

Comunicado Agrometeorológico

98

2026 | ISSN 2675-6005



**Condições agrometeorológicas de Veranópolis em 2025:
precipitação pluvial, temperaturas do ar, horas de frio,
velocidade do vento, radiação solar e insolação**

**Amanda Heemann Junges
Loana Silveira Cardoso
Ivonete Fátima Tazzo**





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO
SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA AGROPECUÁRIA

COMUNICADO AGROMETEOROLÓGICO

ESPECIAL VERANÓPOLIS – 2025

CONDIÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS DE VERANÓPOLIS EM 2025:
PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, TEMPERATURAS DO AR, HORAS DE FRIO,
VELOCIDADE DO VENTO, RADIAÇÃO SOLAR E INSOLAÇÃO

Autores

Amanda Heemann Junges

Loana Silveira Cardoso

Ivonete Fatima Tazzo

Porto Alegre, RS

2026

Governador do Estado do Rio Grande do Sul: Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite.

Secretário da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação: Edivilson Meurer Brum.

Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

Diretor: Caio Fábio Stoffel Efrom

Comissão Editorial:

Loana Silveira Cardoso; Larissa Bueno Ambrosini; Lia Rosane Rodrigues; Bruno Brito Lisboa; Raquel Paz da Silva; Flávio Nunes.

Arte: Loana Cardoso

Catálogo e normalização: Flávio Nunes, CRB 10/1298

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C741 Comunicado agrometeorológico [on line] / Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI), Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA). – N. 1 (2019)-. – Porto Alegre: SEAPI/DDPA, 2019-.

Mensal

Modo de acesso:

<https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

ISSN 2675-6005

1. Meteorologia. 2. Agrometeorologia. 3. Clima. 4. Tempo.
5. Culturas. Agrícolas.

CDU 551.5(816.5)

REFERÊNCIA

JUNGES, Amanda Heemann *et al.* Condições agrometeorológicas de Veranópolis em 2025: precipitação pluvial, temperaturas do ar, horas de frio, velocidade do vento, radiação solar e insolação. **Comunicado Agrometeorológico**, Porto Alegre, n. 98, p. 6-23, fev. 2026.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS.....	8
3.1 Precipitação Pluvial	8
3.2 Temperatura do Ar	11
3.3 Horas de Frio.....	14
3.4 Vento	17
3.5 Radiação solar, insolação e índice heliopluiométrico	18
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Precipitação pluvial mensal (A) e maior volume de chuva ocorrido em um dia (B) em 2025 e na Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 de Veranópolis..... 10
- Figura 2.** Evolução temporal (A) e desvios (B) de temperaturas médias do ar (média, mínima e máxima) mensais de 2025 em Veranópolis. 13
- Figura 3.** Amplitude térmica média mensal e anual de 2025 em Veranópolis.....14
- Figura 4.** Horas de Frio ($HF \leq 7,2^{\circ}C$) mensais (A) e porcentagem de contribuição (B) de maio a setembro no total de HF dos períodos maio a agosto (M-A) e maio a setembro (M-S) (C); e Horas de Frio ($HF \leq 10^{\circ}C$) mensais de 2025 em Veranópolis (D)..... 17

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Precipitação pluvial (mm) anual e estacional (verão: dez/jan/fev; outono: mar/abr/mai; inverno: jun/jul/ago; e primavera: set/out/nov) de Veranópolis em 2025, na Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 e desvios (diferença entre o ocorrido e a NCP).....9
- Tabela 2.** Temperaturas do ar (média, mínima e máxima) médias anual e estacionais (verão: dez/jan/fev; outono: mar/abr/mai; inverno: jun/jul/ago; e primavera: set/out/nov) ocorridas em 2025 e na Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 de Veranópolis.11
- Tabela 3.** Velocidades máximas do vento (rajadas) (km h^{-1}) registradas mensalmente em 2025 em Veranópolis. 18
- Tabela 4.** Radiação solar global média ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) anual e mensal, em 2025, na média histórica 1976-2005 e desvio (diferença entre o ocorrido e a média) de Veranópolis..... 19
- Tabela 5.** Insolação (horas), precipitação pluvial (mm) e índice heliopluiométrico (IHP) mensal (dezembro a fevereiro) e total no período de maturação e colheita de uvas na safra vitícola 2024-2025 em Veranópolis.21

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

Publicação da equipe do Laboratório de Agrometeorologia e Climatologia Agrícola (LACA) do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI)

Amanda Heemann Junges¹, Loana Silveira Cardoso², Ivonete Fatima Tazzo²

¹ Engenheira Agrônoma, Dra. Agrometeorologia, Pesquisadora CEFRUTI/DDPA/SEAPI - Veranópolis

² Engenheira Agrônoma, Dra. Agrometeorologia, Pesquisadora CEAGRO/DDPA/SEAPI – Porto Alegre

CONDIÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS DE VERANÓPOLIS EM 2025: PRECIPITAÇÃO PLUVIAL, TEMPERATURAS DO AR, HORAS DE FRIO, VELOCIDADE DO VENTO, RADIAÇÃO SOLAR E INSOLAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo descrever as condições meteorológicas ocorridas em Veranópolis, com ênfase em precipitação pluvial, temperaturas do ar, horas de frio, vento e radiação solar registradas pela estação meteorológica do Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Fruticultura (CEFRUTI), do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI/RS), no ano de 2025.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As condições meteorológicas descritas neste Comunicado foram compiladas a partir dos dados diários de precipitação pluvial (mm), temperaturas do ar (°C) (máxima, mínima e média), velocidade do vento (km h⁻¹) e radiação solar global (MJ m⁻² dia⁻¹) registrados em 2025 pela estação meteorológica automática localizada no CEFRUTI em Veranópolis (28°53'17" S e 51°32'32" W, 707 m de altitude).

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

Os dados diários foram empregados na determinação de valores mensais, estacionais (verão: dezembro de 2024, janeiro e fevereiro; outono: março/abril/maio; inverno: junho/julho/agosto; primavera: setembro/outubro/novembro) e anuais. Os valores de 2025 foram comparados à média histórica – Normal Climatológica Padrão 1991-2020 (NCP) de Veranópolis, disponível em Junges e Tonietto (2022). Nesse sentido, desvios positivos foram aqueles em que o ocorrido em 2025 foi superior à NCP (caso contrário, no caso de desvios negativos).

