

# Comportamento do Índice de Seca na viticultura dos Campos de Cima da Serra, RS

Marco Antônio Fonseca Conceição<sup>1</sup>, Jorge Tonietto<sup>1</sup>

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

**Resumo** - Vários índices podem ser empregados para avaliar as condições hídricas na viticultura. Um dos mais utilizados é o Índice de Seca, que compõe o Sistema de Classificação Climática Multicritério Geovitícola. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do Índice de Seca (IS) para a viticultura de 2009 a 2025, nas condições dos Campos de Cima da Serra (RS). Os valores do IS foram calculados com base em dados coletados na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada no município de Vacaria, RS. O valor médio do IS, no período, foi igual a 193 mm, classificando a região como de clima Úmido. Essa é a mesma classificação apresentada no Sistema CCM Geovitícola, que tem por base de dados o período de 1961 a 1990. O Índice de Seca (IS) apresentou baixa variabilidade no período estudado, apresentando tendência a permanecer estável, com algumas oscilações ocasionais.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera* L., Uva, Vinho.

## Behavior of the Dryness Index in the viticulture of Campos de Cima da Serra, RS

**Abstract** - Several indexes can be used to assess water conditions in viticulture. One of the most widely used is the Dryness Index, which is part of the Geoviticulture Multicriteria Climate Classification System (MCC System). This study aimed to evaluate the behavior of the Dryness Index (DI) for viticulture from 2009 to 2025, under the conditions of Campos de Cima da Serra (RS). The DI values were calculated based on data collected at the meteorological station of the National Institute of Meteorology (Inmet), located in Vacaria, RS. The average DI value during the period was 193 mm, classifying the region as having a Humid climate. This is the same classification presented in the Geoviticulture MCC System, which has as its database the period from 1961 to 1990. The Dryness Index (DI) showed low variability during the studied period, tending to remain stable, with some occasional fluctuations.

**Key-words:** *Vitis vinifera* L., Grape, Wine.

## Introdução

O clima é um dos principais fatores que afetam a produção e a qualidade das uvas e do vinho (van Leuwen et al., 2004). Isso faz com que a variabilidade climática apresente uma influência direta na qualidade final da safra (Pereyra et al., 2023). Dentre os fatores climáticos que influenciam a cultura, a condição hídrica representa um dos principais, uma vez que mesmo um déficit hídrico moderado pode interferir no desenvolvimento da cultura ou na maturação dos frutos (Uriarte et al., 2025).

Vários índices podem ser empregados para avaliar as condições hídricas das videiras durante o ciclo produtivo da cultura (Conceição et al., 2018). Um dos mais utilizados é o Índice de Seca (IS), que compõe o Sistema de Classificação Climática Multicritério Geovitícola (Tonietto; Carbonneau, 2004). Esse Sistema permite a comparação das condições hídricas entre diferentes regiões vitícolas do mundo (Embrapa Uva e Vinho, 2025).

A região dos Campos de Cima da Serra é um dos polos vitivinícolas mais recentes do estado do Rio Grande do Sul (Flores et al., 2023). A região apresenta elevada altitude, temperaturas amenas no verão e alta pluviosidade (Pereira et al., 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento do Índice de Seca para a viticultura nas condições dos Campos de Cima da Serra (RS).

### Material e métodos

Foram utilizados dados coletados na estação do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), localizada no município de Vacaria, RS, no período de outubro a março de 2008 a 2025, correspondendo às safras de 2009 a 2025. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo subtropical úmido com verões amenos (Cfb).

As avaliações foram realizadas empregando-se o Índice de Seca (IS) do Sistema de Classificação Climática Multicritérios (CCM) Geovitélica (Tonietto; Carbonneau, 2004), que pode ser expresso da seguinte forma:

$$IS = \sum_{M_i}^{M_f} (W_o + P - T_v - E_s)$$

Eq. 1.

em que  $W_o$  é a reserva hídrica inicial do solo, que pode ser acessada pelas raízes da cultura (mm);  $P$  é a precipitação pluvial mensal (mm);  $T_v$  é a transpiração potencial mensal do vinhedo (mm);  $E_s$  é a evaporação mensal do solo (mm); e  $M_i$  e  $M_f$  são, respectivamente, os meses inicial (outubro) e final (março) do ciclo da cultura. O valor de  $W_o$  é considerado como sendo igual a 200 mm, que é também o valor máximo de IS.

