

Tendência do Índice Heliotérmico na viticultura dos Campos de Cima da Serra, RS

Marco Antônio Fonseca Conceição¹, Jorge Tonietto¹

¹Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho; E-mail: marco.conceicao@embrapa.br

Resumo - O presente trabalho teve como objetivo determinar a variabilidade e a tendência interanual do Índice Heliotérmico (IH) para a viticultura nas condições dos Campos de Cima da Serra (RS). Foram utilizados dados meteorológicos do período de 2009 a 2025. O IH integra o Sistema de Classificação Climática Multicritérios (CCM) Geovítica, representando a soma térmica durante o ciclo da cultura. O valor médio do IH no período foi igual a 2133, classificando a região como de clima Temperado Quente. Houve uma tendência de aumento do valor de IH a uma taxa média de 7,17 por ano. Se essa tendência for mantida nos próximos anos, o IH alcançará o valor de 2400 na década de 2050, fazendo com que o clima da região passe a ser classificado como Quente.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L., videira, uva.

Heliothermal Index trend for Campos de Cima da Serra, RS, viticulture

Abstract - This study aimed to determine the variability and interannual trend of the Heliothermal Index (HI) for viticulture in the Campos de Cima da Serra (RS) region, Brazil. Meteorological data from the period 2009 to 2025 were used. The HI is part of the Geoviticultural Multicriteria Climate Classification System (CCM), representing the thermal sum during the crop cycle. The average HI value in the period was 2133, classifying the region as having a Warm Temperate climate. There was a tendency for the HI value to increase at an average rate of 7.17 per year. If this trend continues in the coming years, the HI will reach 2400 in the 2050s, causing the region's climate to be classified as Warm.

Key-words: *Vitis vinifera* L., grapevine, grape.

Introdução

A região dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul, é uma tradicional produtora de maçãs e outras frutas. Contudo, a partir dos anos 2000, alguns produtores estabeleceram vinhedos e vinícolas na região focados na produção de vinhos finos. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo subtropical úmido com verões amenos (Cfb).

Essa região apresenta características climáticas diferenciadas, em relação às demais regiões do estado, o que proporciona tipicidade aos seus vinhos, uma vez que o clima é um dos principais fatores que afetam a produção e a qualidade das uvas e do vinho (van Leuwen et al., 2004). No entanto, a variabilidade climática interanual pode apresentar uma interferência direta na qualidade final da safra (Pereyra et al., 2023).

O presente trabalho teve como objetivo determinar a variabilidade e a tendência interanual do Índice Heliotérmico para a viticultura nas condições dos Campos de Cima da Serra (RS).

Material e métodos

Foram utilizados dados meteorológicos disponíveis coletados na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada no município de Vacaria, RS, no período de 2009 a 2025, perfazendo um total de 17 anos.

O Índice Heliotérmico de Huglin (IH), que integra o Sistema de Classificação Climática Multicritérios (CCM) Geovitícola, representa a soma héliotérmica durante o ciclo da cultura e pode ser calculado conforme a expressão:

$$IH = \sum_{Mi}^{Mf} \frac{(T_{med} - 10) + (T_{max} - 10)}{2} . k$$

Eq. 1.

em que IH é o Índice Heliotérmico; Tmed e Tmax são os valores médios mensais das temperaturas média e máxima do ar, respectivamente (°C); Mi e Mf são, respectivamente, os meses inicial e final do ciclo da cultura; sendo k o coeficiente de comprimento do dia, que possui o valor de 1,00 para latitudes menores que 40°. As classes correspondentes ao IH estão apresentadas na Tabela 1, para períodos de seis meses. No caso do hemisfério sul, considera-se o ciclo da cultura como sendo de outubro a março (Tonietto; Carbonneau, 2004).

Tabela 1. Classe, sigla e intervalo de classe para o Índice Heliotérmico (IH).