Para caracterização das condições agrometeorológicas ocorridas em 2025 foram definidos os seguintes valores:

- Precipitação pluvial mensal, estacional e anual por soma das precipitações diárias; número de dias de chuva (sendo consideradas precipitações pluviais ≥ 1 mm) e maior volume de chuva ocorrido em um dia (em mm);

- Temperaturas do ar: temperaturas médias mensais, estacionais e anual (média das temperaturas máxima, mínima e média); maiores (menores) temperaturas máximas (mínimas) absolutas registradas no ano; número de dias com temperaturas máximas absolutas acima de 30°C (no verão) ou acima de 20°C (no inverno); amplitudes térmicas (diferença entre temperaturas máxima e mínima diárias) médias mensais; horas de frio (HF) mensais e dos períodos maio a agosto (M-A) e maio a setembro (M-S), considerando as temperaturas base $7,2^{\circ}\text{C}$ ($\text{HF} \leq 7,2^{\circ}\text{C}$) e 10°C ($\text{HF} \leq 10^{\circ}\text{C}$) e comparação com as médias históricas de HF de Veranópolis disponíveis em Junges *et al.* (2024).

- Vento: velocidades máximas do vento (rajadas) mensais (valor e dia de ocorrência) e classificação de acordo com Escala de Vento e Mar (CIRAM, 2026).

- Radiação solar global: médias anual e mensal, comparadas com a média histórica 1976-2005 de Veranópolis (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

- Insolação (número de horas de sol): estimada a partir dos dados de radiação solar por meio da Equação de Angstron, com coeficientes ajustados para região da Serra do Nordeste, de acordo com Fontana e Oliveira (1996); totais anual e mensal e média diária.

- Índice heliopluviométrico (IHP): quociente do total de insolação (horas) pelo total de precipitação pluvial (mm) no período de maturação da uva (Mota, 2003). Para caracterização do IHP na safra vitícola 2024-2025 foram considerados os dados de dezembro de 2024 a fevereiro de 2025.

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

3. RESULTADOS

3.1 Precipitação Pluvial

Principal fonte de aporte de água em sistemas produtivos não irrigados, a precipitação pluvial é uma das variáveis agrometeorológicas mais importantes para produção agropecuária. Embora não afete diretamente os processos metabólicos, a chuva atua indiretamente, definindo o crescimento e desenvolvimento das plantas e o armazenamento de água no solo (Sentelhas; Monteiro, 2009).

A precipitação pluvial anual foi 2.320 mm, valor superior à Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 (1.846 mm) (Junges; Tonietto, 2022), representando um desvio positivo superior a 450 mm (Tabela 1). Considerando as informações do banco de dados meteorológicos do CEFRUTI (desde 1956), 2025 situou-se como o 8º ano mais chuvoso - os valores máximos ocorreram em 2023 (2.876 mm) e em 2024, quando o total anual atingiu 3.027 mm, dos quais 1.276 mm (42,2%) corresponderam à soma das chuvas de abril e maio, na catástrofe climática que atingiu o Estado.

A precipitação pluvial estacional variou entre 491 mm (outono) e 649 mm (inverno), sendo que todas as estações apresentaram desvios positivos (acima da média), variando entre 33 mm (primavera) e 176 mm (inverno) (Tabela 1). A chuva foi bem distribuída, tendo em vista a porcentagem de contribuição das estações no total anual: verão (25%), outono (21%), inverno (28%) e primavera (24%).

A precipitação pluvial mensal variou entre 77 mm (julho) e 468 mm (junho) (Figura 1A). Sete meses se caracterizaram pelos desvios positivos de precipitação pluvial (com variação de +12 mm a +317 mm) e cinco pelos desvios negativos (de -16 mm a -118 mm) (Figura 1A). Os desvios positivos de precipitação pluvial somaram 736 mm no ano, com destaque para o ocorrido em junho. Desvios negativos somaram 262 mm, e, com exceção de julho (-118 mm), os demais foram inferiores a 100 mm (Figura 1A). Precipitações pluviais mensais acima de 200 mm foram registradas em janeiro (235 mm, desvio positivo de 74 mm), maio (213 mm, +79 mm), junho (468 mm, +317 mm), setembro (280 mm, +100 mm) e dezembro (284 mm, +124 mm) (Figura 1A).

O número médio de dias de chuva no mês foi 10, variando entre os valores mínimos 3 (março) e 4 (julho); e máximos 14 (janeiro), 15 (dezembro) e 17 (junho). Os maiores volumes de chuva ocorridos em um dia foram 99,4 mm (dia 17/06) e 105,8

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

mm (dia 07/11) (Figura 1B), sendo que, nestes casos, a chuva ocorrida representou, respectivamente, 66% e 74% da média histórica do mês (Figura 1B).

Tabela 1. Precipitação pluvial (mm) anual e estacional (verão: dez/jan/fev; outono: mar/abr/mai; inverno: jun/jul/ago; e primavera: set/out/nov) de Veranópolis em 2025, na Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 e desvios (diferença entre o ocorrido e a NCP).

PERÍODO	PRECIPITAÇÃO PLUVIAL (mm)		
	2025	NCP 1991-2020	Desvio
Ano	2.320	1.846	+474
Verão	587	450	+137
Outono	491	399	+92
Inverno	649	473	+176
Primavera	557	524	+33