A  $T_v$  foi calculada empregando-se a expressão:

$$T_v = ETP \cdot k$$

Eq. 2.

em que ETP é a evapotranspiração potencial (mm) e  $k$  é o coeficiente de absorção de radiação pelas videiras, sendo igual a 0,1 para o primeiro mês do ciclo vegetativo da cultura, 0,3 para o segundo mês e 0,5 para os demais meses. A ETP foi calculada empregando-se o método de Hargreaves (Conceição et al., 2012).

A  $E_s$  foi estimada pela expressão:

$$E_s = (ETP/N) \cdot (1 - k) \cdot J P_m$$

Eq. 3.

em que N é o número de dias do mês e JPm é o número de dias por mês de evaporação efetiva do solo, que é estimado dividindo-se P por 5, devendo esse valor ser igual ou inferior a N.

As classes correspondentes a IS estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Classe, sigla e intervalo de classe para o Índice de Seca (IS).

Classe	Sigla	Intervalo (mm)
Úmido	IS <sub>-2</sub>	IS > 150
Subúmido	IS <sub>-1</sub>	150 > IS > 50
De seca moderada	IS <sub>+1</sub>	50 > IS > -100
De seca forte	IS <sub>+2</sub>	IS < -100

## Resultados e discussão

O valor médio do Índice de Seca (IS) no período de 2009 a 2025 foi igual a 193 mm, classificando a região como de clima Úmido (Tabela 2). Essa classificação é a mesma apresentada no Sistema CCM Geovítica, que tem por base de dados o período entre 1961 e 1990 (Embrapa Uva e Vinho, 2025). Essa também foi a classificação, no Sistema CCM, da Serra do Sudeste, no Rio Grande do Sul, e do Planalto Catarinense, em Santa Catarina (Embrapa Uva e Vinho, 2025).

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

Safra	IS (mm)	Sigla	Classe
2009	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2010	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2011	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2012	175	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2013	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2014	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2015	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2016	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2017	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2018	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido

2019	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2020	124	IS <sub>-1</sub>	Subúmido
2021	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2022	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2023	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2024	200	IS <sub>-2</sub>	Úmido
2025	181	IS <sub>-2</sub>	Úmido
Média	193	IS <sub>-2</sub>	Úmido
CV (%)	9,9		

A variabilidade de IS no período foi baixa (Tabela 2), sendo que em quase todos os anos o valor de IS foi igual a 200 mm, que é o limite máximo desse índice. As exceções foram os anos de 2012, 2020 e 2025. Em 2012, o valor de IS foi igual a 175 mm, enquanto que em 2025 ele foi igual a 181 mm. Em ambos os casos, o clima também foi classificado como Úmido, em função de IS estar acima de 150 mm (Tabela 1). Somente em 2020 o clima foi classificado como Subúmido, com valor de IS abaixo desse limite (124 mm). Esses três anos (2012, 2020, 2025) refletem anomalias climáticas ocorridas, principalmente, no mês de março que é o mês final do balanço hídrico empregado no cálculo de IS (eq. 1). No mês de março dos anos mencionados, a precipitação pluvial (P) ficou próxima a 50 mm (Figura 1), enquanto que a evapotranspiração potencial (ETP) superou os 100 mm, sendo que em 2020, ela alcançou 139 mm (Figura 2).