Classe	Sigla	Intervalo
Muito frio	IH ₃	IH < 1500
Frio	IH ₂	1500 < IH < 1800
Temperado	IH ₁	1800 < IH < 2100
Temperado Quente	IH ₊₁	2100 < IH < 2400
Quente	IH ₊₂	2400 < IH < 3000
Muito quente	IH ₊₃	> 3000

A tendência temporal dos valores de IH foi obtida empregando-se regressão linear, cuja significância foi avaliada pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

O valor do IH no período apresentou baixa variabilidade, com coeficiente de variação igual a 3,8% e média igual a 2133, o que classifica a região como de clima Temperado Quente (Tabela 2). Essa classificação difere da registrada no Sistema CCM Geovitícola, que tem por base de dados o período entre 1966 e 1990 e onde a região foi classificada como de clima Temperado, com valor médio de IH igual a 2067 (Embrapa Uva e Vinho, 2025), valor próximo ao limite entre os climas Temperado e Temperado Quente (Tabela 1).

Tabela 2. Valor, sigla e classe do Índice Heliotérmico de Huglin (IH) para Vacaria,RS, no período de 2009 a 2025.

Safra	IH	Sigla	Classe
2009	2005	IH ₋₁	Temperado
2010	2207	IH ₊₁	Temperado Quente
2011	1985	IH ₋₁	Temperado
2012	2084	IH ₋₁	Temperado
2013	2100	IH ₋₁	Temperado
2014	2207	IH ₊₁	Temperado Quente
2015	2183	IH ₊₁	Temperado Quente
2016	2092	IH ₋₁	Temperado
2017	2114	IH ₊₁	Temperado Quente
2018	2052	IH ₋₁	Temperado
2019	2137	IH ₊₁	Temperado Quente
2020	2295	IH ₊₁	Temperado Quente
2021	2123	IH ₊₁	Temperado Quente
2022	2190	IH ₊₁	Temperado Quente
2023	2094	IH ₊₁	Temperado Quente
2024	2183	IH ₊₁	Temperado Quente
2025	2216	IH ₊₁	Temperado Quente
Média	2133	IH ₊₁	Temperado Quente
CV (%)	3,8		

Observa-se (Tabela 2) que até 2018 houve uma alternância entre os tipos de clima Temperado e Temperado Quente. No entanto, a partir de 2019, o clima Temperado Quente passou a ocorrer em todos os anos, o que revela uma tendência de aumento do valor de IH. Observa-se na Figura 1 que essa tendência apresentou um incremento médio de IH de 7,17 por ano para o período 2009 a 2025 (regressão significativa ao nível de 5% de probabilidade).

O aumento dos valores de IH reflete a elevação das temperaturas máxima (Tmax) e média (Tmed) no período, sendo que o mês de março é o que apresentou a maior taxa de crescimento dessas temperaturas (Figura 2). A tendência de aumento das temperaturas durante o ciclo da cultura também foi observada em outras regiões vitícolas do Sul do Brasil (Back et al., 2012; Back et al., 2013). Esse aumento pode afetar o ciclo da cultura como,

por exemplo, o período de maturação, modificando a qualidade e a tipicidade dos vinhos da região (Fraga, 2019).

A classificação anterior colocava a região dos Campos de Cima da Serra como sendo de clima Temperado (Embrapa Uva e Vinho, 2025). A classificação atual, de clima Temperado Quente, equivale à da Serra Gaúcha, para a normal climatológica padrão 1961-1990. No entanto, se a mesma taxa média de incremento de IH for mantida nos próximos anos, a região dos Campos de Cima da Serra poderá superar o valor de 2400 na década de 2050, fazendo com que o clima da região, em relação ao IH, passe a ser classificado como Quente, semelhante ao da região da Campanha (RS), para a normal climatológica padrão de 1961-1990 (Embrapa Uva e Vinho, 2025).

