	25
2.2.2 Principais processos fisiológicos da videira .....	26
2.2.3 Variedades de uva produzidas em Marialva.....	28
2.3 A INFLUÊNCIA DO CLIMA NA VITICULTURA.....	30
2.3.1 Insolação.....	31
2.3.2 Umidade relativa do ar .....	32
2.3.3 Precipitação .....	32
2.3.4 Temperatura .....	33
2.3.5 Granizo .....	35
2.3.6 Geada .....	35
2.3.7 Vento .....	36
2.3.8 O microclima do parreiral .....	37
3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA VITICULTURA .....	38
4 ÁREA DE ESTUDO .....	41
5 METODOLOGIA .....	45
6 ANÁLISE.....	51
6.1 ANÁLISE DA SÉRIE HISTÓRICA 1980-2009.....	51
6.1.1 Insolação.....	51
6.1.2 Umidade relativa do ar .....	53
6.1.3 Precipitação .....	55
6.1.4 Temperatura .....	62
6.1.5 Geada e ventos.....	68
6.2 DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES.....	69

6.3 PRODUÇÃO DE UVAS EM MARIALVA .....	71
6.4 RITMO METEOROLÓGICO PARA O PERÍODO 2008-2009 .....	72
6.4.1 Julho de 2008 .....	73
6.4.2 Agosto de 2008 .....	77
6.4.3 Setembro de 2008.....	80
6.4.4 Outubro de 2008 .....	83
6.4.5 Novembro de 2008.....	86
6.4.6 Dezembro de 2008.....	89
6.4.7 Janeiro de 2009 .....	92
6.4.8 Fevereiro de 2009 .....	96
6.4.9 Março de 2009 .....	98
6.4.10 Abril de 2009 .....	101
6.4.11 Maio de 2009 .....	103
6.4.12 Junho de 2009 .....	106
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	110
REFERÊNCIAS .....	112
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	118
APÊNDICES .....	119
APÊNDICE A: INSOLAÇÃO NA REGIÃO DE MARIALVA 1980 A 1996 (EM HR) .....	120
APÊNDICE B: INSOLAÇÃO NA REGIÃO DE MARIALVA, 1997 A 2009 (EM HR) .....	121
APÊNDICE C: UMIDADE RELATIVA DO AR NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 1995 (EM %).....	122
APÊNDICE D: UMIDADE RELATIVA DO AR NA REGIÃO DE MARIALVA, 1996 A 2009 (EM %).....	123
APÊNDICE E: PRECIPITAÇÃO TOTAL NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 2009, PARA O PERÍODO DA PODA PRECOCE (EM MM) .....	124
APÊNDICE F: PRECIPITAÇÃO TOTAL NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 2009, PARA O PERÍODO DA PODA NORMAL (EM MM) .....	125
APÊNDICE G: PRECIPITAÇÃO TOTAL NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 2009, PARA O PERÍODO DA SAFRINHA (EM MM).....	126



APÊNDICE H: TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA, POR FASE FENOLÓGICA, NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 2009, PARA O PERÍODO DA PODA PRECOCE (EM °C).....	127
APÊNDICE I: TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA, POR FASE FENOLÓGICA, NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 2009, PARA O PERÍODO DA PODA NORMAL (EM °C).....	128
APÊNDICE J: TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA, POR FASE FENOLÓGICA, NA REGIÃO DE MARIALVA, 1980 A 2009, PARA O PERÍODO DA SAFRINHA (EM °C) .....	129
ANEXO A - Portaria N° 1.624/2009 .....	130

## 1 INTRODUÇÃO

O município de Marialva está situado na Região Norte do Paraná, e como todas as microrregiões norte-paranaenses, tem como a principal atividade econômica as atividades agrícolas, as quais têm se diversificado e Marialva atualmente se destaca, em nível nacional, na produção de uvas especiais. De acordo com o último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2007), a produção de uva no município, em 2006, foi de 40.100 toneladas, em uma área de 1.530 hectares, perfazendo uma média de 26.209 quilos por hectare.

Segundo a mesma publicação, a produção de uva no Norte do Paraná vem se expandindo em diversos municípios, entretanto elegeu-se o município de Marialva para estudo pelo fato de ele apresentar-se como o de maior destaque na região, no cultivo da videira.

O desenvolvimento dessa planta está intimamente relacionado com o ritmo climático, especialmente com a radiação solar, a temperatura, a umidade do ar, a velocidade do vento e, sobretudo, com a precipitação pluvial. De acordo com Kishino e Caramori (2007), tais elementos meteorológicos influenciam diretamente o desenvolvimento da videira e a qualidade dos frutos gerados, tanto na aparência como nos teores de sacarose.

Conforme a Classificação Climática de Köppen, o clima na região de Marialva é o mesotérmico sempre úmido com verões quentes, representado pela sigla Cfa. Nesse tipo de clima ocorrem precipitações em todos os meses do ano, embora os maiores volumes de chuvas sejam registrados no verão.

Para Teixeira (2008), para o cultivo da uva preferem-se regiões onde não ocorram precipitações durante todo o período vegetativo (relacionado à data de colheita e ao período de maturação das uvas), e em caso de seca prolongada, o déficit hídrico deve ser compensado com irrigação.

Conforme Silveira e Castro (2010),

a posição latitudinal e altimétrica do Norte do Paraná, associada às linhas dominantes do relevo do Continente Sul-americano, atribui-lhe caráter transicional entre os climas subtropical do Sul e o tropical do Centro-Oeste do país.

Ainda de acordo com as mesmas autoras, em decorrência da alternância dos sistemas atmosféricos tropicais e extratropicais atuantes na região e das respostas do ambiente geográfico local, verifica-se significativa variabilidade do tempo atmosférico, em escalas tanto sazonal quanto mensal e diária.

Desse modo, o clima da área em estudo caracteriza-se como um tanto adverso ao recomendado pelo autor para a produção de uva.

O presente estudo teve por objetivos identificar a influência do clima no desenvolvimento da videira e na produtividade da uva, na latitude do Trópico de Capricórnio; verificar se o ritmo climático da Região Norte do Paraná é adequado à produção de uva de alta qualidade; e averiguar, por meio do ritmo climático, qual o melhor período do ano para a melhor produtividade da uva.

A uva é uma planta que se adapta melhor ao clima temperado (de temperaturas mais amenas), diferente do clima tropical da região de Marialva (de temperaturas mais elevadas). É sabido que as condições climáticas interferem diretamente na qualidade da uva, não somente nos teores de sacarose e ácidos málicos, mas também no tocante ao surgimento de doenças.

Marialva é conhecida nacionalmente como a capital da uva fina e consta no calendário da cidade a Festa da Uva Fina, sempre celebrada no final de janeiro, período de encerramento da colheita de verão, que é o período sazonal mais chuvoso no Norte do Paraná.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O clima é um dos mais importantes atributos da natureza. Ele é responsável pelo modelado do relevo da Terra e pela distribuição espacial das diversas formações vegetais, e determinante na formação de territórios biogeográficos, ou seja, é fundamental para o completo equilíbrio do sistema terrestre.

Os primórdios da Climatologia como ciência datam de aproximadamente 400 a.C. e muitos dos princípios climatológicos usados na atualidade surgiram a partir de estudos de pensadores gregos dessa época, como Aristóteles e Anaxímenes, tendo-se como o exemplo o citado por Mendonça e Dani-Oliveira (2007), da divisão do planeta nas zonas tórrida, temperada e fria, que vem dessa época.

Foi a partir dos séculos XVIII e XIX que a Climatologia ganhou os ares de ciência que nela reconhecemos hoje, tendo no tempo meteorológico o seu objeto de estudo e sistematizando a sua metodologia.

Uma das mais clássicas definições de clima foi proposta por Max Sorre (1951), que chama de clima a série de estados da atmosfera sobre um lugar, em sua sucessão habitual.

Pédelaborde (1970) cita a definição de clima de Julius Hann, sendo o qual clima é o conjunto dos fenômenos meteorológicos que caracteriza o estado médio da atmosfera em um ponto da superfície terrestre.

Pédelaborde (1970) ainda aproveita para reproduzir o conceito de tempo de Albert Baldt, o qual teoriza que tempo é o conjunto de valores que, em um momento dado e em um lugar determinado, caracteriza o estado atmosférico.

A definição de clima de Julius Hann foi utilizada por William Köppen em sua classificação climática, muito criticada por considerar e analisar separadamente as médias dos elementos climáticos o que ficou conhecido nos meios acadêmicos como Climatologia Separatista.

O estudo climatológico dinâmico, ou seja, aquele que estuda os elementos do clima de forma inter-relacionada foi proposto por Max Sorre em 1957. Sua definição admite que os estados atmosféricos variem com o tempo cronológico e - talvez o mais importante - com certo ritmo.

O ritmo dessa sucessão depende, basicamente, da atuação dos fluxos atmosféricos, os quais, por sua vez, são determinados por centros de pressão, revelando assim a gênese dos fenômenos climáticos.

Para Monteiro (1971), clima é o ambiente atmosférico constituído pela série de estados atmosféricos, na forma encadeada e sucessiva de tipos de tempo, definição que leva em conta os fundamentos da climatologia dinâmica.

Ainda de acordo com Monteiro (1969), clima é a sequência que conduz ao ritmo, e o ritmo é a essência da análise dinâmica.

Sobre a análise rítmica, Silveira (2003) salienta que

a aplicação do método sintético proposto por Pedelaborde (1959), o qual considera em bloco os estados atmosféricos e as massa de ar, privilegia as interações dos elementos do clima e das respostas do meio geográfico. Esse método, recomendado pela Climatologia Dinâmica, viabilizou-se através do paradigma da Análise Rítmica, criado e desenvolvido no Brasil por Monteiro (1964, 1969, 1971).

De acordo com a supracitada autora, Monteiro criou uma metodologia pautada em regras simples e ao mesmo tempo precisas, a qual deu origem a uma “escola de climatologia dinâmica brasileira” (ZAVATINNI, 2000).

Silveira (2003) reforça a importância da análise rítmica e de seu criador para os estudos climatológicos brasileiros ao comentar:

Compatibilizando-se com a conotação dinâmica, implícita no conceito sorreano, o qual induz a noção de ritmo e duração, ambos fundamentais na estruturação dos estados atmosféricos e nas relações com o espaço geográfico, o paradigma da Análise Rítmica constitui-se no marco fundamental da Climatologia Geográfica no Brasil. Seu autor sempre se empenhou em situar os estudos do clima no contexto da Geografia, diferenciando-os da Meteorologia.

O clima e seu ritmo influem em todas às atividades humanas, desde a agricultura até o planejamento urbano.

Sobre o papel do clima na agricultura, Sant’Anna Neto (1998) afirma:

O clima assume importante papel na produção do espaço rural, pois somente a partir do conhecimento da dinâmica climática,

sua gênese e previsão, pode-se minimizar seus efeitos negativos às atividades humanas e direcionar este conhecimento no sentido de encontrar um equilíbrio, aproveitando a sua variabilidade temporal para o planejamento econômico.

Sobre as intempéries do tempo atmosférico, Monteiro (1971) afirma:

A ocorrência de um período de seca em um mês habitualmente chuvoso ou de geada inesperada em mês não muito frio poderão (sic) ter sérias implicações nas atividades agrícolas, ligadas a um calendário guiado pelo ritmo climático habitual.

Assim, para a agricultura, conhecer detalhadamente o ritmo do clima e de seus elementos constitui uma importante etapa do processo produtivo de qualquer cultura.

## **2.1 O CLIMA NA ZONA DE TRANSIÇÃO DO TRÓPICO DE CAPRICÓRNIO**

O município de Marialva está situado em uma zona de transição climática. Uma zona de transição é o local onde dois climas de características diferentes se encontram.

No caso do Sul do Brasil, cortado pelo Trópico de Capricórnio, ocorre o encontro dos climas tropical e subtropical, o que lhe confere um caráter transicional tanto no nível zonal quanto no nível regional, primeiro pelo fato de essa região ser cortada pelo Trópico de Capricórnio e assim possuir terras nos trópicos e nos subtropicais, e segundo, por ser uma faixa de conflito entre os sistemas tropical e extratropical e estarem seus mecanismos de circulação sob o controle da dinâmica da frente polar.

Sobre o fator geográfico da Região Sul do Brasil e sua relação com o clima assim se expressa Nimer (1979):

O trópico de Capricórnio passa sobre sua extremidade setentrional, enquanto os paralelos de 30 a 34° Sul tangenciam suas terras mais meridionais. Portanto, seu pequeno território (577.723 km<sup>2</sup>) está quase todo situado no interior da zona

*temperada*, sem se estender muito para o sul e nem se afastar muito da orla marítima, como sucede às Regiões Sudeste e Nordeste.

De acordo com Nunes, Vicente e Cândido (2009), devido à sua posição e ao arranjo dos fatores geográficos, a região é envolvida pelas principais correntes de circulação atmosférica da América do Sul, sendo uma faixa de conflito entre massas de ar distintas, com participação de correntes tropicais marítimas de leste-nordeste, correntes polares de sul e correntes do interior do continente de oeste-noroeste.

Para Ayoade (2010) o clima tropical domina uma faixa que se estende da latitude 10° até a latitude 25° e caracteriza-se pela elevada quantidade de insolação recebida, por altos volumes de precipitação pluvial, poucas precipitações de granizo, ausência de estação fria e ausência de neve.

A precipitação nos trópicos é causada principalmente pela convecção, e assim é mais localizada em sua distribuição espacial. Tormentas fortes estão restritas às latitudes mais baixas da região tropical.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), o clima subtropical, ou subtropical úmido, localiza-se na faixa entre as latitudes 25° e 35°. Essa classificação climática é uma subdivisão do clima temperado.

Como características, o clima temperado recebe menor insolação que o clima dos trópicos, porém as variações sazonais são mais acentuadas. No tocante à precipitação, na região temperada dominam as precipitações ciclônicas, que se distribuem mais, especialmente falando-se. Na região temperada o tempo atmosférico varia mais que nos trópicos.

Isso se deve ao fato de a área se encontrar sob a influência de massas de ar de características contrastantes de temperatura e de umidade, situação que provoca a formação de depressões frontais e seus anticiclones associados, os quais dominam o tempo e o clima na região.

Como as zonas climáticas não se limitam por uma linha reta, a região da zona de transição acaba por receber características de ambos os tipos climáticos. Por isso a região apresenta grandes contrastes nos regimes de precipitação e temperatura. Parte desse contraste se deve à situação geográfica da região, na transposição entre os trópicos e as latitudes médias, e à acentuada declividade do relevo, que também contribui para esse contraste.

Em toda a região do Sul do Brasil o regime de precipitação apresenta transição bem clara: ao norte domina o típico regime de monção, com estação chuvosa iniciando-se na primavera e terminando no início do outono. Mais no sul da região é relativamente uniforme a distribuição das chuvas ao longo do ano, com chuvas mais fortes no inverno, característica das médias latitudes (GRIMM, 2009).

Na região do Norte do Paraná o clima é controlado por massa de ar tropical atlântica (mTa), tropical continental (mTc) e polar atlântica (mPa) (BORSATO, 2006). A massa equatorial continental (mEc) também atua na formação desse tipo climático, particularmente na caracterização da estação do verão, além de a área ser palco constante da atuação de sistemas frontais ao longo de todo o ano (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

## 2.2 A VIDEIRA

A videira pertence à divisão *Magnoliophyta* (ou *Angiospermae*), classe *Magnoliopsida*, subclasse *Rosidae*, ordem *Rhamnales*, família *Vitaceae*. São plantas com raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes.

A família *Vitaceae* é subdividida em subfamílias, estando o gênero *Vitis* colocado na subfamília *Ampelidae*. As espécies silvestres do gênero *Vitis* são dioicas, ou seja, as plantas são unissexuais masculinas ou femininas. Já as espécies, híbridos e cultivares encontrados sob cultivo apresentam flores hermafroditas. O gênero *Vitis* tem dois subgêneros, *Euvitis* e *Muscadinia*, e os subgêneros correspondem a seções de iguais nomes, estando as espécies agrupadas de acordo com a sua morfologia externa e a sua origem geográfica (MANICA & POMMER, 2006).

Os órgãos da videira são representados pela raiz e pela parte aérea, na qual se distinguem o tronco ou cepa e os ramos, onde se desenvolvem as gemas, folhas, gavinhas, flores, frutos e sementes.

Segundo Kishino (2007), a raiz tem como função fixar a planta ao solo, absorver e conduzir a solução do solo à parte aérea e armazenar os fotossintetizados elaborados pelas folhas. A maior parte das radículas, responsáveis pela absorção da solução do solo, encontra-se nas camadas mais superficiais do



solo. Em solo bem-aerado e profundo, com boa disponibilidade de nutrientes, as raízes ramificam mais e alcançam profundidades maiores. Solos rasos, adensados e encharcados limitam o desenvolvimento das raízes.

Kishino (2007) ainda afirma que o tronco é a estrutura da planta que sustenta o ramo, a folha e o fruto. Ramo é a haste longa e flexível que sai do tronco ou do braço. Braço ou cordão é o ramo de mais de dois anos. Tronco, ramo e braço servem de conduto à solução do solo absorvida pela raiz e aos carboidratos elaborados pelas folhas e funcionam também como depósitos desses fotossintetizados.

As gemas são cobertas por escamas protetoras e se encontram nas axilas das folhas, isto é, no vértice do ângulo formado pelo encontro do pecíolo da folha com o ramo. Algumas gemas originam os ramos foliares e outras, os ramos frutíferos (MANICA & POMMER, 2006).

A folha é responsável pela realização da fotossíntese, processo pelo qual a planta, na presença de luz, produz carboidratos e oxigênio. A planta precisa desses carboidratos para se desenvolver. A folha também é o órgão por onde a planta mais transpira e respira. É dividida em pecíolo e limbo (ou lâmina) e possui cinco nervuras principais. Na sua face inferior encontra-se maior número de estômatos que na face superior. Segundo Marro (1989 apud KISHINO, 2007), em uma folha de videira existem entre 200 e 300 estômatos por  $\text{mm}^2$ . O estômato é um orifício por onde a planta realiza as trocas gasosas com a atmosfera, podendo também servir de porta de entrada para os fungos patogênicos, como o míldio (KISHINO, 2007).

A flor é o órgão reprodutor da planta e na videira aparece na forma de inflorescência. A maioria das variedades-copa cultivadas, que possuem sementes, tem flor hermafrodita. Mesmo em condições ideais de tempo, a abertura dos botões florais no racimo pode prolongar-se por quatro a seis dias (MARRO, 1989 apud KISHINO, 2007). A polinização geralmente é cruzada. Bagas com maior número de sementes permitem melhor polinização e fecundação. Esses processos são prejudicados se a floração coincidir com períodos muito chuvosos ou de temperaturas abaixo de  $10^{\circ}\text{C}$ . Do óvulo fecundado origina-se a semente. Quando não fecundada, a flor aborta ou produz baga sem semente. Após a frutificação, a florescência recebe o nome de cacho (KISHINO, 2007).

O fruto da videira é uma baga e o conjunto de bagas forma o cacho. O cacho está ligado ao ramo pelo pedúnculo. A ramificação do pedúnculo constitui o racimo

ou engajo, formado por um eixo principal e outros secundários. O cacho varia em tamanho, forma e compacidade conforme a cultivar e o estado nutricional da planta. A baga é constituída de pedicelo, epicarpo, polpa ou mesocarpo e semente. Tem a casca revestida de pruína, uma cera natural que protege a baga contra a ação nociva dos agentes externos. O fruto contém água, açúcares (principalmente glicose, frutose e sacarose), ácidos orgânicos (tartárico, málico, ascórbico, cítrico e fosfórico), compostos nitrogenados, antocianinas, tanino, pectinas, vitaminas, sais minerais e substâncias aromáticas. À medida que o fruto amadurece aumentam os teores de açúcar e diminuem os ácidos e o tanino. O equilíbrio entre os teores de açúcares e os ácidos do suco dá à uva a sensação de paladar (KISHINO, 2007).

A colheita é realizada quando a uva atinge o *brix* de 14°, recomendado pela Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Turismo da Prefeitura de Marialva (Anexo A). Brix é a estimativa do teor de sólidos solúveis presente no fruto. Os sólidos solúveis presentes na polpa dos frutos incluem importantes compostos, responsáveis pelo sabor e consequente aceitação por parte dos consumidores. Os mais importantes são os açúcares e os ácidos orgânicos, que determinam os sabores adocicados e azedos da uva.

### **2.2.1 O ciclo de desenvolvimento da videira**

Nas regiões de clima temperado, como o Extremo Sul do Brasil, a videira apresenta, anualmente, períodos alternados e bem-definidos de vegetação ativa e de repouso vegetativo. Reynier (1989) aponta que nessas condições climáticas o ciclo vegetativo se inicia com a brotação da gema e finda com a queda das folhas. Repouso vegetativo ou dormência é o período em que a planta encontra-se totalmente desfolhada, no outono-inverno.

Conforme Kishino e Marur (2007), o ciclo reprodutivo ocorre simultaneamente e de forma interdependente com o ciclo vegetativo, iniciando-se com a brotação e terminando com a completa maturação do fruto (tabela 1).

Nas regiões Sul e Sudoeste do Estado do Paraná, a viticultura praticada é a tradicional, com a realização de apenas um ciclo anual, no qual a planta, após a poda, inicia a brotação, floresce, frutifica, amadurece e entra novamente no repouso

vegetativo. Já nas regiões Norte, Noroeste e Oeste do Estado do Paraná, em condições de clima tropical e subtropical, a videira vegeta durante o ano todo, permitindo a obtenção de dois ciclos anuais.

Tabela 1: Ciclo produtivo das variedades-copa de videira explorada comercialmente no Estado do Paraná (safra normal)

Cultivar	Brotação-floração (dias)	Floração-maturação do fruto (dias)	Ciclo produtivo (dias)
Itália, Rubi e Benitaka <sup>1</sup>	30-40	85-95	115-135
Kioho <sup>1</sup>	30-35	75-85	105-115
Beni-fuji <sup>1</sup>	25-35	75-85	100-120
Niágara branca e rosada <sup>1</sup>	25-35	70-80	95-115
Isabel <sup>2</sup>	-	-	115-130
Vênus <sup>1</sup>	-	-	90-110

<sup>1</sup> No Norte, Noroeste e Oeste do Estado do Paraná

<sup>2</sup> No Sul do Estado do Paraná

Fonte: Programa Fruticultura/IAPAR (apud KISHINO & MARUR, 2007)

A duração do ciclo produtivo pode variar conforme a variedade-copa, o vigor da planta, a produtividade e a temperatura do ar, entre outros fatores (KISHINO & MARUR, 2007). Nas regiões mais quentes o ciclo produtivo é mais curto do que em regiões mais frias, pois a planta cumpre mais rapidamente as suas exigências térmicas.

### 2.2.2 Principais processos fisiológicos da videira

A fisiologia vegetal estuda os processos vitais que governam o crescimento e o desenvolvimento de uma planta. Quando bem utilizados, esses conhecimentos ajudam a aumentar a produtividade, melhorar a qualidade do fruto, diminuir as ocorrências de distúrbios fisiológicos e criar um ambiente menos favorável ao surgimento de doenças.

Kishino e Marur (2007), entre outros processos fisiológicos importantes envolvidos no crescimento e no desenvolvimento da videira, destacam:

- Absorção da solução do solo e o transporte de seiva bruta. Na planta, a solução do solo absorvida pela raiz constitui a seiva bruta. A quantidade absorvida pela planta depende das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, da época do ano, do porta-enxerto utilizado e do estado de desenvolvimento da variedade-copa. A água é indispensável para a turgescência celular e participa de todos os processos fisiológicos da planta.

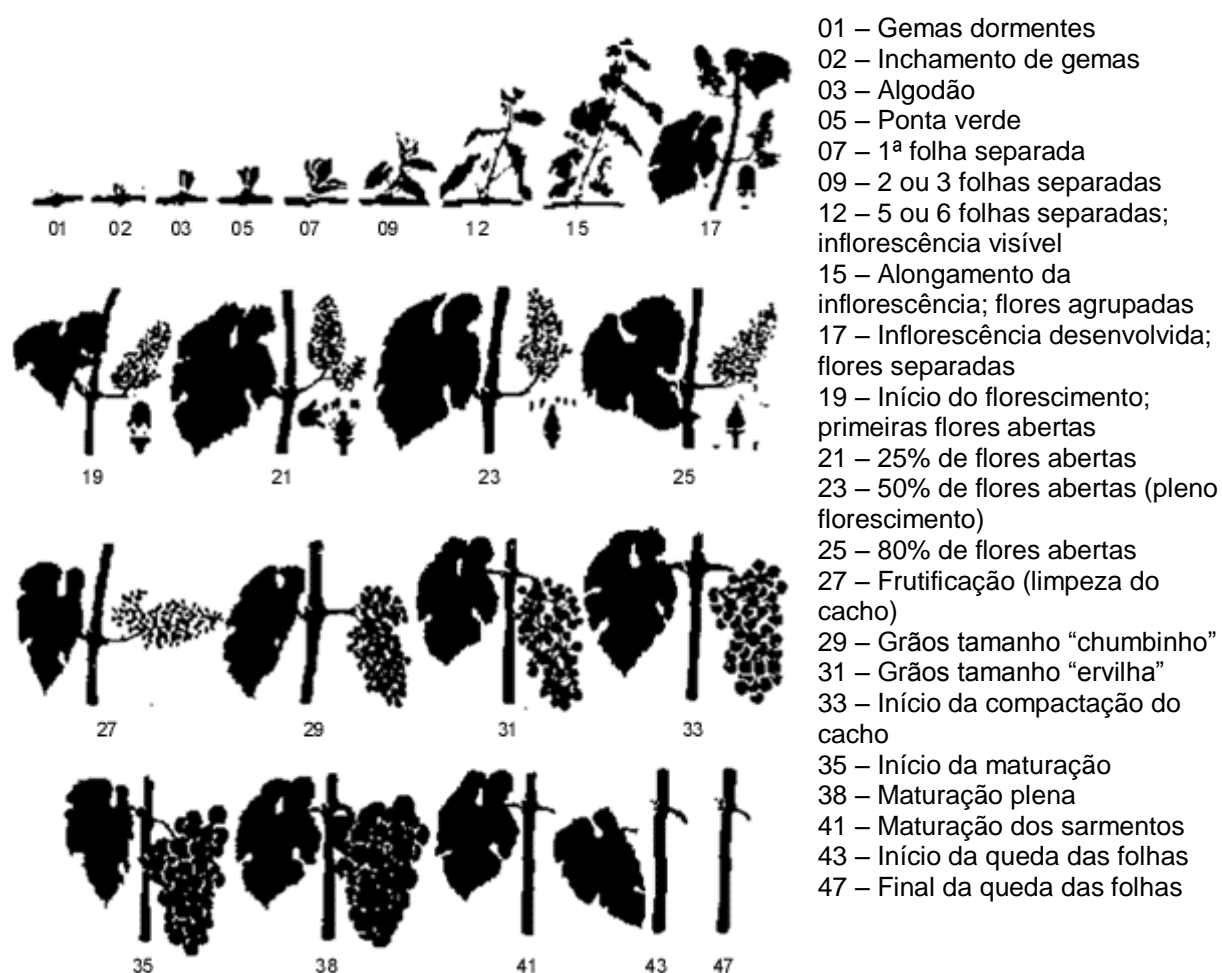


Figura 1: Estádios fenológicos da videira, de acordo com Eichhorn e Lorenz  
 Fonte: Mazia (2000)

- Transpiração e fotossíntese: nos espaços intercelulares da folha a água passa da fase líquida para a fase gasosa e depois escapa para o ar externo através de poros chamados estômatos. Esse processo, ao qual se dá o nome de transpiração, ocorre principalmente se existir diferença de pressão de vapor entre a

cavidade subestomática (onde o ar está saturado em água) e o ar da região próxima à folha. A intensidade da transpiração é definida pela luz, pelo suprimento em água, pela umidade do ar, pelo vento e pelo nível de potássio na planta. Esses fatores influenciam a abertura ou o fechamento dos estômatos. Se nenhum desses fatores estiver limitante, os estômatos permaneceram abertos durante o dia e fechados durante a noite, permitindo assim a realização das trocas gasosas para a realização da fotossíntese e para a transpiração. A fotossíntese consiste na absorção de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e liberação de oxigênio ( $\text{O}$ ). A elevada umidade do ar também favorece que os estômatos permaneçam abertos. Uma videira vigorosa transpira mais que outras menos vigorosas e pode criar, perto de suas folhas e de seus racimos, um microclima favorável à infecção e ao desenvolvimento de doenças criptogâmicas.

- Respiração: no processo fotossintético, partindo de componentes simples como a água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), a planta transforma a energia luminosa em energia química, armazenada nas formas de carboidratos, lipídios e compostos de outra natureza, que depois são oxidados a  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , com liberação de energia. Esse processo é denominado respiração, e pode ter como substrato uma simples molécula de glicose.

### **2.2.3 Variedades de uva produzidas em Marialva**

A maioria dos viticultores do Estado do Paraná trabalha com a videira enxertada. Uma videira enxertada é constituída da variedade-copa e do porta-enxerto. A variedade-copa, cultivar-copa ou copa é a parte da planta que vegeta, realiza fotossíntese, transpira, respira e produz frutos. O porta-enxerto ou cavalo é a parte que dá suporte à copa e absorve a solução do solo através de suas raízes. Nas regiões Norte, Noroeste e Oeste do Paraná geralmente se enxerta a variedade-copa sobre o porta-enxerto plantado no ano anterior, no local definitivo (KISHINO & ROBERTO, 2007).

Em Marialva produzem-se uvas dos grupos *Vitis Vinifera* e *Vitis Labrusca*. O grupo das uvas *Vitis Vinifera* compreende as uvas finas de mesa. Esse grupo é conhecido pela grande exigência em tratos manuais para sua produção. Possui boa

resistência ao transporte e é produzida para ser vendida por sua beleza e seu sabor apurado. As cultivares desse grupo produzidas em Marialva são a Itália, a Rubi, a Benitaka e a Brasil. As maiores áreas de cultivo no município são da Rubi e Benitaka.

A uva Itália é a espécie mais importante cultivada no Brasil (MANICA & POMMER, 2006). É uma planta muito vigorosa e de ciclo longo. Sua produtividade é, em média, de 40 toneladas por hectare em pomares bem-manejados e apresenta uma pequena resistência a pragas e doenças. Quando colhidos no período seco, os frutos apresentam-se mais doces e possuem uma “vida de prateleira” mais longa. Seus cachos são grandes, cônicos e compactos, pesando de 0,5 kg a 2 kg.

A espécie Rubi é uma mutação da espécie Itália. Sua baga tem coloração rosada. Em cachos muito grandes, as bagas do interior do cacho permanecem esverdeadas. As características dessa espécie são semelhantes às da uva Itália. Para se obterem frutos mais avermelhados, o ideal é que se produzam cachos mais soltos, pesando entre 600 g e 800 g, o que limita a produção a 30 toneladas por hectare (KISHINO & MARUR, 2007).

A Benitaka é uma nova mutação da cultivar Itália, diferindo da original e da Rubi pelo intenso desenvolvimento da cor rosado-escuro, mesmo em estágios ainda imaturos (MANICA & POMMER, 2006). A espécie foi descoberta no município de Floraí, Paraná, pelo produtor Sadao Takakura, em 1988. O nome foi formado pelo termo japonês “*Beni*”, que significa vermelho, e “*Taka*”, sílabas iniciais de seu sobrenome.

A espécie Brasil é uma mutação da Benitaka descoberta também no Município de Floraí, Paraná, pelo viticultor Hideo Takakura, em 1990. Difere da Benitaka pela cor roxo-escuro e pela polpa de cor vermelha intensa. O nome foi dado em homenagem ao país de origem. Seu cultivo é semelhante ao das espécies Itália, Rubi e Benitaka.

De acordo com Mazia (2000), o grupo das *Vitis labruscae* - também chamadas de uvas americanas ou uvas rústicas - tem pouca resistência ao transporte e atende aos mercados mais próximos da região de produção. Em Marialva, as principais espécies cultivadas desse grupo são a niágara-branca e niágara-rosada. As uvas niágara, por suas características de aroma e sabor, têm excelente aceitação por parte do consumidor brasileiro.

A niágara é uma videira de fácil cultivo. Possui duas subespécies, a Niágara-branca e a niágara-rosada, sendo essa última uma mutação da primeira. Em Marialva, a uva niágara é colhida entre dezembro e início de janeiro. Seus cachos são compactos e de tamanho médio, pesando entre 150 e 200 g. Excesso de chuva pode fazer as bagas racharem. Um pomar bem-manejado, com apenas uma colheita anual, pode produzir 20 toneladas por hectare.

### **2.3 A INFLUÊNCIA DO CLIMA NA VITICULTURA**

Conforme Kishino e Caramori (2007), a videira é uma planta que se adapta às mais variadas condições climáticas. No Brasil, a viticultura é desenvolvida em diversas regiões e condições climáticas, desde regiões de clima temperado, como o Rio Grande do Sul, até regiões de clima semiárido, como o Nordeste Brasileiro. O Estado do Paraná não possui um clima totalmente favorável à produção de uva. Geadas tardias, excessos de chuvas e temperaturas elevadas podem prejudicar a qualidade da produção.

De acordo com Manica e Pommer (2006), o clima do tipo Mediterrâneo, com verões secos e invernos chuvosos, o qual ocorre entre os paralelos 30° e 39° N e 30° e 44° S, é o que apresenta as melhores condições para o desenvolvimento da videira. Condições climáticas próximas ao ótimo são encontradas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Chuvas em excesso no verão são desfavoráveis ao cultivo da uva. Esse problema é contornado por meio de técnicas e variedades diferentes do cultivo tradicional das regiões de clima Mediterrâneo.

No Rio Grande do Sul, o principal produtor de uvas do Brasil, o clima temperado possibilita apenas uma safra anual, que é realizada no primeiro semestre do ano, período em que no Norte do Paraná se realiza a safra secundária, chamada de “safrinha”, por ter a produtividade muitas vezes menor do que a da safra principal, realizada no segundo semestre.

Na região semiárida do Brasil a uva é cultivada no Vale do São Francisco, onde as elevadas temperaturas da região, aliadas ao controle por irrigação, uma vez que a região sofre déficit hídrico, possibilita a realização de 2,5 safras anuais. Em um mesmo dia e em uma mesma propriedade é possível encontrar plantas sendo

podadas, plantas brotando, plantas em floração, algumas cujo amadurecimento já começou e outras, já maduras, sendo colhidas; ou seja, o ciclo vegetativo é totalmente controlado pelo homem (NUNES, 2008 apud PERGAMINELLIS NETA et al., 2010).

Condições climáticas favoráveis à viticultura não dependem apenas do clima regional. As escalas topoclimáticas e microclimáticas são elementos essenciais para o bom desempenho da viticultura.

O topoclima está inserido dentro da escala de clima regional e é definido pelo relevo. O microclima é a menor e a mais imprecisa unidade da escala climática. Sua extensão pode ir de alguns centímetros a até algumas dezenas de metros quadrados. Entre outros fatores que definem essa unidade climática podem-se citar detalhes do uso e ocupação do solo, obstáculos à circulação do ar e movimentos turbulentos do ar na superfície (circulação terciária) (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Kishino e Caramori (2007) afirmam que, na viticultura, o topoclima é considerado o clima local. Pode variar conforme a localização do pomar (parte alta, meia-encosta ou parte baixa do terreno), exposição da área do pomar (norte, sul, leste ou oeste) e da disposição ou densidade do quebra-vento.

Ainda conforme Kishino e Caramori (2007), o microclima, na viticultura, é o clima que se forma próximo ao tronco, ramo, folhas e cachos, o qual varia de acordo com as condições climáticas, o sistema de sustentação da videira, o vigor da planta, densidade do plantio, o estágio do ciclo vegetativo, a intensidade da transpiração, o sistema de irrigação utilizado e outros fatores.

A seguir serão detalhados os elementos climáticos que mais influenciam o desenvolvimento da videira.

### **2.3.1 Insolação**

A videira é uma planta heliófila, isto é, uma planta que necessita de grande exposição solar para se desenvolver. A falta de luz causa problemas durante a floração e a maturação. Smart (1985) demonstrou que a radiação fotossinteticamente ativa (PAR), na faixa de 400 a 700 nm, é fortemente absorvida, e



medições realizadas em folhas da espécie *Shiraz* mostrou que 9% da PAR são transmitidos, 6% são refletidos e 85% são absorvidos.

Segundo Sentelhas (1998), para a coloração das bagas e o acúmulo de açúcar é necessário que o total de horas de insolação durante o período vegetativo situe-se entre 1.200 e 1.400 horas.

### **2.3.2 Umidade relativa do ar**

Umidade relativa do ar é o termo usado para descrever a quantidade de vapor d'água contido na atmosfera (AYOADE, 2010).

