



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano
Curso de Agronomia
Trabalho de Conclusão de Curso

**COMPARAÇÃO ENTRE DUAS REGIÕES PRODUTORAS DE VINHOS
BRASILEIROS E OUTRAS REGIÕES MUNDIAIS POR MEIO DE
INDICADORES CLIMÁTICOS GEOVITÍCOLAS**

SUZANNA VICTÓRIA PIRES DOS SANTOS
Orientador: Uirá do Amaral

Urutaí, 2026

**COMPARAÇÃO ENTRE DUAS REGIÕES PRODUTORAS DE VINHOS
BRASILEIROS E OUTRAS REGIÕES MUNDIAIS POR MEIO DE
INDICADORES CLIMÁTICOS GEOVITÍCOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso na finalidade
de colação de grau no curso de Bacharelado
em Agronomia, do Instituto Federal Goiano
Campus Urutaí, linha de pesquisa vinculada
ao zoneamento edafoclimático de regiões
produtoras de vinhos.

Orientador: Uirá do Amaral.

Urutaí, 2026
SUZANNA VICTÓRIA PIRES DOS SANTOS



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- Tese (doutorado) ☐ Artigo científico ☒
Dissertação (mestrado) ☐ Capítulo de livro ☐
Monografia (especialização) ☐ Livro ☐
☒ TCC (graduação) ☐ Trabalho apresentado em evento ☐
☒ Produto técnico e educacional - Tipo: *Produção bibliográfica*

Nome completo do autor:

Suzanna Victória Pires dos Santos

Matrícula: *2022201200240*
044

Título do trabalho:

Comparação entre duas regiões produtoras de vinhos brasileiros e outras regiões mundiais por meio indicadores climáticos geográficos.

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: *9 / 3 / 2026*

O documento está sujeito a registro de patente? Sim ☐ Não ☒

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim ☐ Não ☒

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

• Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;

• Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;

• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local *Crutai* *9, 3, 2026*
Data

Suzanna Victória Pires dos Santos

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento assinado digitalmente

UIRA DO AMARAL

Data: 09/03/2026 21:04:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO**

Campus Urutaí - CódigoINEP:52063909

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, CEP 75790-000, Urutaí (GO)

CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Napresente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada

Comparação entre duas regiões produtoras de vinhos brasileiros e outras regiões mundiais por meio de indicadores climáticos geovitícolas, sob orientação de Uirá do Amaral, apresentada pela aluna **Suzanna Victoria Pires dos Santos (2022201200240044)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutaí)**. Os trabalhos foram iniciados às 10:00 pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Uirá do Amaral** (Presidente)
- **Felipe Corrêa Veloso dos Santos** (Examinador Externo)
- **Herton Chimelo Pivoto** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado☐ Reprovado

Nota: 9,0

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Uirá do Amaral** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

URUTAÍ / GO, 06 de março de 2026.

Uirá do Amaral

Documento assinado digitalmente



UIRA DO AMARAL

Data: 06/03/2026 13:01:28-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>**Felipe Corrêa Veloso dos Santos**

Documento assinado digitalmente



FELIPE CORREA VELOSO DOS SANTOS

Data: 06/03/2026 17:10:07-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>**Herton Chimelo Pivoto**

Documento assinado digitalmente



HERTON CHIMELO PIVOTO

Data: 06/03/2026 14:34:26-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Comparação entre duas regiões produtoras de vinhos brasileiros e outras regiões mundiais por meio de indicadores climáticos geovitícolas

Comparison between two Brazilian wine producing regions and other world regions using geoviticultural climate indicators

Comparación entre dos regiones vitivinícolas brasileñas y otras regiones del mundo utilizando indicadores climáticos geovitícolas

Suzanna Victoria Pires dos Santos¹ <https://orcid.org/0009-0005-8700-7401>

Uirá do Amaral² <https://orcid.org/0000-0003-2907-5586>

Felipe Corrêa Veloso dos Santos³ <https://orcid.org/0000-0003-2420-5708>

Herton Chimelo Pivoto⁴ <https://orcid.org/0009-0004-9998-1351>

Recebido em: ____/____/2025

Aceito para publicação em: ____/____/2026

Resumo

Os vinhos brasileiros muitas vezes atingem premiações máximas no exterior e ao mesmo tempo não conseguem competir com vinhos estrangeiros no mercado interno. Apesar da explicação ser difusa, as condições climáticas das regiões produtoras brasileiras são favoráveis para produção de uva de qualidade. Portanto, objetivou-se comparar duas regiões vitícolas nacionais com regiões vitícolas internacionais reconhecidas pela excelência na produção de vinhos finos. Para tal, foi realizada uma caracterização climática utilizando o Sistema Geovitícola (CCM). A Campanha Gaúcha (Bagé) apresentou semelhança com regiões vitícolas da Argentina, Austrália e África do Sul, exceto para o índice de frio noturno que é menor no Brasil. Já o Vale do Submédio São Francisco apresentou grande similaridade climática com regiões de clima árido e semiárido.