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

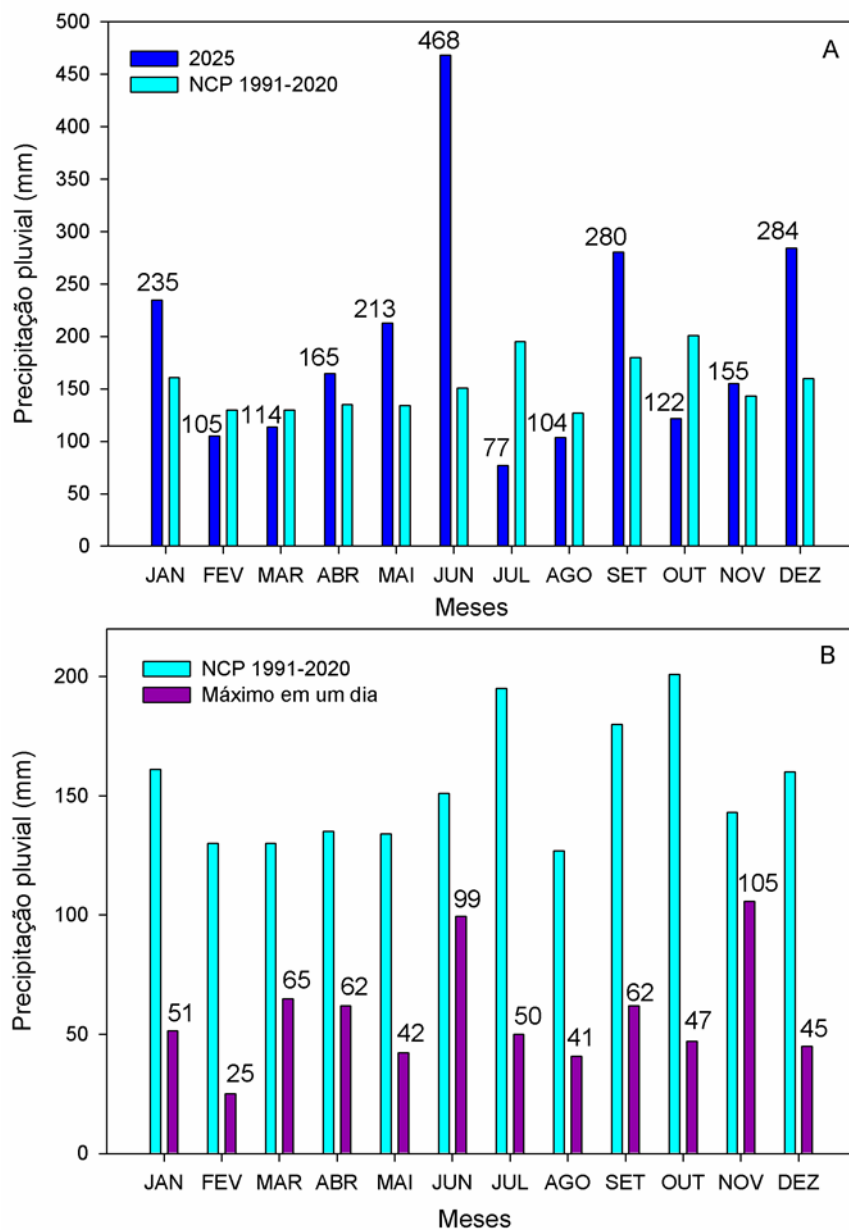


Figura 1. Precipitação pluviométrica mensal (A) e maior volume de chuva ocorrido em um dia (B) em 2025 e na Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 de Veranópolis.

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

3.2 Temperatura do Ar

A temperatura do ar afeta uma série de processos metabólicos nas plantas, como respiração, transpiração, duração de fases fenológicas, indução à germinação, quebra de dormência e florescimento. Dessa maneira, juntamente com a precipitação pluvial, a temperatura é a principal variável meteorológica considerada em zoneamentos agroclimáticos (Sentelhas; Monteiro, 2009).

A temperatura média anual foi 18°C, o que representou um desvio positivo de 0,5°C em relação à NCP 1991-2020 (Tabela 2). Desvios positivos, de 0,7°C e 0,3°C também ocorreram, respectivamente, para média anual das mínimas (13,2°C) e das máximas (22,7°C) (Tabela 2). Dessa forma, concluiu-se que a temperatura média anual acima da normal esteve mais associada às maiores mínimas do que máximas, dado o maior desvio observado (Tabela 2).

Em termos estacionais, destaque para os desvios positivos do verão e do outono nas temperaturas médias, máximas e mínimas. No caso do verão 2024-2025, observou-se, especialmente, um aumento das mínimas, com desvio de 1°C. Para o outono, por sua vez, tanto máximas quanto mínimas tiveram desvios próximo ou igual a 1°C, demonstrando que a estação pode ser caracterizada como relativamente quente, quando comparada às médias históricas.

Tabela 2. Temperaturas do ar (média, mínima e máxima) médias anual e estacionais (verão: dez/jan/fev; outono: mar/abr/mai; inverno: jun/jul/ago; e primavera: set/out/nov) ocorridas em 2025 e na Normal Climatológica Padrão (NCP) 1991-2020 de Veranópolis.

PERÍODO	TEMPERATURA DO AR (°C)								
	Média			Mínima			Máxima		
	2025	NCP	Desvio	2025	NCP	Desvio	2025	NCP	Desvio
Ano	18,0	17,5	+0,5	13,2	12,5	+0,7	22,7	22,4	+0,3
Verão	22,3	21,6	+0,7	17,3	16,3	+1,0	27,4	26,9	+0,5
Outono	18,7	17,7	+1,0	14,0	13,0	+1,0	23,3	22,4	+0,9
Inverno	12,7	13,2	-0,5	8,4	8,4	0,0	17,0	18,1	-1,1
Primavera	17,3	17,3	0,0	12,5	12,1	+0,4	22,2	22,5	-0,3

Em termos de desvios negativos (abaixo da média), o maior valor ocorreu na média das temperaturas máximas do inverno (-1,1°C) (Tabela 2). Dessa forma,

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

embora o desvio negativo das temperaturas médias no inverno de 2025 não tenha sido expressivo ($-0,5^{\circ}\text{C}$), a estação se caracterizou pelas temperaturas máximas não muito elevadas, o que pode indicar a menor ocorrência (ou menor frequência e/ou intensidade) de “veranicos”.

As temperaturas médias mensais seguiram a evolução temporal esperada, com menores valores nos meses correspondentes ao inverno climatológico (jun/jul/ago) e maiores no verão (dez/jan/fev), variando entre $11,6^{\circ}\text{C}$ (junho) e $24,3^{\circ}\text{C}$ (fevereiro) (para temperaturas médias); $7,8^{\circ}\text{C}$ (julho) e $17,5^{\circ}\text{C}$ (dezembro e janeiro) (mínimas) e entre $15,2^{\circ}\text{C}$ (junho) e $29,6^{\circ}\text{C}$ (fevereiro) (máximas) (Figura 2A). Desvios positivos ocorreram especialmente em fevereiro e março, com temperaturas médias, máximas e mínimas em cerca de $2,0^{\circ}\text{C}$ acima da média histórica, atingindo $+2,9^{\circ}\text{C}$ (fevereiro) e $+2,2^{\circ}\text{C}$ (março) no caso das máximas (Figura 2B). Maio, último mês do outono climatológico (mar/abr/mai) e dezembro (primeiro do verão 2026) também foram caracterizados pelos desvios positivos de temperaturas do ar, especialmente no caso das mínimas ($+1,7^{\circ}\text{C}$) (Figura 2B).