Para a viticultura, a umidade relativa do ar ótima está entre 62% e 68%. Umidade acima de 75% (associada a elevada temperatura) durante o período vegetativo favorece a infecção por míldio, a podridão do fruto, mancha-da-folha e ferrugem, por prolongar o período de molhamento foliar em que ocorre formação de água livre sobre os tecidos das plantas (KISHINO & CARAMORI, 2007). Esse período de molhamento pode ser diminuído ventilando-se bem o pomar e evitando-se a sobreposição de folhas. Por outro lado, a pequena umidade do ar favorece a proliferação de ácaros e oídio e a transpiração das plantas.

### **2.3.3 Precipitação**

A videira é uma planta que se adapta bem a diversos regimes pluviométricos, desde aqueles que não ultrapassam 200 mm anuais até aqueles de mais de 1.000 mm anuais, variando somente a tecnologia de produção e os níveis de produtividade (MANICA & POMMER, 2006).

A precipitação em forma de chuva aumenta a disponibilidade de água no solo, mas também pode causar problemas como a erosão e a lixiviação de nutrientes solúveis. Durante a floração as chuvas podem dificultar a liberação de pólen, originando bagas com menor número de sementes. Durante a fase de crescimento vegetativo, a chuva em excesso favorece o surgimento de doenças

fúngicas. Para a viticultura, interessa saber a quantidade de chuva e a sua distribuição anual (KISHINO & CARAMORI, 2007).

No período fenológico entre a brotação e o início da floração, Manica e Pommer (2006) afirmam que a videira possui uma necessidade hídrica de 94 mm; e na fase fenológica de floração até a maturação, segundo os mesmos autores, a videira possui uma necessidade hídrica de 290 mm, sendo de 25 mm da floração até a fecundação, 135 mm da fecundação até o início do amadurecimento, e 130 mm do início do amadurecimento até a maturação (tabela 2).

Tabela 2: Necessidade hídrica nas principais fases da videira

Fases da videira	Necessidade hídrica (mm)
Brotação até o início da floração	94
Floração até fecundação	25
Fecundação até início do amadurecimento	135
Início do amadurecimento até maturação	130
Total da brotação até a maturação	384

Fonte: Manica & Pommer (2006)

### 2.3.4 Temperatura

A temperatura do ar influencia todos os processos fisiológicos da videira. Cada espécie tem seu limite ótimo de temperatura para expressar seu potencial produtivo. Caso esta fique abaixo ou acima desse limite ótimo, a qualidade e a produtividade do fruto serão comprometidas, mesmo que haja suprimentos adequados de água e nutrientes (KISHINO & CARAMORI, 2007).

A temperatura atua de diversas formas na videira. Na dormência são exigidas temperaturas inferiores a 20°C, e caso isso não ocorra, são observadas anormalidades na evolução da cultura. Na brotação são necessárias temperaturas entre 10°C e 13°C e nunca superiores a 18°C. Temperaturas elevadas durante o ciclo vegetativo podem antecipar a maturação da uva e influir no aumento do teor de

açúcar. Na fase de desenvolvimento da baga a temperatura ideal é a de 22°C e na fase de maturação, em torno de 27°C (MANICA & POMMER, 2006) (Tabela 3).

Tabela 3: Limites de temperatura do ar (°C) ótimos para as diferentes fases da videira.

Fase fenológica	Temperatura -base inferior	Temperatura ótima	Temperatura -base superior	Temperatura letal
Brotação	8	10 a 13	18	-2,5
Desenvolvimento vegetativo	10	15 a 25	39	-2,0
Florescimento	10	15 a 25	35	-1,0
Desenvolvimento da baga	10	15 a 25	35	-0,5
Maturação	14	20 a 30	35	-0,5

Fonte: Manica & Pommer (2006)

A videira, assim como todo vegetal, necessita de uma quantidade constante de energia para completar as diferentes fases de seu desenvolvimento. Essa quantidade de energia é expressa em grau-dia (GD), que é a diferença acumulada entre a temperatura média ambiente e a temperatura-base (valor abaixo do qual não ocorre o desenvolvimento) (MANICA & POMMER, 2006).

A Tabela 4 mostra a temperatura-base e graus-dia para algumas espécies de videira.

Tabela 4: Valores de temperatura-base (Tb) e graus-dia (GD) para a videira

Variedades	Temperatura-base Tb (°C)	Graus-dia GD
Niágara-rosada	10	1550
Itália	10	1990
<i>Vitis vinifera</i>	12	1350

Fonte: Manica & Pommer (2006)

### 2.3.5 Granizo

A precipitação de granizo é uma ocorrência meteorológica associada a fortes instabilidades atmosféricas. Geralmente ocorre em escala local, por ser originária de nuvens *cumulus nimbus*.

De acordo com Kishino e Caramori (2007), o granizo pode causar perda total ou parcial da produção, depreciação comercial do fruto, desfolha e ferimentos no tronco e nos ramos, dependendo de sua intensidade, duração, tamanho dos granizos, velocidade do vento e estágio de desenvolvimento da videira. Uma videira muito danificada pode não se recuperar mais.

A cobertura do pomar com tela é a maneira mais segura de evitar danos causados pelo granizo. A tela ainda protege o parreiral de ventos fortes, chuvas intensas e radiação solar excessiva.

### 2.3.6 Geadas

Do ponto de vista agrônomo, geada é qualquer queda de temperatura que prejudique o desenvolvimento da planta. Pode ocorrer sem a presença de gelo sobre a superfície exposta das plantas. A geada pode ser de vento frio (advecção) ou de radiação. A geada de advecção ocorre quando uma massa de ar frio e seco invade uma região, matando os tecidos das plantas por desidratação rápida, mesmo sem as temperaturas atingirem o ponto de congelamento. A geada de radiação ocorre normalmente em noites claras e sem ventos. Os solos e os tecidos vegetais esfriam rapidamente com a perda do calor armazenado (KISHINO & CARAMORI, 2007).

Na videira, os danos causados pelas geadas dependem do estágio de desenvolvimento e do estado nutricional da planta. Em sua fase de dormência a geada não lhe causa prejuízo.

Para minimizar os danos causados pela geada de radiação nos brotos podem-se tomar as seguintes precauções: implantar o pomar em uma região de baixo risco de geadas; não plantar as videiras em áreas de baixadas; não alocar quebra-ventos densos a jusante do pomar, para não acumular ar frio; adotar um

sistema de sustentação mais alto; cobrir o pomar com tela antigranizo; fazer a poda quando o risco de geada for baixo; manter o solo limpo nos meses sujeitos a geada, para favorecer a absorção e armazenamento de calor; fazer adubação equilibrada, pois excesso de nitrogênio deixa a planta mais sensível à geada; aquecer o ambiente com queima de carvão vegetal ou lenha; fazer irrigação por aspersão (KISHINO & CARAMORI, 2007).

### 2.3.7 Vento

O vento é o resultado do deslocamento do ar de uma área de alta pressão para uma de baixa pressão, movimento que é chamado de advecção. A velocidade do vento será determinada pelo gradiente de pressão estabelecido entre essas duas áreas. Assim, quanto maior for a gradiente, maior será a velocidade do vento (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Segundo Kishino e Caramori (2007), o vento pode favorecer ou prejudicar o desenvolvimento da videira, conforme sua velocidade, duração e frequência. No estágio inicial, o vento frio, aliado a elevada umidade do ar, favorece a infecção dos brotos e dos cachos por antracnose. Na primavera/verão, ventos fortes podem derrubar os sistemas de sustentação da videira. O vento forte também aumenta a transpiração, diminui a absorção de CO<sub>2</sub> e causa danos mecânicos nos ramos, folhas e frutos. Os ventos fracos são benéficos, por acelerarem o secamento da folhagem e fazerem diminuir o período de molhamento foliar.

Para proteger o pomar de ventos fortes (rajadas) é adotado o sistema de quebra-ventos vivos, uma barreira de plantas com a função de diminuir a velocidade do vento. Para que os objetivos desejados sejam alcançados é necessário que se escolha a espécie mais adequada e que sua disposição no terreno seja bem planejada. Nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Paraná, a grevílea (*Grevillea robusta*) é a espécie mais difundida de quebra-vento (KISHINO & CARAMORI, 2007).

### 2.3.8 O microclima do parreiral

Dentro das escalas climáticas, o microclima é a menor e mais imprecisa unidade (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007). Sua escala vertical varia de alguns metros a 10 quilômetros. Entre os fatores que definem essa escala climática estão o uso e a ocupação do solo e obstáculos à circulação do ar.

Os viticultores da região de Marialva, em virtude da possibilidade de chuva de granizo, protegem seus parreirais com sombreadores, uma microtela ou plástico colocado sobre os parreirais para servir de cobertura.

A incidência dos elementos climáticos sobre a videira com cobertura de tela antigranizo e cobertura de plástico no município de Marialva foi estudada por Genta (2009) para determinação da influência da cobertura plástica no controle da doença fúngica míldio (*Plasmopara viticola*) em uva fina de mesa. Os resultados por ele obtidos estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5: Variáveis climáticas no período de desenvolvimento do míldio<sup>1</sup>

Descrição	Unidade	Sob tela anti granizo	Sob Plástico	Ambiente Externo
Umidade relativa máxima <sup>2</sup>	%	95,28	90,99	89,28
Umidade relativa mínima <sup>2</sup>	%	61,24	46,15	46,54
Umidade relativa média <sup>2</sup>	%	82,78	72,58	71,82
Temperatura média <sup>2</sup>	°C	22,57	22,67	22,10
Temperatura máxima <sup>2</sup>	°C	29,29	29,97	28,42
Temperatura mínima <sup>2</sup>	°C	17,99	17,82	17,68
Velocidade do vento <sup>2</sup>	m/s	0,09	0,1 <sup>0</sup>	0,49
Precipitação <sup>3</sup>	mm	445,55	0,00	401,14
Insolação <sup>2</sup>	h	8,84	9,78	Nd <sup>4</sup>

Fonte: Genta (2009)

<sup>1</sup>Período de desenvolvimento da doença: safra 2007-2 - 04/9/07 a 20/11/07; safra 2008-1 – 28/01/08 a 24/04/08; safra 2008-2 – 28/8/08 a 19/11/08; safra 2009-1 – 16/01/09 a 08/4/09; <sup>2</sup>média diária; <sup>3</sup>Acumulado no período; <sup>4</sup>Não determinado

### 3 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA VITICULTURA

A viticultura vem se mostrando uma crescente e importante atividade econômica no mundo inteiro. A produção mundial de uva evoluiu de 42,98 milhões de toneladas no início da década de 1960 para 66,50 milhões de toneladas em 1980 (KISHINO; GENTA & ROBERTO, 2007).

A Itália ainda se mantém líder na produção mundial de uva, porém com quantidade produzida abaixo da quantidade que produzia mais de 20 anos atrás. O Brasil começa a despontar no cenário mundial, aparecendo na 13ª colocação no ano de 2005 (Tabela 6).

Os Estados Unidos, apesar de aparecerem em terceiro lugar no *ranking* de produtores mundiais, são também o país que mais importa uva, tendo importado, no ano de 2005, 471.253 toneladas do produto (MANICA & POMMER, 2006).

A partir do ano 2000 o Chile superou a Itália como maior país exportador de uva do mundo. O Brasil não aparece no *ranking* da FAO nem como importador nem como exportador.

Tabela 6: Produção mundial de uva (em 1.000 toneladas), segundo FAO (2006)

	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mundo	58.672	59.746	55.971	64.789	60.578	61.964	63.447	67.070	66.533
Itália	9.583	8.438	8.447	8.869	8.653	7.393	7.482	8.691	9.256
França	8.970	8.205	7.212	7.762	7.225	6.853	6.307	7.542	6.787
USA	5.095	5.135	5.372	6.973	5.959	6.657	6.026	5.653	6.414
Espanha	5.450	6.473	3.350	6.539	5.271	5.934	7.265	7.286	5.879
China	446	961	1.895	3.373	3.764	4.564	5.268	5.532	5.698
Turquia	3.300	3.500	3.550	3.600	3.250	3.500	3.600	3.500	3.650
Irã	1.511	1.423	1.845	2.505	2.516	2.704	2.800	2.800	2.800
Argentina	2.252	2.342	2.854	2.459	2.244	2.360	2.370	2.365	2.365
Chile	1.000	1.170	1.526	1.899	1.800	1.750	1.985	1.900	2.250
Austrália	889	824	768	1.311	1.546	1.753	1.496	2.014	1.834
África do Sul	1.148	1.317	1.362	1.476	1.323	1.521	1.663	1.682	1.700
Egito	395	584	739	1.075	1.078	1.073	1.196	1.275	1.300
Brasil	712	804	836	1.024	1.058	1.148	1.067	1.283	1.208
Grécia	1.680	1.122	1.128	1.251	1.287	1.100	1.150	1.200	1.200
Índia	275	408	700	1.130	1.060	1.210	1.150	1.200	1.200

Fonte: Manica & Pommer (2006)

No *ranking* de produção brasileira, o Estado do Rio Grande do Sul aparece em primeiro lugar, com um total de 53,94% da produção nacional no ano de 2004. O Estado do Paraná aparece em 4º lugar no mesmo ano (Tabela 7).

Tabela 7: Produção de uva no Brasil (em toneladas), segundo IBGE (2006)

	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004
Total Brasil	804.774	800.112	807.520	684.902	774.352	1.024.482	1.148.648	1.291.382
RS	538.705	505.462	479.034	333.638	348.368	532.553	570.181	696.599
SP	126.224	123.657	134.680	150.400	185.230	198.018	231.775	193.300
PE	14.483	18.510	30.821	47.817	49.973	86.078	99.978	152.059
PR	36.000	41.186	43.360	52.726	70.929	80.407	99.118	96.662
BA	14.308	45.648	56.328	64.675	70.031	68.292	83.333	85.910
SC	70.805	56.630	53.604	26.837	35.419	40.541	41.093	46.007
MG	3.183	7.707	8.782	4.939	10.585	12.549	16.184	13.068
MT	-	-	-	80	846	2.662	1.855	2.386
CE	609	594	371	383	100	86	1.949	2.245
PB	210	360	160	1.650	2.250	2.250	1.280	1.440
MS	15	5	51	194	409	835	1.221	612
GO	-	-	-	13	87	80	47	490
RN	-	-	-	-	-	-	394	205
ES	172	141	142	90	73	52	112	175
TO	-	-	-	-	-	-	108	90

Fonte: Manica & Pommer (2006)

De acordo com Manica e Pommer (2006), os maiores importadores de uva do Brasil foram a Holanda, o Reino Unido e os Estados Unidos, que importaram 62,2%, 19,38% e 10,58%, respectivamente, no ano de 2005. Os maiores exportadores de uva para o Brasil são a Argentina e o Chile.

De acordo com a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), as uvas destinadas à mesa e à vinificação ocupam o 5º e o 6º lugar em área cultivada entre as espécies frutíferas (KISHINO; GENTA & ROBERTO, 2007).

Conforme Kishino, Genta e Roberto (2007), um dos aspectos fundamentais da produção de uva é a elevada utilização de mão de obra, empregando, em média, quatro pessoas por hectare.

Os polos de produção de uva fina de mesa no Estado do Paraná são Maringá, Cornélio Procópio e Londrina, sendo Marialva, Mandaguari, Uraí e Assaí os principais municípios produtores. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE referentes ao ano de 2004 mostram que os dez maiores municípios produtores de uva do Brasil respondem por 50,9% da produção brasileira. Entre os municípios paranaenses Marialva alcançou a 10ª colocação, com



1.399 hectares, produção de 33.413 toneladas e rendimento médio de 23.983 kg/ha, naquele ano. Essa produção representa 34,6% do total alcançado pelo Estado e de 2,6% do volume produzido no Brasil (IBGE, 2004 apud KISHINO; GENTA & ROBERTO, 2007).

## 4 ÁREA DE ESTUDO

O município de Marialva está situado na Mesorregião Norte Central Paranaense<sup>1</sup>, tendo sua sede localizada nas coordenadas geográficas 23°29'06"S e 51°47'31"W, e sua altitude é de 602 metros (figura 1). Sua área é de 475 km<sup>2</sup> e a estimativa de sua população para o ano de 2009 foi de 31.397 habitantes (IBGE, 2010).

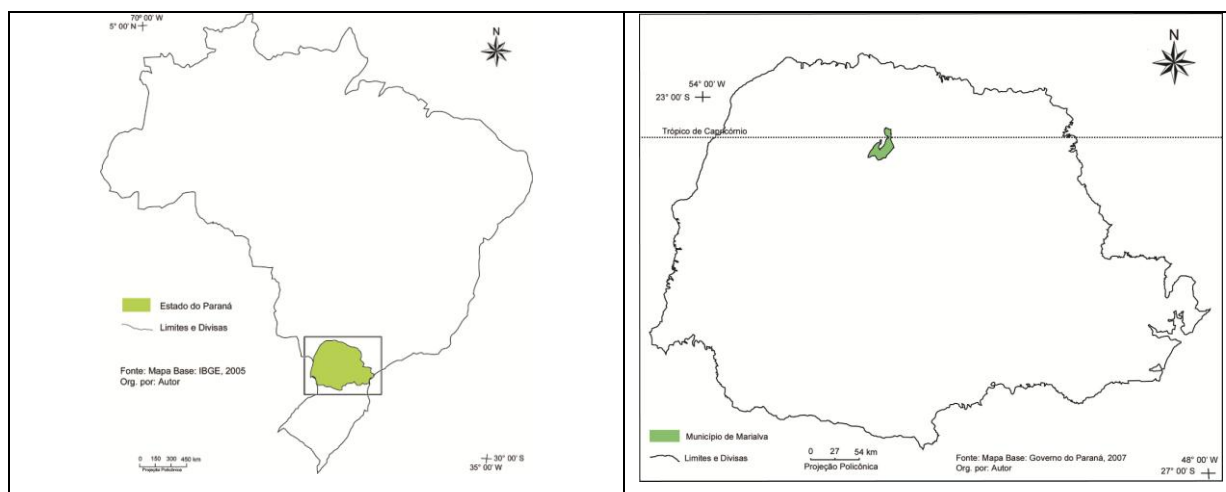


Figura 2: Localização do município de Marialva

Fonte: Mapa-base: Estado do Paraná (2007)

Org. pelo autor

O município fez parte do processo de colonização do Norte do Estado do Paraná promovido, a partir da década de 1930, pela então Companhia de Terras Norte do Paraná, subsidiária da empresa inglesa *Parana Plantation Co.*, de propriedade do nobre inglês Simon Joseph Fraser, o Barão Lord Lovat. Mais tarde a Companhia de Terras Norte do Paraná foi vendida e passou a se chamar Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (WESTPHALEN, 1968).

A *Parana Plantation* já atuava no Brasil, no Estado de São Paulo, cultivando algodão, na tentativa de substituir a produção da matéria-prima que era produzida

<sup>1</sup> As mesorregiões geográficas são conjuntos de municípios contíguos, pertencentes à mesma Unidade da Federação, e foram instituídas pela Resolução da Presidência do IBGE nº. 11, de 5 de junho de 1990, publicada no Boletim de Serviço da Instituição nº. 1.774, semanas 026 a 030, ano XXXVIII, de circulação interna (LIMA et al., 2002).

no Sudão, país que passava por uma intensa crise política, que não era muito tranquilizadora para o Império Britânico. Com o fracasso nas tentativas do cultivo do algodão na região de São Paulo, a empresa se decidiu por um negócio mais lucrativo: a colonização (WESTPHALEN, 1968).

A região do Norte do Estado do Paraná possuía uma especial característica para atrair os colonizadores, que era a fertilidade dos seus solos, a popular “terra roxa”. A terra era assim chamada em virtude de sua tonalidade avermelhada, devida aos altos teores de ferro resultantes da decomposição das rochas basálticas que predominam na região. O termo “terra roxa” se originou na expressão *terra rossa* (terra vermelha) usada pelos imigrantes italianos para se referirem ao solo com aquelas características.

As terras do Norte do Estado foram vendidas principalmente para paulistas e mineiros, que já produziam café em seus Estados e foram os responsáveis por implantar os cafezais no Norte do Paraná.

Fazendo parte desse contexto, o município de Marialva também teve na cafeicultura sua principal atividade econômica desde meados da década de 1950; porém as intempéries climáticas, somadas a algumas medidas políticas, decretaram o fim da supremacia cafeeira no Norte do Estado. As fortes geadas ocorridas nos anos de 1953, 1955 e 1975, aliadas a programas de desenvolvimento demográfico da região do Centro-Oeste Brasileiro, o programa de erradicação dos cafeeiros promovido pelo Governo de 1962 a 1967, a implantação do Estatuto do Trabalhador Rural e os intensos processos de mecanização das lavouras levaram os grandes cafezais do Norte do Paraná a desaparecer.

Com o fim dos cafezais, Marialva encontrou na viticultura, para ali trazida pelos imigrantes japoneses a partir dos anos de 1960, uma alternativa para o seu setor agrícola. Segundo dados do IBGE (2010), no ano de 2008, 1.150 hectares do município foram cultivados com uva, colhendo-se 42.808 toneladas do produto.

Marialva se destaca no cenário nacional pela produção da uva fina, tanto que recebeu o título de “Capital da Uva Fina do Estado do Paraná”.

Geologicamente, o município está localizado na Bacia Sedimentar do Paraná, Grupo São Bento, Formação Serra Geral. Essa região se caracteriza pela presença da rocha basáltica oriunda dos intensos derrames de lavas vulcânicas na idade jurássico-cretácica (MINEROPAR, 2001).

A decomposição desse basalto originou os férteis solos da região do Norte do Paraná, de modo que, no município de Marialva, predominam o latossolo, o nitossolo e o neossolo. Latossolo e nitossolo correspondem à antiga classificação denominada “terra roxa”.

A fertilidade desses tipos de solo se deve à grande concentração de ferro presente na rocha. O latossolo ocorre em relevo plano ou suavemente ondulado e sua cor avermelhada é bastante homogênea em profundidade. O teor de argila é quase o mesmo ao longo do perfil, o que pode ser estimado pela sensação no tato da amostra molhada, ou seja, há semelhante pegajosidade da amostra de solo tanto da camada superficial como da subsuperficial. Outro procedimento de campo refere-se à estimativa do teor de óxido de ferro total com a utilização um ímã, no qual se verifica a aderência de partículas de solo, inclusive na região central do ímã (EMBRAPA, 1999).

Os nitossolos ou Terra Roxa Estruturada são solos minerais, não hidromórficos, apresentando a cor vermelho-escuro tendendo a arroxeadado. São derivados do intemperismo de rochas básicas e ultrabásicas, ricas em minerais ferromagnesianos. Na sua maioria são eutróficos, com ocorrência menos frequentes de distróficos e, raramente, de álicos. Apresentam horizonte B textural, caracterizado mais pela presença de estrutura em blocos e cerosidade do que por grandes diferenças de textura entre os horizontes A e B. Sua textura varia de argilosa a muito argilosa e eles são bastante porosos (normalmente a porosidade total é superior a 50%). Uma característica peculiar é que esses solos, como os latossolos roxos, apresentam materiais que são atraídos pelo ímã. Seus teores de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) são elevados (superiores a 15%). A fertilidade do solo e as condições climáticas favoreceram a implantação da cafeicultura na região, que viria a se tornar a principal atividade econômica (EMBRAPA, 1999).

O terceiro tipo de solo que ocorre no município são os neossolos litólicos. São solos não hidromórficos rasos, constituídos pelo horizonte A em “rocha viva” ou alterada. Ocorrem geralmente em relevo forte-ondulado e montanhoso e podem originar-se dos mais variados materiais. Por isso suas características morfológicas, físicas e químicas são bastante variadas. Podem ter textura média e argilosa, com ou sem cascalhos, e por vezes são pedregosos e rochosos (EMBRAPA, 1999).

A fitografia de Marialva caracteriza-se por florestas do tipo estacional semidecidual, também chamado de floresta tropical semicaducifolia. Esse tipo de

vegetação é condicionado por dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas; e uma subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C.

Cumpra observar que a floresta original do município foi quase completamente desmatada pelos colonizadores para a implantação da cafeicultura. Hoje restam dela apenas pequenas porções relictuais.

Marialva está localizada em uma região de clima de transição, com temperaturas amenas. Segundo a classificação climática de Köppen, o município está sob o tipo climático Cfa, Clima Mesotérmico Sempre Úmido, com média do mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida, verão quente e geadas menos frequentes.

O Norte do Paraná, onde Marialva está localizada, é ainda uma região de transição climática entre o clima tropical e o subtropical, sendo difícil atribuir à região uma característica climática definitiva.

O fato de suas temperaturas serem mais amenas contribuiu para que a uva, uma planta originária da Europa, se adaptasse ao clima local, de características mais quentes.

## 5 METODOLOGIA

Para levar a cabo esta pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica acerca dos temas centrais Climatologia e Viticultura.

Para a Climatologia interessou a dinâmica do ritmo climático nos trópicos, em especial na região paranaense próxima ao Trópico de Capricórnio. Essa região já foi estudada e caracterizada por diversos pesquisadores da região.

Em relação à viticultura, procurou-se conhecer as características da planta, sua fisiologia e fenologia, bem como as necessidades térmicas, hidrológicas e de insolação nas suas diferentes fases fenológicas.

Entende-se por fisiologia os ciclos vegetativos, reprodutivos e de desenvolvimento da videira. A fenologia é o estudo do ciclo vegetativo da planta.

A fenologia da videira se inicia com sua poda e termina com a queda das folhas, quando a planta entra em estado de dormência ou repouso vegetativo.

O clima da região de Marialva favorece a vegetação da videira durante todo o ano, possibilitando duas safras anuais, diferentemente do cultivo tradicional em regiões de clima temperado, onde ocorre apenas uma safra anual.

A partir dos estudos de Roberto et al. (2005) sobre a fenologia e as exigências térmicas da videira Cabernet Sauvignon, do grupo das videiras *Vitis vinifera*, foram determinados, para a Região Noroeste do Estado do Paraná, os seguintes períodos aproximados para a fenologia das demais uvas do grupo *Vitis vinifera* produzidas em Marialva (uvas do grupo Itália):

Poda – gema algodão: treze dias;

Gema algodão – brotação: cinco dias;

Brotação – aparecimento da inflorescência: três dias;

Aparecimento da inflorescência – florescimento: vinte e dois dias;

Florescimento – início da maturação: cinquenta dias;

Início da maturação – colheita: trinta e três dias.

Como o ritmo climático da região favorece a realização de duas safras anuais, no município de Marialva a primeira poda é realizada no início de janeiro. Essa safra é chamada pelos produtores de “safrinha”. Para a segunda safra anual, realizada no segundo semestre, alguns produtores iniciam a poda das videiras em

15 de junho (poda precoce), porém é mais comum a poda realizada a partir de 15 de julho (poda normal).

Para atingir os objetivos propostos, as variações do tempo atmosférico foram comparadas com as necessidades climáticas para cada fase fenológica da videira em cada uma das safras, conforme a época da poda. O início de cada fase fenológica, conforme a época da poda, está mostrado no quadro 1.

Quadro 1: Distribuição das fases fenológicas conforme a época da poda

Fase fenológica	Poda precoce	Poda Normal	Safrinha
Poda	15/06	15/07	01/01
Gema algodão	28/06	28/07	15/01
Brotação	03/07	02/08	20/01
Aparecimento da inflorescência	06/07	05/08	23/01
Florescimento	28/07	27/08	15/02
Início da maturação	17/09	15/10	05/04
Colheita	20/10	20/11	10/05

Org. por: Autor

Para se verificar a relação entre os elementos climáticos e as necessidades da videira e em virtude de as podas não serem realizadas simultaneamente em todo o município, foram estabelecidos, para esta pesquisa, os períodos de incidência de cada elemento climático, da seguinte forma:

- a) insolação para a safra normal: junho a dezembro;
- b) insolação para a safrinha: janeiro a julho;
- c) umidade relativa do ar para a safra normal: junho a dezembro
- d) umidade relativa do ar para a safrinha: janeiro a junho;
- e) precipitação para a poda precoce (15 de junho):
  - da brotação ao início do florescimento: 15 de junho a 05 de julho;
  - do florescimento ao início da maturação: 06 de julho a 15 de setembro;
  - da maturação ao início da colheita: 16 de setembro a 20 de outubro;
- f) precipitação para a poda normal (15 de julho):
  - da brotação ao início do florescimento: 15 de julho a 05 de agosto;
  - do florescimento ao início da maturação: 06 de agosto a 15 de outubro;

- da maturação ao início da colheita: 16 de outubro a 20 de novembro;
- g) precipitação para a safrinha (1º de janeiro):
  - da brotação ao início do florescimento: 1º a 20 de janeiro;
  - do florescimento ao início da maturação: 21 de janeiro a 05 de abril;
  - da maturação ao início da colheita: 06 de abril a 10 de maio;
- h) temperatura para a poda precoce (15 de junho):
  - brotação: 15 de junho a 05 de julho;
  - florescimento: 06 de julho a 31 de julho;
  - desenvolvimento da baga: 1º de agosto a 15 de setembro;
  - maturação: 16 de setembro a 20 de outubro;
- i) temperatura para a poda normal (15 de julho):
  - brotação: 15 de julho a 05 de agosto;
  - florescimento: 06 a 31 de agosto;
  - desenvolvimento da baga: 1º de setembro a 15 de outubro;
  - maturação: 16 de outubro a 20 de novembro;
- j) temperatura para a safrinha (1º de janeiro):
  - brotação: 1º a 20 de janeiro;
  - florescimento: 21 de janeiro a 15 de fevereiro;
  - desenvolvimento da baga: 16 de fevereiro a 05 de abril;
  - maturação: 06 de abril a 10 de maio.

Para se averiguar se o clima da região de Marialva atende às exigências da videira descritas na bibliografia específica, foram utilizados dados da Estação Climatológica Principal de Maringá, distante cerca de 30 quilômetros de Marialva, os quais abrangeram uma série histórica compreendida entre 1980 e 2009. A utilização de tais dados deveu-se ao fato de o município objeto de estudo não possuir uma estação climatológica oficial, tampouco dados confiáveis.

Os elementos climáticos utilizados foram aqueles que influenciam diretamente o desenvolvimento da videira: insolação, precipitação, umidade relativa do ar e temperatura.

Para obter os valores de cada elemento do clima para cada fase fenológica da videira, de cada safra, procedeu-se aos cálculos estatísticos descritos a seguir, utilizando-se equações recomendadas pela OMM (Organização Mundial de Meteorologia), para cada um dos trinta anos da série histórica estudada.



Para se determinar o valor de uma variável  $X$  computa-se inicialmente o valor  $X_{i j}$ , onde  $X$  equivale ao elemento climático que está sendo calculado, correspondente a cada mês  $i$  e cada ano  $j$  pertencente ao período de interesse (RAMOS, SANTOS & FORTES, 2009) - neste caso, o período de 1980 a 2009.

Para as variáveis associadas a valores acumulados no período de interesse, como insolação e precipitação, calcula-se  $X_{i j}$  como o valor acumulado no mês  $i$  do ano  $j$ , ou seja, a soma de todos os valores diários para aquele mês e aquele ano, o que é representado pela seguinte equação:

$$X_{i j} = \sum_k X_{k i j}$$

onde  $X_{k i j}$  é o valor observado da variável  $X$  no dia  $k$  do mês  $i$  do ano  $j$ .

Em se tratando de variáveis associadas a valores diários, como temperatura e umidade relativa do ar, o valor  $X_{i j}$  é computado como:

$$X_{i j} = \sum_k X_{k i j} / N$$

onde  $N$  é o número de dias no mês  $i$  do ano  $j$ .

Para as temperaturas, neste estudo foram utilizadas médias compensadas, que são calculadas pela seguinte equação:

$$T_{MC, k i j} = (T_{max, k i j} + T_{min, k i j} + T_{12, k i j} + 2T_{24, k i j}) / 5$$

onde  $T_{MC}$  é temperatura média compensada,  $T_{max}$  é a temperatura máxima,  $T_{min}$  é a temperatura mínima,  $T_{12}$  é a temperatura das 12 horas UTC<sup>2</sup> e  $T_{24}$  é a temperatura das 24 horas UTC.

Como as fases fenológicas da videira ocorrem independentemente dos meses, a metodologia da OMM precisou ser adaptada para se adequar a esta pesquisa.

---

<sup>2</sup> UTC é o acrônimo em inglês para Tempo Universal Coordenado, o fuso horário de referência a partir do qual se calculam todas as outras zonas horárias do planeta. É o sucessor do Tempo Médio de Greenwich, abreviado por GMT (RAMOS, SANTOS & FORTES, 2009).

Para se obter o total de horas de insolação para os dois ciclos vegetativos utilizou-se a seguinte equação para cada um dos trinta anos estudados:

$$CV = \sum X_{ij}$$

onde **CV** representa o ciclo vegetativo.

Para a umidade relativa do ar se aplicou a seguinte equação para cada uma dos dois ciclos vegetativos de cada um dos trinta anos estudados:

$$CV = \sum X_{ij} / N$$

Para a precipitação utilizou a seguinte equação para cada um das três fases fenológicas de cada uma das três podas, para cada um dos trinta anos:

$$FF = \sum X_{fj}$$

onde **FF** representa a fase fenológica e **f** representa o período da fase fenológica.

Para a temperatura média compensada, foi aplicada a seguinte fórmula:

$$T_{MC, FF} = (T_{MC \max, fj} + T_{MC \min, fj} + T_{MC 12, fj} + 2T_{MC 24, fj}) / 5$$

Após o levantamento dos dados meteorológicos, foram elaborados gráficos de colunas para cada fase fenológica ou ciclo vegetativo de cada uma das safras.

Às colunas dos gráficos foram adicionadas linhas de cores vermelhas para representar a faixa considerada ótima para cada fase fenológica. Em alguns gráficos de temperatura, uma linha em tom de vermelho mais claro foi adicionada para representar o teto superior máximo.

Na sequência foi realizada a determinação dos valores padrões, isto é, aquela faixa de valores que mais se repetem na série histórica estudada. Os valores padrões foram comparados com as normais climatológicas para a Estação Climatológica de Maringá e também com as necessidades meteorológicas de cada fase da videira.

Em virtude de as fases fenológicas extrapolarem os limites dos meses (uma fase dura 50 dias, outra 25 dias, por exemplo), não foi possível fazer uma comparação precisa entre as normais climatológicas, os padrões e a fase fenológica.

Na sequência, após se eleger o ano de 2009 como amostra de uma safra boa, foi realizada a análise rítmica para os meses do ciclo vegetativo da videira, a saber, julho a novembro para a safra normal e janeiro a maio para a “safrinha”.

Para a elaboração na análise rítmica foi utilizada a metodologia proposta por Monteiro em 1971, a qual se caracteriza pela análise diária e conjunta dos elementos do clima e da dinâmica das massas de ar atuantes na região.

Para a análise das massas de ar atuantes foram utilizadas as Cartas Sinóticas da Marinha do Brasil e imagens de satélites disponibilizadas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Os dados dos elementos do clima foram disponibilizados pela Estação Climatológica Principal de Maringá, sendo a pressão atmosférica, a umidade relativa do ar e a direção dos ventos os valores observados e registrados diariamente às 12 h UTC. Também foram observadas a precipitação total diária e as temperaturas máximas e mínimas diárias.

Para os elementos do clima são utilizados os valores das 12:00 h UTC (9:00 h no horário de Brasília) para ficar em concordância com a análise das Cartas Sinóticas da Marinha, as quais são fornecidas diariamente às 0:00 e 12:00 h UTC, sendo que, conforme sugere Monteiro (1971), seja usada a Carta das 12:00 h.

Para a elaboração dos gráficos da Análise Rítmica foi utilizado o *software* RitmoAnálise (BORSATO, 2006).

A análise rítmica é uma importante ferramenta para se demonstrar a interação dos diversos elementos do clima na determinação do ritmo climático de uma região.

## **6 ANÁLISE**

Este capítulo refere-se à análise da variação diária dos elementos climáticos à superfície, em Maringá – PR, associada à atuação dos sistemas atmosféricos, durante os anos agrícolas de 1980 a 2009, concomitantemente à análise das tabelas de produção e produtividade da uva no município de Marialva.

Para essa análise foram elaborados gráficos para cada fase fenológica da videira, com base nos dados meteorológicos de superfície. Em seguida, eleita a safra 2008/2009 como a de melhor produtividade no período, foram elaborados gráficos em escala diária, com base nos dados meteorológicos de superfície e na interpretação e análise das cartas sinóticas meteorológicas de superfície, também diárias (12:00 h UTC).

Os referidos gráficos acompanham textos relativos à análise de cada uma das fases fenológicas e de cada mês em escala diária da safra considerada de boa produtividade.

### **6.1 ANÁLISE DA SÉRIE HISTÓRICA 1980-2009**

#### **6.1.1 Insolação**

A figura 2 mostra o total de horas de insolação registrado na Estação Climatológica Principal de Maringá para os meses do período vegetativo, que se inicia com a brotação da gema e termina com a queda das folhas (REYNIER, 1989 apud KISHINO & MARUR, 2007), para a safra normal, a do segundo semestre do ano, na qual a poda é realizada no mês de junho ou no mês de julho e que vai até a queda das folhas, no mês de dezembro.