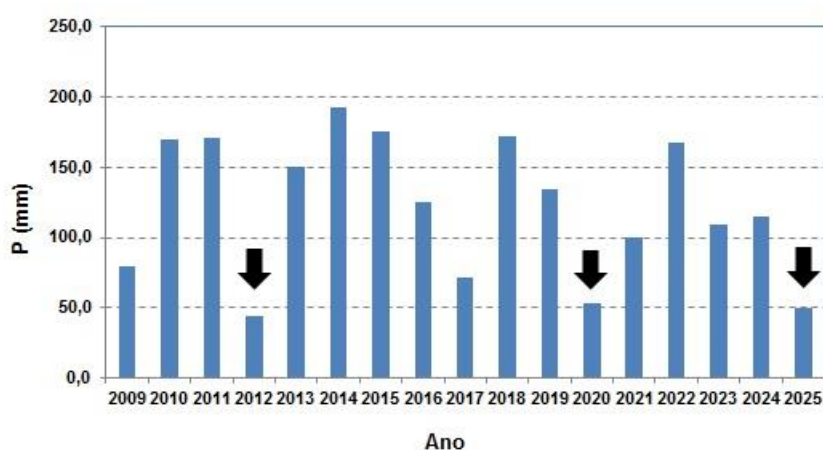


Figura 1. Valores da precipitação pluvial (P) no mês de março em Vacaria, RS. Período entre 2009 e 2025

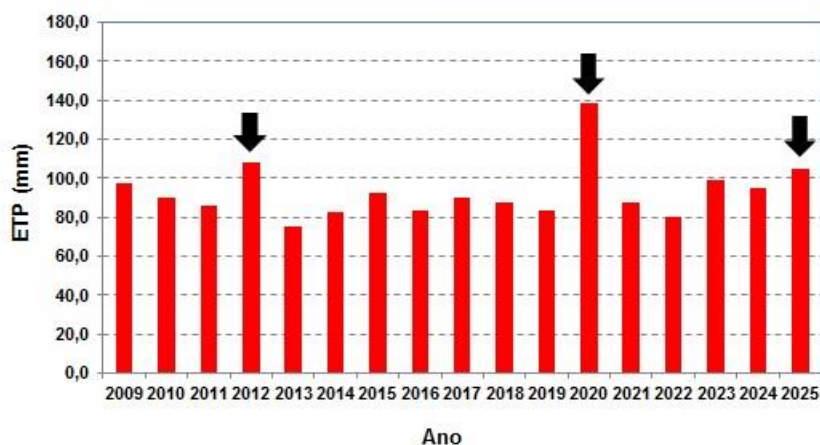


Figura 2. Valores da evapotranspiração potencial (ETP) no mês de março em Vacaria, RS. Período entre 2009 e 2025.

## Conclusões

1. O Índice Seca (IS) apresentou baixa variabilidade no período de 2009 a 2025.
2. O IS apresentou tendência a permanecer estável, no mesmo período, com algumas oscilações ocasionais.

## Agradecimentos

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

## Referências

CONCEIÇÃO, M.A.F.; TONIETTO, J.; SOUZA, R.T. de. Uso da temperatura para cálculo do índice de seca de regiões produtoras de uva. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.34, n.1, p.175-182, 2012. DOI: 10.1590/S0100-29452012000100024

CONCEIÇÃO, M.A.F.; TONIETTO, J.; SOUZA, R.T. de. Climatic water indices for viticulture. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.53, n.6, p.765-768, 2018. DOI: 10.1590/S0100-204X2018000600013

FLORES, S.S.; TONIETTO, J.; SILVA, L.C. da. Diagnóstico do potencial de indicação geográfica para os vinhos dos Campos de Cima da Serra/RS. **Publica-IFRS**, v.1, n.1., p.93-100, 2023. DOI: 10.35819/publicaifrs.v1.n1.a6385

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

PEREIRA, T.P.; FONTANA, D.C.; BERGAMASCHI, H. O clima na região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul: condições térmicas e hídricas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.15, n.2, p.145-157, 2009.

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.

URIARTE, D.; SANTESTEBAN, L.G.; MIRÁS-AVALOS, J.M.; BUESA, I.; CANCELA, J.J.; CHACÓN, J.L.; ESCALONA, J.M.; INTRIGLIOLO, D.S.; LAMPREAVE, M.; MONTORO, A.; RIVACOBÁ, L.; VISCONTI, F.; YUSTE, J.; MIRANDA, C. Quantifying the effects of water status on grapevine vegetative growth, yield, and grape composition through a collaborative analysis. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.2025, ID 1588228, 12 pages, <https://doi.org/10.1155/ajgw/1588228>

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.