No inverno, destaque para junho, com desvios negativos de temperaturas do ar, especialmente das máximas ($-2,3^{\circ}\text{C}$), julho com valores muito próximos das médias e agosto novamente com desvios negativos das máximas ($-1,0^{\circ}\text{C}$) (Figura 2B). Dessa forma, os dados mensais confirmaram o inverno mais frio observado nos valores estacionais (Tabela 2) em relação, especialmente, às temperaturas máximas, dado os desvios negativos de junho e agosto.

As menores temperaturas mínimas do ar foram negativas e registradas em 01 e 02 de julho ($-1,2^{\circ}\text{C}$ e $-1,7^{\circ}\text{C}$), seguidas por $-0,8^{\circ}\text{C}$ em 24 de junho. As maiores temperaturas máximas do ar foram 33°C (em 10/02) e $33,9^{\circ}\text{C}$ (em 03/02). Temperaturas máximas do ar $\geq 30^{\circ}\text{C}$ foram registradas em um dia (agosto, outubro e novembro), quatro dias (janeiro), seis dias (dezembro), nove dias (março) e 16 dias (fevereiro). Desvios positivos de temperatura do ar em março e, especialmente, em fevereiro (Figura 2B) podem ser decorrentes do maior número de dias com temperaturas elevadas (e não de poucos dias com temperaturas extremamente altas). Temperaturas máximas acima de 20°C , quando registradas no período de inverno, podem indicar a ocorrência de “veranicos” e, nesse sentido, em 2025, tal situação ocorreu em apenas um dia (em junho, com temperatura máxima absoluta de $20,9^{\circ}\text{C}$),

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

10 dias (julho, máxima absoluta de 22,7°C) e 14 dias (agosto, com máxima absoluta de 30°C, no dia 22).

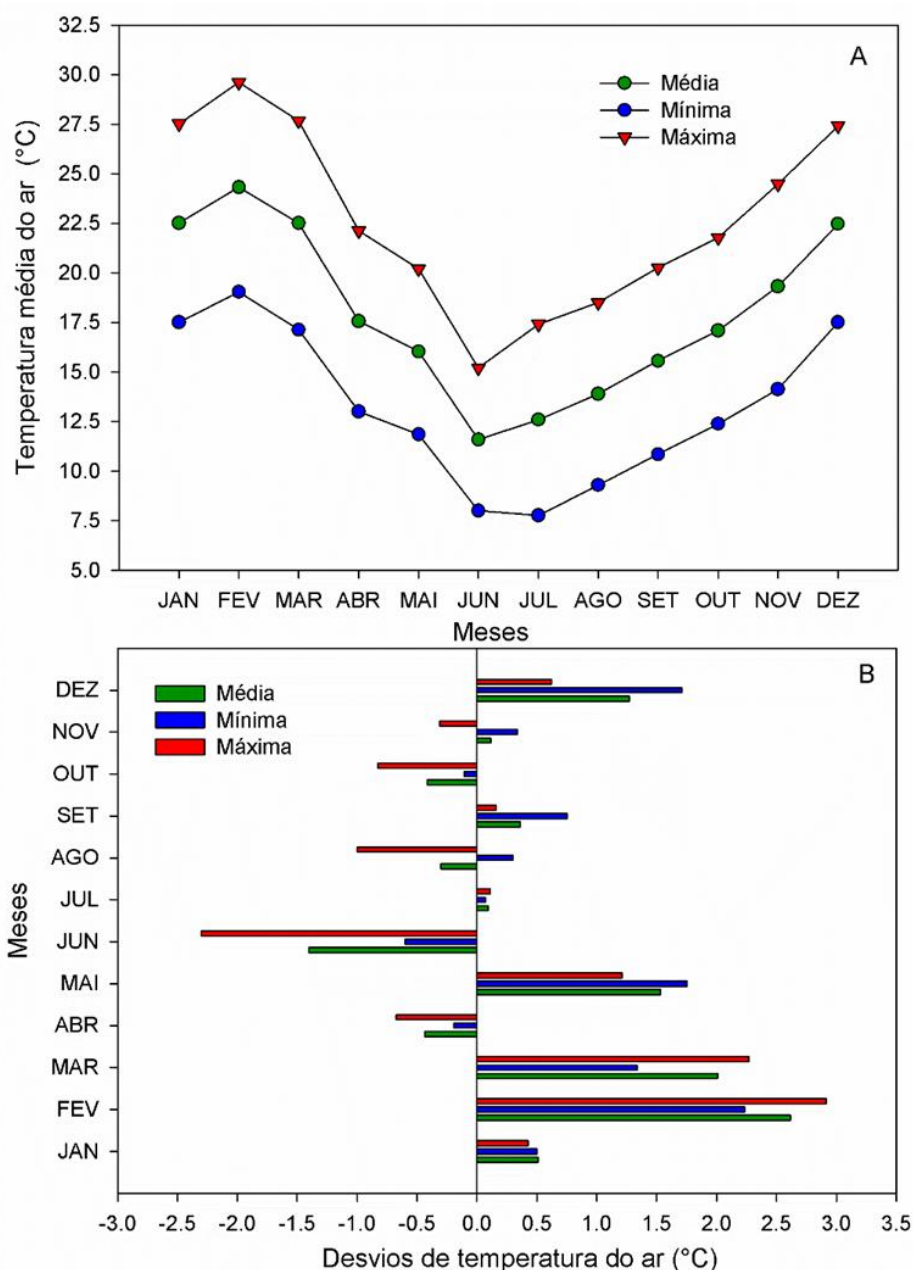


Figura 2. Evolução temporal (A) e desvios (B) de temperaturas médias do ar (média, mínima e máxima) mensais de 2025 em Veranópolis.

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

Na média, a amplitude térmica (diferença entre as temperaturas do ar máximas e mínimas diárias) foi de 9,5°C no ano, variando entre 7,2°C (junho) e 10,6°C (fevereiro). A maior parte dos meses (10) apresentou amplitude térmica média entre 9,0°C e 10,0°C (Figura 3). A baixa amplitude térmica de junho, assim como os desvios negativos de temperaturas (Figura 2B), ressaltaram que o mês foi frio e com poucas tardes relativamente quentes (não caracterizando a ocorrência de “veranicos” nesse período).