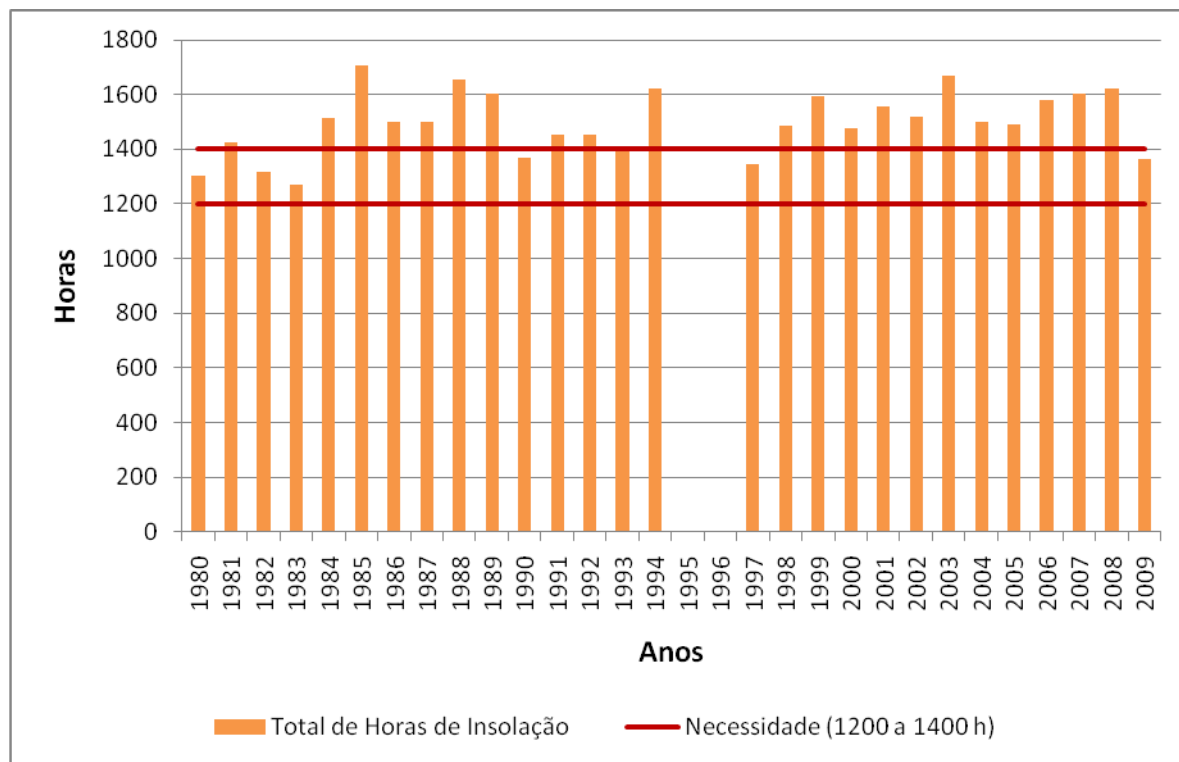


Figura 3: Total de horas de insolação para o período vegetativo da safra normal para o Município de Marialva – PR (junho a dezembro)

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

Nota-se na figura 2 que o total de horas de insolação atende à necessidade da planta, situando-se entre 1200 e 1400 horas (SENTELHAS, 1998) e chegando muitas vezes a ultrapassar o valor ideal.

A figura 3 mostra o total de horas de insolação para o segundo período vegetativo, o da “safrinha”, que começa com a poda, realizada no mês de janeiro, e termina com a queda das folhas, no mês de julho.

Assim como no período da safra normal, os totais de horas de insolação registrados em Maringá satisfazem a necessidade da videira, ficando os valores mais próximos da faixa considerada ideal (1200 a 1400 horas).

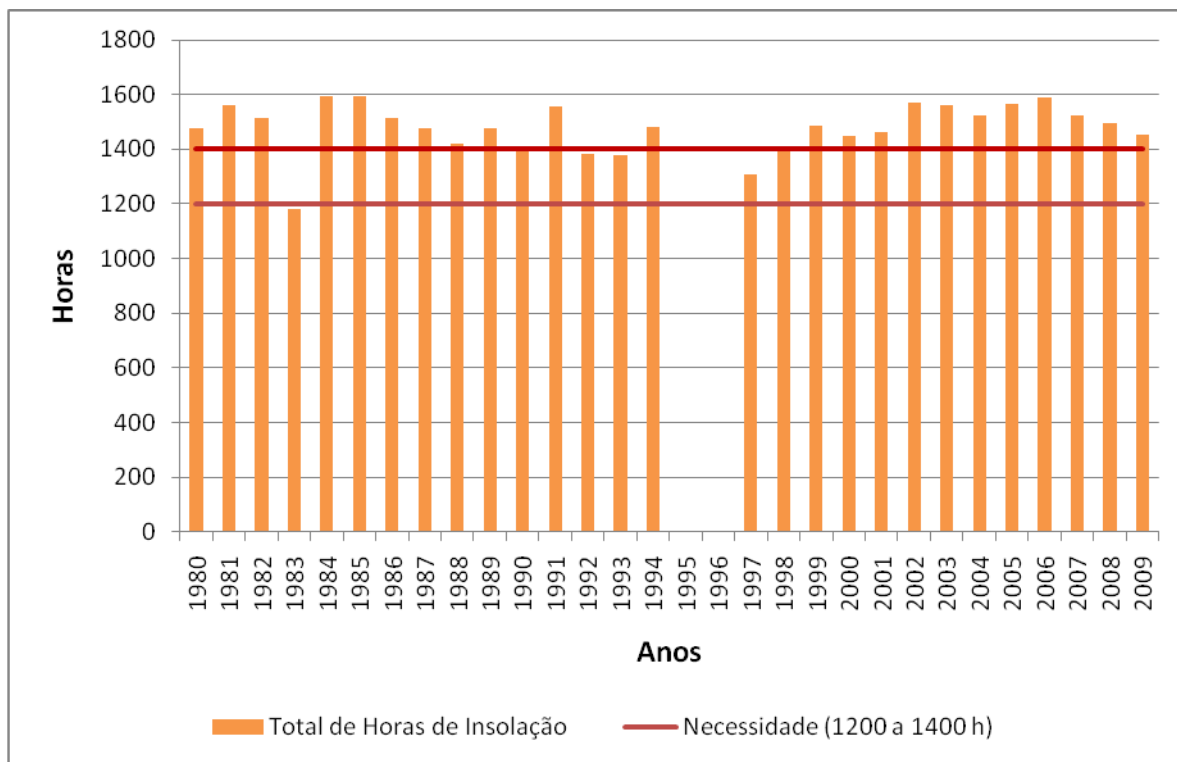


Figura 4: Total de horas de insolação para o período vegetativo da safrinha, para o município de Marialva – PR (janeiro a junho) (1995 e 1996 – ausência de dados)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

### 6.1.2 Umidade relativa do ar

No município de Marialva a umidade relativa do ar para o período da safra normal (junho a dezembro) se encontra nos valores considerados ótimos para a produção (figura 4), raramente ultrapassando o valor de 70%.

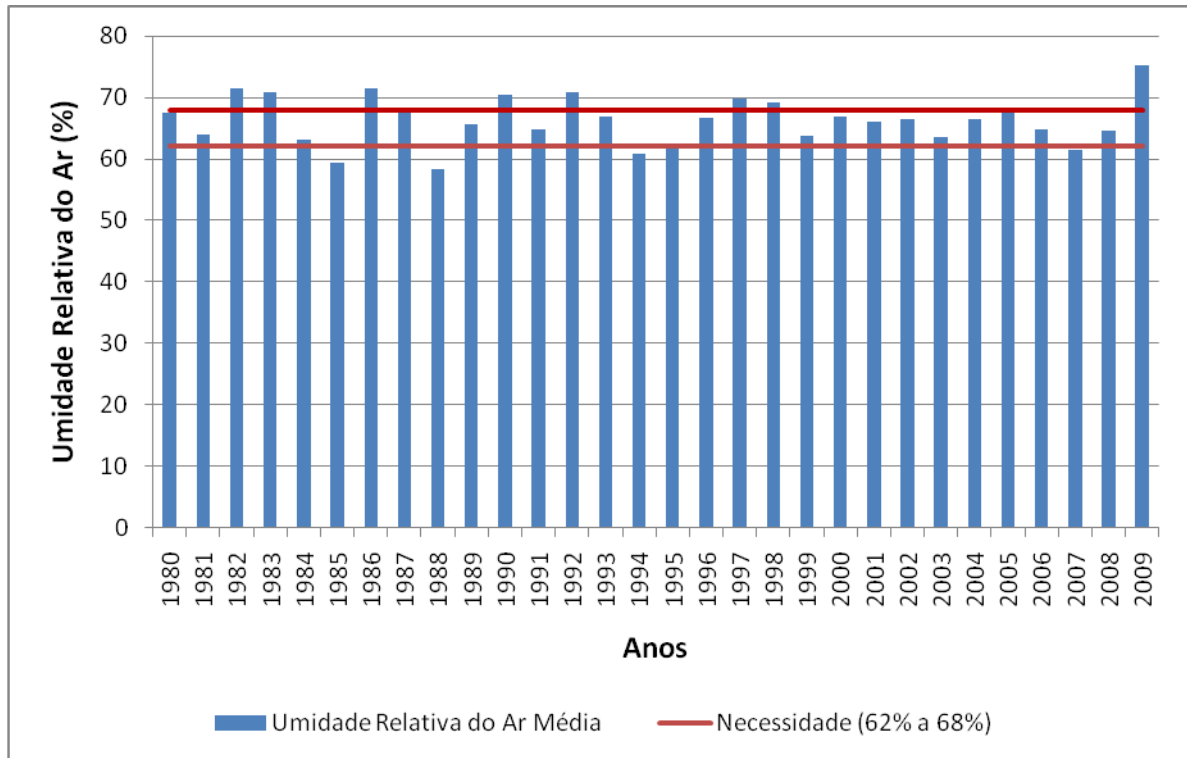


Figura 5: Média de umidade relativa do ar para o período vegetativo da safra normal da uva em Marialva – PR (junho a dezembro)

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

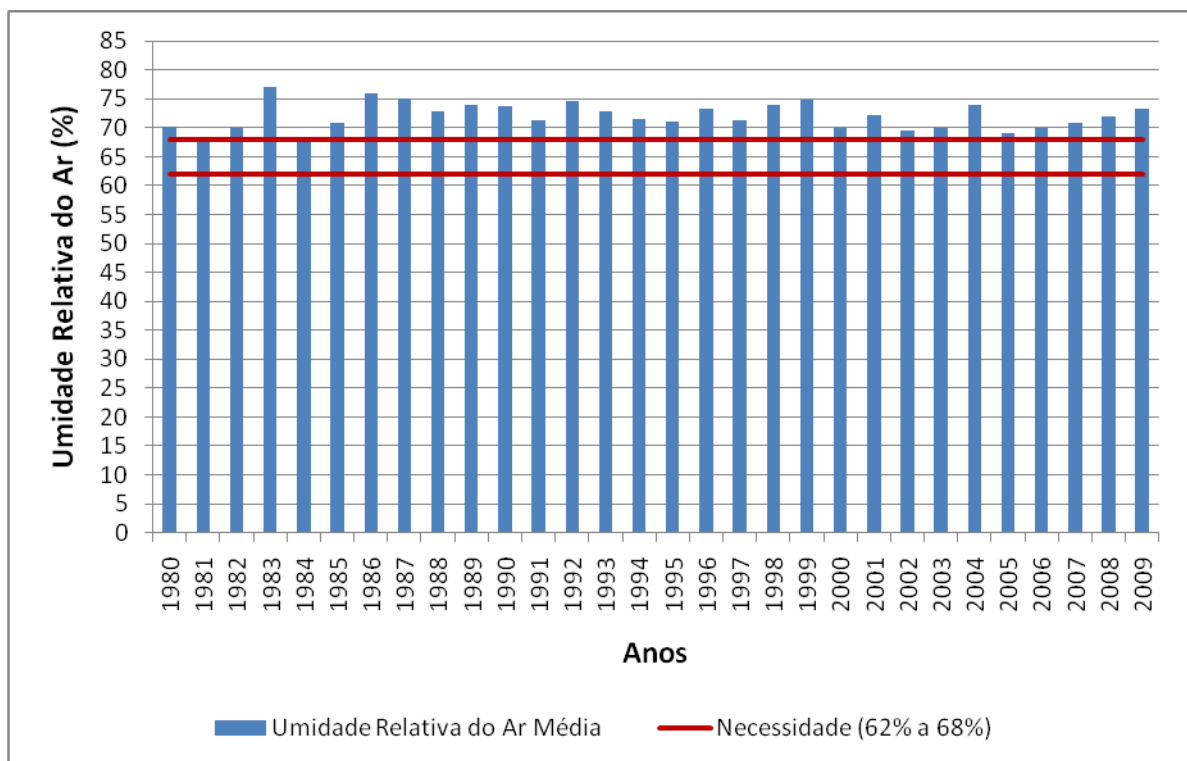


Figura 6: Média de umidade relativa do ar para o período vegetativo da safrinha da uva em Marialva – PR (janeiro a junho)

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

No gráfico representado pela figura 5 pode-se notar que a umidade relativa do ar para o período compreendido entre janeiro e junho fica acima da faixa considerada ótima para a videira, embora não ultrapasse a faixa de 75% a qual Kishino e Caramori (2007) consideram essa condição como favorável ao surgimento de doenças.

### 6.1.3 Precipitação

O gráfico apresentado na figura 6 mostra o volume de precipitação acumulado durante a fase fenológica compreendida entre a brotação e o início do florescimento da videira, para a poda realizada em 15 de junho.

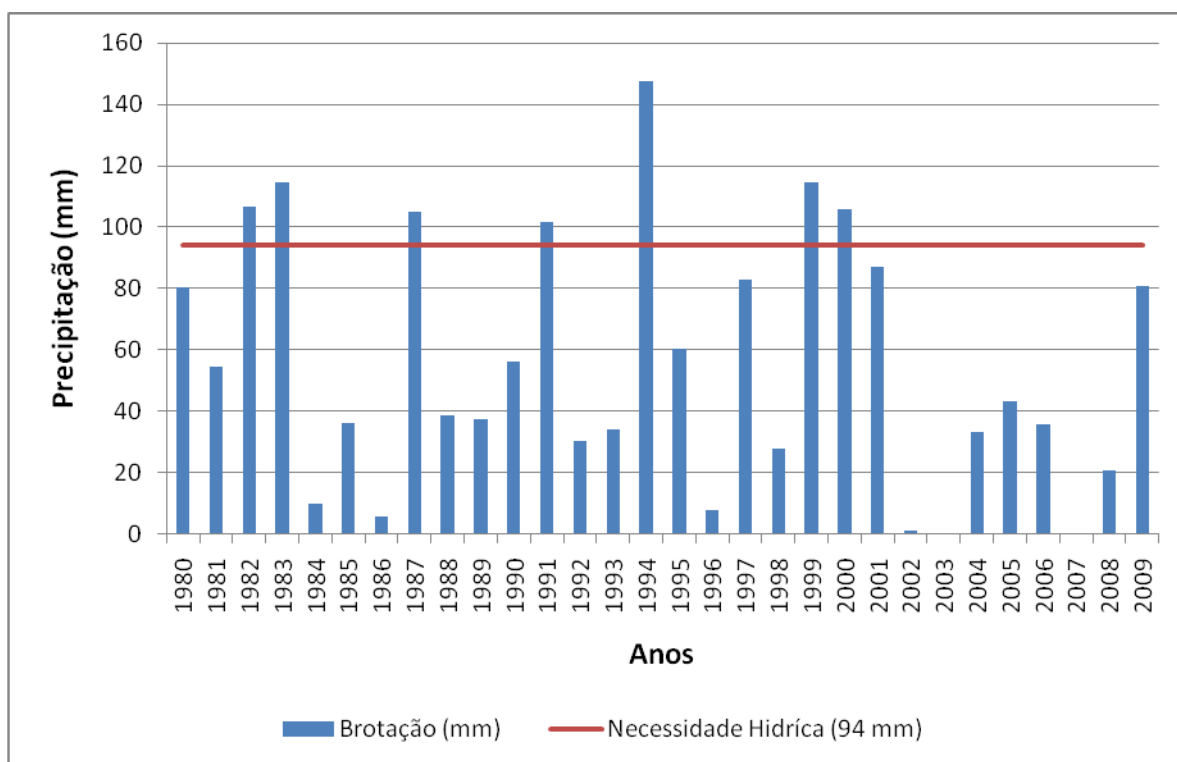


Figura 7: Precipitação durante a fase fenológica da brotação até o início do florescimento, poda precoce, para o município de Marialva – PR (15 de junho a 05 de julho)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)



Nota-se que raramente o total de pluviosidade acumulado para essa fase fenológica fica próximo dos 94 mm considerados ótimo.

A figura 7 representa o gráfico da precipitação total acumulada para a fase fenológica compreendida entre o florescimento e o início da maturação dos frutos, também para poda realizada em 15 de junho.

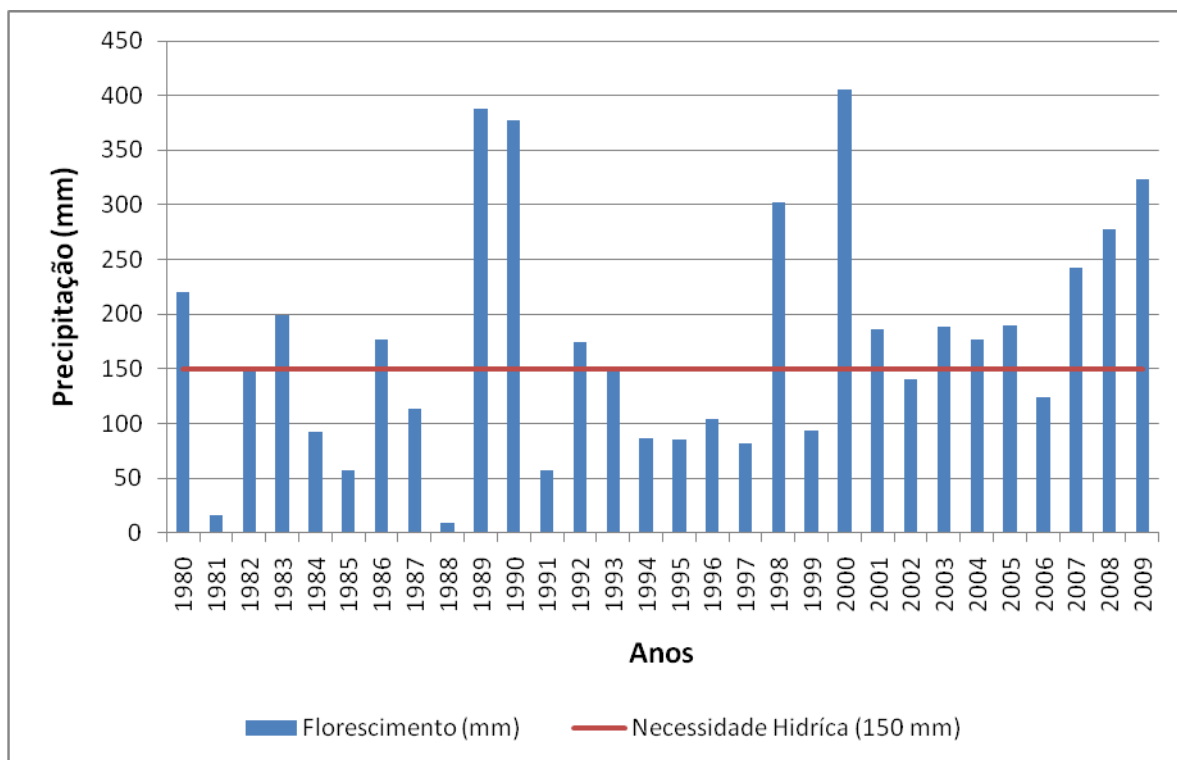


Figura 8: Precipitação durante a fase fenológica do florescimento ao início da maturação, poda precoce, para o município de Marialva – PR (06 de julho a 15 de setembro)  
Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

Para essa fase fenológica, a quantidade de chuva considerada ótima é de 150 mm, porém raramente o valor acumulado ficou próximo desse volume total.

O gráfico da figura 8 mostra o volume total de precipitação para a fase fenológica do início da maturação ao início da colheita, ainda da poda realizada em 15 de junho.

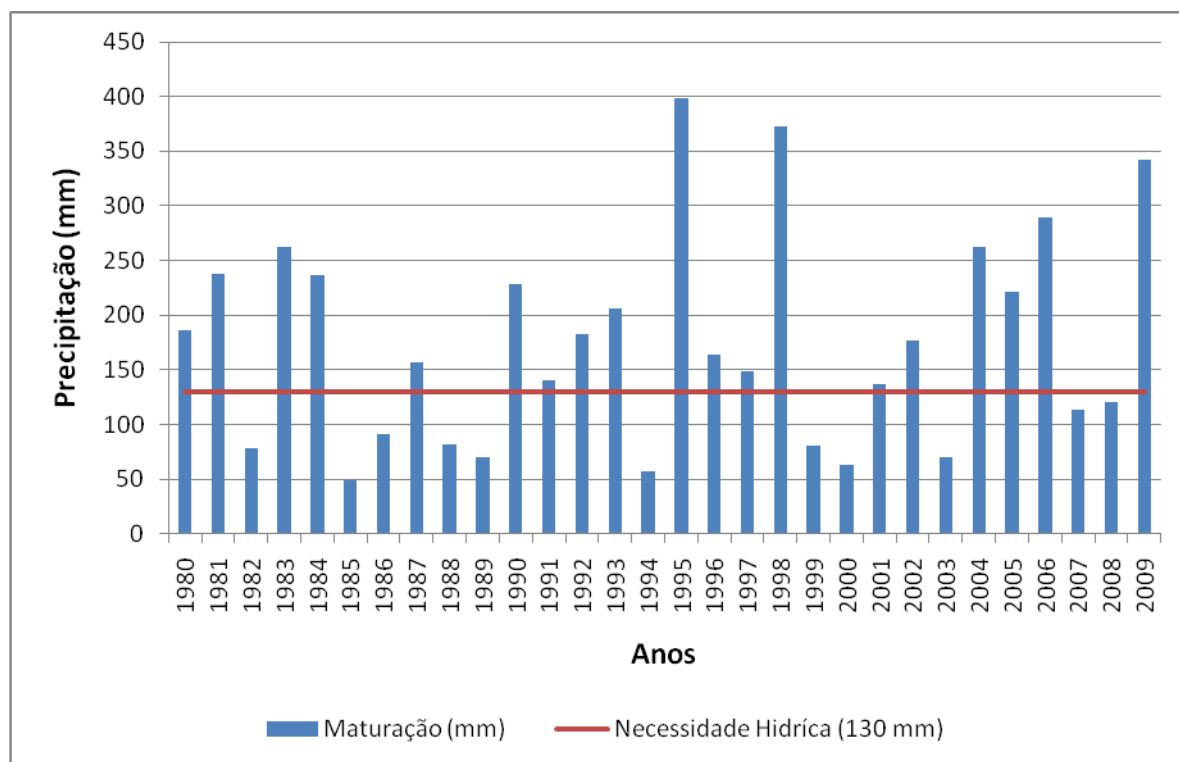


Figura 9: Precipitação durante a fase fenológica do início da maturação até a colheita, poda precoce, para o município de Marialva – PR (16 de setembro a 20 de outubro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

Para essa fase fenológica da videira, a quantidade de chuva considerada ideal é de 130 mm.

Em comparação às duas fases fenológicas anteriores, esta fase mostra os volumes totais de precipitação mais próximos da quantidade considerada ótima.

As figuras 9, 10 e 11 representam os gráficos de precipitação para as três fases fenológicas da videira com a poda sendo realizada em 15 de julho.

A exemplo da poda precoce (15 de junho), na fase da brotação o volume acumulado de precipitação também ficou aquém do volume total considerado ótimo, e na fase do florescimento até o início da maturação o valor ficou além do considerado ótimo.

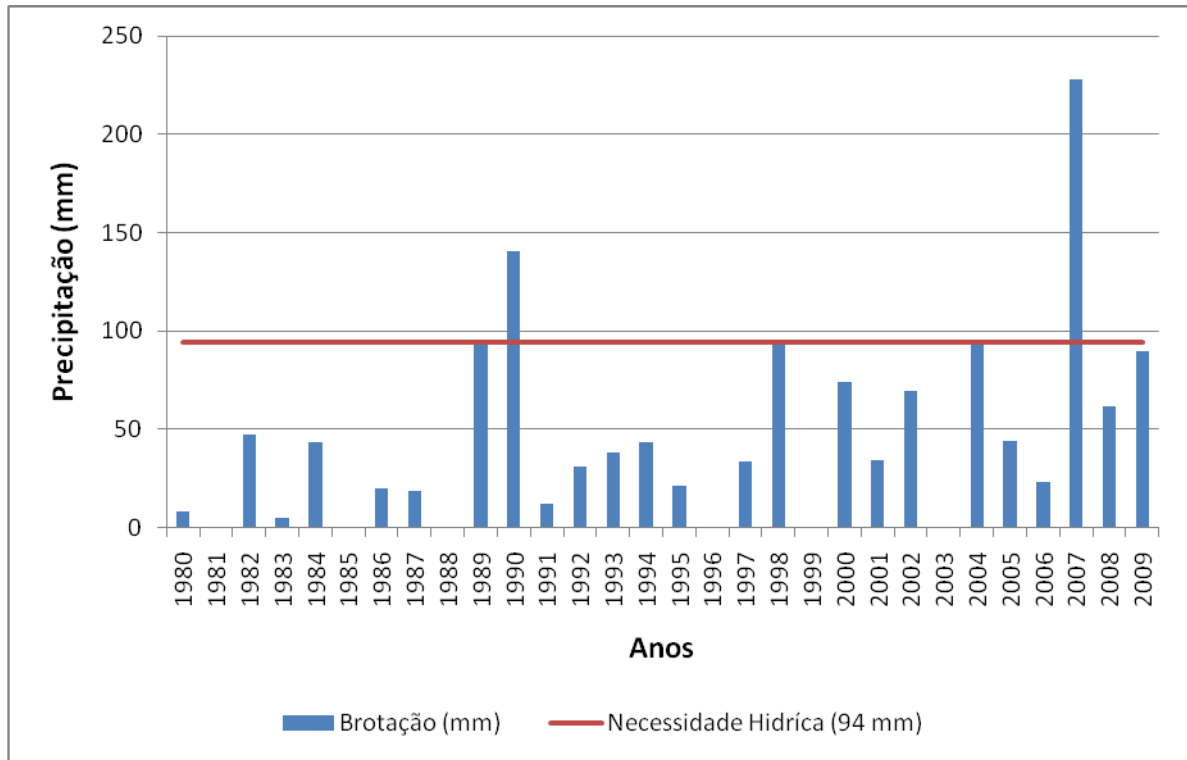


Figura 10: Precipitação durante a fase fenológica da brotação ao início do florescimento, poda normal, para o Município de Marialva – PR (15 de julho a 05 de agosto)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

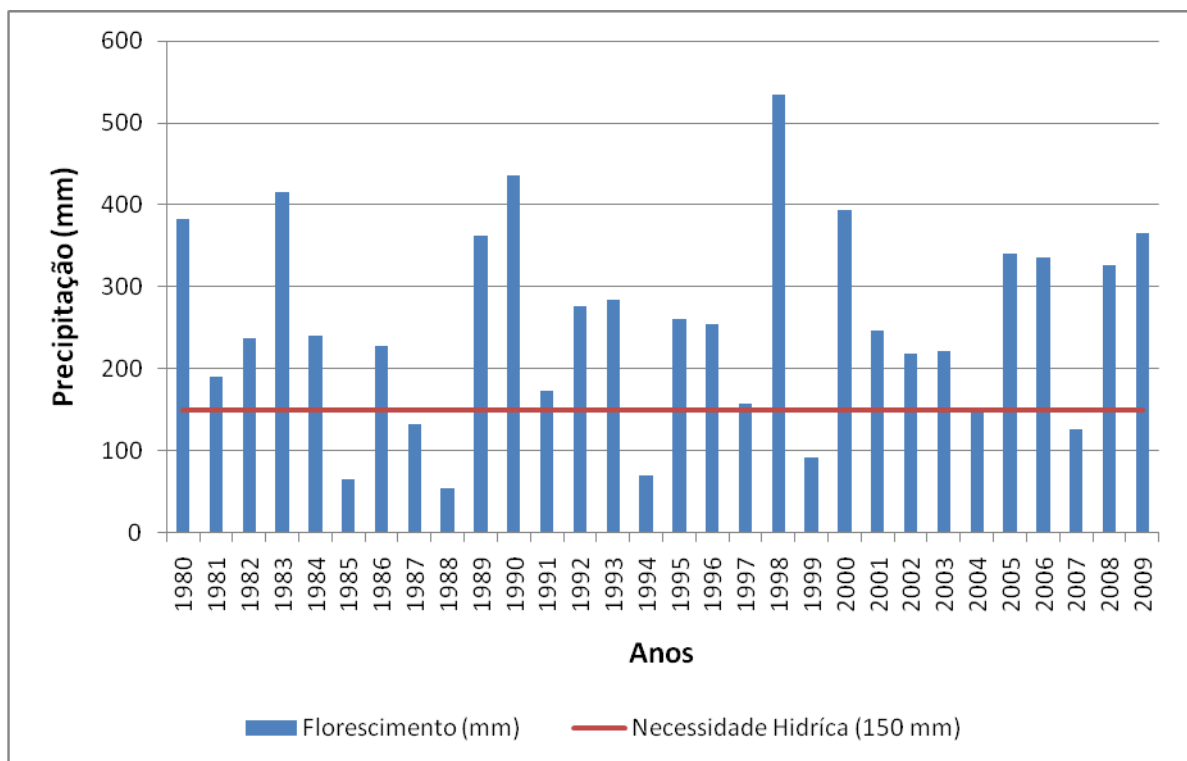


Figura 11: Precipitação durante a fase fenológica do florescimento ao início da maturação, poda normal, para o município de Marialva – PR (06 de agosto a 15 de outubro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

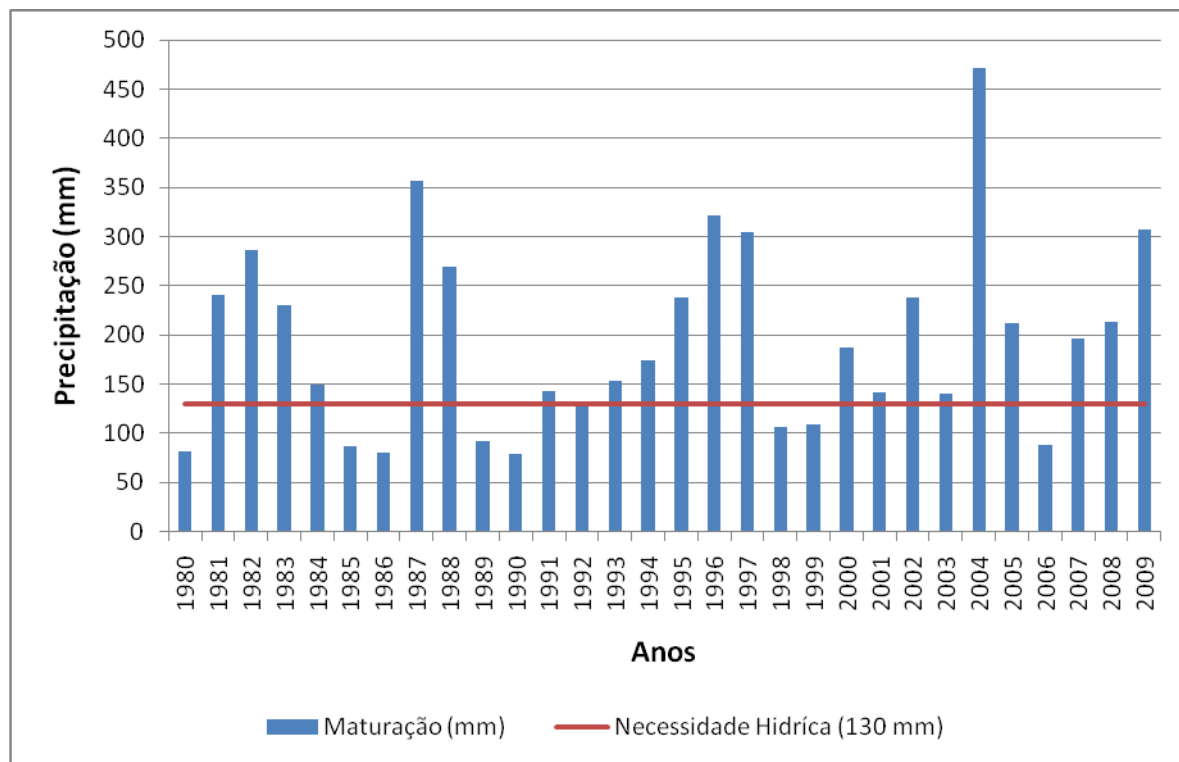


Figura 12: Precipitação durante a fase fenológica início da maturação ao início da colheita, poda normal, para o Município de Marialva – PR (16 de outubro a 20 de novembro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

Na fase fenológica da maturação, a maior parte dos valores da série histórica estudada ficou abaixo ou perto do valor considerado ideal.

A deficiência hídrica pode ser compensada através de sistemas de irrigação. Os danos causados pelo excesso de chuvas podem ser minimizados com o uso de coberturas plásticas e microtelas.

Os gráficos apresentados nas figuras 13, 14 e 15 representam o valor total da precipitação acumulada para as fases fenológicas da videira para a poda realizada no início de Janeiro.

As condições do clima tropical favorecem a realização de duas safras anuais de uva. A segunda safra, que ocorre no primeiro semestre do ano, logo após a safra normal, é chamada pelos produtores de “safrinha”, pelo fato de o volume de produção ser muitas vezes menor do que o da safra normal.

Nessa safra, as duas primeiras fases fenológicas, a da brotação e a do início da maturação, estão inseridas no verão, estação em que os volumes de chuva são os maiores do ano. A esse fato se deve a representação gráfica que mostra valores de pluviosidade muito acima dos volumes considerados ótimos (figuras 13 e 14).