Palavras-chave: Terroir; Campanha Gaúcha; Vale do Submédio do São Francisco; CCM Geovitícola.

¹ Instituto de Educação Ciência e Tecnologia Goiano, Urutai, Goiás, Brasil, suzanna.victoria@estudante.ifgoiano.edu.br

² Instituto de Educação Ciência e Tecnologia Goiano, Urutai, Goiás, Brasil, uira.amaral@ifgoiano.edu.br

³ Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, felipesantos@pucgoias.edu.br

⁴ Instituto de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha, Alegrete, Rio Grande do Sul, Brasil, hpivoto@hotmail.com

Abstract

Brazilian wines often achieve top awards abroad, yet struggle to compete with foreign wines in the domestic market. While the explanation is unclear, the climatic conditions of Brazilian wine-producing regions are favorable for producing high-quality grapes. Therefore, this study aimed to compare two national wine-growing regions with internationally recognized wine-growing regions known for their excellence in fine wine production. To this end, a climatic characterization was performed using the Geoviticultural System (CCM). The Campanha Gaúcha (Bagé) region showed similarities to wine-growing regions in Argentina, Australia, and South Africa, except for the night chill index, which is lower in Brazil. The Submiddle São Francisco River Valley, on the other hand, showed great climatic similarity to arid and semi-arid regions.

Keywords: Terroir; Gaúcha Campaign; Lower-Middle São Francisco Valley; Geoviticultural CCM.

Resumen

Los vinos brasileños suelen obtener importantes premios en el extranjero, pero tienen dificultades para competir con los vinos extranjeros en el mercado nacional. Si bien la explicación no es clara, las condiciones climáticas de las regiones vitivinícolas brasileñas son favorables para la producción de uvas de alta calidad. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo comparar dos regiones vitivinícolas nacionales con regiones vitivinícolas reconocidas internacionalmente por su excelencia en la producción de vinos finos. Para ello, se realizó una caracterización climática mediante el Sistema Geovitícola (CCM). La región de Campanha Gaúcha (Bagé) mostró similitudes con las regiones vitivinícolas de Argentina, Australia y Sudáfrica, excepto por el índice de frío nocturno, que es menor en Brasil. El Vale do Submédio São Francisco, por otro lado, mostró una gran similitud climática con las regiones áridas y semiáridas.

Palabras clave: Terruño; Campaña Gaúcha; Valle Medio-Bajo del São Francisco; CCM Geovitícola.

Introdução

O vinho está ligado com a história da civilização ocidental e, ao longo da história, vem se expandindo para novas fronteiras. No Brasil, novas regiões vêm se desenvolvendo, seja na vitivinicultura tradicional, seja na viticultura tropical e nos vinhos de inverno (FLORES et al., 2024).

O território brasileiro está situado entre as latitudes 05°16'20" N e 33°44'42" S e longitude 34°45'54" W e 73°59'32" W, possuindo uma grande variabilidade climática.

Nele encontramos climas temperados, climas subtropicais e climas tropicais, incluindo

climas equatoriais. A vitivinicultura de vinhos finos no Brasil é desenvolvida principalmente na Região Sul e na Região Nordeste do país (TONIETTO et al., 2012).

Uma vez que no Rio Grande do Sul existem quatro principais regiões geovíticas, a região vitivinícola da Campanha Gaúcha é a mais recente, e, situa-se a oeste/sudoeste do Estado, sendo que boa parte da região faz fronteira com o Uruguai. Do ponto de vista fisiográfico, a Campanha corresponde à área dominada pelas coxilhas suave-onduladas recobertas por campos, conhecida como a região dos pampas gaúchos (TONIETTO et al., 2012). Outra região que tem consolidado-se no cenário vitícola mundial é o Vale do Submédio São Francisco (Pernambuco), onde o clima tropical semiárido possui variabilidade intra-anual e o bioma Caatinga compõe a fauna e a flora regional. O cultivo da videira nessas condições depende da irrigação que é feita com água do Rio São Francisco, o que possibilita a programação da colheita de uvas em qualquer dia do ano (TONIETTO et al., 2012).