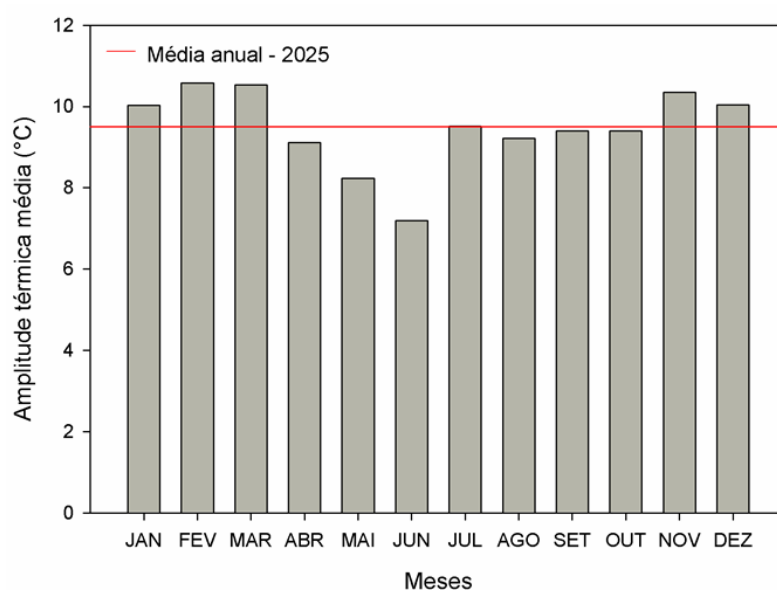


Figura 3. Amplitude térmica média mensal e anual de 2025 em Veranópolis.

3.3 Horas de Frio

No contexto da caracterização das condições meteorológicas ocorridas em Veranópolis em 2025, além dos dados de temperatura do ar, também é importante avaliar as Horas de Frio (HF), variável agrometeorológica derivada da temperatura do ar e utilizada para monitoramento do frio hibernal e avaliação do potencial de brotação de gemas de frutíferas de clima temperado. Nesse sentido, para caracterização do frio hibernal ocorrido em 2025 foram empregados dados horários de temperatura do ar da estação meteorológica do CEFRUTI/DDPA/SEAPI para definição do número de horas em que a temperatura do ar permaneceu igual ou inferior a 7,2°C ($HF \leq 7,2^\circ\text{C}$) e igual ou inferior a 10°C ($HF \leq 10^\circ\text{C}$), de maio a setembro e no total dos períodos maio a

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

agosto (M-A) e maio a setembro (M-S). Também foi avaliada a porcentagem de contribuição dos meses para o total de M-S. Os valores mensais e dos períodos de HF $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ foram comparados às médias históricas de Veranópolis e à distribuição em termos de classe percentílica (identificação da classe a que pertence o número de HF ocorridas no mês em relação à média histórica 1956-2021: muito baixo; abaixo; normal; acima; muito acima) de acordo com Junges *et al.* (2024).

Os resultados indicaram que, em 2025, os valores mensais de HF $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$ variaram entre 23 HF (setembro) e 120 HF (julho) (Figura 4A). Todos os meses do inverno climatológico (jun/jul/ago) apresentaram valores mensais acima da média histórica (Figura 4A), com desvios positivos entre 7 HF (julho) e 19 HF (agosto). Da mesma maneira, é importante destacar que houve contribuição semelhante dos meses do inverno (de 25 a 31%) no total de HF de M-S (Figura 4B), caracterizando a estação como de satisfatório acúmulo de HF, haja vista a não ocorrência de valores abaixo da média e a contribuição igualitária dos meses, indicativo de uma distribuição homogênea do frio. As HF ocorridas no inverno representaram 84% do total de M-S (Figura 4B).

As HF ocorridas em maio (42 HF) foram próximas da média (Figura 4A), não havendo um acúmulo precoce de frio, tal como verificado em maio de 2024, quando foram registradas 72 HF em Veranópolis. Por sua vez, em setembro, apesar do número de HF (23 HF) ter sido abaixo da média (Figura 4A), o valor foi muito superior ao de 2024 (3 HF), indicando que o frio ocorrido em setembro pode ter favorecido o acúmulo de frio necessário à brotação de gemas de espécies/cultivares de maior exigência.

Em termos de posicionamento dos valores mensais de HF ocorridos em 2025 em relação às classes percentílicas definidas por Junges *et al.* (2024), maio, junho, julho e setembro foram classificados como “normal”, ou seja, o valor de HF situou-se dentro de uma faixa de valores próximos da média histórica. No entanto, em agosto, as HF foram classificadas na faixa “acima”, destacando a contribuição deste mês para o acúmulo de frio ocorrido em 2025.

Os totais de HF dos períodos M-A e M-S foram acima das médias históricas em 2025 (Figura 4C), ficando a classificação, em termos de classe percentílica, como “acima”, no caso de M-A (dada a maior contribuição do mês de agosto) e “normal” no caso de M-S. Embora o total de M-S em 2025 (390 HF) (Figura 4C) tenha sido

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

numericamente inferior ao ocorrido em 2024 (413 HF), o acúmulo de frio em 2025 foi considerado, comparativamente, mais adequado à superação da dormência de gemas em frutíferas de clima temperado, haja vista o acúmulo gradual de HF (menor contribuição dos meses inicial e final – maio e setembro, em relação aos do inverno) e valores acima da média com contribuição semelhante dos meses que compõem o inverno climatológico (para fins comparativos, em 2024, o acúmulo de frio pelas plantas foi prejudicado pelo junho relativamente quente, com registro de somente 53 HF). Acrescenta-se a essa questão a não ocorrência, em 2025, de dias excessivamente quentes (veranicos) durante o inverno, o que pode ser demonstrado por meio dos desvios (negativos) das médias de temperaturas máximas em junho (-2,3°C) e agosto (-1,0°) (Figura 2B).

Apesar de não ser tradicionalmente empregadas no monitoramento do frio hibernal, $HF \leq 7,2^{\circ}\text{C}$ também foram registradas em abril (5 HF) e em outubro (4 HF).