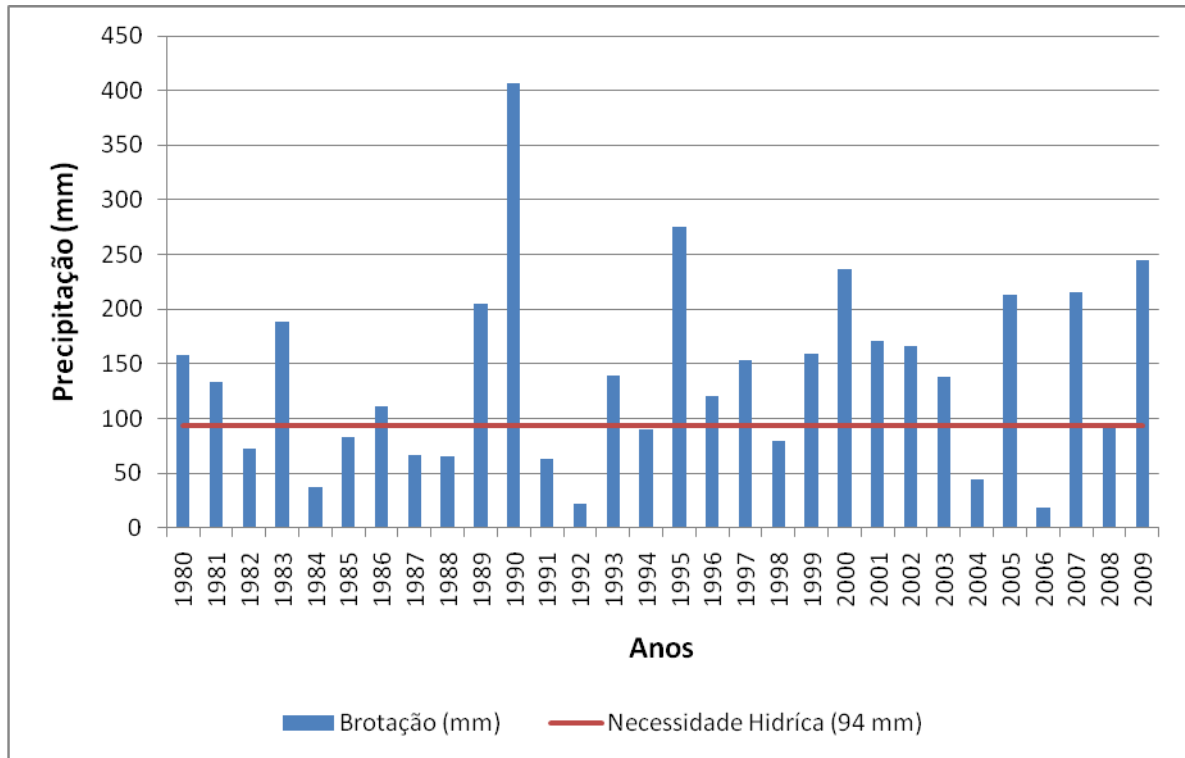


Figura 13: Precipitação durante a fase fenológica da brotação ao início do florescimento, safrinha, para o município de Marialva – PR (1º a 20 de janeiro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

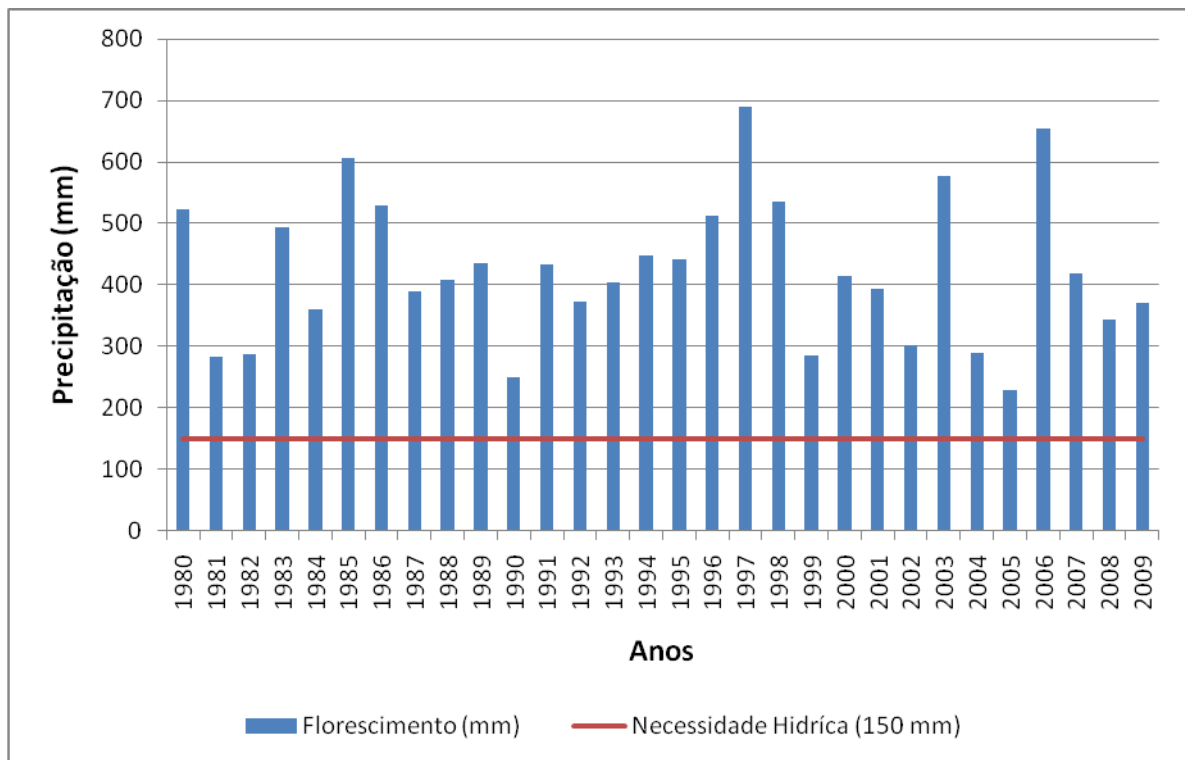


Figura 14: Precipitação durante a fase fenológica do florescimento ao início da maturação (safrinha) para o município de Marialva – PR (21 de janeiro a 05 de abril)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

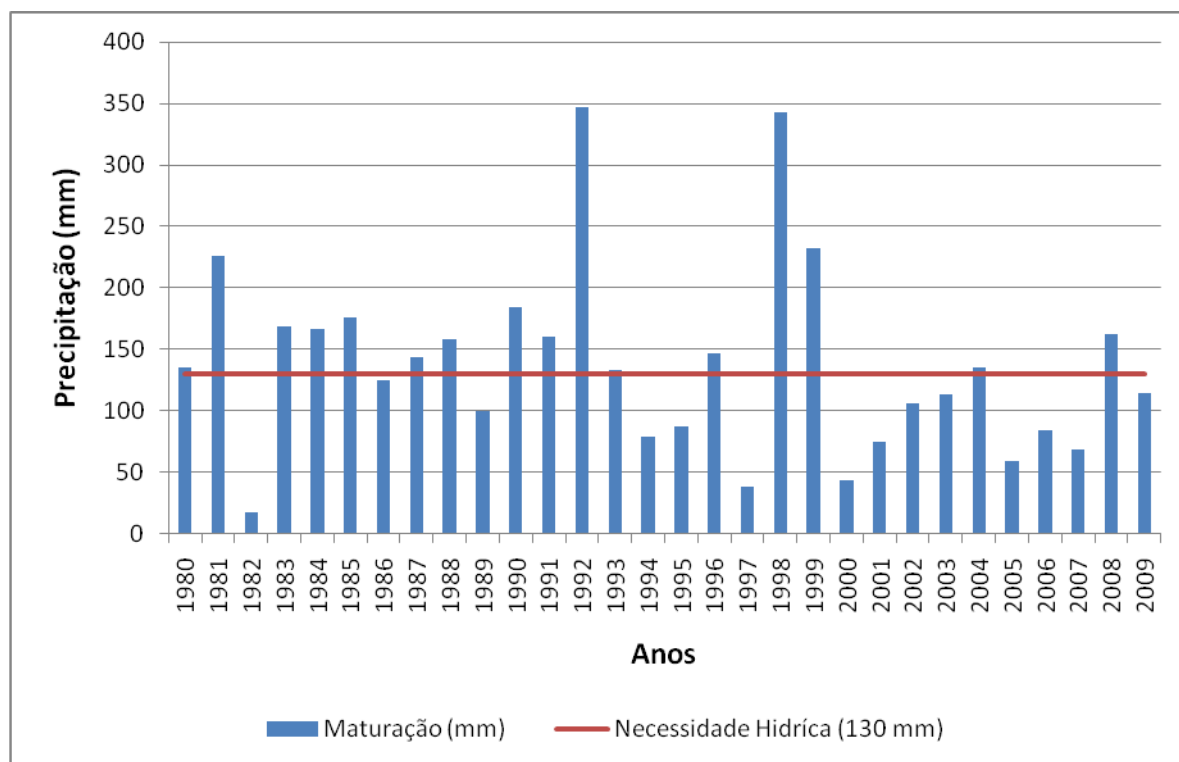


Figura 15: Precipitação durante a fase fenológica que vai do início da maturação ao início da colheita (safrinha), para o município de Marialva – PR (06 de abril a 10 de maio)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

Para o período fenológico total, da brotação até a maturação, no qual, segundo Manica e Pommer (2006), a necessidade hídrica é de 384 mm, a média histórica compreendida entre os anos de 1980 e 2009 é mostrada na tabela 8.

Tabela 8: Precipitação média para as fases fenológicas e por época de poda para a região de Marialva – PR, entre os anos de 1980 e 2009

	Da brotação à floração (mm)	Da floração à maturação (mm)	Total (mm)
Poda precoce	100,9	358,2	459,1
Poda normal	82,6	454,2	536,8
Safrinha	286,1	436,1	722,3

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá - INMET/UEM (1980 a 2009)

O solo da região de Marialva é bastante argiloso e tem uma grande capacidade de armazenamento e retenção de água. Por essa razão é possível que, mesmo quando a precipitação ficou abaixo da necessidade da planta, a água armazenada no solo tenha suprido as necessidades.

### 6.1.4 Temperatura

Os gráficos de temperatura apresentados a seguir compreendem a média compensada para quatro diferentes fases fenológicas da videira (brotação, florescimento, desenvolvimento da baga e maturação) para os períodos correspondentes às três podas anuais: 15 de junho (poda precoce), 15 de julho (poda normal) e 1º de janeiro (safrinha).

A brotação ocorre 18 dias após a poda; o florescimento se dá durante 25 dias após a brotação; o desenvolvimento da baga dura 50 dias; a maturação ocorre por volta de 33 dias após as bagas estarem desenvolvidas.

Os períodos levados em consideração para essa fase da pesquisa estão descritos no capítulo Metodologia.

Pelos gráficos pode-se notar que, na série histórica estudada, com exceção da fase fenológica da brotação (figuras 16, 20 e 24), a temperatura da região de Marialva ficou dentro da faixa considerada ótima para a viticultura.

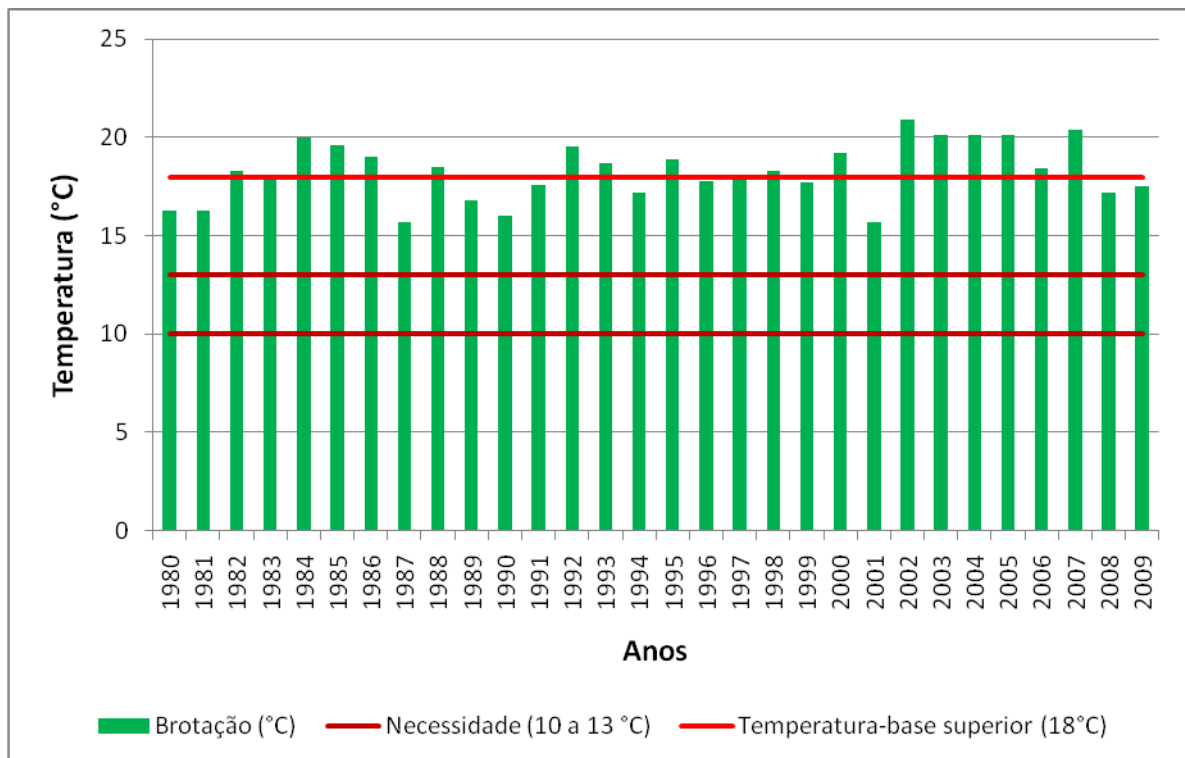


Figura 16: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da brotação, poda precoce, para o município de Marialva – PR (15 de Junho a 05 de Julho)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

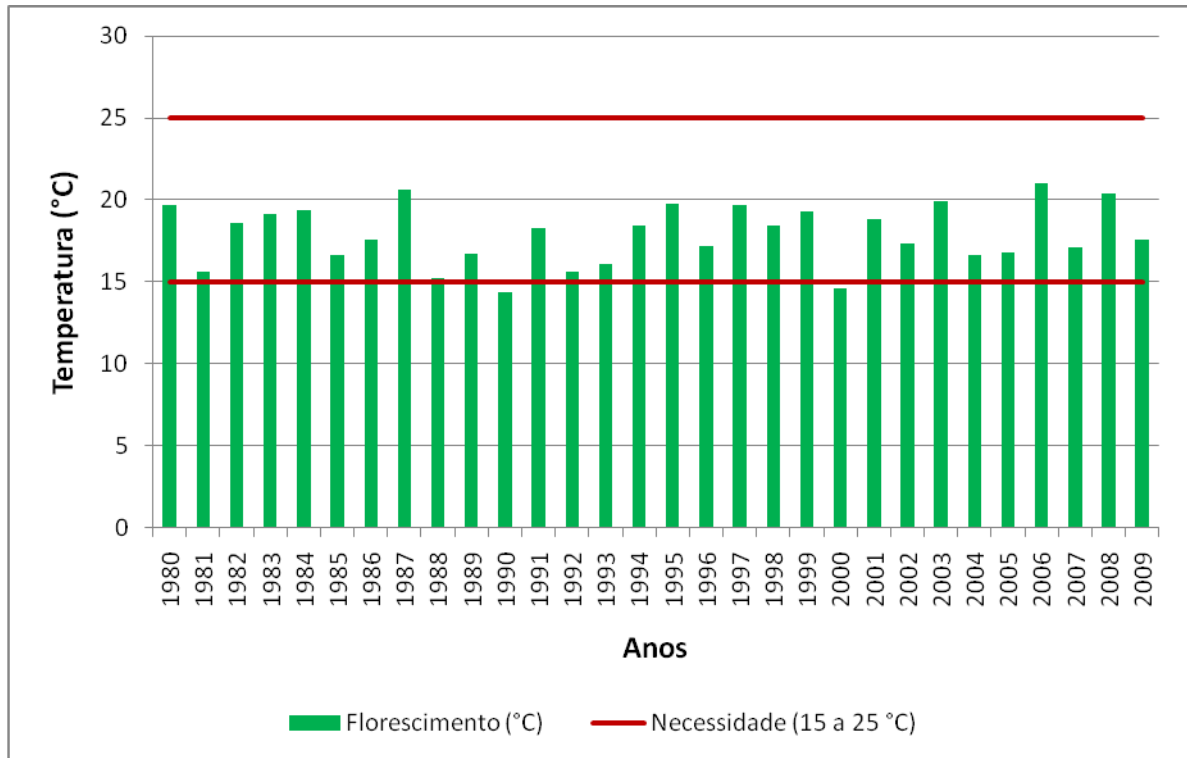


Figura 17: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do florescimento, poda precoce, para o município de Marialva – PR (06 a 31 de julho)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

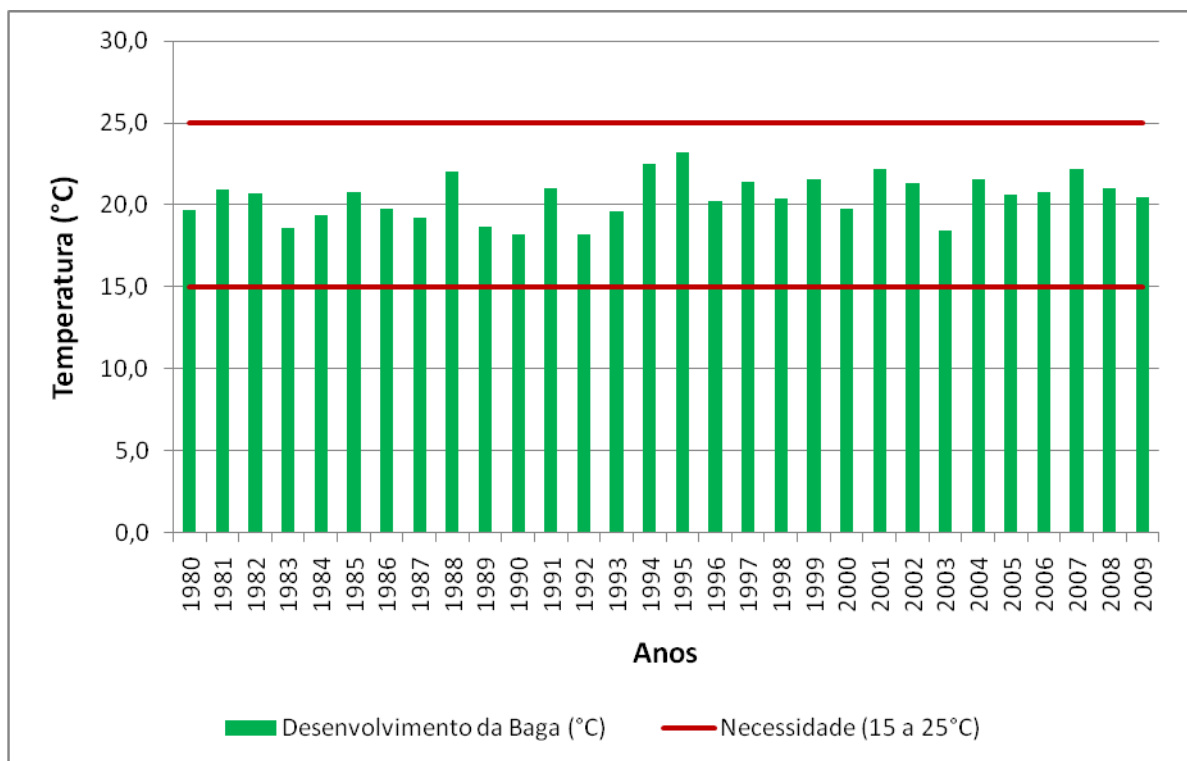


Figura 18: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do desenvolvimento da baga, poda precoce, para o município de Marialva – PR (1º de agosto a 15 de setembro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)



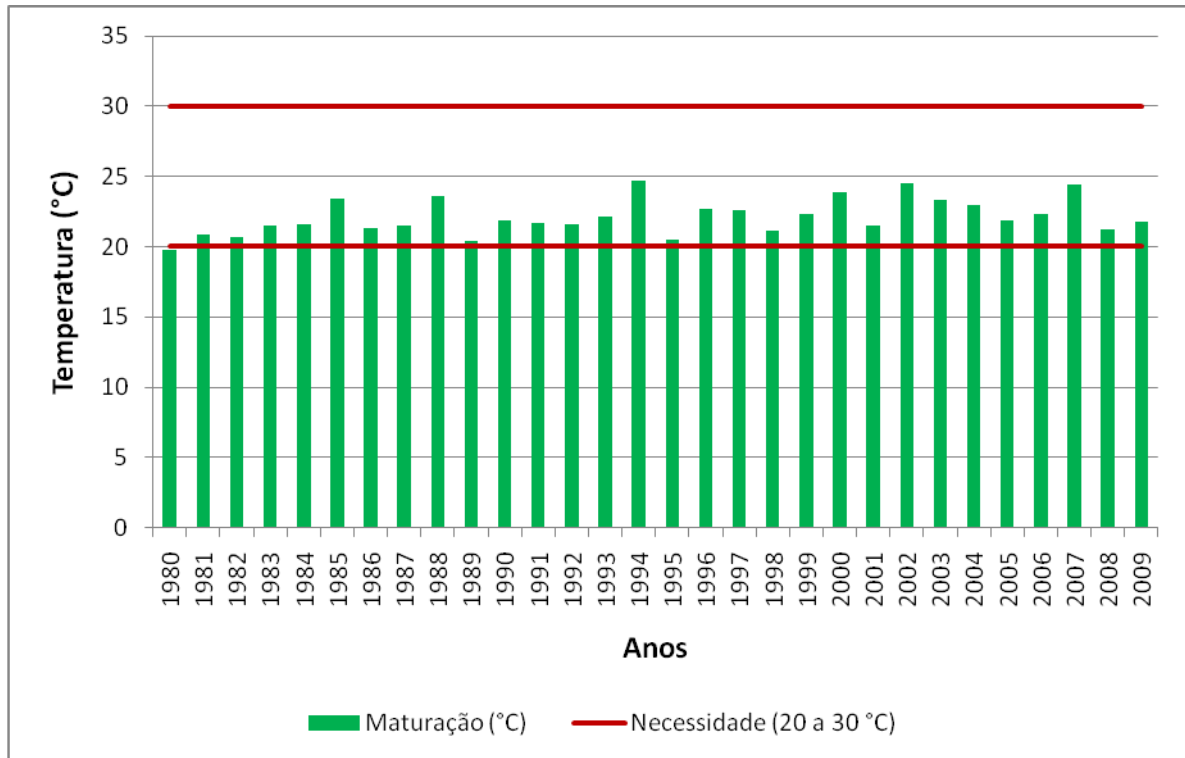


Figura 19: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da maturação, poda precoce, para o município de Marialva – PR (16 de setembro a 20 de outubro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)

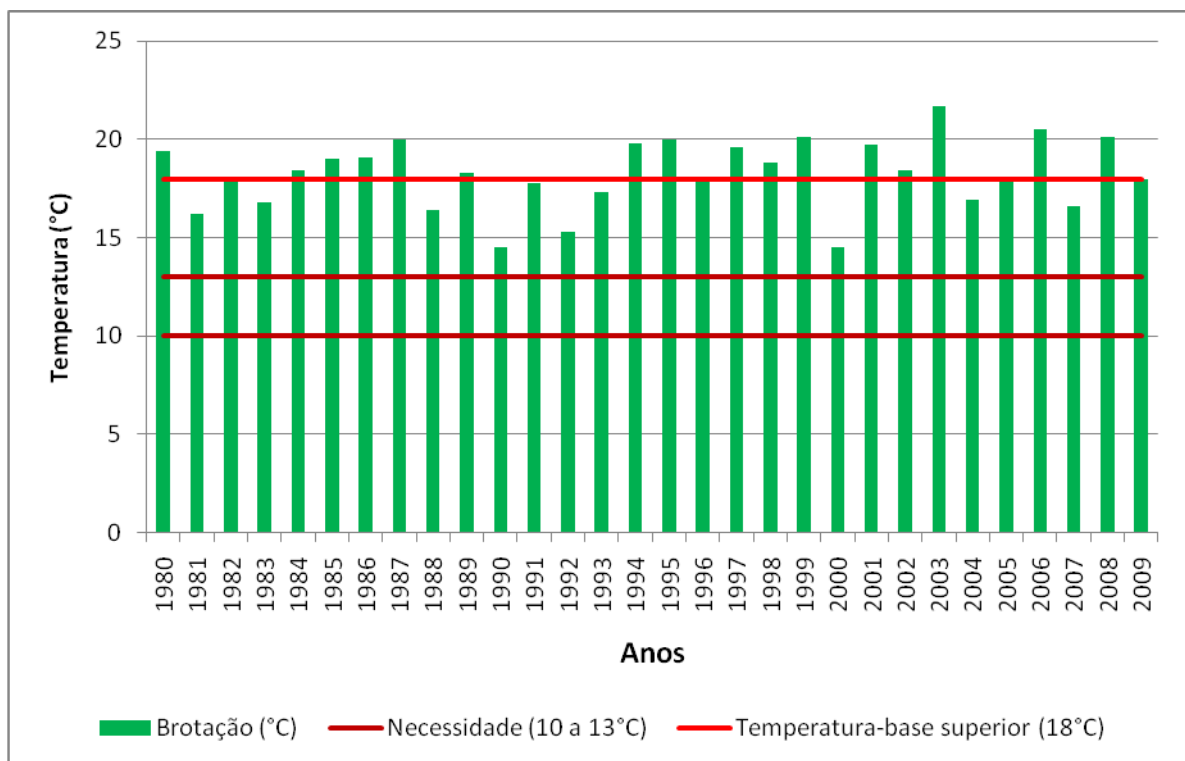


Figura 20: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da brotação, poda normal, para o município de Marialva – PR (15 de julho a 05 de agosto)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

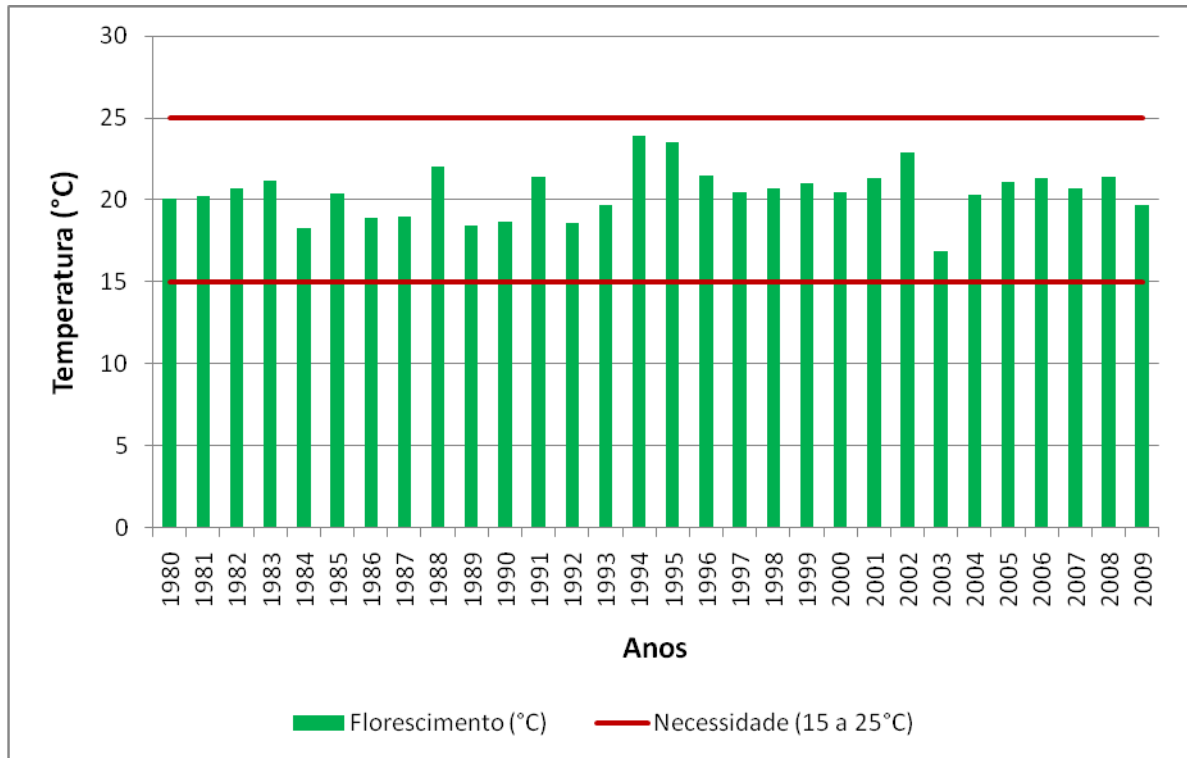


Figura 21: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do florescimento, poda normal, para o município de Marialva – PR (06 a 31 de agosto)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

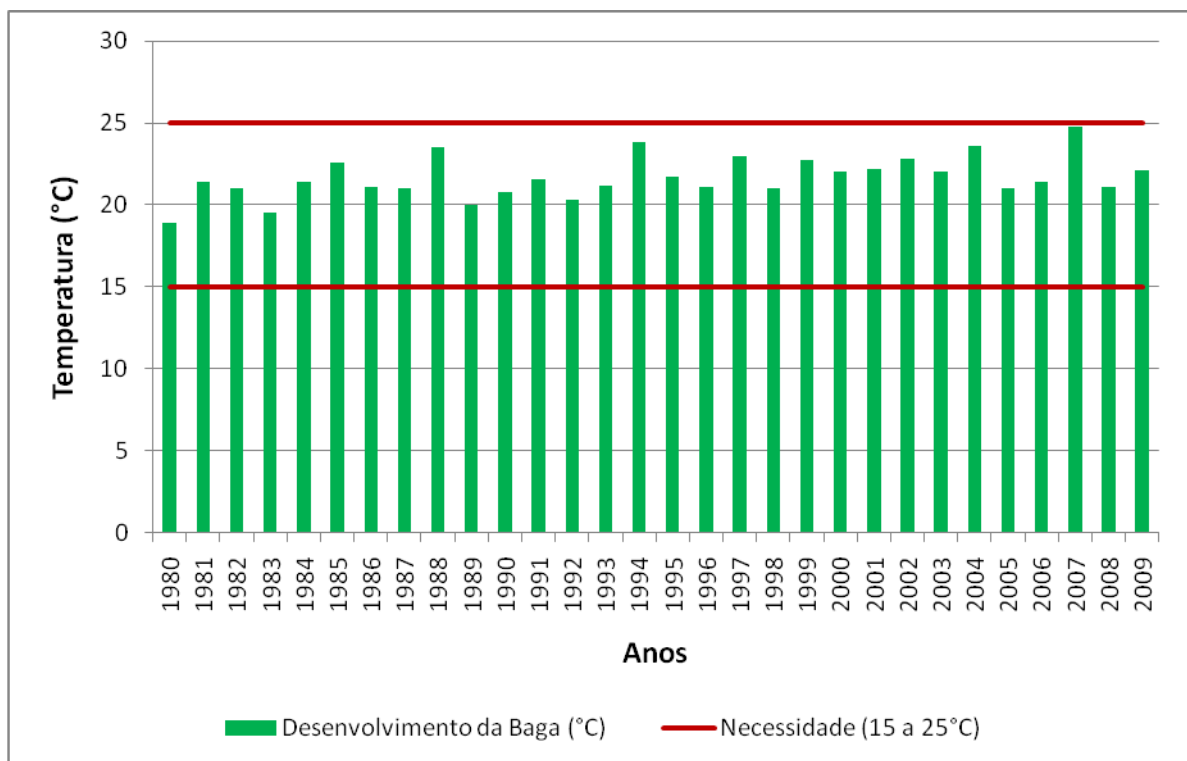


Figura 22: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do desenvolvimento da baga, poda normal, para o município de Marialva – PR (1º de setembro a 15 de outubro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

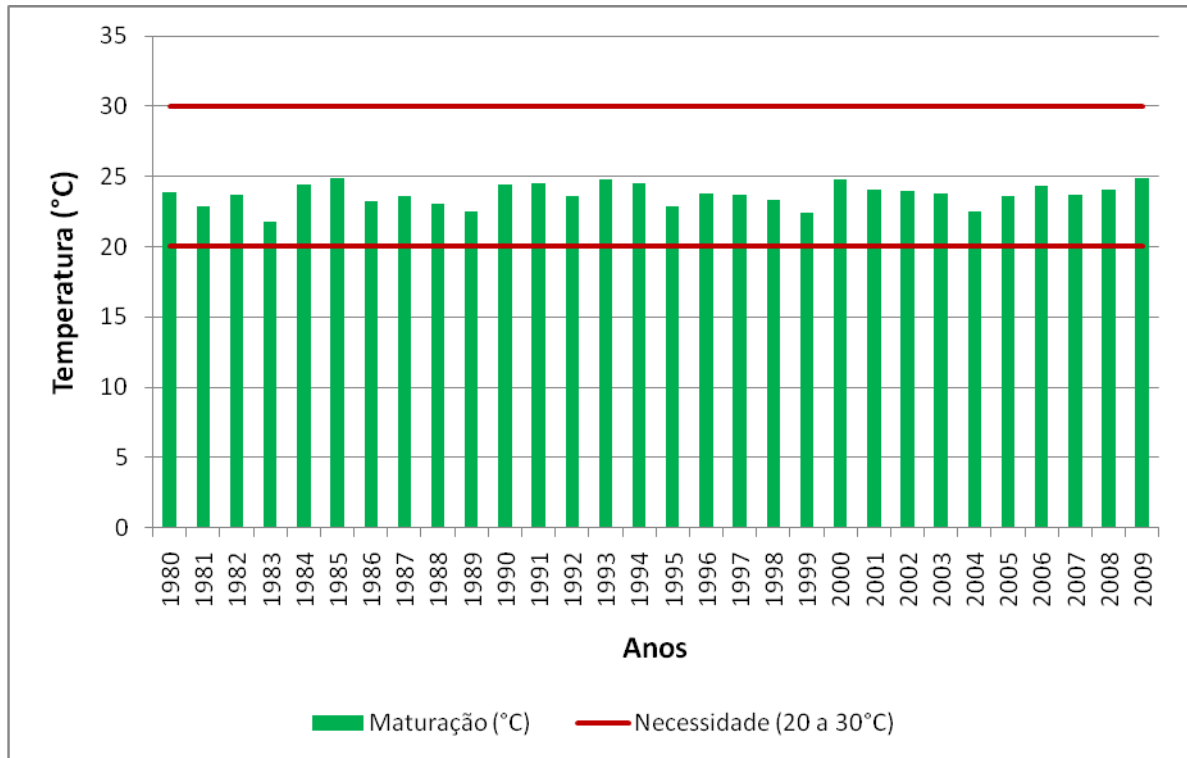


Figura 23: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da maturação, poda normal, para o município de Marialva – PR (16 de outubro a 20 de novembro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

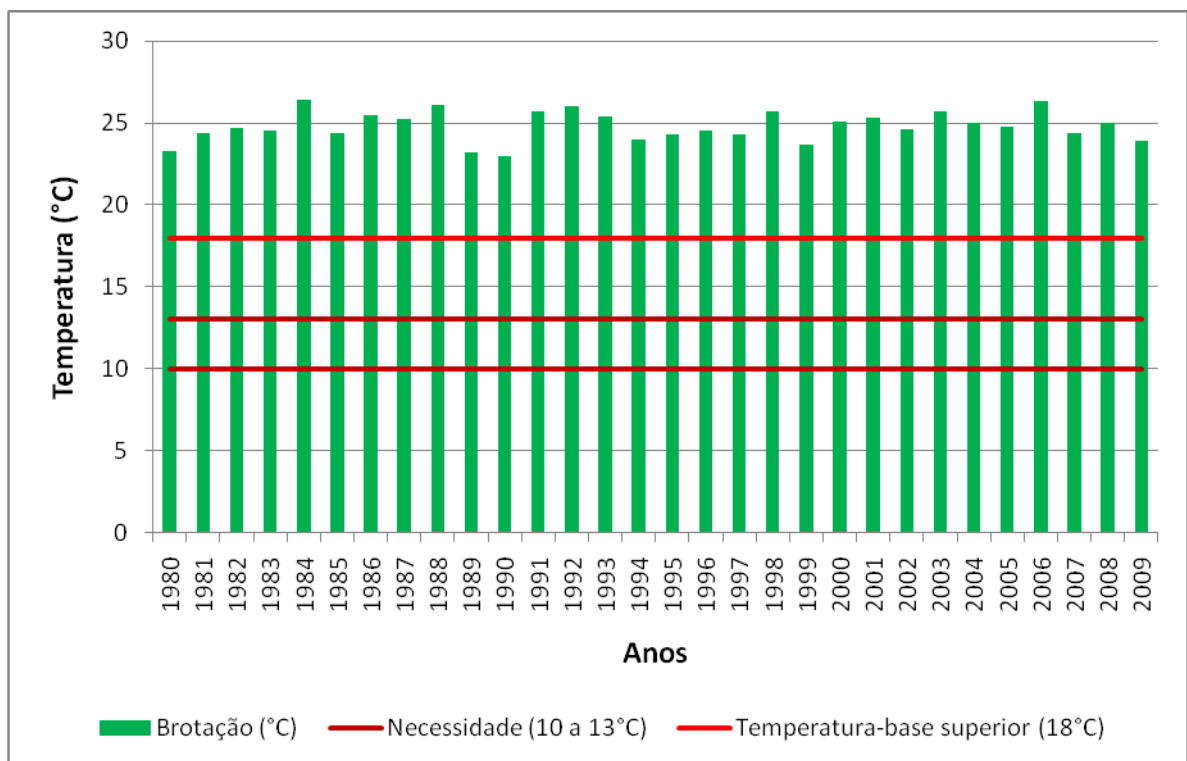


Figura 24: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da brotação, safrinha, para o Município de Marialva – PR (1º a 20 de janeiro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