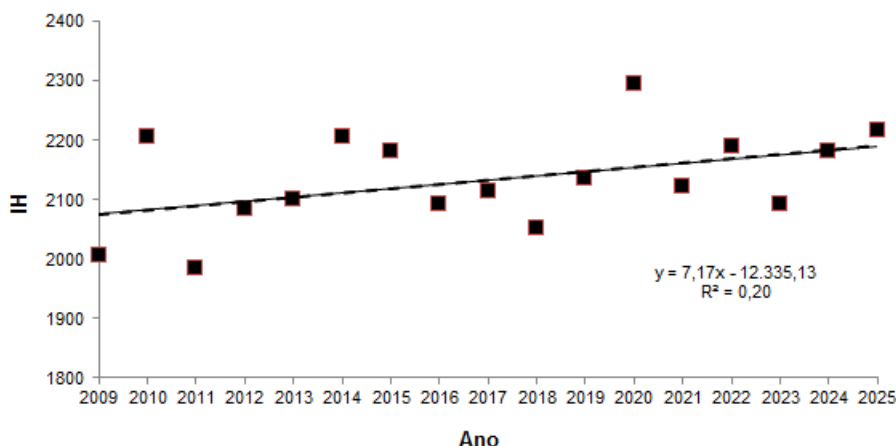


Figura 1. Valores do Índice Heliotérmico (IH) no período de outubro a março. Vacaria, RS, entre 2009 e 2025.

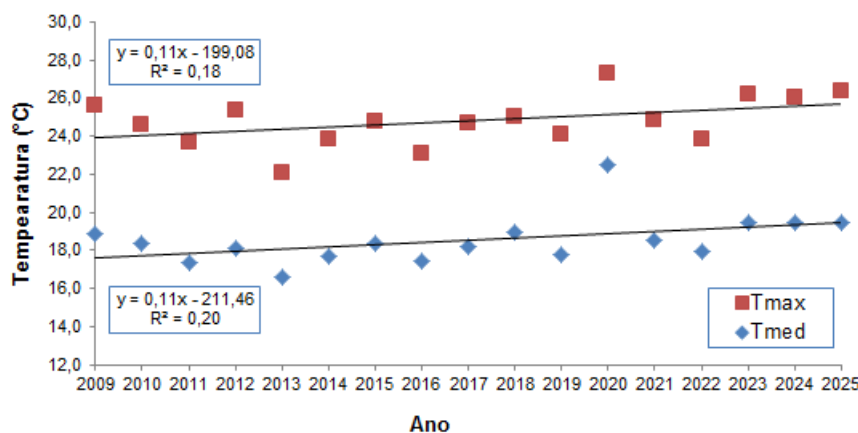


Figura 2. Valores médios diários das temperaturas máxima (Tmax) e média (Tmed) do ar no mês de março em Vacaria, RS, entre 2009 e 2025.

Conclusões

1. O Índice Heliotérmico (IH) apresentou baixa variabilidade no período de 2009 a 2025.
2. O IH apresentou uma tendência de aumento, no mesmo período.

Agradecimentos

Trabalho realizado com apoio financeiro da Associação dos Vitivinicultores dos Campos de Cima da Serra - AVICCS.

Referências

BACK, A.J.; BRUNA, E.D.; VIEIRA, H.J. Tendências climáticas e produção de uva na região dos Vales da Uva Goethe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, p.497-504, 2012.

BACK, A.J.; BRUNA, E.D.; FELIPETTO, J. Tendências nos índices climáticos e agroclimáticos aplicados à videira no Planalto Serrano de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.13, p.137-148, 2013.

EMBRAPA UVA E VINHO. **Consulta na base de dados mundial do Sistema CCM Geovítica**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/ccm-geoviticola>> Acesso em: 13 mai. 2025.

FRAGA, H. Viticulture and winemaking under climate change. *Agronomy*, v.12, p.783, 2019.

PEREYRA, G.; PELLEGRINO, A.; FERRER, M.; GAUDIN, R. How soil and climate variability within a vineyard can affect the heterogeneity of grapevine vigour and production. **OENO One**, v.57, n.3, p.297-313, 2023.

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

Van LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TRÉGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. The influence of climate, soil and cultivar on terroir. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.55, p.207-217, 2004.