Embora a determinação das HF utilizando como referência a temperatura do ar de $7,2^{\circ}\text{C}$ ($HF \leq 7,2^{\circ}\text{C}$) seja parâmetro internacional para avaliação do frio hibernal, é importante destacar que, para algumas frutíferas, especialmente as de menor exigência, o cômputo da necessidade de frio no período de dormência também pode ser realizado considerando-se $HF \leq 10^{\circ}\text{C}$ (temperatura do ar igual ou inferior a 10°C). Nesse sentido, em 2025, os valores mensais variaram entre 87 HF (maio) e 262 HF (julho), com destaque para ocorrência de mais de 200 HF em todos os meses do inverno (Figura 4D). As contribuições mensais para o total de $HF \leq 10^{\circ}\text{C}$ de M-S foram: maio (9,5%), junho e julho (28%), agosto (22,5%) e setembro (12%).

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

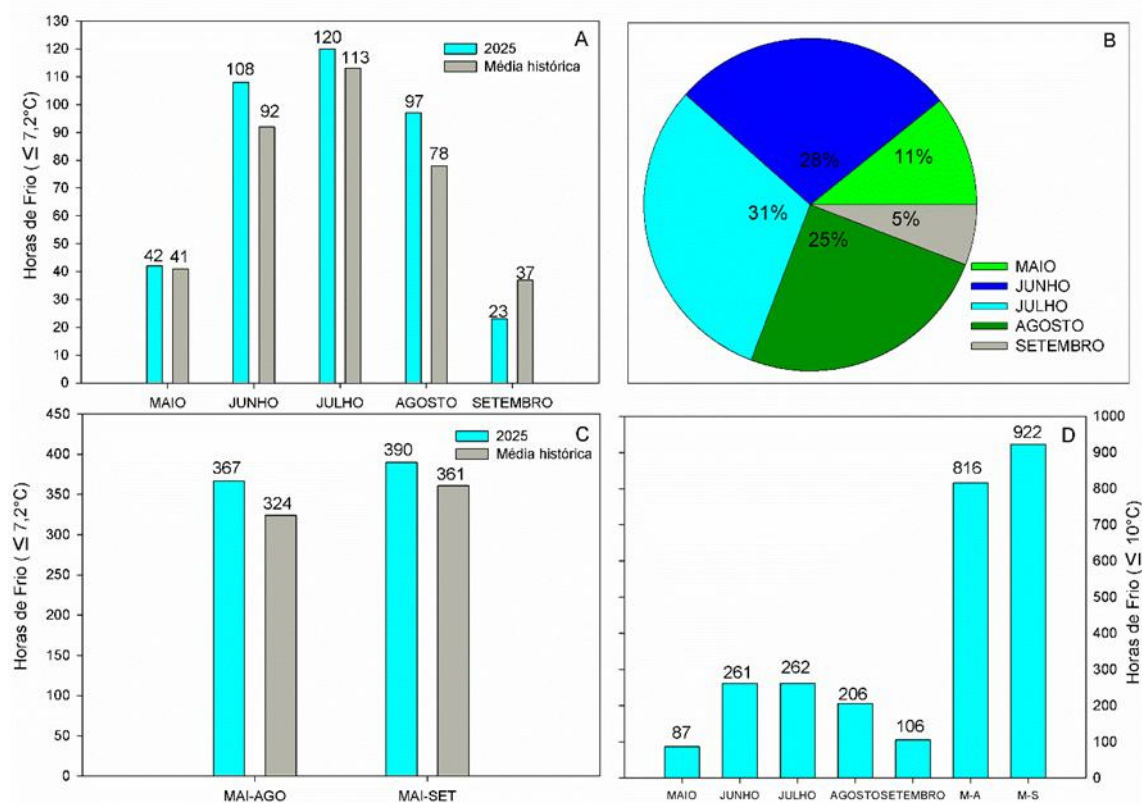


Figura 4. Horas de Frio (HF $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$) mensais (A) e porcentagem mensal de contribuição no total de maio a setembro (MAI-SET) (B); Horas de Frio (HF $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$) totais dos períodos maio a agosto (MAI-AGO) e maio a setembro (MAI-SET) (C); e Horas de Frio (HF $\leq 10^{\circ}\text{C}$) mensais de 2025 em Veranópolis (D).

3.4 Vento

O vento resulta da movimentação de massas de ar por diferença de pressão atmosférica entre locais. O aquecimento desigual da atmosfera, causado por flutuações do balanço de radiação, promove variações de densidade do ar que, por ação da gravidade, dão origem aos movimentos de massas de ar (Bergamaschi; Bergonci, 2017). Danos físicos causados pelo vento provocam prejuízos em plantações, benfeitorias e instalações, tanto no campo quanto em centros urbanos. No campo, em geral, os efeitos são mais intensos em lavouras (acamamento de plantas), hortas e pomares (quebra de galhos e queda de frutos). Em geral, temporais com ventos fortes (e, eventualmente, granizo) são ocasionadas por frentes frias ou formação de núcleos convectivos intensos, em épocas e/ou locais de grande

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

instabilidade atmosférica. No Sul do Brasil, essas formações são mais frequentes em regiões de altitude (caso da Serra Gaúcha), na primavera e no início do verão (Bergamaschi; Bergonci, 2017).

Em Veranópolis, em 2025, rajadas de vento acima de 50 km h^{-1} (vento forte) foram registradas seis vezes: em fevereiro, junho, e em todos os meses da primavera (set/out/nov) (Tabela 3). De acordo com Bergamaschi e Bergonci (2017), embora a velocidade do vento varie entre as estações e não há tendências homogêneas, a primavera tende a ser a época mais ventosa. A maior rajada, de $78,8 \text{ km h}^{-1}$ ocorrida em 12 de outubro (às 11h) (Tabela 3), superou a classificação vento forte e atingiu a categoria duro (CIRAM, 2026), quando podem ocorrer danos em árvores e pequenas construções e é quase impossível andar contra o vento.

Tabela 3. Velocidades máximas do vento (rajadas) (km h^{-1}) registradas mensalmente em 2025 em Veranópolis.