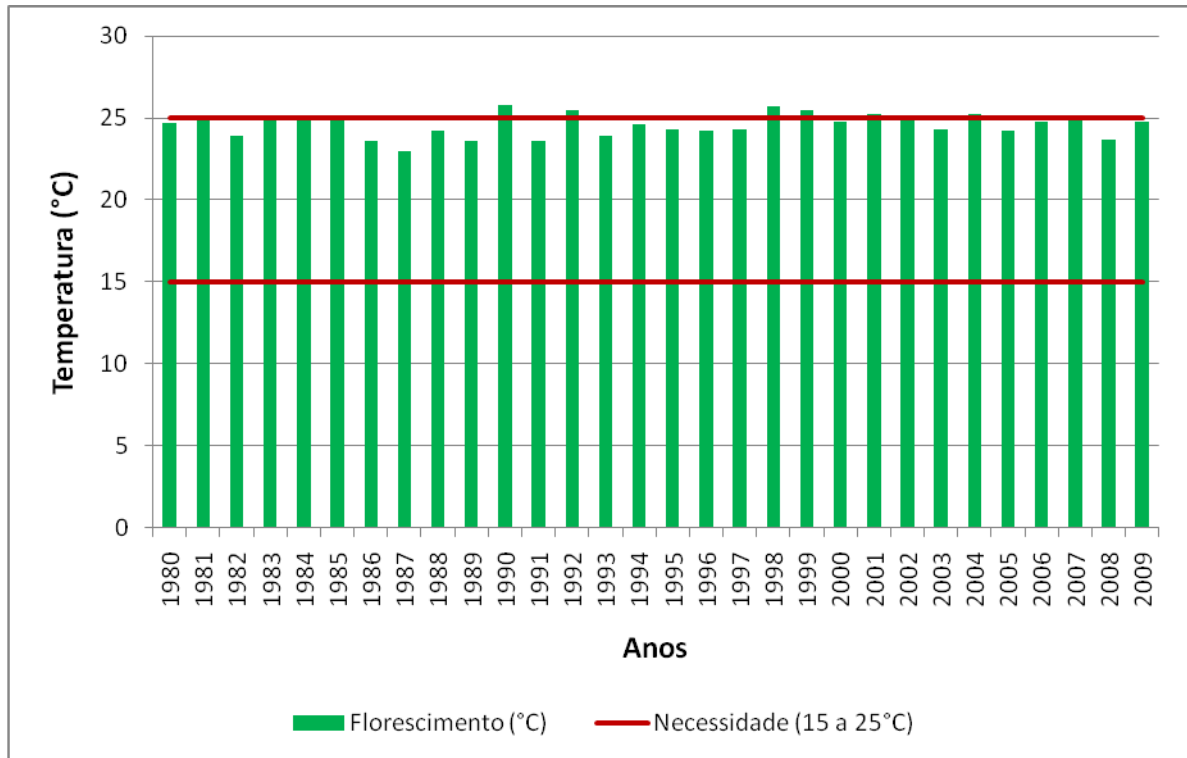


Figura 25: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do florescimento, safrinha, para o Município de Marialva – PR (21 de janeiro a 15 de fevereiro)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

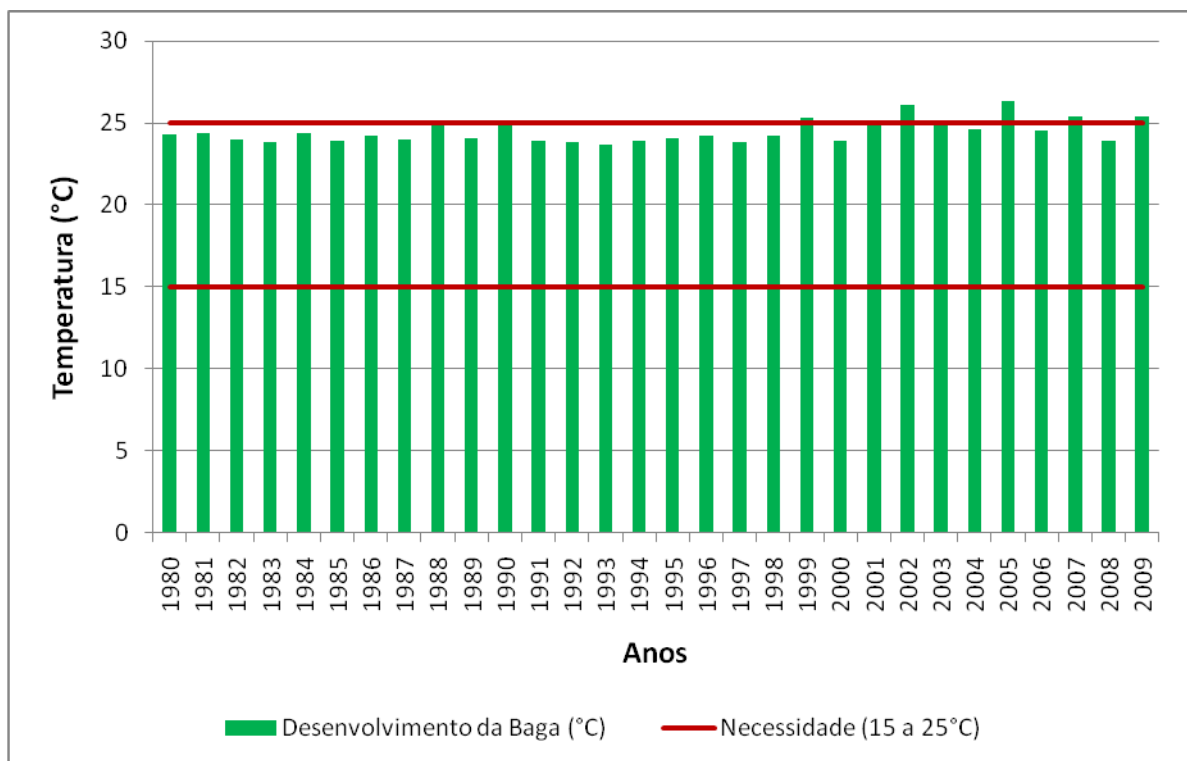


Figura 26: Temperatura média compensada durante a fase fenológica do desenvolvimento da baga, safrinha, para o município de Marialva – PR (16 de fevereiro a 05 de abril)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

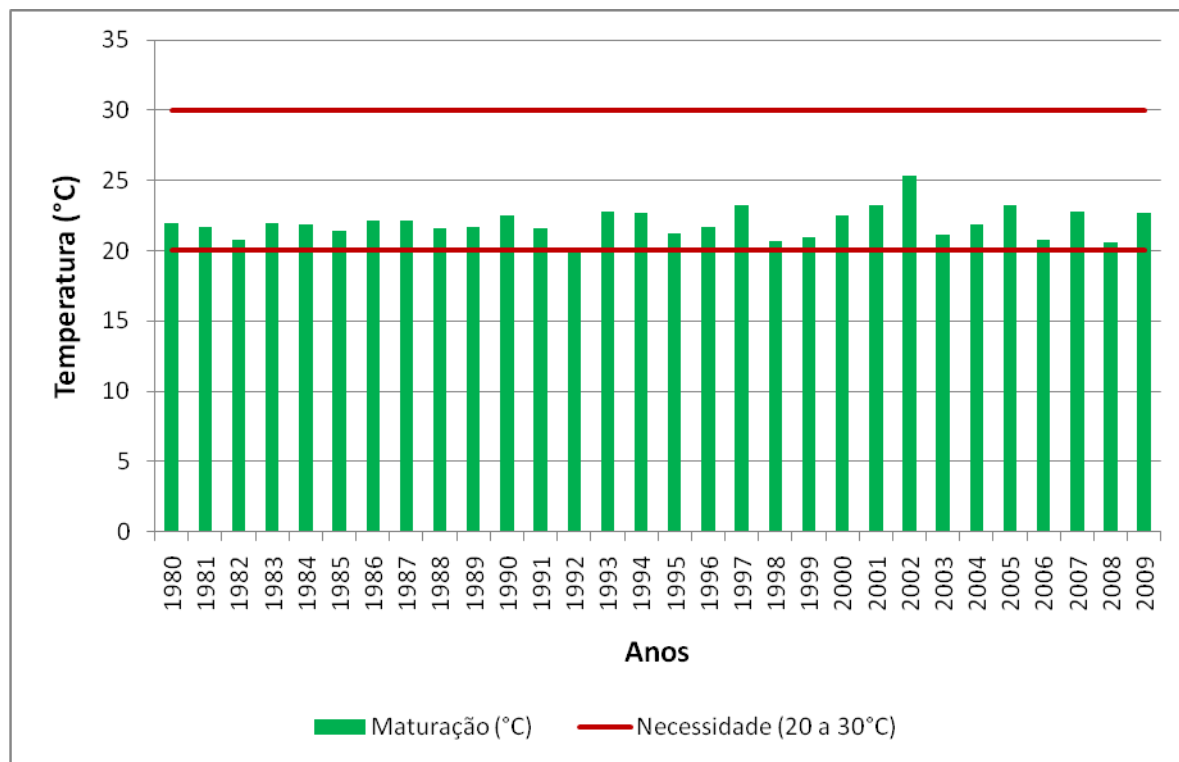


Figura 27: Temperatura média compensada durante a fase fenológica da maturação, safrinha, para o município de Marialva – PR (06 de abril a 10 de maio)  
 Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá – INMET/UEM (1980 a 2009)

A “safrinha” está inserida, na maior parte do tempo, no Verão, e, apesar de as temperaturas serem mais elevadas, nota-se que ao longo dos anos a temperatura oscilou dentro do intervalo considerado ótimo.

### 6.1.5 Geadas e ventos

Segundo o IAPAR (2007), o município de Marialva está sujeito a ser atingido por até duas geadas severas a cada 10 anos.

Quanto a dinâmica dos ventos, nesse município, em uma série climatológica histórica compreendendo os anos de 1999 a 2009, a velocidade do vento à superfície (1000 hPa) mostra-se a 0,9 m/s, com direção predominante de nordeste (NE) (HIERA & SILVEIRA, 2010).

## 6.2 DETERMINAÇÃO DOS PADRÕES

Entende-se por padrões os valores que mais se repetem na série de dados. As tabelas 9 a 12 mostram as faixas de valores que mais se repetiram para cada elemento do clima estudado, em cada fase fenológica de cada safra, juntamente com os valores das Normais Climatológicas para o Município de Maringá (quando possível) e os valores considerados ótimos para a videira.

Tabela 9: Insolação - Valores padrões por safra e fase fenológica (em h)

Fase Fenológica	Padrão apresentado	Normal Climatológica	Necessidade da planta
Safra normal	1400 a 1600	1444	1200 a 1400
Safrinha	1400 a 1600	1430	1200 a 1400

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009); Ramos; Santos & Fortes (2009); Kishino & Marur (2007)

Para a Insolação, o valor padrão está em conformidade com as citas normais climatológicas, porém, acima da necessidade da planta.

Tabela 10: Umidade – Valores padrões por safra e fase fenológica (em %)

Fase Fenológica	Padrão apresentado	Normal Climatológica	Necessidade da planta	Valor prejudicial
Safra normal	60% a 70%	67%	62% a 68%	75%
Safrinha	70% a 75%	72%	62% a 68%	75%

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009); Ramos; Santos & Fortes (2009); Kishino & Caramori (2007)

A umidade apresentada na série histórica estudada está dentro dos parâmetros das aludidas Normais Climatológicas e um pouco acima dos valores considerados ótimos para a viticultura, mas não atinge a marca de 75%, considerada prejudicial para a planta.

Tabela 11: Precipitação – Valores padrões por safra e fase fenológica (em mm)

Fase Fenológica	Padrão apresentado	Normal Climatológica <sup>1</sup>	Necessidade da planta
P1 – Jul	0 a 50	56,2	94
P1 – Ago/Set	0 a 100 <sup>2</sup>	176,9	150
P1 – Out	100 a 200 <sup>3</sup>	162,4	130
P2 – Ago	0 a 50	66,8	94
P2 – Set/Out	100 a 300 <sup>4</sup>	272,5	150
P2 - Nov	50 a 150 <sup>5</sup>	111,6	130
P3 – Fev	200 a 400 <sup>6</sup>	159,5	94
P3 – Mar	150 a 250 <sup>7</sup>	155,7	150
P3 - Abr	0 a 100 <sup>8</sup>	132,8	130

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009); Ramos; Santos & Fortes (2009); Kishino & Caramori (2007)

<sup>1</sup>As Normais correspondem à somatória do mês ou meses completos; <sup>2</sup>1º de agosto a 20 de setembro; <sup>3</sup>21 de setembro a 20 de outubro; <sup>4</sup>1º de setembro a 20 de outubro; <sup>5</sup>21 de outubro a 20 de novembro; <sup>6</sup>21 de janeiro a 20 de fevereiro; <sup>7</sup>21 de fevereiro a 10 de abril; <sup>8</sup>11 de abril a 10 de maio

P1 – poda precoce; P2 – poda normal; P3 - safrinha

Com variações em algumas fases fenológicas, a precipitação se apresenta com valores muito próximos às necessidades da videira. Excessos ou deficiência de chuvas podem ser facilmente mitigados com cobertura das videiras ou irrigação.

Tabela 12: Temperatura – Valores padrões por safra e fase fenológica (em °C)

Fase Fenológica	Padrão apresentado	Normal Climatológica <sup>1</sup>	Necessidade da planta
P1 – Jul	15 a 20 <sup>2</sup>	18	15 a 25
P1 – Ago/Set	20 a 25 <sup>3</sup>	20	15 a 25
P1 – Out	20 a 25 <sup>4</sup>	22	20 a 30
P2 – Ago	20 a 25 <sup>5</sup>	20	15 a 25
P2 – Set/Out	20 a 25 <sup>6</sup>	21	15 a 25
P2 – Nov	20 a 25 <sup>7</sup>	24	20 a 30
P3 – Jan	20 a 25 <sup>8</sup>	25	15 a 25
P3 – Mar	20 a 25 <sup>9</sup>	24	15 a 25
P3 - Abr	20 a 25 <sup>10</sup>	22	20 a 30

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009); Ramos; Santos & Fortes (2009); Kishino & Caramori (2007)

<sup>1</sup>As Normais correspondem à somatória do mês ou meses completos; <sup>2</sup>06 a 31 de julho; <sup>3</sup>1º de agosto a 20 de setembro; <sup>4</sup>21 de setembro a 25 de outubro; <sup>5</sup>06 a 31 de agosto; <sup>6</sup>1º de setembro a 20 de outubro; <sup>7</sup>21 de outubro a 25 de novembro; <sup>8</sup>1º a 20 de janeiro; <sup>9</sup>16 de fevereiro a 05 de Abril; <sup>10</sup>06 de abril a 10 de maio

P1 – poda precoce; P2 – poda normal; P3 - safrinha

Para a temperatura, tanto o padrão apresentado quanto as normais climatológicas estão dentro dos parâmetros considerados ótimos para a viticultura. Não foi possível mostrar na tabela 9 as Normais para a fase fenológica da brotação, pois esta fase ocorre durante 30 dias, sendo os 15 últimos dias de um mês e os 15 primeiros do mês subsequente. A brotação é a única fase em que a temperatura fica acima dos valores considerados ótimos.

### **6.3 PRODUÇÃO DE UVAS EM MARIALVA**

A maior parte da uva produzida no Município de Marialva é a da variedade *Vitis vinifera*, também chamada de uva de mesa ou uva fina; mas são também produzidas uvas da espécie *Vitis labrusca*, também chamada de uva americana ou uva rústica, destinada principalmente à produção de vinhos.

A tabela 13 mostra a produção de uva em Marialva nos anos de 2000 a 2009. A produção anual é a somatória da safra normal com a safrinha do ano seguinte. Assim, por exemplo, os valores constantes da safra de 2008 correspondem ao total da safra normal de 2008 e da safrinha de 2009.

Nota-se que as maiores produtividades para a principal espécie cultivada, a *Vitis vinifera*, ocorreram nos anos de 2008 e 2009, ficando acima das 30 t/ha (toneladas por hectare). A menor produtividade para a mesma espécie ocorreu em 2000, com 17,3 t/ha.

Pode-se então considerar os anos de 2008 e 2009 como de safras boas, o ano 2000 como de safra ruim e os demais anos da série apresentada, 2001 a 2007, como de safras normais.

Para a análise do ritmo climático da região, mostrado a seguir, serão utilizados os meses de julho de 2008 a junho de 2009, que correspondem à safra 2008, considerada de boa produtividade.



Tabela 13: Área plantada, produção e produtividade de uva em Marialva, por espécie – 2000 a 2009

Ano	Cultura	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (t/ha)
2000	Uva de mesa	1.400	24.200	17,3
2000	Uva vinífera	30	450	15
2001	Uva de mesa	1.450	41.450	28,6
2001	Uva vinífera	30	360	12
2002	Uva de mesa	1.450	34.800	24
2002	Uva vinífera	30	300	10
2003	Uva de mesa	1.350	36.400	27
2004	Uva de mesa	1.300	36.800	28,3
2005	Uva de mesa	1.380	32.430	23,5
2006	Uva de mesa	1.480	32.090	21,7
2006	Uva orgânica	1	10	10
2006	Uva vinífera	30	240	8
2007	Uva de mesa	1.423	41.970	29,5
2007	Uva vinífera	6	65	10,8
2008	Uva de mesa	1.427	50.196	35,2
2008	Uva vinífera	7	42	6
2009	Uva de mesa	1.395	44.990	32,3
2009	Uva vinífera	10	70	7

Fonte: SEAB (2010)

#### 6.4 RITMO METEOROLÓGICO PARA O PERÍODO 2008-2009

Como já visto em capítulo anterior, o ciclo vegetativo da videira se inicia antes da poda, portanto as condições climáticas desse período são importantes e irão determinar a qualidade da produtividade.

Para fins estatísticos, a produção total do município se constitui da soma da produção da safra normal (realizada no segundo semestre) da produção da “safrinha” (realizada no primeiro semestre do ano seguinte).

De acordo com informações da Emater do município de Marialva, o total de produção anual divulgado pelos órgãos oficiais (SEAB e DERAL) leva em consideração a quantidade produzida entre nos meses de julho e julho do ano seguinte.

As análises do ritmo meteorológico apresentadas a seguir (figuras 28, 33, 35, 38, 40, 42, 43, 47, 48, 51, 52 e 55) iniciam-se no mês de julho de 2008 e terminam no mês de junho de 2009. A safra 2008/2009 foi a de maior produtividade no período compreendido entre os anos de 2000 a 2009.

Cada uma das figuras das análises meteorológicas é acompanhada por gráficos de setores que representam a porcentagem de tempo em que cada sistema atmosférico atuou sobre a área de estudo.

As análises meteorológicas também são acompanhadas por um texto descritivo e interpretativo, por imagens obtidas das Cartas Sinóticas da Marinha do Brasil ou por imagens de satélites disponibilizadas pelo INPE/CPTEC, com o intuito de ilustrar os eventos de maior importância ocorridos durante o mês analisado.

Os dados constantes nos gráficos das análises rítmicas são referentes ao horário 12:00 UTC. Nos gráficos de temperaturas, a linha vermelha indica a temperatura mais elevada do dia; a linha azul-escuro representa a temperatura média compensada; e a linha azul-clara representa a temperatura mínima do dia.

Os sistemas atmosféricos são os que atuavam sobre a região de Marialva de acordo com as Cartas Sinóticas da Marinha do Brasil, emitidas às 12 horas UTC.

#### **6.4.1 Julho de 2008**

O mês de julho de 2008 esteve quase completamente sob o domínio dos sistemas de alta pressão, representados pela Massa Polar Atlântica (mPa), que atuou em 36% do período, e pela Massa Tropical Atlântica (mTa), que atuou em 37% do período (figuras 28 e 29).

A mPa é um sistema atmosférico anticiclônico que se forma na região da Patagônia (Argentina) e é atraído ao Sul do Brasil pelas baixas pressões tropicais e equatoriais (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

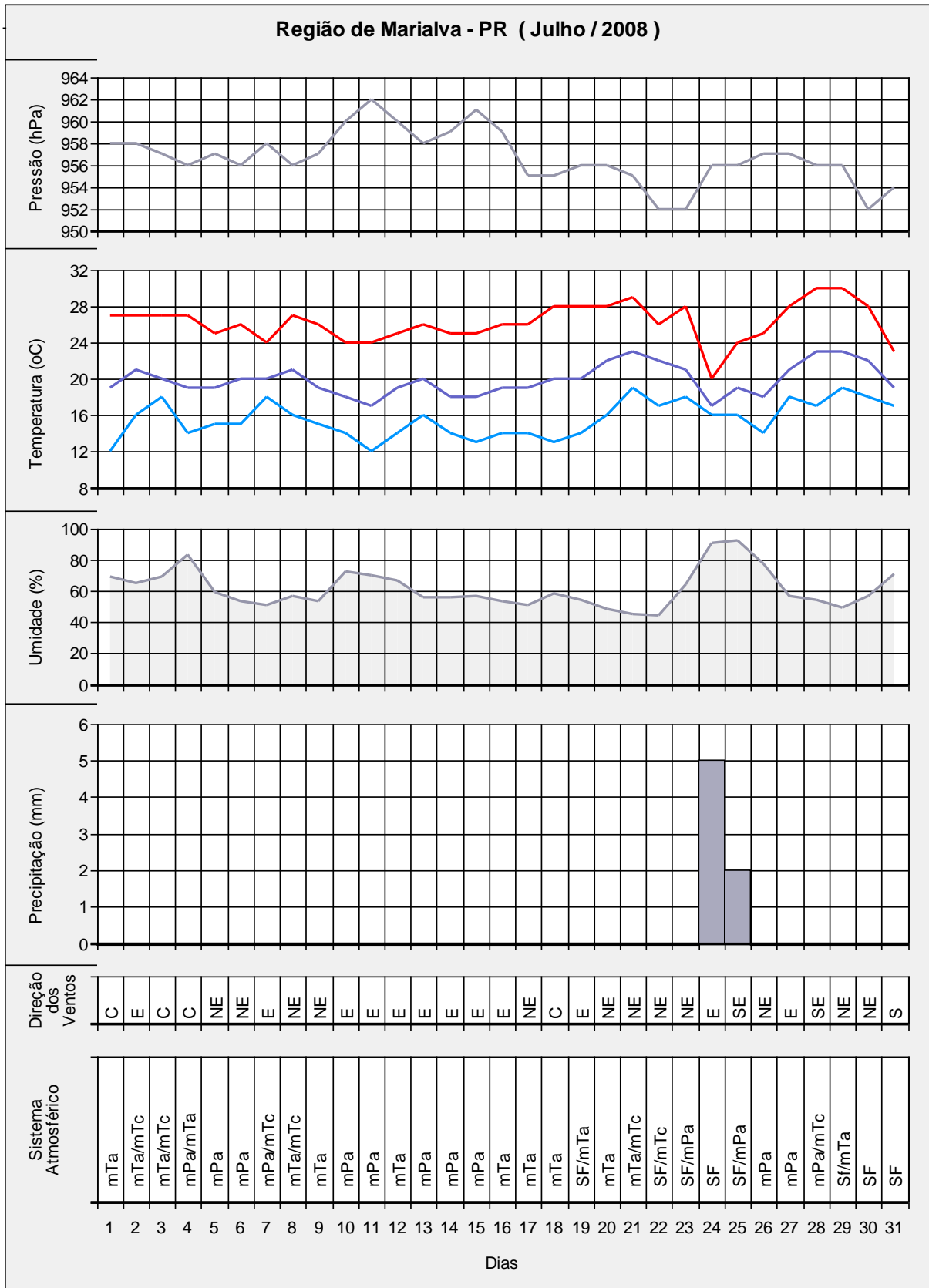


Figura 28: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – julho de 2008

Fonte: INMET/UEM (2008)

Org. por: Autor

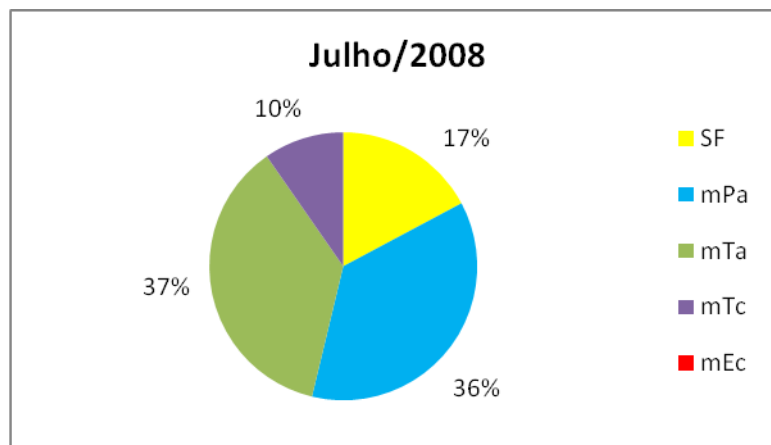


Figura 29: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de julho de 2008

Org. por: Autor

A mTa também é um sistema anticiclônico que se origina no centro de altas pressões subtropicais do Atlântico (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007). Essa massa de ar possui forte umidade, fornecida pela evaporação marítima; porém, em virtude de sua constante subsidência superior e da conseqüente inversão de temperatura, sua umidade é limitada à sua porção basal (NINER, 1979).

A Massa Polar Atlântica, por sua característica fria e de umidade do ar reduzida, foi a responsável pelas quedas nas temperaturas registradas na região de Marialva durante o mês de julho, com a mínima oscilando entre 12,9 °C no dia 1º e a máxima em 30,2°C nos dias 28 e 29. A média compensada normal para o mês de julho é de 18°C.

Temperaturas na faixa de 10 a 13°C são consideradas ótimas para a videira durante a fase fenológica da brotação (MANICA & POMMER, 2006).

A mPa e a mTa atuaram entre os dias 1º e 18. Esses dois sistemas anticiclônicos geram grande estabilidade atmosférica e, como estiveram aliados a uma reduzida umidade relativa do ar, não houve condições para precipitações na região estudada. Nos dias 02, 03, 07 e 08, a Massa Tropical Continental (mTc), sistema de baixa pressão, atuou sobre a região. Por ser um sistema de reduzida umidade relativa, também não favoreceu a ocorrência de chuvas.

A Carta Sinótica do dia 1º de julho de 2008, às 12:00 UTC (figura 30), é a do dia em que uma mTa atuou sobre a região de Marialva. Na mesma carta pode-se constatar que o vórtice da mTa está sobre o Atlântico Sul, com um sistema frontal (SF) no litoral do Estado do Paraná avançando em direção ao oceano. Ao sul, outra mPa, com 1026 hPa (valor de pressão reduzido ao nível do mar) avançou em

direção à área de estudo e foi a responsável pelas temperaturas reduzidas registradas no dia 1º.

A partir do dia 19, sistemas frontais avançaram até a região de Marialva, porém a baixa umidade relativa do ar não foi suficiente para gerar chuvas. Nos dias 24 e 25 foram registradas chuvas na região, do tipo frontal. A quantidade registrada foi inferior à esperada pelos produtores da região, apenas 7,9 mm, considerando-se que o volume necessário para o pleno desenvolvimento da videira é de 94 mm na fase da brotação (MANICA & POMMER, 2006).

O total de insolação durante o mês de julho de 2008 foi de 246 horas e 18 minutos, resultado da reduzida nebulosidade decorrente, mais uma vez, das características de baixa umidade das principais massas de ar atuantes durante o período.

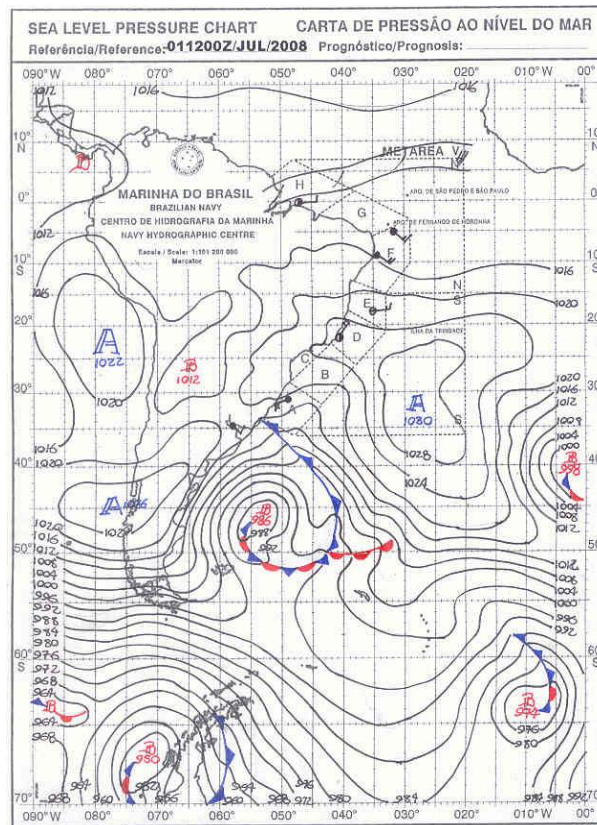


Figura 30: Atuação da mTa sobre a região de Marialva no dia 1º de julho de 2008  
 Fonte: Marinha do Brasil (2008)

### 6.4.2 Agosto de 2008

Agosto é o mês mais seco do ano na região de Marialva, embora existam anos em que o volume de chuva mantém o solo com umidade suficiente para descaracterizá-lo como seco (BORSATO, 2006).

Em anos secos é comum não ocorrer precipitações no mês de agosto. Os sistemas atmosféricos que prevalecem são os de alta pressão.

Durante o mês de agosto de 2008 a Massa Polar Atlântica (mPa) continuou a impor suas características sobre a região de Marialva, tendo atuado em 55% do período. Os sistemas frontais (SF) atuaram em 28% do período (figuras 31 e 33).

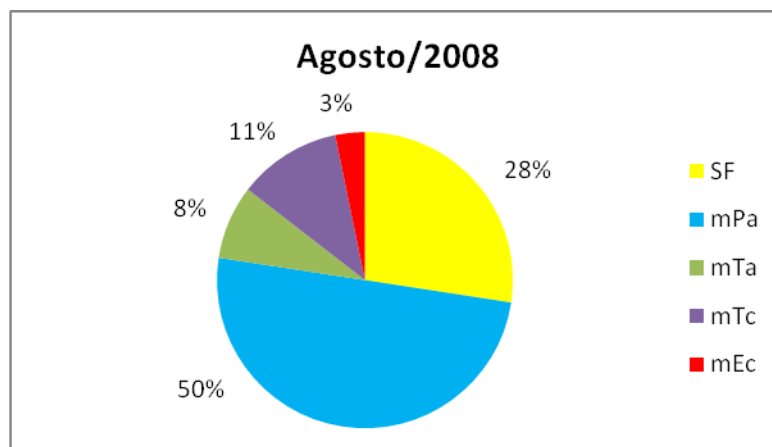


Figura 31: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de agosto de 2008  
Org. por: Autor

Os sistemas frontais atuaram sobre a região de Marialva entre os dias 1º e 15. O primeiro deles atuou entre os dias 1º e 03 e provocou 47,9 mm de chuvas. Nos dias 04 e 05 houve atuação de uma mPa. Um segundo sistema frontal chegou à região de estudo no dia 06 e atuou juntamente com a Massa Tropical Continental (mTc), provocando 12,4 mm de chuvas. No dia 07 uma mPa atuou em conjunto com uma massa Equatorial Continental (mEc). Entre os dias 08 e 10, um terceiro sistema frontal atuou sobre a região, gerando 66 mm de precipitação. No dia 11 a região de Marialva estava na confluência da mPa com uma mTc, e no dia 12 houve atuação apenas da mTc. Um quarto sistema frontal atuou sobre a região entre os dias 13 e 15, provocando 87,7 mm de precipitação.

Agosto é geralmente o mês mais seco do ano, mas em 2008 recebeu um grande volume de chuva. A Estação Principal da UEM registrou 219,8 mm (INMET/UEM, 2008), sendo a maior parte (201,1 mm) de chuvas frontais.

A figura 32 é a imagem de satélite no canal infravermelho do INPE/CPTEC, do dia 08 de agosto, 12:00 h UTC (CPTEC/INPE, 2008). A imagem mostra o terceiro sistema frontal sobre o Estado do Paraná. Nesse dia, devido à elevada umidade atmosférica, o SF causou chuvas na região e na região de Marialva foram registrados 46,3 mm. Esse foi o episódio de chuva mais intensa na região durante esse mês, considerando-se a altura precipitada.

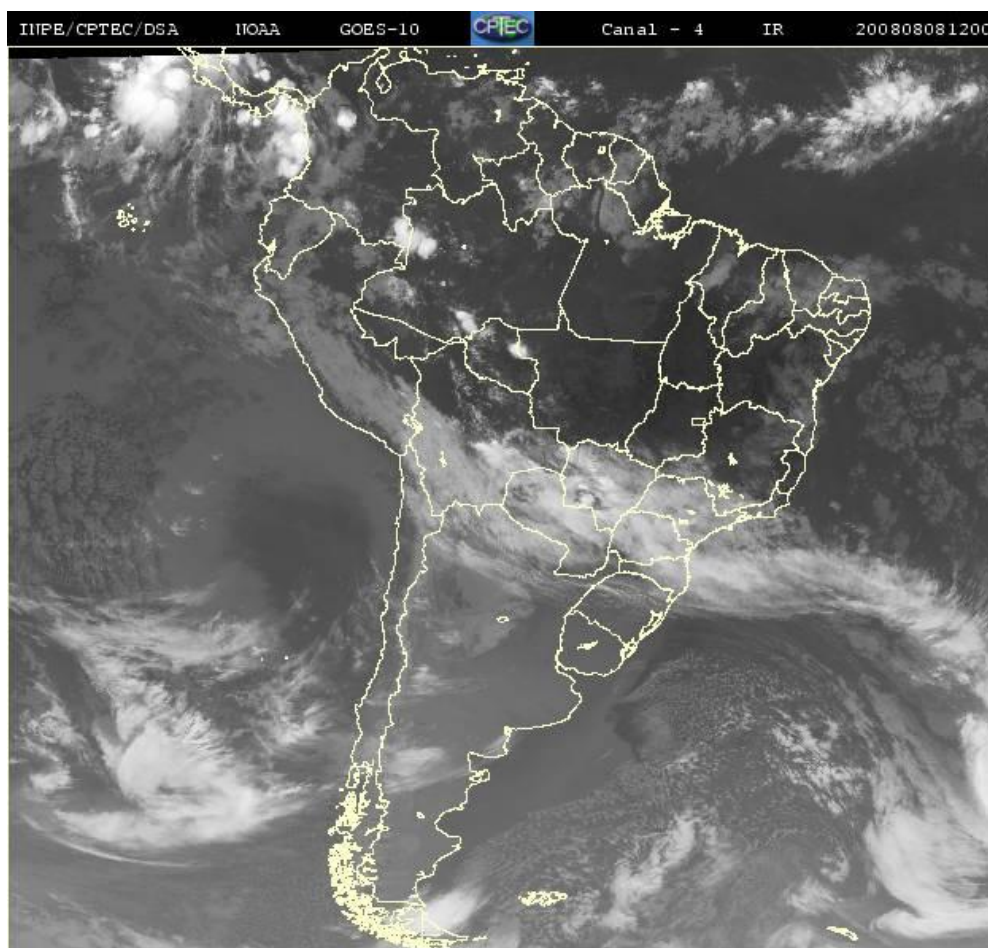


Figura 32: Sistema frontal atuando sobre o Estado do Paraná no dia 08 de agosto de 2008  
Fonte: INPE/CPTEC (2008)

Entre os dias 16 e 20 a região de Marialva esteve sob atuação da Massa Tropical Continental, um sistema de baixa pressão de característica quente e de baixa umidade, que foi o responsável pela elevação das temperaturas, com a máxima atingindo 31,9°C no dia 19.



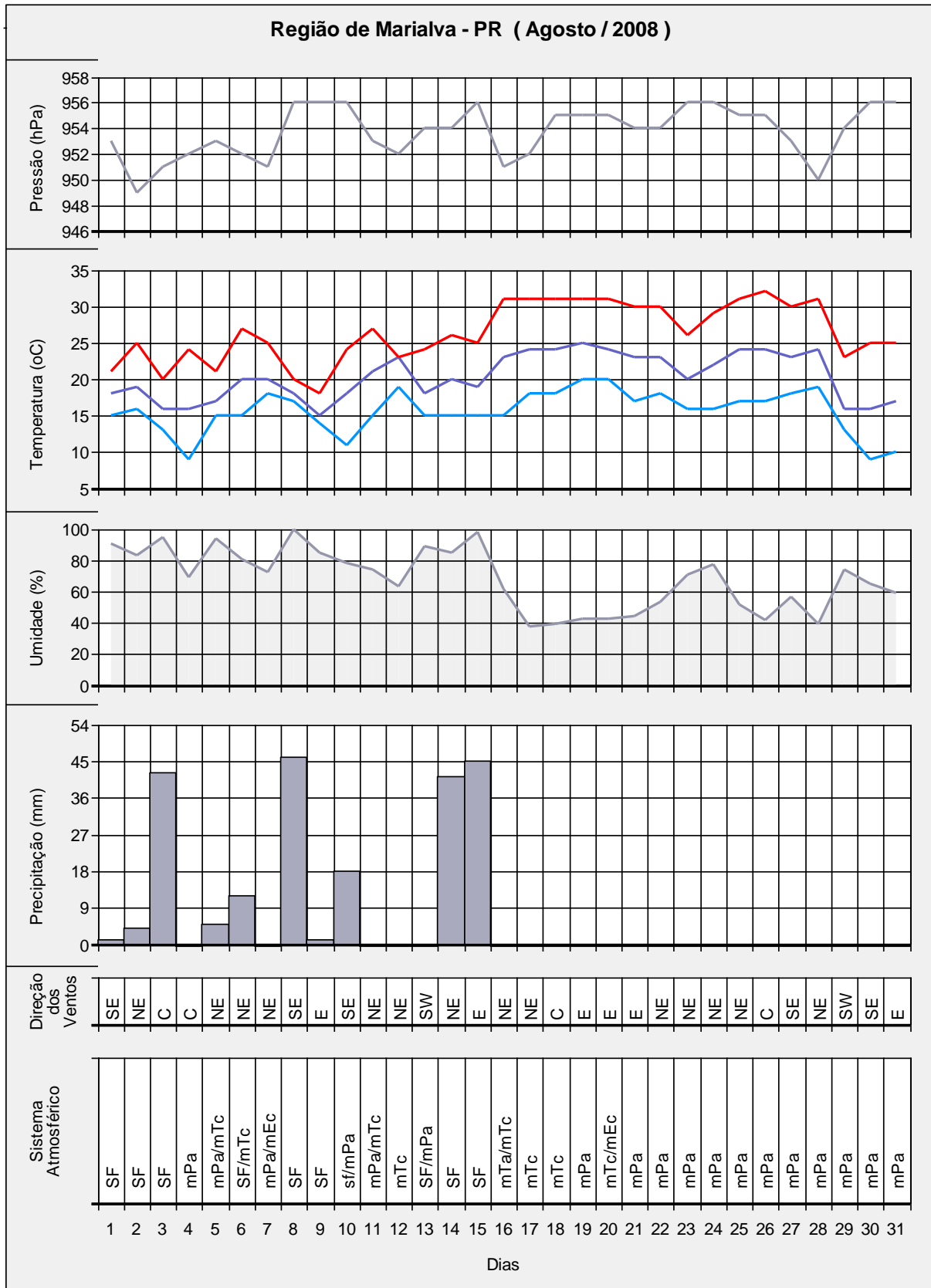


Figura 33: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – agosto de 2008

Fonte: INMET/UEM (2008)

Org. por: Autor



Entre os dias 21 e 31, novas massas polares atlânticas avançaram, dominando o tempo e impondo suas características: céu aberto com forte resfriamento noturno.

Durante o mês de agosto ocorrem as fases fenológicas do florescimento e do desenvolvimento da baga (dependendo da época da realização da poda). Para essas duas fases, a temperatura ideal deve ficar entre 15 e 25°C, não podendo ultrapassar 35°C. Na região de Marialva, nesse período, as temperaturas oscilaram dentro da faixa considerada ideal, o que pode ter contribuído para a produtividade recorde do Município.

A insolação total registrada no mês foi de 229 horas e 36 minutos, valor inferior ao do mês anterior, em virtude do aumento da umidade relativa do ar e da consequente nebulosidade sobre a região.

#### **6.4.3 Setembro de 2008**

O mês de setembro marca o fim do inverno no Hemisfério Austral. É um mês cuja normal climatológica da temperatura média compensada é de 20,5°C, e da precipitação acumulada, de 110,1 mm. A partir de setembro as chuvas na região de Marialva começam a sofrer alterações em seu regime, com o desenvolvimento de áreas de instabilidade associado ao aquecimento mais pronunciado, entre o Centro-Oeste Brasileiro e o Paraguai.

No mês de setembro de 2008 a mPa foi o sistema que predominou nos tipos de tempo (63% do período), com sistemas Frontais atuando em 18% do período e o sistema de baixa pressão mTc, em 12% do período. A mTa atuou em 5% e a mEc em 2% do período (figuras 34 e 35).

Três sistemas frontais atuaram ao longo do mês na região de Marialva em setembro de 2008. O primeiro, que atuou entre os dias 04 e 07, não provocou chuvas significativas, apenas 5 mm. A massa de ar frio associada a este sistema frontal causou um forte resfriamento na região, sendo responsável pela mínima do mês registrada no dia 07, de 5,7°C. O segundo sistema frontal do mês de setembro de 2008 ocorreu entre os dias 12 e 13, provocando chuvas de 39,2 mm. A mPa que avançou na retaguarda proporcionou uma ligeira queda na temperatura e

estabilidade atmosférica até o dia 19, quando o terceiro SF avançou pela região e foi responsável pelos 28,6 mm de precipitação ocorridos nesses dois dias.

A intensa atuação da massa de ar frio e seco fez a precipitação do mês de setembro diminuir na região de Marialva, em relação ao mês anterior, ficando em 78,8 mm de chuvas, 100% frontais. A maior pluviosidade registrada no mês ocorreu no dia 13 de setembro: 39,2 mm.

O maior período sem chuva foi de 20 dias, no período entre 16 de agosto e 05 de setembro. Como o mês de agosto recebeu mais chuva do que a esperada para o mês, as condições hídricas do solo foram favoráveis ao desenvolvimento dos frutos.

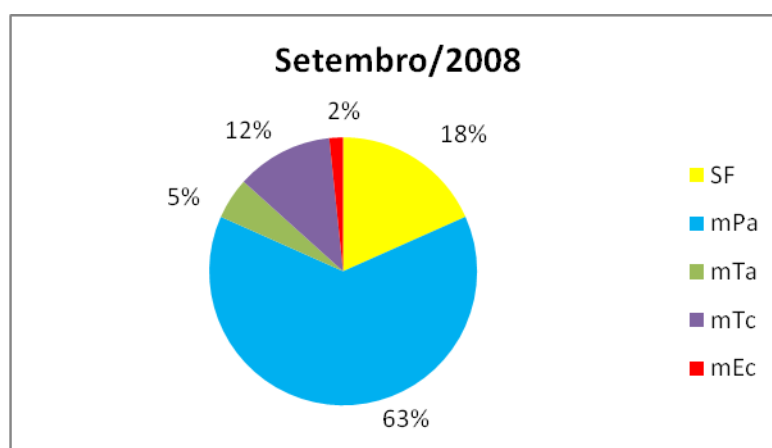


Figura 34: Atuação dos diferentes sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR - setembro de 2008  
Org. por: Autor

A Carta Sinótica do dia 07, às 12:00 h UTC (Figura 36), mostra uma mPa que estava na retaguarda do sistema frontal que no dia 06 atuou sobre a região. Nesse dia foi registrada a temperatura mínima do mês: 5,7°C. Por se tratar de um episódio isolado, não houve prejuízos à produção de uva no município de Marialva.

Apesar da forte atuação do sistema de alta pressão, as temperaturas mantiveram-se, durante a maior parte do período, dentro da faixa entre 15 e 30°C, considerada ótima para a fase fenológica da maturação. A exceção ficou para os dias 06 e 07, ocasião da atuação do primeiro sistema frontal e da mPa, que avançou pelo interior do continente e causou forte onda de frio no Sul do Brasil.

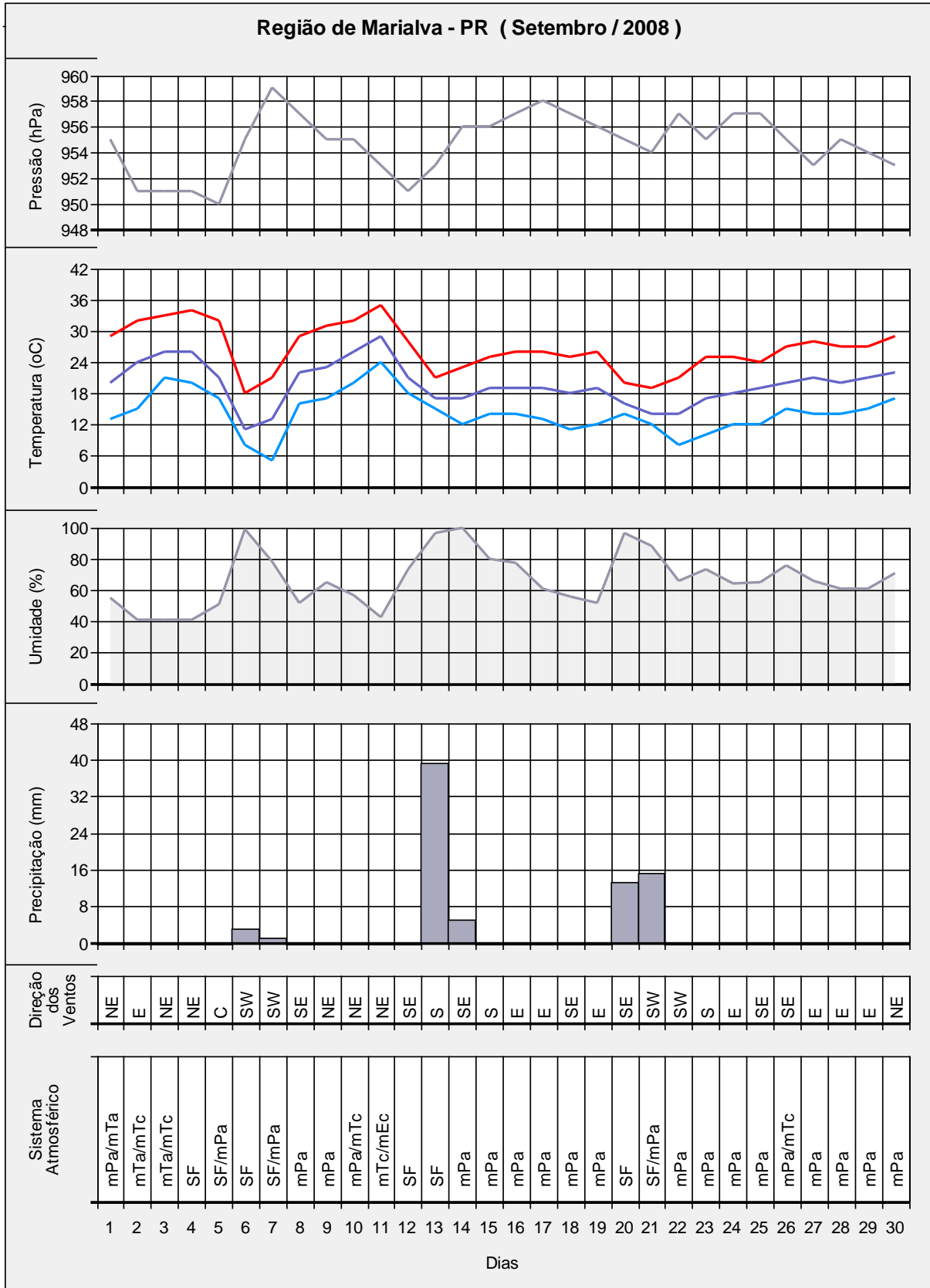


Figura 35: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – setembro de 2008

Fonte: INMET/UEM (2008)

Org. por: Autor

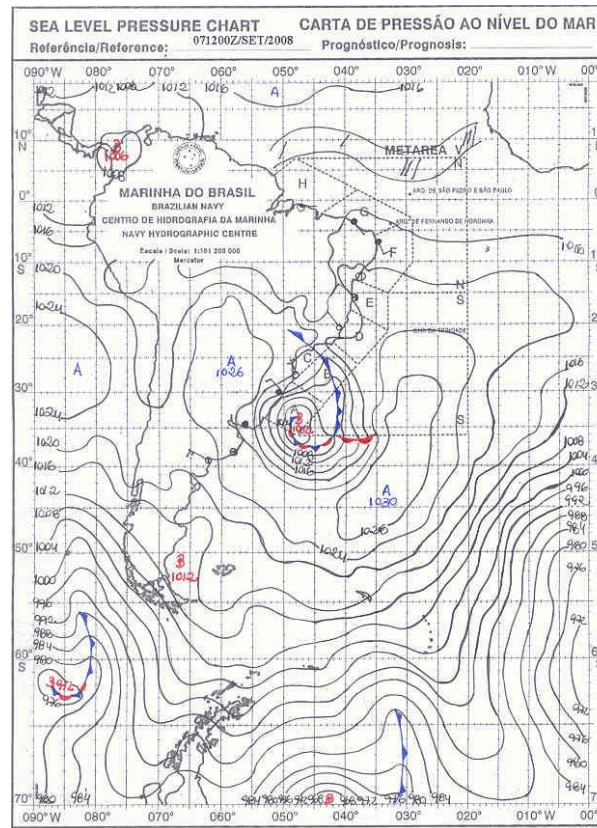


Figura 36: Massa Polar Atlântica atuando sobre a região de Marialva no dia 07 de setembro de 2008, 12:00 UTC  
 Fonte: Marinha do Brasil (2008)

Entre os dias 22 e 30 as massas polares voltaram a atuar sobre a região, deixando a atmosfera estável e sem precipitações.

A insolação em setembro de 2008 foi de 246 horas e 18 minutos. Mais uma vez a característica de reduzida umidade da mPa contribuiu para a baixa umidade relativa do ar e, conseqüentemente, para a reduzida nebulosidade.

#### 6.4.4 Outubro de 2008

O mês de outubro é o início da primavera no Hemisfério Sul. A climatologia desse mês para a região de Marialva é de 22,3°C de temperatura média compensada, 223 horas e 18 minutos de insolação, 65,5% de umidade relativa e 162,4 mm de precipitação em nove dias.

Durante o mês de outubro de 2008 os cinco sistemas atmosféricos que atuam sobre a região de Marialva (mPa, mTa, mTc, mEc e SF) se manifestaram em períodos próximos (23%, 13%, 18%, 24% e 22% respectivamente) (Figuras 37 e 38).

No que diz respeito às perturbações atmosféricas sobre a região de estudo, cinco sistemas frontais atingiram a região de Marialva no mês de outubro de 2008.

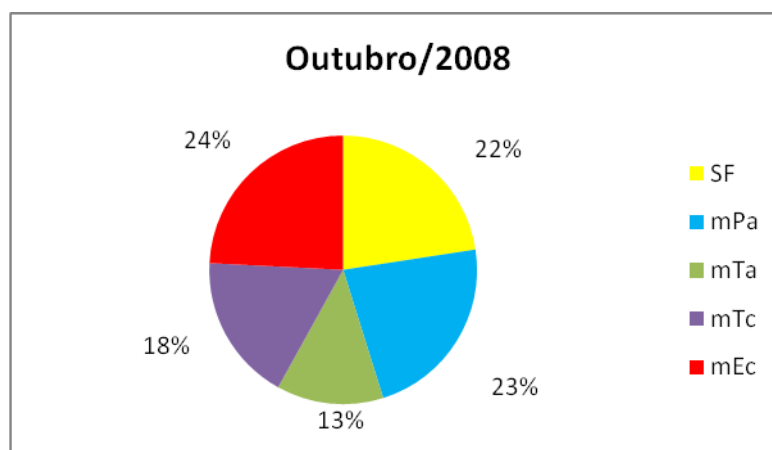


Figura 37: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de outubro de 2008

Org. pelo autor

De acordo com o Boletim CLIMANÁLISE, (vol. 23, n. 10, 2008), o primeiro sistema frontal originou-se de uma baixa pressão que se formou no Sudoeste do Estado do Paraná, cujo centro atingiu 1007 hPa no dia 04. Esse sistema foi reforçado pela atuação do jato subtropical, cuja magnitude atingiu 70 m/s sobre o Rio Grande do Sul. Esse sistema frontal atuou sobre a região de Marialva entre os dias 03 e 05 e provocou 18,5 mm de precipitação.

O anticiclone que atuou na retaguarda desse sistema frontal atingiu 1034 hPa e ocasionou queda acentuada de temperatura na região.

Entre os dias 14 e 16, o segundo sistema frontal atuou sobre a região de estudo. Esse sistema se deslocou de forma lenta e causou apenas aumento de nebulosidade na região.

Nos dias 23 e 24, um terceiro sistema frontal, também de baixa intensidade, chegou à região, causando chuvas na altura de 5,5 mm.

O quarto sistema frontal atingiu a região de Marialva no dia 27, causando precipitação de 10,8 mm.

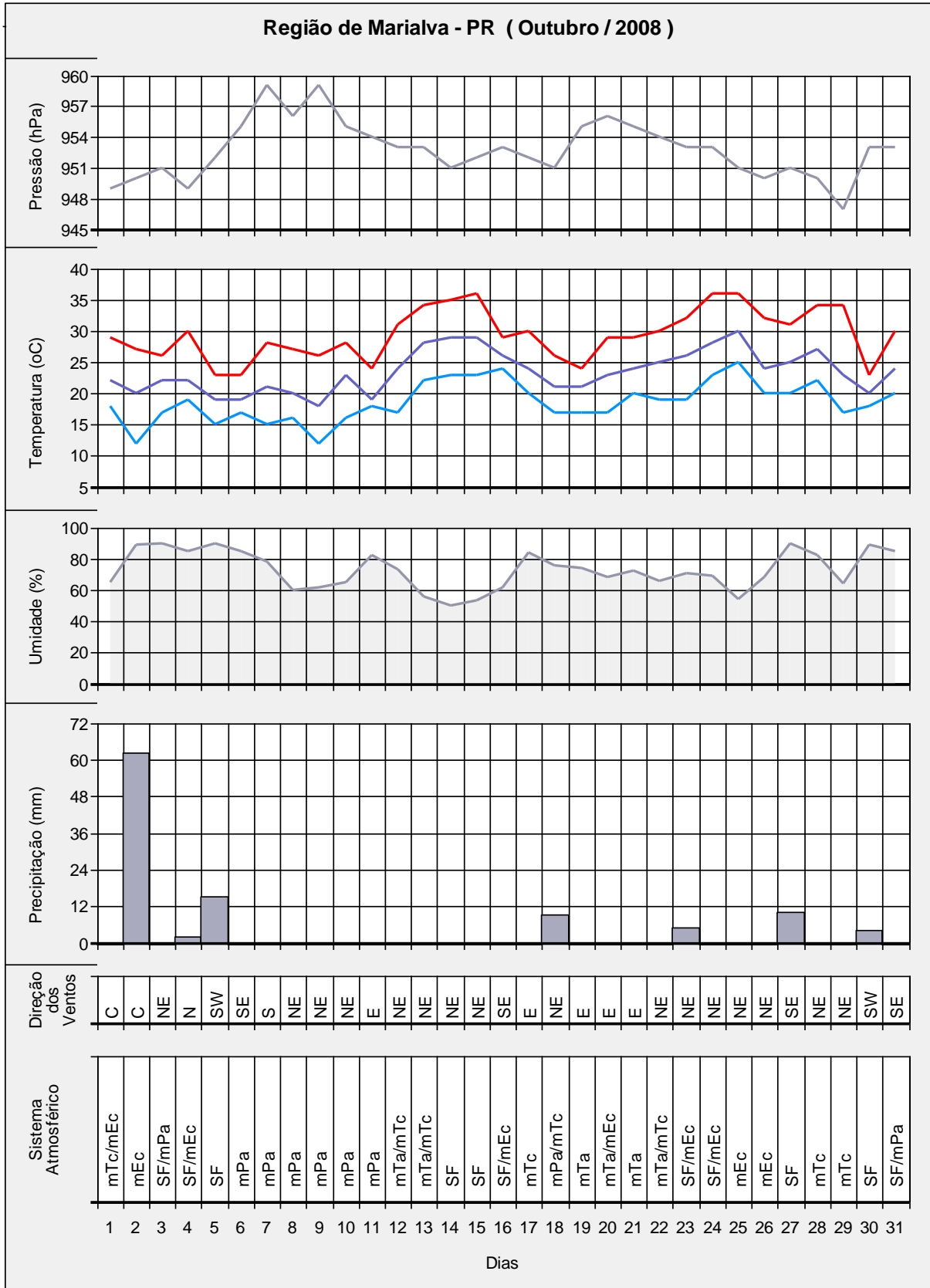


Figura 38: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – Outubro de 2008

Fonte: INMET/UEM (2008)

Org. por: Autor

Por fim, o quinto Sistema Frontal se originou de um centro de baixa pressão que se formou próximo ao litoral de Mar Del Plata, na Argentina, no dia 29, e atingiu a região de Marialva nos dias 30 e 31, causando chuvas de 4,3 mm.

A precipitação no mês de outubro de 2008 foi de 112,4 mm, sendo 77 mm de chuvas convectivas e 35,4 mm de chuvas frontais. A maior porcentagem da chuva convectiva foi consequência de um único episódio de chuva intensa, registrado no dia 02, de 62,9 mm.

A precipitação não muito elevada na fase da maturação favorece a produtividade da uva, pois diminuem os riscos de doenças fúngicas, como o míldio<sup>3</sup>.

A temperatura média compensada para esse mês ficou em 23,8°C. Temperaturas elevadas são essenciais para o processo de maturação da videira, fase fenológica que ocorre nesse mês.

O total de insolação no mês foi de 191 horas e 54 minutos.

#### **6.4.5 Novembro de 2008**

Novembro é primavera no Hemisfério Austral. Em virtude disso, os fotoperíodos já são maiores, com maior aquecimento da atmosfera.

Em novembro os sistemas de baixa pressão aumentam o tempo de participação na região de estudo. As Normais Climatológicas para esse mês, na região de Marialva, são de 23,6°C de temperatura média compensada, 227 horas e 24 minutos de insolação, 65,1% de umidade relativa, 111,6 mm de precipitação acumulada distribuídas em nove dias de chuvas.

Durante o mês de novembro de 2008 os sistemas de baixa pressão dominaram os tipos de tempo na região de Marialva, com a mTc ampliando seu tempo de participação, e de acordo com a análise das cartas sinóticas, a participação foi de 32% do tempo cronológico. Apesar da predominância dos sistemas de baixa pressão, a mPa ainda atuou em 29% do período (figuras 39 e 40).

---

<sup>3</sup> O míldio, também chamado de mufa ou mofo, é a principal doença da videira no Brasil. Ele ataca todas as partes da planta, mas os danos são maiores quanto ataca o cacho. O míldio se desenvolve em umidades elevadas (95 a 100%) e com temperaturas entre 18°C e 22°C (TESSMANN, VIDA, GENTA & KISHINO, 2007).

Quatro episódios de instabilidade atmosférica atuaram sobre a região de Marialva no mês de novembro de 2008. O primeiro sistema frontal, originado em um centro de baixa pressão que se formou próximo ao litoral do Estado de São Paulo (CLIMANÁLISE, 2008), atuou sobre a região nos dias 02 e 03, causando, no dia 03, o maior episódio de pluviosidade do mês, 83,9 mm.

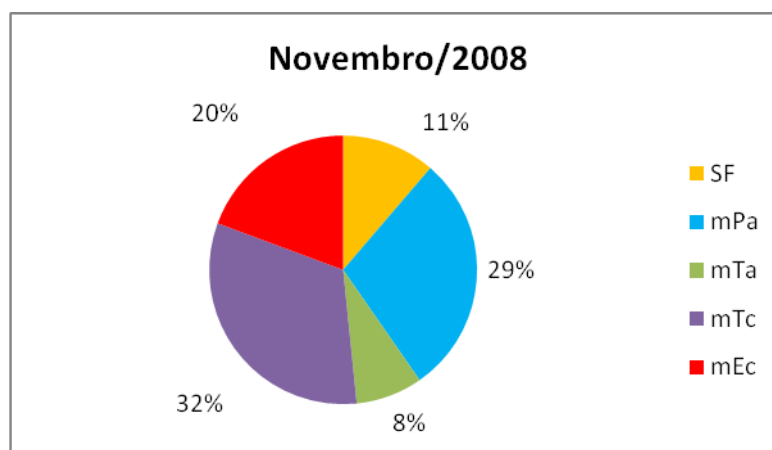


Figura 39: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de novembro de 2008

Org. pelo autor

No dia 08 um segundo sistema frontal, com características subtropicais, originário de outro centro de baixa pressão que se formou no Leste da Região Sul (CLIMANÁLISE, 2008), deslocou-se para o oceano, não causando chuvas na região.

Entre os dias 12 e 13 formou-se um sistema de baixa pressão adjacente ao litoral da Região Sul que deu origem a outra frente com características subtropicais, a qual também se deslocou para o oceano (CLIMANÁLISE, 2008). Esse terceiro sistema frontal atuou sobre a região de Marialva no dia 13, mas não causou precipitações.

O único sistema frontal do mês de novembro que avançou pelo interior do continente ingressou pelo litoral do Rio Grande do Sul no dia 15 e atuou sobre a região de estudo nos dias 16 e 17, sem causar precipitação. Ao avançar para o Estado de São Paulo, no dia 17, favoreceu a manutenção do episódio de ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) que atuava sobre o Sudeste do Brasil (CLIMANÁLISE, 2008).



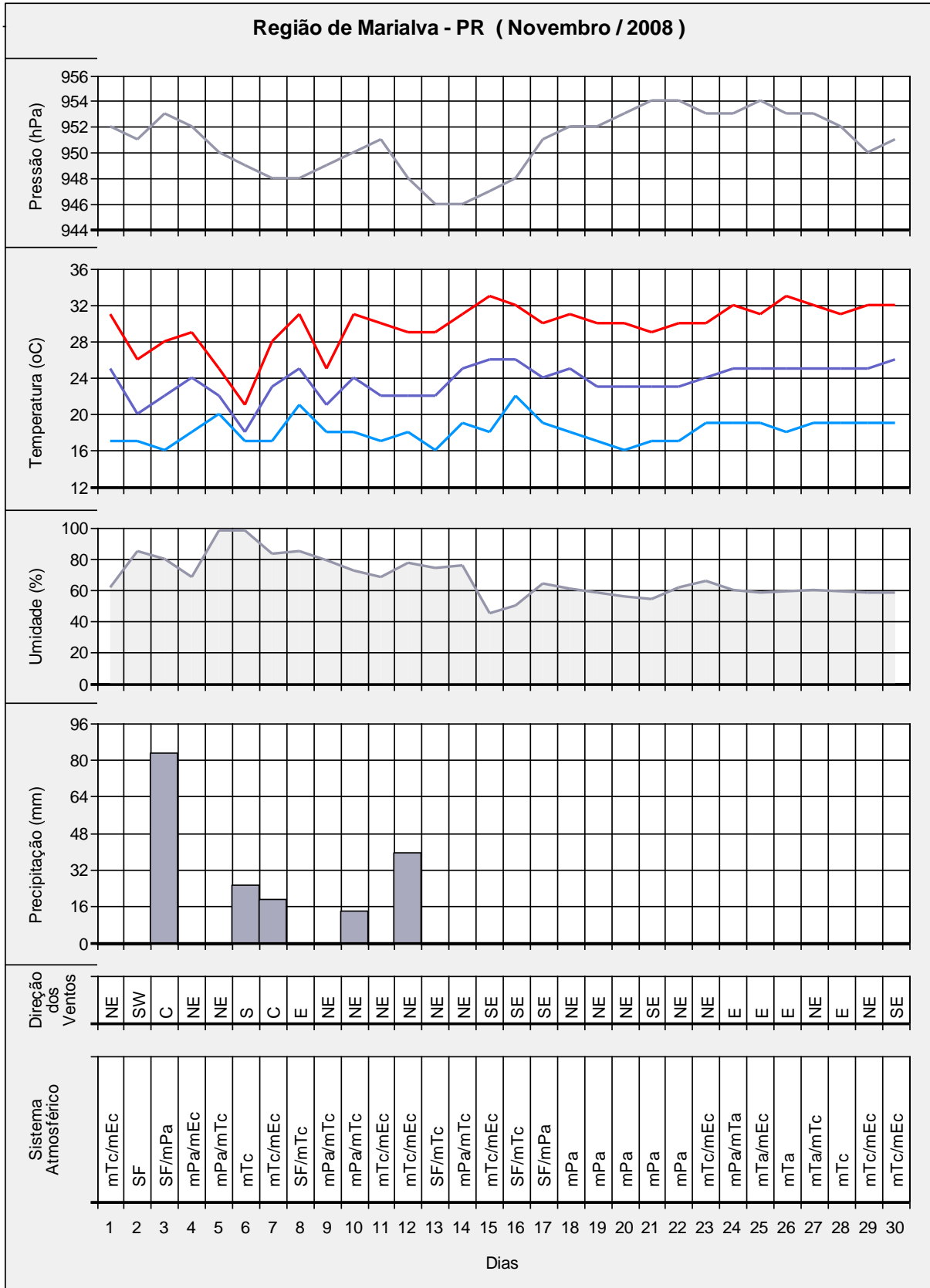


Figura 40: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – novembro de 2008

Fonte: INMET/UEM (2008)

Org. pelo autor

A precipitação total no mês de novembro foi de 182,7 mm, sendo 98,8 mm de chuvas convectivas e 83,9 mm de chuvas frontais, estas últimas ocorridas no dia 03.

Nesse mês ocorre o final da fase fenológica da maturação e início da colheita, dependendo da época da poda realizada pelo viticultor.

O total de insolação foi de 248 horas, e deveu-se principalmente ao aumento do fotoperíodo, uma vez que o Hemisfério Austral está próximo do período do verão. A incidência de raios solares pode ter contribuído para o amadurecimento da uva, influenciando os teores de açúcar e a coloração do fruto.

#### 6.4.6 Dezembro de 2008

O dia 21 de dezembro marca o início do verão no Hemisfério Sul, o que favorece a atuação dos sistemas ciclônicos. Também a partir de dezembro, em virtude da posição de nosso planeta em relação ao Sol, o fotoperíodo diário aumenta.

As Normais Climatológicas para o mês de dezembro, para a região de Marialva, compreendem 167 mm de precipitação com 12 dias de chuvas de mais de 1 mm, 85,5% de umidade relativa do ar, 216 horas e 48 minutos de insolação e 24°C de temperatura média compensada.

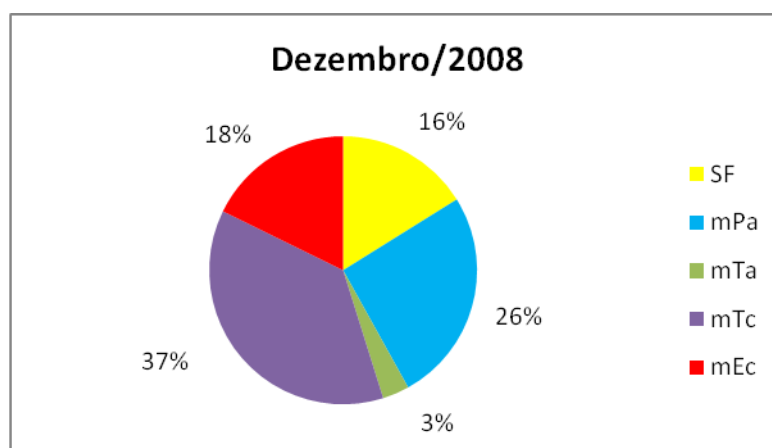


Figura 41: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de dezembro de 2008  
Org. por: Autor

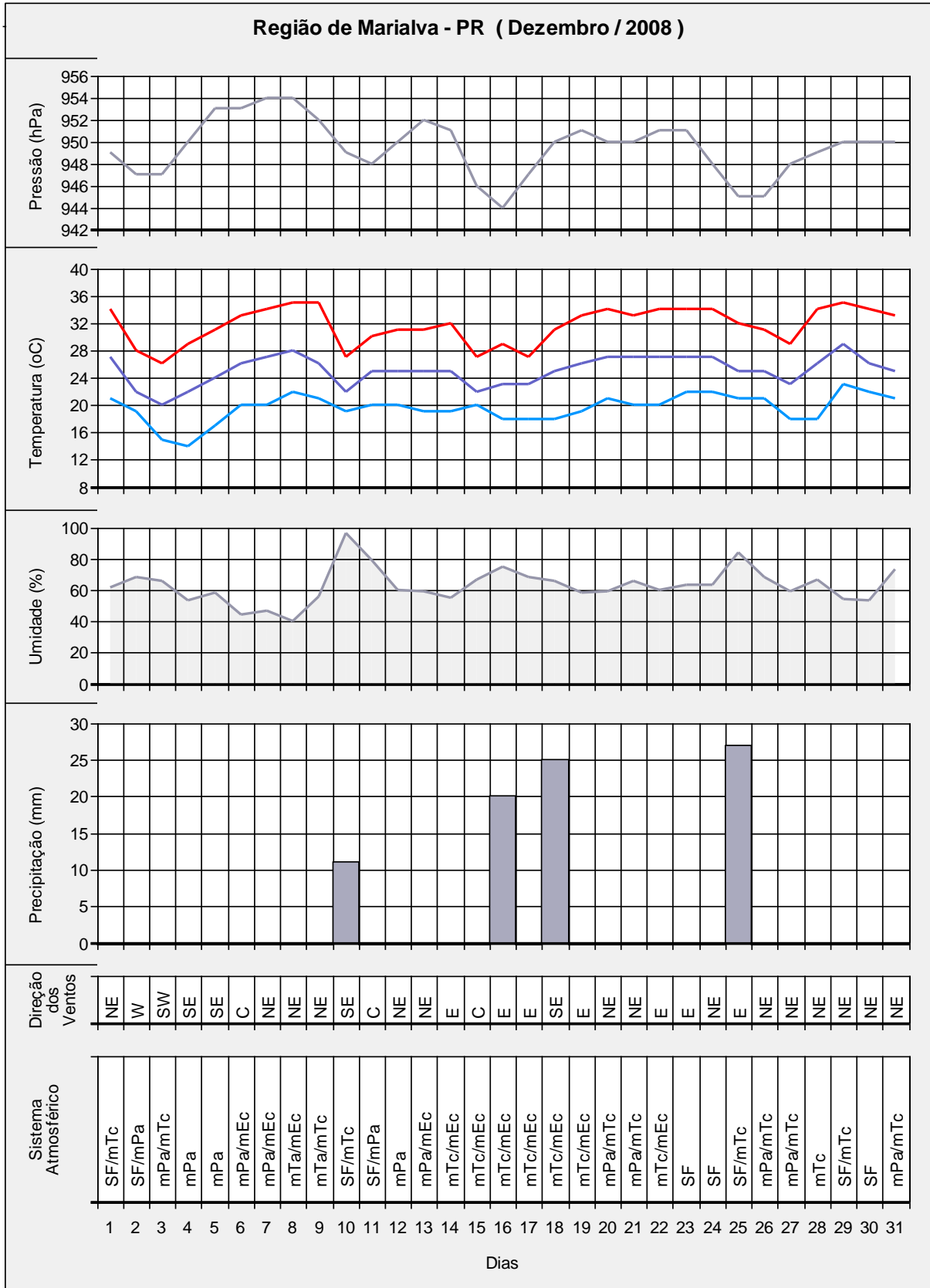


Figura 42: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – dezembro de 2008

Fonte: INMET/UEM (2008)

Org. por: Autor

Em dezembro de 2008, na região de Marialva os sistemas de baixa pressão atuaram em 65% do período, sendo 45% do tempo sob domínio da mTc e 20% sob domínio da mEc. A mPa atuou em 24% do período, a mTa em 3% e os sistemas frontais em 8% do período (figuras 41 e 42).

Quatro sistemas frontais atuaram na região de Marialva durante o mês de dezembro de 2008. O primeiro deles, que atuou nos dias 1º e 02, apresentou características subtropicais e originou-se de uma baixa pressão que se configurou no Sul do Rio Grande do Sul (CLIMANÁLISE, 2008). Esse sistema não gerou chuvas na região de Marialva.

No dia 10 o segundo sistema frontal atingiu a região de estudo, permanecendo até o dia 11 e gerando 11,5 mm de precipitação, ocorrendo o maior volume no dia 10 (11,1 mm).

Entre os dias 23 e 25, um terceiro sistema frontal atou sobre a região, gerando, só no dia 25, chuvas de 27 mm. Esse sistema frontal, originado em um centro de baixa pressão configurado no Leste do Rio Grande do Sul, após sua passagem pela região de Marialva deslocou-se em direção ao Estado de São Paulo e contribuiu para a formação de uma zona de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (CLIMANÁLISE, 2008).

Finalmente, o quarto sistema frontal a atuar na região de estudo, ocorrido durante os dias 29 e 30, não provocou chuvas nesse período.

Pelo fato de a massa quente e de baixa umidade (mTc) ter predominado sobre a massa quente e úmida (mEc), o total de pluviosidade na região de Marialva não ultrapassou 85,8 mm.

A posição geográfica da região, a intensa insolação - provocada pela baixa umidade - e a atuação das massas de ar contribuíram para que a temperatura média compensada nesse mês fosse de 25,5°C, valor acima da Normal Climatológica para o mês (24°C).

A insolação total do mês foi de 283 horas e 24 minutos, a maior do ano de 2008. O maior fotoperíodo e a baixa nebulosidade contribuíram para esse valor.

No mês de dezembro a uva ainda está sendo colhida em Marialva, e as videiras cuja colheita já se encerrou entram em estado de descanso vegetativo e se preparam para a “safrinha”.

Durante todo o segundo semestre do ano de 2008 os elementos climáticos oscilaram dentro dos parâmetros considerados ideais para cada uma das fases

fenológicas da videira e podem ter dado uma importante contribuição para a grande produtividade alcançada na safra 2008/2009, que engloba a safra normal 2008 e a safrinha 2009.

#### **6.4.7 Janeiro de 2009**

O mês de janeiro marca o início da safrinha, a segunda safra anual da uva. Na “safrinha”, a poda das videiras é realizada em janeiro e a colheita em maio.

A fenologia da videira requer temperaturas amenas e baixa densidade hídrica no início do ciclo reprodutivo e temperaturas mais elevadas e maior pluviosidade no final desse ciclo.

Na região de Marialva o ritmo climático do primeiro semestre é contrário às necessidades climatológicas da videira, pois as temperaturas e a pluviosidade são mais intensas no primeiro trimestre, quando a videira está brotando e florescendo, e mais amenas no segundo trimestre, quando a videira está em processo de desenvolvimento e maturação.