MESES	VELOCIDADE DO VENTO (km h^{-1})	
	RAJADA	DIA
Janeiro	36,4	01 e 03
Fevereiro	58,0	25
Março	45,0	31
Abril	37,1	2
Mai	41,8	18 e 28
Junho	58,0	14
Julho	45,0	28
Agosto	62,6	22
Setembro	59,4	1
Outubro	78,8	12
Novembro	48,2	16
Dezembro	54,7	9

3.5 Radiação solar, insolação e índice heliopluiométrico

A radiação solar é a principal fonte de energia para os processos físicos e biológicos que ocorrem na superfície da Terra (Bergamaschi; Bergonci, 2017). Essa variável agrometeorológica afeta diretamente a demanda evaporativa da atmosfera, sendo responsável pelo fornecimento de energia para todos os processos que ocorrem na atmosfera, como aquecimento do ar, evaporação da água e turbulências

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

(Carlesso *et al.*, 2007). Além disso, a fotossíntese, processo através do qual a energia é fixada na forma de biomassa vegetal, depende da radiação solar.

Em 2025, a radiação solar média anual de Veranópolis ($16,3 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) foi muito próxima da média histórica ($16,5 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) (Tabela 4). As médias mensais de radiação solar indicaram a evolução temporal esperada, com menores valores nos meses correspondentes ao inverno climatológico e maiores no verão (Tabela 3), com o valor mínimo ($7,1 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) ocorrendo em junho e o valor máximo em janeiro ($23,9 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$). Dessa forma, a disponibilidade média diária de energia (radiação) em janeiro (3,3 vezes superior à de junho) se destacou por apresentar o maior desvio positivo de radiação solar (Tabela 4). Por sua vez, maio, outubro e, especialmente, junho se caracterizaram pelos desvios negativos (Tabela 4).

Tabela 4. Radiação solar global média ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) anual e mensal, em 2025, na média histórica 1976-2005 e desvio (diferença entre o ocorrido e a média) de Veranópolis.

MESES	RADIÇÃO SOLAR MÉDIA ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$)		
	2025	MÉDIA HISTÓRICA	DESVIO
Janeiro	23,9	21,2	+2,7
Fevereiro	21,4	20,7	+0,7
Março	18,9	17,7	+1,2
Abril	14,2	14,1	+0,1
Maio	10,4	11,9	-1,5
Junho	7,1	10,1	-3,0
Julho	11,1	10,7	+0,4
Agosto	11,9	12,4	-0,5
Setembro	15,0	15,1	-0,1
Outubro	16,8	19,1	-2,3
Novembro	23,3	22,1	+1,2
Dezembro	22,1	22,5	-0,4
Ano	16,3	16,5	-0,2

A partir dos dados de radiação solar global obtidos pela estação meteorológica automática foi possível estimar a insolação, ou seja, o número de horas de sol. A insolação total anual foi de 2.497 horas, com desvio positivo de 155 horas em relação à média histórica (2.342 horas) (RIO GRANDE DO SUL, 2011). Na maior parte dos

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

meses (nove), a insolação total foi acima da média, com desvios positivos entre 7 (dezembro) e 38 horas (março) (Figura 5).

Junho apresentou um desvio negativo de 34 horas de sol, decorrentes da precipitação pluvial mensal superior a 450 mm (Figura 1A) e do elevado número de dias de chuva (17). Porém, nos demais meses do inverno (julho e agosto), os desvios foram positivos, e de, respectivamente, +33 e +21 horas (Figura 5).

No que se refere à insolação, além do total mensal, é importante caracterizar a média diária de horas de sol. Nesse sentido, em 2025, observou-se que a evolução temporal foi a esperada (maiores valores na primavera-verão e menores no outono-inverno), com valor mínimo de 3,9 horas em junho e máximo de 8,8 horas em fevereiro (Figura 5).

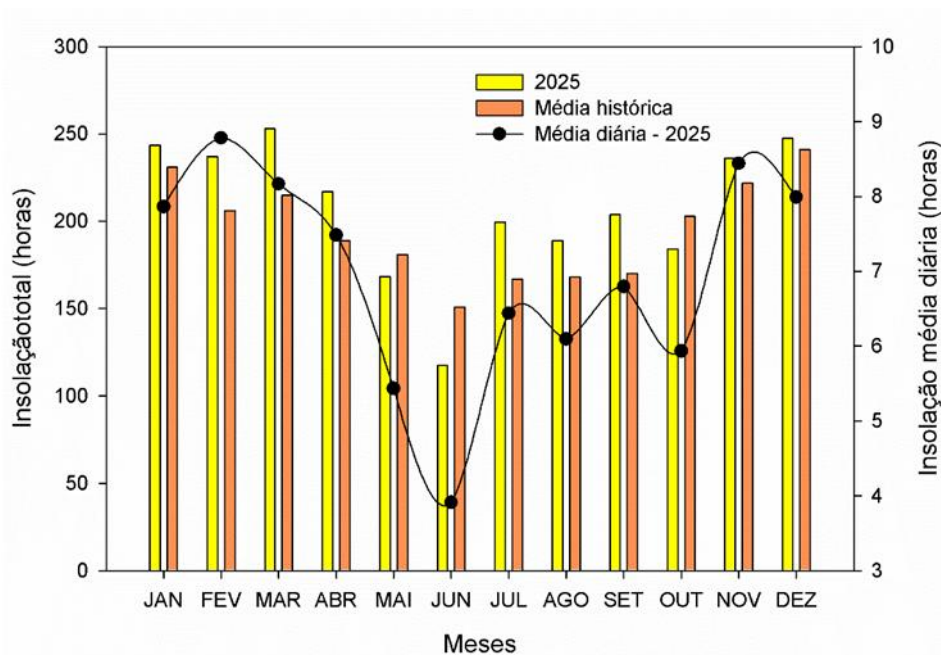


Figura 5. Insolação (horas) total mensal e média diária de Veranópolis em 2025 e na média histórica (1976-2005).

Para videiras, a insolação, juntamente com a precipitação pluvial, ocorridas durante o período de maturação são as variáveis agrometeorológicas mais importantes na definição da qualidade da uva. Chuvas intensas ou frequentes, coincidentes com período de maturação, aumentam os riscos de ocorrência de podridões do cacho e causam perdas de qualidade devido à diluição dos constituintes

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

do mosto (menos açúcar e mais acidez) (Mandelli; Miele; Tonietto, 2009). Para caracterização das condições meteorológicas ocorridas na maturação, foi estabelecido o índice heliopluiométrico (IHP). Maiores valores de IHP indicam maior disponibilidade de insolação e menos chuvas no período, o que tende a favorecer a maturação das uvas. Mota *et al.* (2003) definiram critérios para caracterização das condições de maturação de uvas destinadas à elaboração de vinhos finos com base no IHP: anos nos quais se verificam grandes problemas na colheita em função do excesso de chuvas apresentam IHP inferior a 1,0; anos com condições desfavoráveis apresentam IHP na faixa 1,0 a 1,6; em anos nas quais as condições são favoráveis o IHP situa-se entre 1,6 e 2,0; e anos considerados ótimos são os de IHP acima de 2,0.