No mês de janeiro, o primeiro mês de verão no Hemisfério Austral, a climatologia para a região de Marialva consiste de temperatura média compensada de 24,5°C, 213 horas e 54 minutos de insolação, umidade relativa do ar de 74,3% e precipitação total acumulada de 227,2 mm em 14 dias de chuva (dias de precipitação igual ou maior que 1 mm). Ainda de acordo com as Normais Climatológicas, a precipitação e a temperatura são as maiores do ano no mês de janeiro.

Durante o mês de janeiro de 2009 os sistemas atmosféricos predominantes na região de Marialva foram a Massa Equatorial Continental, que atuou em 40% do tempo, a mTc, com atuação em 15% do período, a mPa, que atuou em 19%, e os sistemas frontais, que atuaram em 26% do tempo cronológico (figuras 43 e 44).

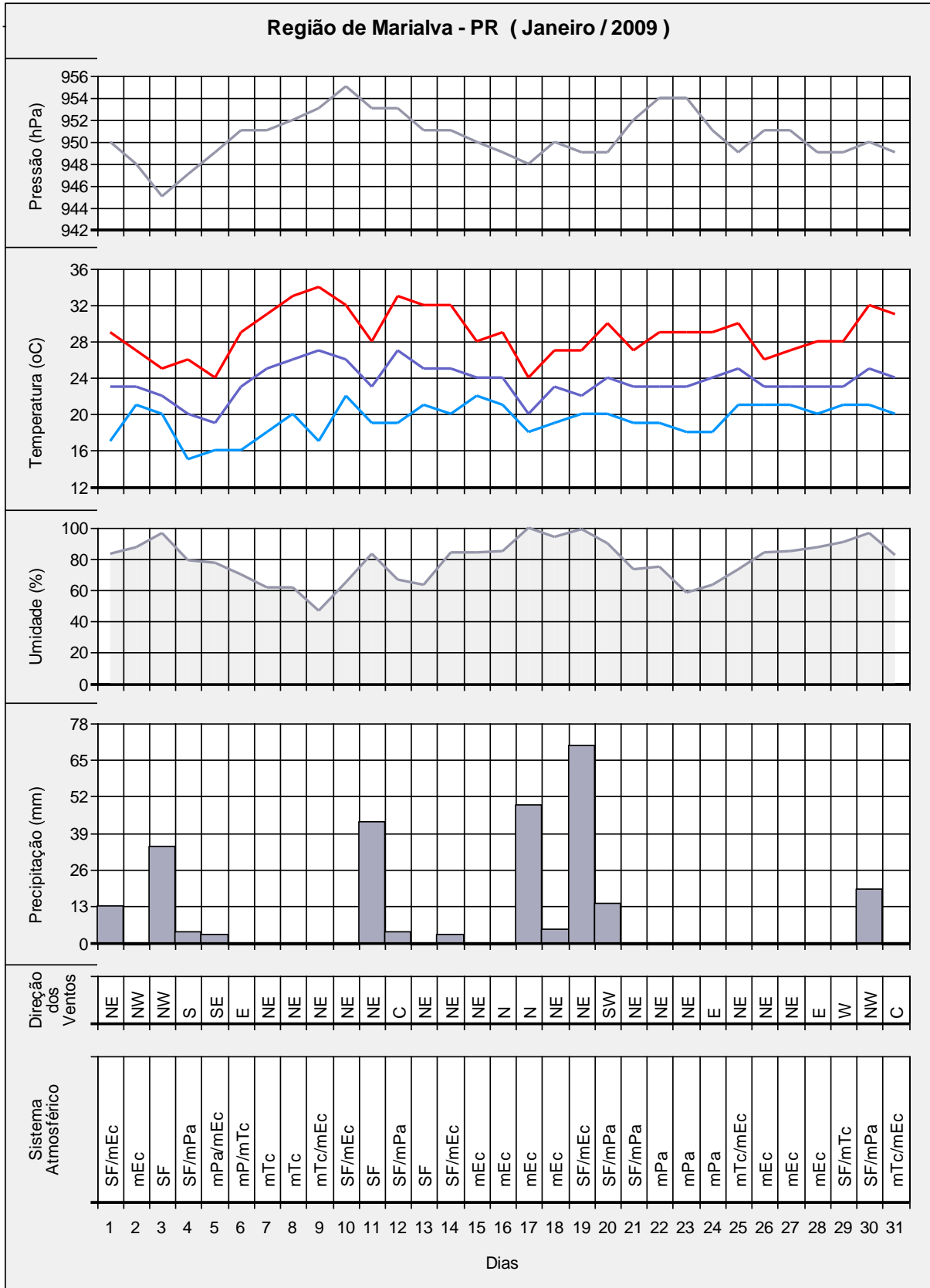


Figura 43: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – janeiro de 2009

Fonte: INMET/UEM (2009)

Org. por: Autor

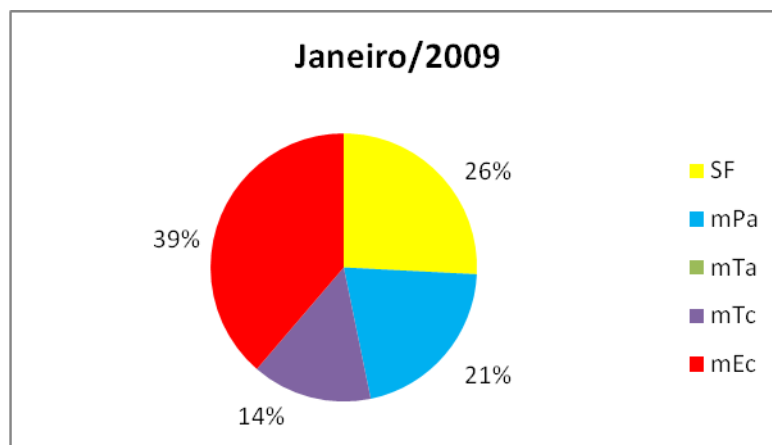


Figura 44: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de janeiro de 2009  
Org. por: Autor

Em janeiro de 2009 a Massa Equatorial Continental atuou de maneira bem-distribuída ao longo do mês, sendo interrompida pelo avanço de sistemas frontais nos dias 03 e 04, 10 a 14, 19 a 21 e 29 e 30. Em sua retaguarda avançaram as mPa's.

Em função da estação, as mPa's, depois de um ou, no máximo, três dias, desviam-se para o interior do Oceano Atlântico, em alguns casos, apenas bordejando a região de Marialva.

Durante a atuação dos sistemas de baixa pressão, principalmente da mTc, foram registradas na região de Marialva as temperaturas mais elevadas do período, ficando a média compensada em 24°C, valor muito acima da temperatura considerada ótima para a fase fenológica da brotação (entre 10 e 13°C).

Cinco sistemas frontais atuaram sobre a região de Marialva no mês de janeiro de 2009. O primeiro deles, no dia 1º, foi a continuação do sistema frontal que avançou no final de dezembro de 2008.

O segundo sistema frontal atuou sobre a região de Marialva entre os dias 03 e 04, provocando 38,8 mm de precipitações, sendo o maior volume no dia 03 (34,4 mm). De acordo com o Boletim CLIMANÁLISE (vol. 24, n. 1º, 2009), esse sistema frontal se originou em um centro de baixa pressão que se formou no Litoral do Paraná, no dia 03.

Entre os dias 10 e 14, um terceiro sistema frontal atuou sobre a região em estudo, provocando 50,3 mm de precipitação, sendo 43 mm apenas no dia 11.

O quarto sistema frontal a atuar na região ocorreu entre os dias 21 e 23, e provocou o maior volume de chuvas do mês, 84,7 mm, dos quais, 70,1 mm ocorreram no dia 19.

No dia 29, entre o Uruguai e o Rio Grande do Sul houve a formação de um ciclone extratropical, que se associou a áreas de instabilidade, provocando, na região de Marialva, 19,2 mm de chuvas.

O volume total de pluviosidade no mês de janeiro de 2009 atingiu a altura de 264,7 mm, dos quais 206,5 mm foram de chuvas frontais e os restantes 58,2 mm foram de chuvas convectivas.

Ao final do mês de janeiro tem início a fase fenológica compreendida entre a brotação e o início do florescimento da “safrinha”, quando a videira apresenta uma necessidade hídrica de 94 mm.

A figura 45 apresenta imagem de satélite do CPTEC/INPE, no canal infravermelho, para o dia 19 de janeiro, onde é possível visualizar a nebulosidade do sistema frontal, que causou a precipitação de 70,1 mm no dia 19, e também a atuação da mEc sobre as regiões Norte e Central do país.

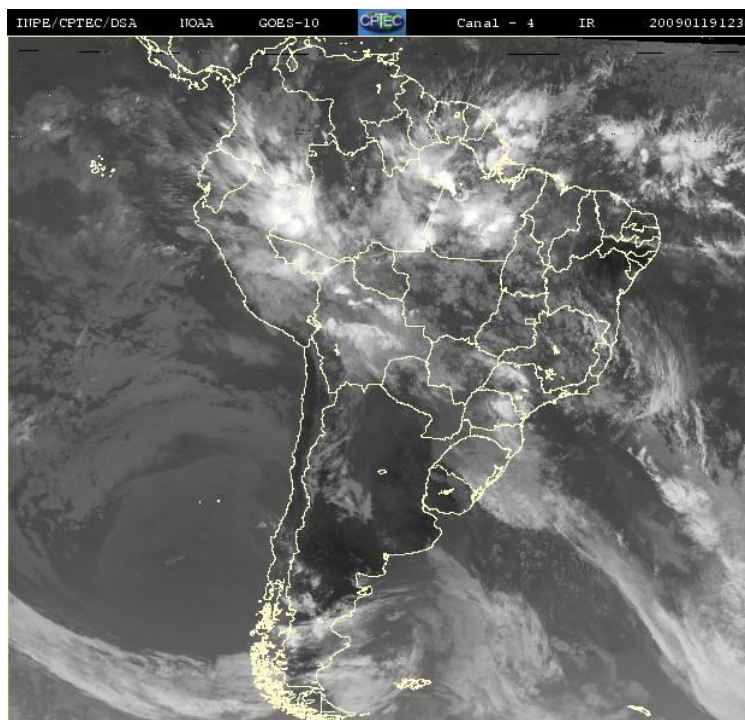


Figura 45: Sistema Frontal sobre o Estado do Paraná, no dia 19 de janeiro de 2009  
Fonte: INPE/CPTEC (2009)



#### 6.4.8 Fevereiro de 2009

O mês de fevereiro, no Norte do Estado do Paraná, ainda é caracterizado por altos volumes de pluviosidade e temperatura.

As Normais Climatológicas para esse mês são de 24,5°C de temperatura média compensada, 193 horas de insolação, 74,9% de umidade relativa do ar e 159,5 mm de precipitação, estes distribuídos em 12 dias.

A figura 46 mostra a participação dos sistemas atmosféricos que atuaram durante o mês de fevereiro de 2009. Os sistemas de baixa pressão continuaram a determinar os tipos de tempo na região de Marialva, com a mEc atuando em 48% do período e a mTc em 16%. Os sistemas de alta pressão atuaram em 22% do período, ficando a mPa em 14% e a mTa em 8%. Os sistemas frontais atuaram em 14% do período.

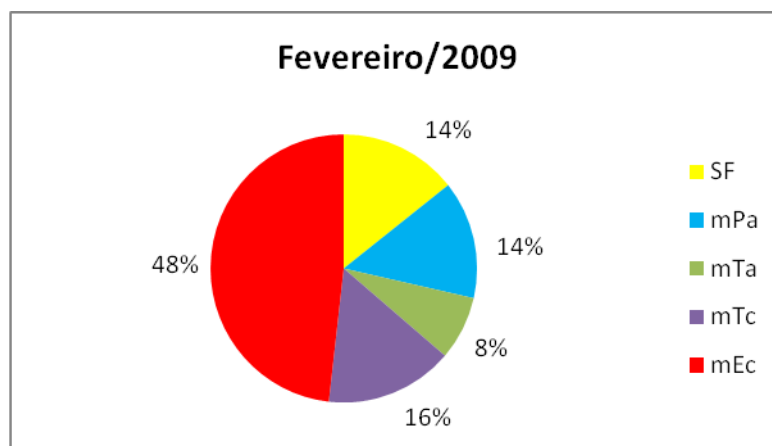


Figura 46: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de fevereiro de 2009  
Org. por: Autor

Quatro sistemas frontais atuaram na região em estudo durante o mês de fevereiro de 2009 (Figura 47). O primeiro deles, entre os dias 04 e 05, só no dia 04 gerou 33,8 mm de precipitação.

O segundo episódio de instabilidade atmosférica atuou sobre a região de Marialva nos dias 11 e 12, sendo responsável pelos 14,7 mm de chuvas registrados nesses dias.

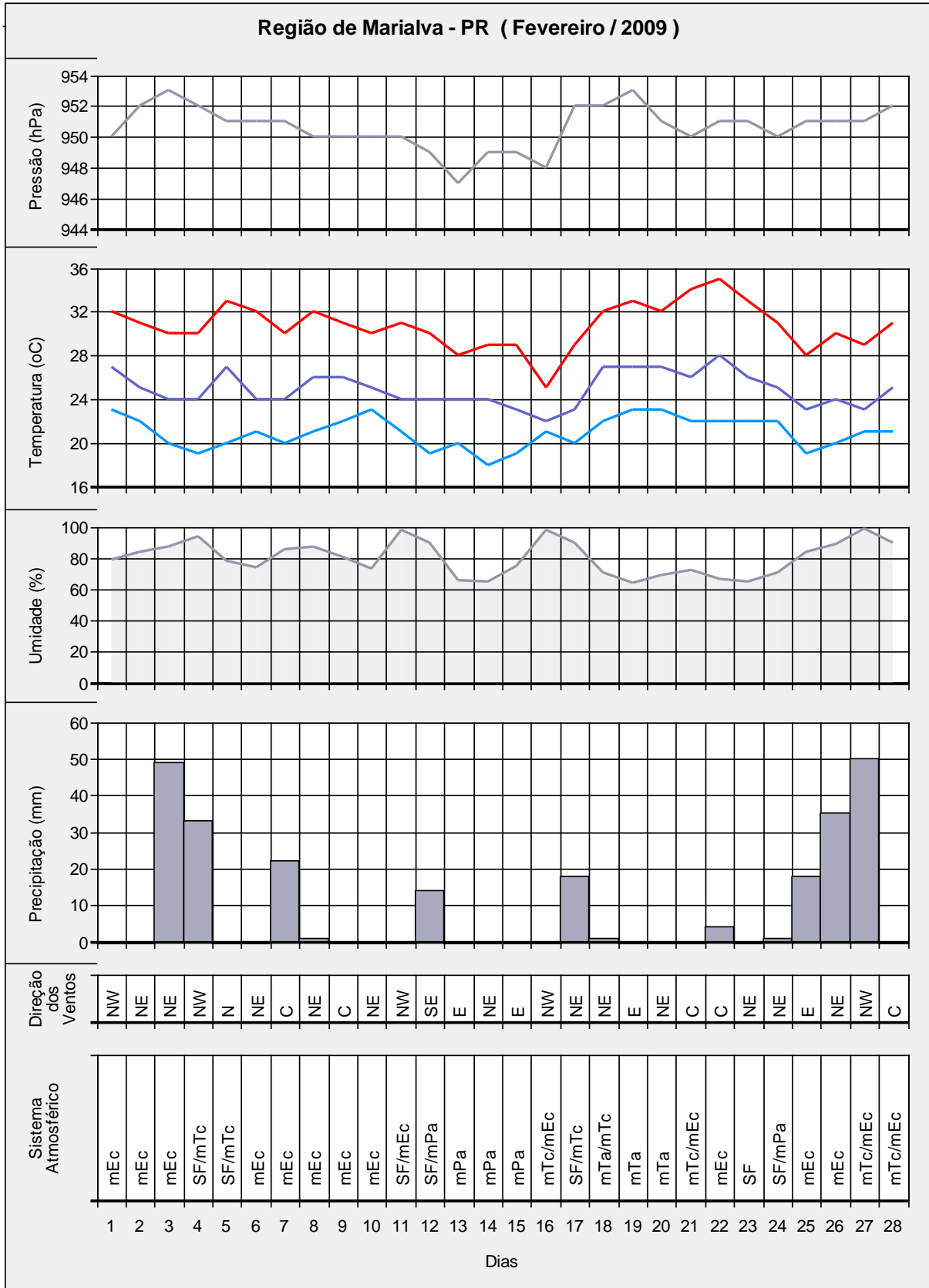


Figura 47: Variação diária dos elementos climáticos à superfície na área em estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – fevereiro de 2009

Fonte: INMET/UEM (2009)

Org. por: Autor

Um terceiro sistema frontal esteve sobre a região no dia 17, sendo responsável pelos 18 mm de chuvas que ocorreram nesse dia. Por fim, o quarto sistema frontal bordejou o Norte do Estado do Paraná nos dias 23 e 24, provocando, em Marialva, apenas 1 mm de precipitação.

Nesse mesmo mês o volume total de precipitação foi de 252,8 mm, sendo 185,3 mm de chuvas convectivas e apenas 67,5 mm de chuvas frontais. Em 2009, o total de dias de pluviosidade superior a 1 mm foi de 12 dias.

Para a “safrinha”, a fase fenológica do florescimento e do início do desenvolvimento das bagas se dá no mês de fevereiro. Tanto a temperatura quanto a precipitação ficaram em valores muito superiores à necessidade da videira.

#### **6.4.9 Março de 2009**

Março marca o fim do verão no Hemisfério Sul. A partir desse mês o volume de precipitação, a temperatura e a umidade relativa do ar começam a declinar e o total de horas de insolação, em virtude da diminuição da umidade e da nebulosidade, começa a aumentar.

As Normais Climatológicas para a região de Marialva apuraram, para o mês de março, 71,4% de umidade relativa do ar, 155,7 mm de precipitação (em 10 dias com altura igual ou superior a 1 mm), temperatura média compensada de 24°C e 226 horas e 18 minutos de insolação.

Em março de 2009, a atuação da mEc começou a diminuir na região de Marialva (34% do período) e houve uma importante contribuição da mTc (32% do período) na determinação do tempo meteorológico. Os sistemas de alta pressão, representados pela mPa e pela mTa, atuaram em 10% e 8%, respectivamente. Os sistemas frontais atuaram em 16% do tempo cronológico, como mostram as figuras 48 e 49.

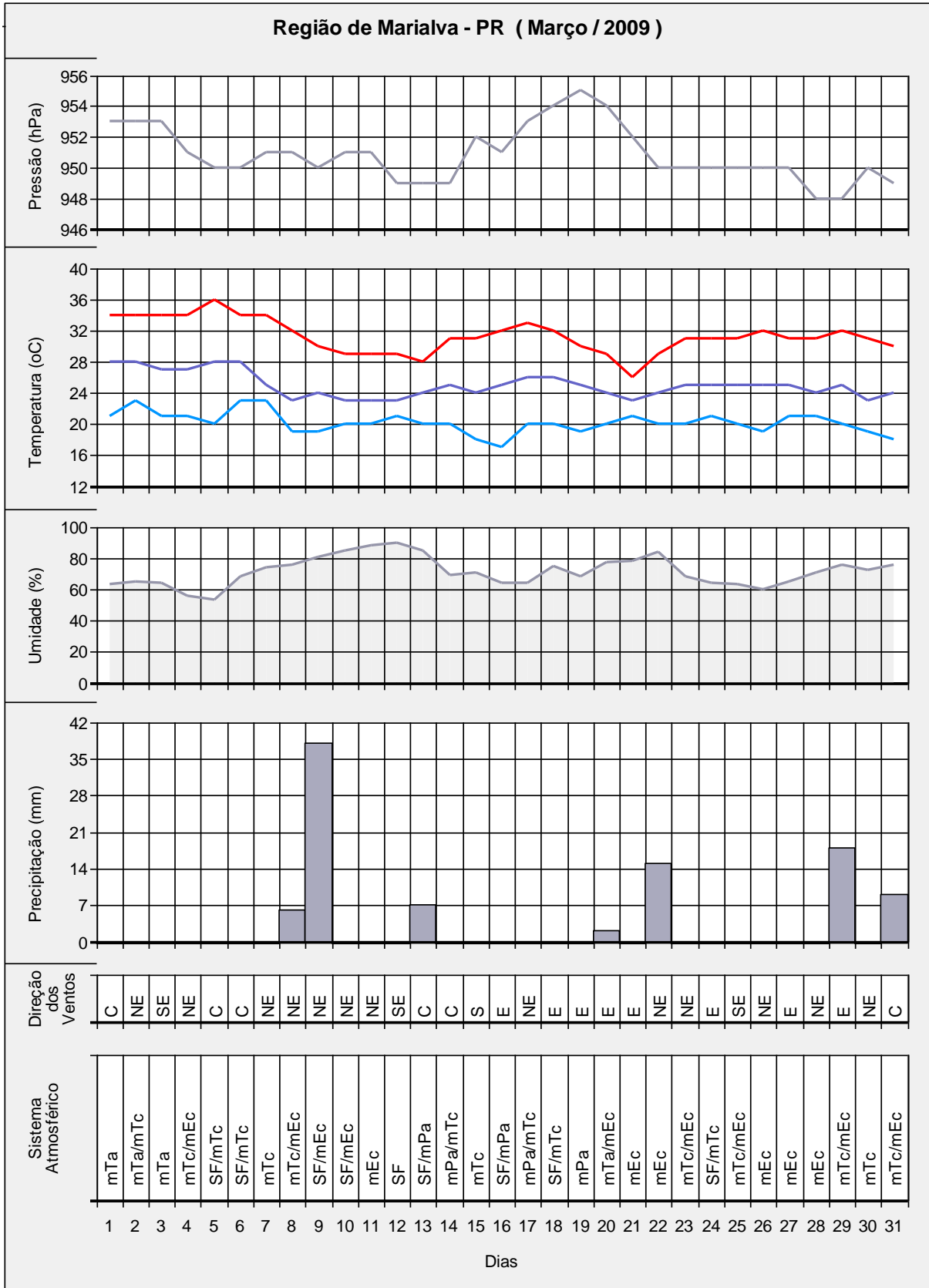


Figura 48: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área em estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – março de 2009

Fonte: INMET/UEM (2009)

Org. por: Autor

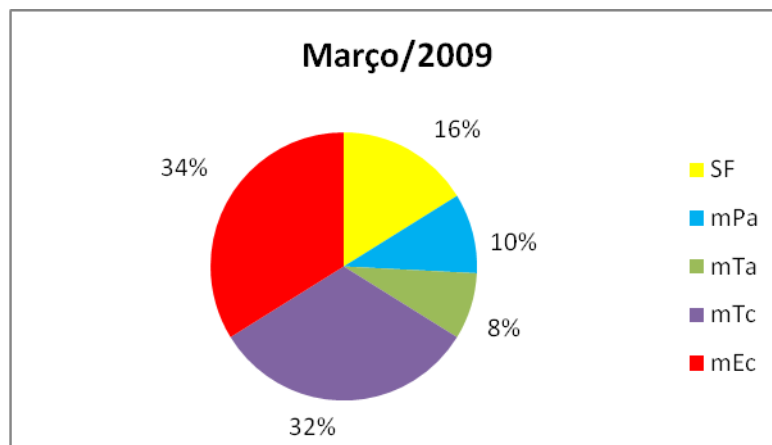


Figura 49: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de março de 2009

Org. por: Autor

O mês de março iniciou com atuação da mTa. A partir do dia 03 a região de Marialva foi invadida pela mTc. Com a queda na pressão, o primeiro dos cinco sistemas frontais que atuaram na região durante o mês de março avançou, sem causar chuvas.

Entre os dias 08 e 13, precipitações que somaram 51,7 mm foram registradas sob a atuação de uma mEc e se intensificaram com o segundo sistema frontal do mês, que avançou nesse período.

O terceiro sistema frontal do mês de março de 2009 atuou sobre a região de Marialva no dia 13, gerando apenas 7,4 mm de chuvas. Nos dias 16 e 24, o quarto e o quinto sistemas frontais bordejaram o Norte do Paraná, sem causar chuvas na região. O total de precipitação do mês foi de 97,5 mm.

Em função da diminuição das chuvas e da nebulosidade, durante o mês de março ocorreu um aumento no total de horas de insolação em relação aos dois meses anteriores (240 horas e 48 minutos em março, 205 horas e 30 minutos em fevereiro e 172 horas e 42 minutos em janeiro). Isso se deve ao fato de a reduzida umidade relativa do ar contribuir para a pouca nebulosidade.

Em março, durante a “safrinha”, ocorre o desenvolvimento da baga da uva, e nesse mês os elementos climáticos ficaram dentro ou muito perto dos patamares exigidos pela videira.

#### 6.4.10 Abril de 2009

Em abril é outono no Hemisfério Sul. A partir desse mês os sistemas de alta pressão passam a atuar com maior intensidade sobre o Sul do Brasil e, conseqüentemente, sobre Marialva.

As Normais Climatológicas de abril para os elementos do clima aqui estudados, na região de Marialva consistem em temperatura média compensada de 22°C, 204 horas e 30 minutos de insolação, 71,3% de umidade relativa do ar e precipitação à altura de 132,8 mm, com sete dias de chuvas acima de 1 mm.

Conforme mostra o gráfico da figura 50, durante o mês de abril a atuação dos sistemas de baixa pressão diminuíram consideravelmente, dando lugar à atuação da mPa, com 61% do tempo cronológico.

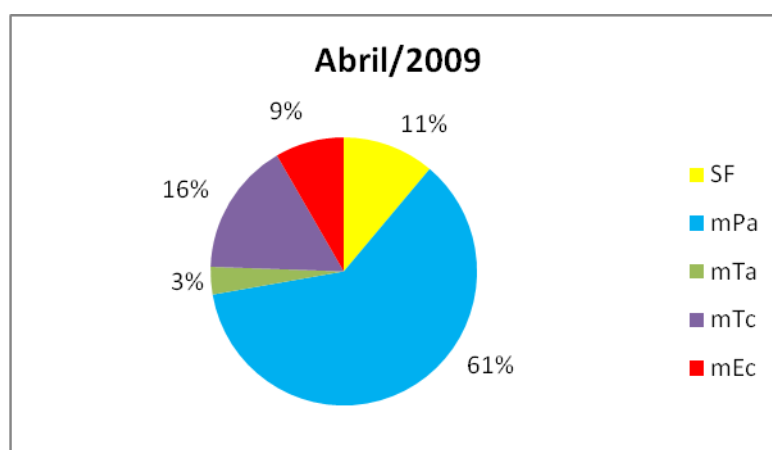


Figura 50: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de abril de 2009

Org. por: Autor

Apenas três sistemas frontais atuaram na região em estudo durante o mês de abril de 2009 (Figura 51). O primeiro, nos dias 05 e 06, foi o único a provocar chuvas na região, de 58,9 mm.

Os sistemas frontais que atuaram dos dias 14 e 20 não provocaram chuvas na região de Marialva.

Os sistemas de alta pressão que avançaram na retaguarda dos sistemas frontais provocaram uma onda de frio e grande estabilidade atmosférica na região.

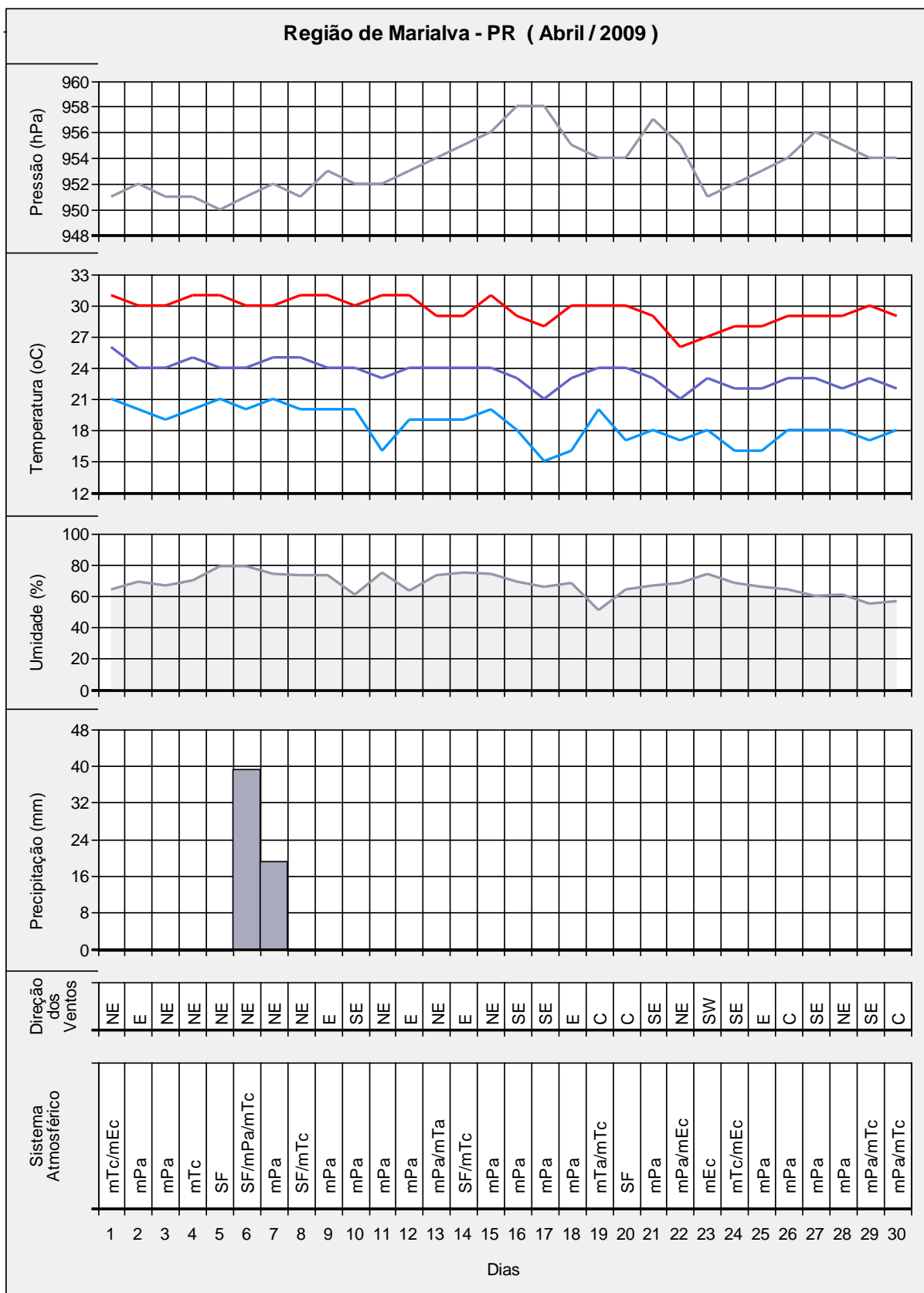


Figura 51: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área em estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – abril de 2009

Fonte: INMET/UEM (2009)

Org. por: Autor

Na última semana do mês de abril as temperaturas mínimas oscilaram entre 15 e 18°C, e as máximas, entre 27 e 30°C. Na mesma semana, a umidade relativa do ar declinou, terminando o mês abaixo de 60% (figura 51).

O total de horas de insolação aumentou em relação aos três meses anteriores (289 horas e 48 minutos), tendo por motivo a pequena incidência de nebulosidade causada pela diminuição da massa de umidade do ar.

Na “safrinha” a maturação da uva ocorre em abril. Nessa fase fenológica é importante um período maior de insolação, para a coloração do fruto e acúmulo de açúcares. A temperatura oscilou dentro da exigência térmica da videira. O volume de precipitação não foi suficiente para atender às necessidades hídricas da planta, o que pode ser resolvido com a utilização de um sistema de irrigação.

#### **6.4.11 Maio de 2009**

No mês de maio, ainda outono no Hemisfério Austral, os sistemas anticlonais continuam dominando os tipos de tempo no Norte do Estado do Paraná.

As temperaturas, que entraram em declínio no mês de abril, continuam caindo. As Normais Climatológicas para o mês de maio de 2009 incluem temperatura média compensada de 19,5°C, 71,6% de umidade relativa do ar, volume de precipitação total de 129,8 mm (em oito dias de chuvas com altura igual ou superior a 1 mm) e 189 horas e 36 minutos de insolação. Apesar de a nebulosidade continuar reduzida, o fotoperiodismo diminui consideravelmente a partir do mês de maio, como resultado da inclinação da Terra em relação ao Sol, em sua órbita.

Durante o mês de maio a Massa Polar Atlântica continuou sendo o sistema atmosférico que mais atuou no período, com 36% de participação. A mTa, outro sistema anticlonal, atuou em 15% do período. A mTc e a mEc, sistemas ciclônicos, atuaram em 28% e 5% do tempo cronológico, respectivamente. Os sistemas frontais atuaram em 18 do período, conforme mostram as figuras 52 e 53.



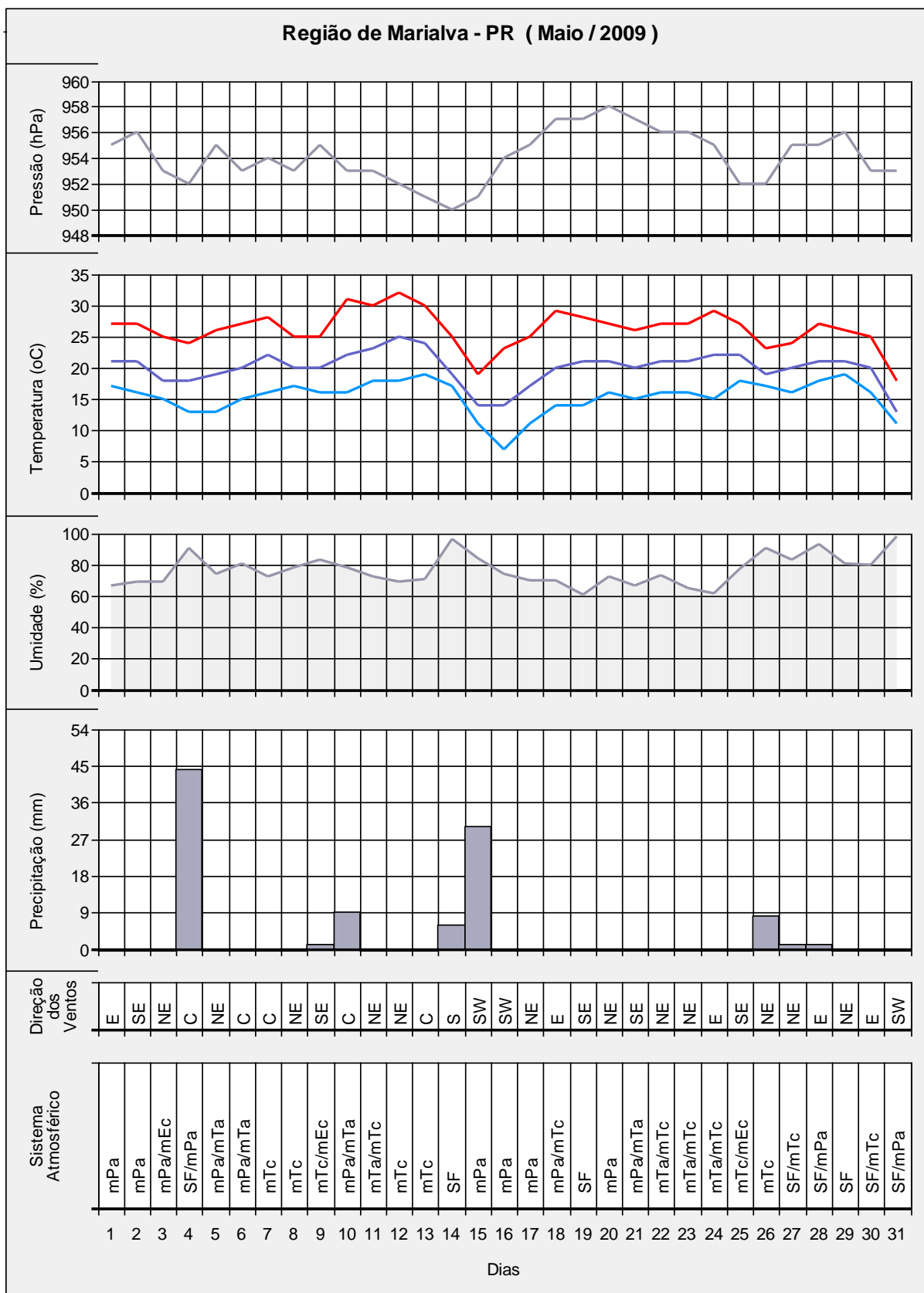


Figura 52: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área de estudo e os sistemas atmosféricos atuantes – maio de 2009

Fonte: INMET/UEM (2009)

Org. por: Autor

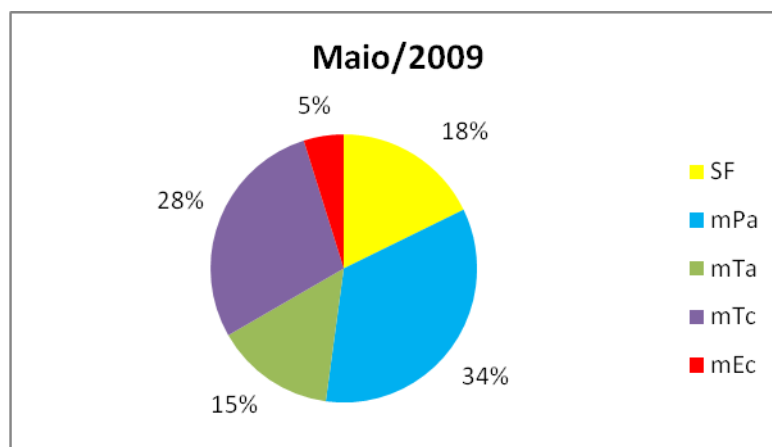


Figura 53: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de maio de 2009

Org. por: Autor

Cinco sistemas frontais atuaram sobre a região de Marialva no decorrer do mês de maio de 2009, conforme mostra a figura 52.

O primeiro deles atuou no dia 04, provocando chuvas da ordem de 44,4 mm nesse dia. Essa zona de instabilidade atmosférica se originou do aprofundamento de um vórtice ciclônico na média e alta troposfera entre os dias 02 e 04 (CLIMANÁLISE, 2009).

O segundo sistema frontal, com atuação também de um dia sobre a área do presente estudo, provocou chuvas de 6 mm no dia 14. Há registro de chuvas na altura de 30,1 mm no dia 15, as quais podem ter ocorrido na noite do dia 14, sendo também possível que no dia 15 o SF tenha atuado por algumas horas. A mPa que atuou na retaguarda desse sistema frontal provocou declínio acentuado das temperaturas na região de Marialva, registrando-se a mínima do mês, 7,5°C, no dia 16.

O terceiro sistema frontal, que no dia 19 atuou sobre a área em estudo, não provocou chuvas na região.

Entre os dias 27 e 29, o quarto sistema frontal atuou sobre a região de Marialva, provocando chuvas de 11,8 mm. Na sequência, no dia 30, o último episódio de instabilidade atmosférica do mês atuou sobre a região, prolongando-se até o dia 31, sem a ocorrência de precipitações.

Em virtude do início do inverno no Hemisfério Sul, o fotoperíodo diário diminui. No mês de maio o total de insolação ficou em 207 horas e 54 minutos.

No mês de maio a “safrinha” se encontra no fim da maturação e a uva está pronta para a colheita. Após a colheita a videira entra em repouso vegetativo, voltando a ser podada em meados de junho, quando se inicia a segunda safra anual.

#### 6.4.12 Junho de 2009

No mês de junho encerra-se o ciclo vegetativo da “safrinha” da viticultura e a videira encontra-se novamente preparada para ser podada.

Junho marca o início do inverno no Hemisfério Sul e a climatologia torna-se mais favorável à produção de uvas.

Na região Marialva a Normal Climatológica para a insolação no mês de junho é de 188 horas e 36 minutos, para a umidade relativa do ar é de 73,5% e para a precipitação é de 113,7 mm, distribuídos em sete dias.

Durante o mês de junho de 2009 a mPa atuou em 66% do período e os sistemas de baixa pressão pouco influenciaram os tipos de tempo na região de Marialva (Figuras 54 e 55).

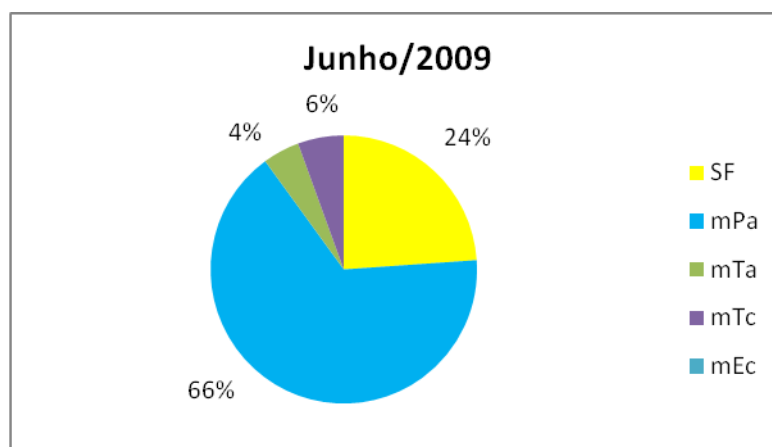


Figura 54: Atuação dos sistemas atmosféricos na região de Marialva – PR, no mês de junho de 2009

Org. por: Autor

Cinco sistemas frontais atuaram sobre a região de Marialva no mês de junho de 2009, totalizando 24% do tempo cronológico.

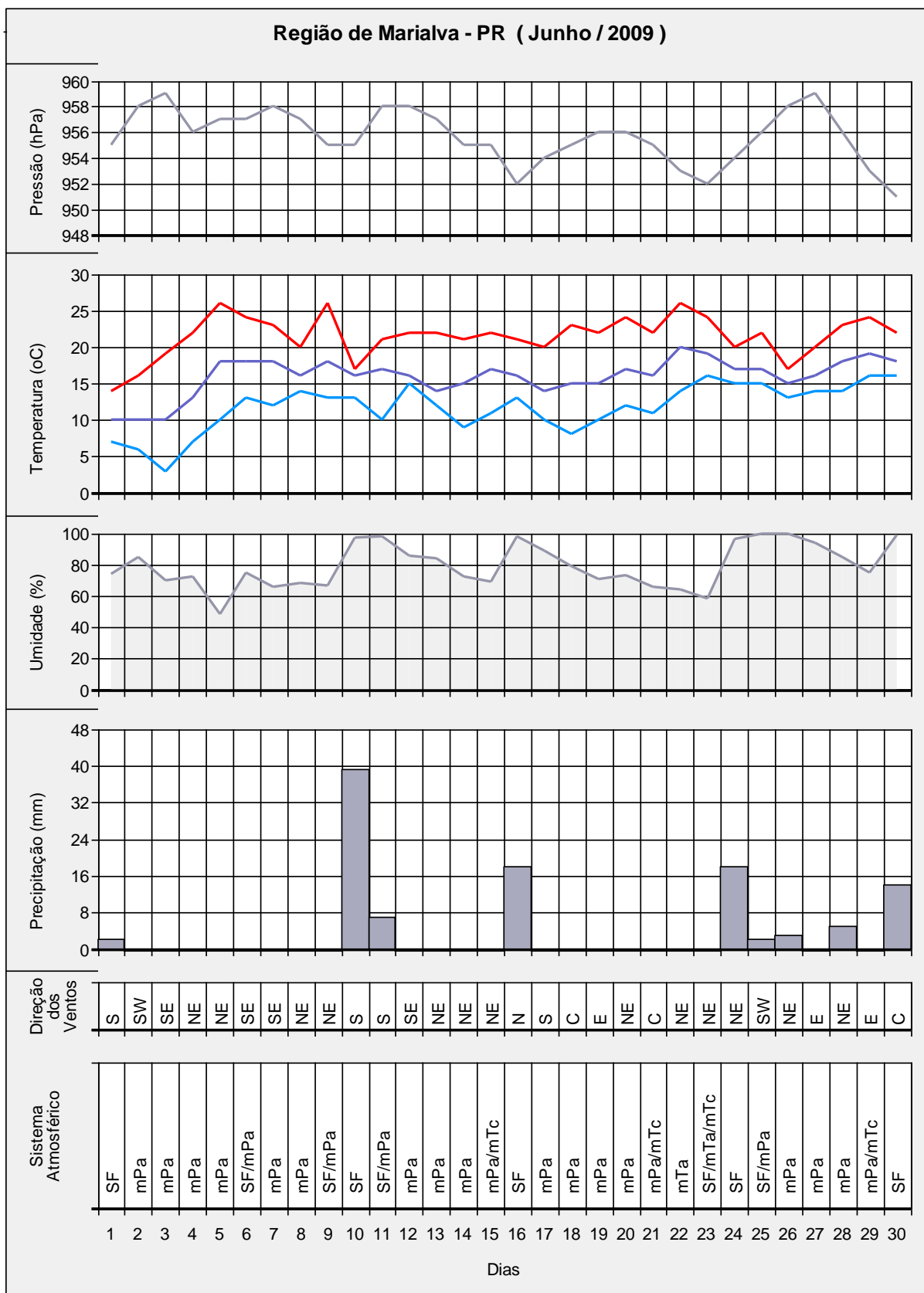


Figura 55: Variação diária dos elementos climáticos à superfície, na área do estudo, e os sistemas atmosféricos atuantes – junho de 2009

Fonte: INMET/UEM (2009)

Org. por: Autor

No dia 1º a frente fria que tinha avançado sobre a região ao final do mês anterior provocou 2,7 mm de precipitação.

A mPa que atuou na retaguarda desse SF e avançou pelo interior do continente causou um forte resfriamento na região de Marialva, registrando-se a temperatura mínima de 3,7°C no dia 03. Nesse dia ocorreu uma geada branda, decorrente da primeira onda de frio intenso a atingir a região.

O primeiro sistema frontal atingiu a Região Norte do Estado do Paraná no dia 06. Esse SF se originou de uma baixa pressão que se formou sobre o Oceano Atlântico no dia 05 e apenas bordejou a área deste estudo (CLIMANÁLISE, 2009), sem causar chuvas.

Entre os dias 09 e 11, um segundo sistema frontal atuou sobre a região de Marialva, provocando 46,4 mm de chuvas. Esse SF também se configurou a partir de uma baixa pressão que se formou próximo ao Sul do Brasil no dia 09 (CLIMANÁLISE, 2009).

O terceiro sistema frontal atuou sobre a área em estudo no dia 16, provocando chuvas de 18,1 mm.

Entre os dias 23 e 25 um quarto sistema frontal, proveniente da Argentina, atuou sobre a região de Marialva, provocando chuva. A altura registrada foi de 20,6 mm. Esse SF foi reforçado pela intensa atividade do jato subtropical (CLIMANÁLISE, 2009).

Finalmente, no dia 30, um quinto sistema frontal dominou o tempo meteorológico na área deste estudo, gerando chuvas de 14,3 mm. Esse SF formou-se nos dias 29 e 30 em um centro de baixa pressão entre o Norte da Argentina, o Sul da Bolívia e do Paraguai e o Uruguai. Este sistema também foi intensificado pelo escoamento em médios e altos níveis (CLIMANÁLISE, 2009).

A precipitação total no mês de junho de 2009 foi de 111,5 mm, sendo totalmente de chuvas frontais. O total de insolação ficou em 194 horas e 36 minutos, resultado da ação da mPa, que impôs sobre a região de Marialva sua característica de baixa umidade, diminuindo assim a nebulosidade.

De acordo com a ANPEF (2009), 50% das videiras de Marialva foram podadas em junho, para a safra 2009/2010. Desse total, 80% tiveram a cultura prejudicada pelas temperaturas reduzidas e foi preciso fazer a repoda.

Apesar de o primeiro semestre do ano apresentar valores dos elementos climáticos adversos às necessidades da videira (temperatura e pluviosidade mais

elevada no início do período vegetativo e temperatura e pluviosidade mais reduzida ao final do período vegetativo), em 2009 esses valores se mantiveram em patamares aceitáveis para a produção de uva e podem ter contribuído para a safra anual recorde no período compreendido entre 2000 e 2009.

O fato de o período da “safrinha” apresentar resultados climáticos inversos à necessidade da videira (maiores temperaturas e pluviosidade no início do período reprodutivo e menores no final) não significa que todo ano ocorra uma safra de menor produtividade no primeiro semestre. De acordo com informações da Emater do município, muitas vezes a “safrinha” supera a safra normal.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise rítmica constatou-se que no segundo semestre do ano de 2008 as condições climáticas da região de Marialva foram mais favoráveis à produtividade da uva, pois os índices climáticos, apesar de se apresentarem acima dos patamares exigidos pela videira, não prejudicaram a produção e a produtividade, uma vez que o início do ciclo reprodutivo coincidiu com o final do inverno (temperaturas amenas e pouca pluviosidade) e o final do ciclo produtivo ocorreu na primavera, quando a temperatura mais elevada, a intensa insolação e pluviosidade mediana contribuíram para o desenvolvimento da baga e maturação dos frutos.

Desse modo, pode-se afirmar que o ritmo climático da Região Norte do Paraná oferece condições para a realização de duas safras anuais de uva: uma de maior produtividade, durante o segundo semestre, e uma de menor produtividade - denominada "safrinha" - no primeiro semestre do ano subsequente. Em comparação com outras duas grandes regiões brasileiras produtoras de uvas, pode-se concluir que o clima é um dos principais fatores condicionantes da produção e produtividade da uva, tendo-se em vista que no Rio Grande do Sul, onde o clima é temperado, é sabido que apenas uma safra anual é realizada, iniciando-se na primavera e terminando com a colheita, realizada no outono do ano seguinte. Na região semiárida do Nordeste Brasileiro, em virtude das elevadas temperaturas e de sistemas de irrigação controlados, são realizadas três safras anuais, sendo duas safras de boa produtividade e uma de baixa produtividade.

Conforme a literatura, o clima subtropical apresenta uma grande variabilidade interanual e sazonal. Essas condições podem causar diminuição na produtividade da uva, mas por outro lado, possibilitam o desenvolvimento de duas safras anuais, com colheita em períodos em que há desabastecimento do produto no mercado.

Como a área deste estudo encontra-se em uma zona de transição entre os climas tropical e subtropical, verifica-se nela significativa variabilidade sazonal e interanual. Desse modo, pode-se considerar viável o cultivo da uva na zona do Trópico de Capricórnio. Mesmo ocorrendo temperaturas elevadas e chuvas acima do recomendado durante a fase fenológica da brotação, a safra pode não ser

comprometida, a exemplo das condições verificadas em janeiro e fevereiro de 2009, ano em que a safrinha registrou excelente nível de produtividade.



## REFERÊNCIAS

Associação Norte Paranaense de Estudo em Fruticultura, Marialva. Ata da sessão realizada no dia 31 out. 2009.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia Para os Trópicos**. 13. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

BORSATO, V. A., **O ritmo climático e episódios pluviométricos na bacia do rio Paraná no ano de 1980**. Tese (parcial), (Doutorado) Nupélia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

BRASIL. Ministério da Marinha. Serviço Meteorológico da Marinha. **Cartas sinóticas**. Rio de Janeiro, 1980/2003. CD-ROM.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista, v. 23, n. 10, out. 2008. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/index1008.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista, v. 23, n. 11, nov. 2008. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/index1108.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista, v. 23, n. 12, dez. 2008. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/index1208.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista, v. 24, n. 1º, jan. 2009. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/index0109.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista, v. 24, n. 05, mai. 2009. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/index0209.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

CLIMANÁLISE: Boletim de Monitoramento e Análise Climática. Cachoeira Paulista, v. 24, n. 06, jun. 2009. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman/boletim/index0209.shtml>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

GENTA, W. **Epidemiologia e Controle do Míldio (*Plasmopara viticola*) em Uva Fina de Mesa Sob Cobertura Plástica**. Maringá, 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá.

GRIMM, A. M. Clima da Região Sul do Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. cap. 17, p. 259-275.

HIERA, M. D.; SILVEIRA, L. M. Estudo da Direção e Velocidade dos Ventos em Maringá. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA. 9., 2010, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza, 2010, 1 CD-ROM.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **DAS – Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais**. Disponível em: < <http://satelite.cptec.inpe.br/pedidoweb/pedido.ListaLogs.logic>>. Acesso em: 15 jan. 2011.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina, 2000. 1 CD ROM.

KISHINO, A. Y. Características da Planta: órgãos da planta e suas funções. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura Tropical: o sistema de produção no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p. 87-94.

KISHINO, A. Y.; CARAMORI, P. H. Fatores Climáticos e o Desenvolvimento da Videira. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura Tropical: o sistema de produção no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p. 59-86.

KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura Tropical: o sistema de produção no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007.

KISHINO, A. Y.; GENTA, W.; ROBERTO, S. R. Introdução. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura Tropical: o sistema de produção no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p. 13-33.

KISHINO, A. Y.; MARUR, C. J. Características da planta: fisiologia da Planta. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura Tropical: o sistema de produção no Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p. 95-116.

LIMA, M. H. P. et al. **Divisão Territorial Brasileira**. Brasília: IBGE, 2002.

MANICA, I.; POMMER, C. V. **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006.

MAZIA, J. O. **Viticultura: fruticultura de clima temperado/referências modulares/índices técnicos e econômicos**. [S.l.]: EMATER, 2000.

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

MONTEIRO, C. A. F. Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. **Climatologia**, São Paulo, n. 1, p. 1-21, 1971.

\_\_\_\_\_. **A Frente Polar Atlântica e as Chuvas de Inverno na Fachada Sul-oriental do Brasil**: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. São Paulo: IGEOG/USP, 1969. (Série Teses e Monografias, 1).

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NUNES, L. H.; VICENTE, A. K.; CANDIDO, D. H. Clima da Região Sudeste do Brasil. In: CAVALCANTI, I. F. A. et al. (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. cap. 16, p. 243-258.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo. MINEROPAR – Minerais do Paraná S.A. **Atlas geológico do Estado do Paraná**. Curitiba, 2001.

PARANÁ. SEAB - Secretária de Agricultura e do Abastecimento do Paraná. **VBP Maringá 10 Anos**. Relatório interno, 2010.

PÉDELABORDE, P. **Introducion a l'étude scientifique du climat**. SEDES, Paris, 1970. Neide Aparecida Zamuner Barrios, IPEA/UNESP. p. 246.

PERGAMINELLIS NETA, E. et al. A Influência do Clima na Viticultura da Região do Vale do São Francisco (BA/PE), 1990 a 2010. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 9., 2010, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 2010, 1 CD.

RAMOS, A. M. (Org.); SANTOS, L. A. R. (Org.); FORTES, L. T. G. (Org). **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília: INMET, 2009.

REYNIER, A. **Manual de Viticultura**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989.

ROBERTO, S. R. et al. Caracterização da Fenologia e Exigência Térmica (Graus-Dias) Para a Uva 'Cabernet Sauvignon' em Zona Subtropical. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 1, p. 183-187, jan./mar. 2005.

SANT'ANNA NETO, L. L. Clima e organização do espaço. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 16, n.1, p. 119-129, 1998.

SENTELHAS, P. C. Aspectos Climáticos para a Viticultura Tropical. In: **Informe Agropecuário**. v. 19, n. 194, p. 9-14, 1998.

SILVEIRA, L. M. **As Condicionantes Climáticas e a Organização do Espaço Rural no Setor Sudeste do Planalto de Apucarana - PR**. 1996. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia. Departamento de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1996.

\_\_\_\_\_. **Análise Rítmica dos Tipos de Tempo no Norte do Paraná, Aplicada ao Clima Local de Maringá-PR**, 2003. 2 v. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVEIRA, L. M.; CASTRO, M. E. S. Os Sistemas atmosféricos e a Variação do Tempo em Maringá, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Technol**. Maringá, v. 28, n. 1, p. 79-84, jan./jun., 2006.

SORRE, M. **Les Fondaments de la Geographie Humaine: lês fondaments biologiques**. 3. ed. Paris: Armand Colin, 1951.

TEIXEIRA, A. H. C. **Cultivo da Videira**. Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br/sistema\\_produção/spvideira/clima.htm](http://www.cpatsa.embrapa.br/sistema_produção/spvideira/clima.htm)>. Acesso em: 26 Outubro 2008.

TESSMANN, D. J. et al. Doenças e Seu Manejo. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). **Viticultura Tropical**: o sistema de produção no Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p. 255-287.

WESTPHALEN, M. C. et al. **Nota Prévia ao Estudo da Ocupação da Terra no Paraná Moderno**. Curitiba: Boletim da Universidade Federal do Paraná, n. 7, 1968. p. 7.

ZAVATINNI, J. A. A Proposta do Ritmo Como Paradigma da Climatologia Geográfica Brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 4, 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2000, 1 CD-ROM.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

FALCADE, I. (Org.); MANDELLI, F. (Org.). **Vale dos Vinhedos**: caracterização geográfica da região. Caxias do Sul: EDUCS, 1999.

FERREIRA, A. G. **Interpretação de Imagens de Satélites Meteorológicos**: uma visão prática e operacional do Hemisfério Sul. Brasília: INMET, 2002.

FRATIANNI, S.; ZAVATTINNI, J. A. **I Tipi di Tempo e la Coltivazione Vitivinicola in Piemonte**: il terroir del Barolo. [S.l.] [s.n.] [200-].

MONTEIRO, C. A. F. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil**: grande região sul. 2. Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1968. V. 4, p. 114-166.

\_\_\_\_\_. **A Dinâmica Climática e as Chuvas do Estado de São Paulo**: estudo em forma de atlas. São Paulo: IGEOG/USP, 1973.

\_\_\_\_\_. Fatores climáticos na organização da agricultura nos países tropicais em desenvolvimento: conjecturas sobre o caso brasileiro. **Climatologia**, São Paulo, n. 1, p. 1-36, 1981.

VIDE, J. M. **El Tiempo y El Clima**. Barcelona: Rubes, 2003.

## APÊNDICES



## APÊNDICE A: Insolação na região de Marialva 1980 a 1996 (em h)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	235,1	189,4	245,8	205	205	201,5	192,9	182,8	148,5	223,4	132,4	219,7
1981	206,3	181,2	248,4	226	258,7	183,4	259,4	194,8	203,3	176,8	220,6	186,7
1982	275	172,3	182,3	264,3	234,3	148,6	238,8	165,1	207,6	212,1	164,6	178,1
1983	207,6	165,6	209,9	161,4	152,7	107,8	174,2	231,7	110,9	190,9	242,7	212,5
1984	256,8	244,4	195,7	197,3	219,3	230,1	250,7	184,8	213	244,4	197,5	191,8
1985	297,5	174,8	197,2	201,9	244,6	230,7	248,7	227,7	207,1	244,5	266,6	279,6
1986	225,5	156,3	232	242,5	175,3	257,2	223,7	167,1	193,9	251	210,3	198,1
1987	210,4	180,1	261,3	212,1	160,6	210,9	239,4	210,7	150,4	191,4	252,6	243,7
1988	241,2	158,2	247,5	162	128,9	216,3	264,6	245,9	186,5	227,6	276	238,9
1989	141	179,7	242,5	228	249,5	204,3	230,1	223,4	204,4	279,1	255,5	207,1
1990	163,6	240	215,7	234,5	198,1	175,4	169,7	182,5	197,9	223,1	201,8	219,8
1991	242	255,1	182,3	221,4	230,5	177,8	248,7	206,9	176,9	188	251,3	201,4
1992	270,7	229,7	170,3	199,6	143,1	191,6	179,9	197,2	169	220,1	240,2	254
1993	208,3	159	215,5	243,8	213,2	170,4	167,7	206,4	136,9	216,5	269,5	234,6
1994	210,3	180,5	225,4	218,2	196,5	217,1	235,6	267,4	233,3	195,9	248	225,9
1995	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
1996	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 1996)

## APÊNDICE B: Insolação na região de Marialva, 1997 a 2009 (em h)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1997	88	183,7	241,3	238	167,6	144,6	246	221	172	188,6	153,7	217,9
1998	243,5	129,4	192,6	169,2	213,2	201,4	251	173,8	126	213,8	275,1	246,5
1999	192,1	202,9	241,2	241,3	229,2	162,7	215,4	254,2	231,8	245	247,7	238,1
2000	235,9	184,6	199,3	249,8	194,3	178,8	207,2	185,5	190,8	252,5	238,3	221,8
2001	224,1	165,5	227,9	228,2	194,8	191,7	230,2	243,6	220,5	250,3	197,2	221,8
2002	231,9	226,5	264,9	242,4	168	252,9	185,5	229,9	225,7	185,2	200,7	239,8
2003	174,1	188,6	245,6	225,1	255	242	231,6	258,4	225,2	237,5	251,8	224,4
2004	280,7	273,2	267,7	192,6	147	180,1	180,2	282,8	219,2	194,7	210,4	233,1
2005	140,1	259,5	261,4	218,6	242,4	204,1	239	248,5	162,2	156,9	244,1	234,6
2006	204,3	195,2	208,8	231,3	261,7	232,9	253,3	231,7	196,3	226,4	230,2	211
2007	160,1	203,6	240	230,6	233,8	252,7	203,1	243,5	241,2	206,8	229	225,4
2008	181,3	213,2	250	215,4	211	177,3	246,3	229,6	246,3	191,9	248	283,4
2009	172,7	205,5	240,8	289,8	207,9	194,6	144,3	226,1	172	231,8	209,1	187,8

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1997 a 2009)

APÊNDICE C: Umidade Relativa do Ar na região de Marialva, 1980 a 1995 (em %)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1980	73	76	69	71	69	64	69	69	68	63	66	73
1981	77	74	66	65	63	73	57	50	50	71	69	78
1982	69	74	73	62	63	79	69	68	59	70	78	77
1983	77	75	74	78	81	84	71	56	77	70	66	72
1984	70	69	72	73	71	64	58	64	57	56	69	74
1985	67	77	77	76	71	66	62	54	56	56	61	61
1986	75	83	76	73	82	71	72	73	70	67	67	81
1987	82	80	64	73	81	76	69	62	67	70	65	70
1988	71	77	67	76	84	74	61	46	51	59	54	63
1989	83	80	73	71	70	76	65	69	67	58	53	71
1990	81	63	71	73	73	77	78	68	66	68	69	67
1991	71	69	77	73	71	74	64	61	58	64	59	74
1992	62	71	79	76	83	75	77	69	74	70	66	65
1993	72	79	72	71	72	76	68	58	72	66	56	72
1994	74	79	72	71	72	71	62	49	50	63	63	68
1995	82	78	70	66	70	68	64	51	57	65	59	67

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 1995)

APÊNDICE D: Umidade Relativa do Ar na região de Marialva, 1996 a 2009 (em %)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1996	79	79	77	70	72	74	62	52	64	70	67	78
1997	81	77	64	63	68	80	66	58	66	69	76	74
1998	71	81	77	78	76	70	64	73	76	71	61	69
1999	80	79	72	69	70	80	74	51	55	64	58	65
2000	72	78	76	62	68	69	64	66	70	58	70	71
2001	72	80	74	67	74	74	64	58	63	60	71	72
2002	75	71	66	60	77	67	71	59	60	64	72	72
2003	79	76	69	67	66	70	63	56	61	63	60	72
2004	71	69	66	76	83	77	75	54	52	69	69	70
2005	84	62	64	69	65	72	67	55	71	76	65	69
2006	72	80	75	72	66	64	60	54	65	69	66	75
2007	84	75	70	70	70	62	65	56	51	61	66	69
2008	77	77	70	74	70	76	59	63	59	68	66	61
2009	77	76	69	63	74	74	80	68	76	74	76	79

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1996 a 2009)

APÊNDICE E: Precipitação total na região de Marialva, 1980 a 2009, para o período da poda precoce (em mm)

Ano	Brotação	Floração	Maturação
1980	80,3	220,3	186,3
1981	54,7	16,2	237,9
1982	106,6	151,6	78,1
1983	114,5	199,4	262
1984	9,8	92,2	236
1985	36,3	56,8	48,9
1986	5,6	177	91
1987	105	113,8	156,3
1988	38,6	8,7	81,3
1989	37,4	388,3	69,5
1990	56,1	377,5	228,3
1991	101,5	57,1	140,8
1992	30,2	174,6	182,8
1993	33,9	148	205,6
1994	147,4	86,7	56,7
1995	60,3	84,7	398,9
1996	7,7	103,5	163,5
1997	82,8	81,8	148,8
1998	27,9	302,7	372,5
1999	114,5	93,4	81,1
2000	105,7	406,1	63,4
2001	86,9	186,2	137
2002	1,3	140,2	176,4
2003	0	189	69,9
2004	33,3	176,4	262
2005	43,4	189,2	221,8
2006	35,9	123,4	289,2
2007	0,3	241,9	113,8
2008	20,8	277,7	120,6
2009	80,9	323,5	341,8

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)

APÊNDICE F: Precipitação total na região de Marialva, 1980 a 2009, para o período da poda normal (em mm)

Ano	Brotação	Floração	Maturação
1980	8,3	383,4	82
1981	0	189,6	240,5
1982	47,1	237,7	285,7
1983	5	415,6	230,2
1984	43,7	240,1	149,9
1985	0	64,5	86,4
1986	20,1	227,5	80,5
1987	18,8	132,1	356,3
1988	0	54	268,9
1989	95	362,3	92
1990	140,3	436,7	78,6
1991	10,2	172,8	142,6
1992	31,2	276,8	129
1993	38,4	284,7	153,5
1994	43,3	69,2	174,6
1995	21,3	260,1	238,7
1996	0,4	254	321,8
1997	33,4	157	304,6
1998	94,3	535	106,9
1999	0	91,7	109,4
2000	74,3	393,1	187,2
2001	34,6	246,3	141,3
2002	69,4	218,5	238,5
2003	0	221,4	140,4
2004	95	147,7	471,9
2005	44,1	340,7	211,9
2006	22,9	336,2	88,2
2007	227,9	125,8	196,7
2008	61,6	326,9	212,9
2009	89,6	365,3	306,9

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)

APÊNDICE G: Precipitação total na região de Marialva, 1980 a 2009, para o período da safrinha (em mm)

Ano	Brotação	Floração	Maturação
1980	157,9	521,9	135,2
1981	133,3	282,9	226,2
1982	72,7	287,3	17,2
1983	188,7	494,1	168,8
1984	36,9	360,6	167
1985	82,8	607,1	175,6
1986	111,2	528,2	125
1987	66,6	389,6	143,7
1988	64,8	408	158,5
1989	204,5	436,2	99,4
1990	406,2	249,2	184
1991	62,5	433,8	160,2
1992	21,4	371,6	346,8
1993	139,5	404,7	133,5
1994	89,5	448	78,6
1995	274,8	442,5	86,7
1996	120,7	513	146,9
1997	153,8	689	38,7
1998	79,5	535,4	342,7
1999	158,6	285,1	232,6
2000	236,7	414,8	43,3
2001	171,1	394,5	74,6
2002	166,6	300,8	106,2
2003	138	576,4	113
2004	44,1	288,9	135,4
2005	213,1	228,3	58,9
2006	17,8	728,6	84,1
2007	215,7	419	68,5
2008	94	343,7	162,4
2009	245,2	369,8	114,6

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)

APÊNDICE H: Temperatura média compensada, por fase fenológica, na região de Marialva, 1980 a 2009, para o período da poda precoce (em °C)

Ano	Brotação	Florescimento	Desenvolvimento da Baga	Maturação
1980	16,3	19,7	19,2	21,4
1981	16,3	15,6	21,1	21
1982	18,3	18,6	20,9	21,2
1983	18,1	19,1	18,4	21,7
1984	20	19,4	19,3	22,5
1985	19,6	16,6	21,3	23
1986	19	17,6	19,7	21,3
1987	15,7	20,6	19,3	21,7
1988	18,5	15,2	21,8	23,6
1989	16,8	16,7	18,6	21,2
1990	16	14,4	18,6	22,1
1991	17,6	18,3	21,2	22
1992	19,5	15,6	18,3	22,4
1993	18,7	16,1	20,0	22,1
1994	17,2	18,4	22,7	24,6
1995	18,9	19,8	22,9	20,9
1996	17,8	17,2	20,4	22,8
1997	18	19,7	21,4	22,7
1998	18,3	18,4	20,5	21,4
1999	17,7	19,3	21,7	22,3
2000	19,2	14,6	20,2	24,3
2001	15,7	18,8	21,7	22,3
2002	20,9	17,3	21,4	24,8
2003	20,1	19,9	18,7	23,4
2004	20,1	16,6	21,5	23,1
2005	20,1	16,8	20,5	22,4
2006	18,4	21	20,7	22,8
2007	20,4	17,1	22,7	23,8
2008	17,2	20,4	20,8	22,4
2009	17,5	17,6	20,7	22

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)



APÊNDICE I: Temperatura média compensada, por fase fenológica, na região de Marialva, 1980 a 2009, para o período da poda normal (em °C)

Ano	Brotação	Florescimento	Desenvolvimento da Baga	Maturação
1980	19,4	20,1	19,6	23,6
1981	16,2	20,2	21,1	23,6
1982	18	20,7	21,2	23,8
1983	16,8	21,2	19,8	21,8
1984	18,4	18,3	21,5	24,7
1985	19	20,4	22,8	24,7
1986	19,1	18,9	21,1	23,8
1987	20	19	21,1	23,7
1988	16,4	22	23,4	23,2
1989	18,3	18,4	20,1	22,9
1990	14,5	18,7	20,7	25
1991	17,8	21,4	21,9	24,7
1992	15,3	18,6	20,6	23,6
1993	17,3	19,7	21,5	25
1994	19,8	23,9	23,9	24,2
1995	20	23,5	21,5	23,5
1996	18,1	21,5	21,4	23,7
1997	19,6	20,5	22,8	24,2
1998	18,8	20,7	21,1	23,6
1999	20,1	21	22,7	22,5
2000	14,5	20,5	22,6	24,3
2001	19,7	21,3	22,2	24,6
2002	18,4	22,9	23,1	23,8
2003	21,7	16,9	22,1	24
2004	16,9	20,3	23,4	23
2005	18,1	21,1	21	24
2006	20,5	21,3	21,6	24,6
2007	16,6	20,7	24,8	23,7
2008	20,1	21,4	21,3	24,3
2009	18	19,7	21,9	25,6

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)

APÊNDICE J: Temperatura média compensada, por fase fenológica, na região de Marialva, 1980 a 2009, para o período da safrinha (em °C)

Ano	Brotação	Florescimento	Desenvolvimento da Baga	Maturação
1980	23,3	24,7	24,3	22
1981	24,4	25	24,4	21,7
1982	24,7	23,9	24	20,8
1983	24,5	24,9	23,8	22
1984	26,4	24,9	24,4	21,9
1985	24,4	25	23,9	21,4
1986	25,5	23,6	24,2	22,1
1987	25,2	23	24	22,1
1988	26,1	24,2	25	21,6
1989	23,2	23,6	24,1	21,7
1990	23	25,8	25,1	22,5
1991	25,7	23,6	23,9	21,6
1992	26	25,5	23,8	20,2
1993	25,4	23,9	23,7	22,8
1994	24	24,6	23,9	22,7
1995	24,3	24,3	24,1	21,2
1996	24,5	24,2	24,2	21,7
1997	24,3	24,3	23,8	23,2
1998	25,7	25,7	24,2	20,7
1999	23,7	25,5	25,3	21
2000	25,1	24,8	23,9	22,5
2001	25,3	25,2	24,9	23,2
2002	24,6	25	26,1	25,3
2003	25,7	24,3	25,1	21,1
2004	25	25,2	24,6	21,9
2005	24,8	24,2	26,3	23,2
2006	26,3	24,8	24,5	20,8
2007	24,4	25	25,4	22,8
2008	25	23,7	23,9	20,6
2009	23,9	24,8	25,4	22,7

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (1980 a 2009)

ANEXO A - Portaria Nº 1.624/2009



RUA SANTA EFIGÊNIA N° 680 - CAIXA POSTAL 156 - CEP 86990-000 - www.marialva.pr.gov.br - FONE (44) 3232-838  
ESTADO DO PARANÁ

**PORTARIA N° 1.624/2009**

**SÚMULA:** Dispõe sobre fiscalização na uva fina de mesa produzida no território do município de Marialva e dá outras providências.



**O PREFEITO MUNICIPAL DE MARIALVA-PR,** usando das atribuições que lhe são conferidas por Lei e por conveniência administrativa, **RESOLVE:**

**Art. 1º:** Toda uva fina de mesa produzida no território do Município de Marialva, será fiscalizada pela Vigilância Sanitária ou por Fiscal especialmente designado, impedindo que esta chegue ao mercado consumidor com grau "Brix" inferior a 14° (quatorze graus), com margem de erro de 5% (cinco por cento).

**Parágrafo Único:** A fiscalização de que trata o "caput" deste Artigo dá-se em razão de os frutos em questão, com grau fora destas condições, tornam-se impróprios para consumo humano.

**Art. 2º:** Para a perfeita execução de que trata a presente Portaria, a Vigilância Sanitária do Município, ou o Fiscal Municipal designado, quando da fiscalização, poderá fazer-se acompanhar de um Técnico da Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Turismo ou da EMATER, contando com livre e irrestrito acesso a parreiras, barracões das zonas urbana e rural, bem como a veículos transportando o fruto, independentemente de autorização.

**Art. 3º:** Verificada a compra, venda, armazenagem, transporte, corte, colheita, ou qualquer outra modalidade de posse ou negociação, de produtos impróprios para o consumo, pelos critérios estabelecidos no artigo 1º, serão os produtos apreendidos e destruídos.

**Art. 4º:** Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário, especialmente o Decreto n° 131/2001 e as Portarias n° 1.027/2005 e 1.100/2006.

Edifício da Prefeitura Municipal de Marialva-PR, em 18 de março de 2009.

**EDGAR SILVESTRE**  
Prefeito Municipal

**EDIO AKIO MITUY**

Secretário Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Turismo