Sendo assim, para determinação do IHP na safra vitivinícola 2024-2025 em Veranópolis foram empregados os dados mensais de insolação e precipitação pluvial de dezembro de 2024, janeiro e fevereiro de 2025. Os resultados indicaram que, considerando os valores mensais de IHP, as condições foram desfavoráveis à maturação em dezembro (0,9) e em janeiro (1,0) (Tabela 5). Por sua vez, para variedades cuja maturação e colheita ocorreram em fevereiro, as condições foram muito favoráveis, dado o IHP acima de 2,0 (Tabela 5).

O IHP da safra foi de 1,2 (Tabela 5), o que caracteriza a safra como de condição desfavorável à maturação das uvas. Mota (2003), analisando o IHP das safras 1957-1958 a 1987-1988, apontaram que 33% dos anos se caracterizaram pelos valores entre 1 e 1,6 em Veranópolis; assim como o trabalho de Junges *et al.* (2025), no qual os autores concluíram que, das cinco safras avaliadas (2020-2021 a 2024-2025), quatro (80%) apresentaram IHP entre 1 e 1,6, indicando que, no contexto de avaliação de todo período (dezembro-fevereiro) as condições para maturação das uvas não foram as ideais.

Tabela 5. Insolação (horas), precipitação pluvial (mm) e índice heliopluiométrico (IHP) mensal (dezembro a fevereiro) e total no período de maturação e colheita de uvas na safra vitícola 2024-2025 em Veranópolis.

PERÍODO	INSOLAÇÃO (horas)	PRECIPITAÇÃO PLUVIAL (mm)	IHP
Dezembro 2024	234	247	0,9
Janeiro 2025	244	235	1,0
Fevereiro 2025	237	105	2,3
Safra 2024-2025	715	586	1,2

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ano de 2025 em Veranópolis foi caracterizado pela precipitação pluvial anual, estacional e mensal (na maioria dos meses) acima da média histórica.

Em termos de temperatura do ar, os maiores desvios positivos ocorreram no outono (para temperaturas mínimas e média) e no verão (mínimas). Por sua vez, o inverno de 2025 se destacou pelos desvios negativos de temperaturas máximas (inverno mais frio, comparativamente à média histórica).

As horas de frio ($HF \leq 7,2^{\circ}\text{C}$) ficaram acima da média nos meses correspondentes ao inverno climatológico (jun/jul/ago), contribuindo para o acúmulo de frio hibernal e favorecendo a quebra de dormência de gemas de frutíferas de clima temperado.

Rajadas de vento acima de 50 km h^{-1} (vento forte) foram registradas seis vezes em 2025, sendo três destas na primavera (valor máximo de $78,8 \text{ km h}^{-1}$).

Radiação solar e insolação seguiram a evolução temporal esperada, com menores valores nos meses de outono-inverno e maiores na primavera-verão, sendo que, em 2025, janeiro se destacou pelo desvio positivo de radiação solar (foi o valor máximo do ano e 3,3 vezes superior à radiação do mês de junho).

O índice heliopluiométrico (IHP) da safra vitivinícola 2024-2025 (dezembro a fevereiro) foi de 1,2, valor considerado não ideal para maturação de uvas viníferas, porém, nos valores mensais, destaque para fevereiro, com condições muito favoráveis (IHP de 2,3).

Comunicado Agrometeorológico

Especial Veranópolis - 2025

REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J. I. **As plantas e o clima: princípios e aplicações**. Guaíba: Agrolivros, 2017. 352 p.

CARLESSO, R.; PETRY, M. T.; ROSA, G. M. da; HELDWEIN, A. B. (Org.). **Usos e benefícios da coleta automática de dados meteorológicos na agricultura**. 1. ed. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 2007.

CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA DE SANTA CATARINA. **Escalas de vento e mar**. Florianópolis: EPAGRI/CIRAM, 2026. Disponível em: <https://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php/escalas-de-vento-e-mar/>. Acesso em: 06 fev. 2026.

FONTANA, D. C.; OLIVEIRA, D. Relação entre radiação solar global e insolação para o Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 4, n. 1, p. 87-91, 1996.

JUNGES, A. H., ANZANELLO, R., CARDOSO, L. S., TAZZO, I. F. Relação entre qualidade de uvas viníferas e condições meteorológicas do período de maturação na Serra Gaúcha. 2025. *In: XXIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia: Resiliência Climática, Ciência e Inovação na Agrometeorologia, Anais [...]*, p1127-1132. Porto Alegre, RS. 2025.

JUNGES, A. H., FONTANA, D. C., ANZANELLO, R. **Climatologia das horas de frio em Veranópolis: análise do banco de dados do Centro Estadual de Diagnóstico e Pesquisa em Fruticultura (CEFRUTI)**. Porto Alegre. SEAPI/DDPA. 46 p. il. – (Boletim técnico: pesquisa e desenvolvimento; n. 12). 2024.

JUNGES, A. H.; TONIETTO, J. Caracterização climática da precipitação pluvial e temperatura do ar em Bento Gonçalves e Veranópolis, Serra Gaúcha, Brasil. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.30, e027126, 2022.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; TONIETTO, J. Uva em clima temperado. *In: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola*. 1. ed. Brasília: INMET, 2009. p. 505-515.

MOTA, F. S. Disponibilidade climática para maturação da uva destinada a produção de vinhos finos nas regiões da Serra do Nordeste e Campanha do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Agrociência**, v.9, n.3, 297-299, 2003.

RIO GRANDE DO SUL. 2011. **Atlas Climático do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202005/13110034-atlas-climatico-rs.pdf> Acesso em: 05 fev. 2026.

SENTELHAS, P. C.; MONTEIRO, J. B. E. A. Agrometeorologia dos Cultivos: informações para uma agricultura sustentável. *In: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola*. 1. ed. Brasília: INMET, 2009. p. 3-12.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

Secretaria de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação
Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS
Fone: (51) 3288-8000

www.agricultura.rs.gov.br/ddpa