A tipicidade do vinho depende dos fatores naturais e dos fatores humanos, dentre os elementos mais importantes dos fatores naturais, encontramos o clima da região vitícola, o clima da safra e a "Unidade Terroir de Base" - UTB (interação mesoclima x solo). Tonietto e Carbonneau (2004) definiram o procedimento de classificação climática multicritério geovítica (Sistema CCM Geovítica ou Sistema Geovítica), sendo composto por: Índice Heliotérmico (IH – aroma do vinho); o Índice de Frio Noturno (IF – aroma e coloração); e o Índice de Seca (IS), que indica a disponibilidade hídrica do solo, tendo relação com o amadurecimento das uvas e com a qualidade do vinho, justamente para auxiliar na definição e comparação das principais regiões produtoras de vinho do mundo.

A presente pesquisa trata de uma comparação de indicadores geovíticos de duas regiões brasileiras com outras regiões de clima semelhante do cenário mundial, a partir da base de dados já existentes no Sistema Geovítica (CCM) da Embrapa Uva e Vinho. Portanto, o objetivo do artigo é comparar o Terroir da Campanha Gaúcha (Bagé) com países que estão situados entre os paralelos 29°- 42° no Hemisfério Sul (Argentina, Austrália e África do Sul) e o Terroir do Vale do Submédio do São

Francisco (Pernambuco) com outras regiões que apresentem clima árido ou semiárido (Espanha, Israel e Tunísia).

Procedimentos metodológicos

O sistema Geovitícola CCM pode descrever o clima vitícola de qualquer região produtora e os grupos climáticos da viticultura global, atuando como uma referência para a viticultura mundial e permitindo a comparação do clima vitícola entre diferentes regiões ao redor do mundo (COSTA, 2024).

O Sistema CCM é composto por três índices: o Índice Heliotérmico (IH), o Índice de Frio Noturno (IF) e o Índice de Seca (IS). O IH representa a soma térmica durante o ciclo da cultura e tem por base as médias mensais das temperaturas média (T) e máxima (Tmax) do ar (°C), podendo ser calculado para regiões com latitudes inferiores a 40° conforme a expressão:

- Para o hemisfério Norte

$$IH = \sum_{1^{\circ} \text{ abr}}^{30 \text{ set}} \frac{[(T - 10) + (Tx - 10)]}{2} \cdot k$$

- Para o hemisfério Sul

$$IH = \sum_{1^{\circ} \text{ out}}^{31 \text{ mar}} \frac{[(T - 10) + (Tx - 10)]}{2} \cdot k$$

onde:

T = temperatura média do ar (°C)

Tx = temperatura máxima do ar (°C)

k = coeficiente comprimento do dia, variando de 1,02 a 1,06 entre 40° e 50° de latitude

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

- Para o hemisfério Norte

$$IF = T_{n9}$$

- Para o hemisfério Sul

$$IF = T_{n3}$$

onde:

T_{n9} = temperatura mínima do ar (°C) do mês de setembro (média das mínimas do mês)

T_{n3} = temperatura mínima do ar (°C) do mês de março (média das mínimas do mês)

O IS é um índice climático vitícola que caracteriza a componente hídrica de uma região, fortemente relacionada com as características qualitativas da uva e do vinho. O IS foi adaptado (TONIETTO & CARBONNEAU, 2004) a partir do Balanço hídrico potencial do solo de Riou (RIOU et al., 1994). Informa da disponibilidade hídrica potencial do solo, levando em consideração a demanda climática em um vinhedo standard, a evaporação em solo desnudo, a precipitação pluviométrica sem dedução do escoamento superficial ou da água percolada.

$$IS = W_o + P - T_v - E_v$$

onde:

- W_o = reserva hídrica inicial útil do solo (mm)
- P = precipitação pluviométrica (mm)
- T_v = transpiração potencial do vinhedo (mm)
- E_v = evaporação direta a partir do solo (mm)

Sendo que para o hemisfério Norte, o IS é calculado no período de 1º de abril a 30 de setembro e para o hemisfério Sul, o IS é calculado no período de 1º de outubro a 31 de março.

A comparação das regiões vitícolas é estudada no contexto da Geoviticultura com aplicações que permitem identificar e comparar o clima vitícola das regiões, caracterizar sua variabilidade mundial e estabelecer grupos climáticos de regiões produtoras apresentando certa similaridade de potencial climático, de acordo com as várias classes, conforme indicado no quadro 1.

Quadro 1. Classes de clima vitícola de acordo com o Sistema Geovitícola CCM

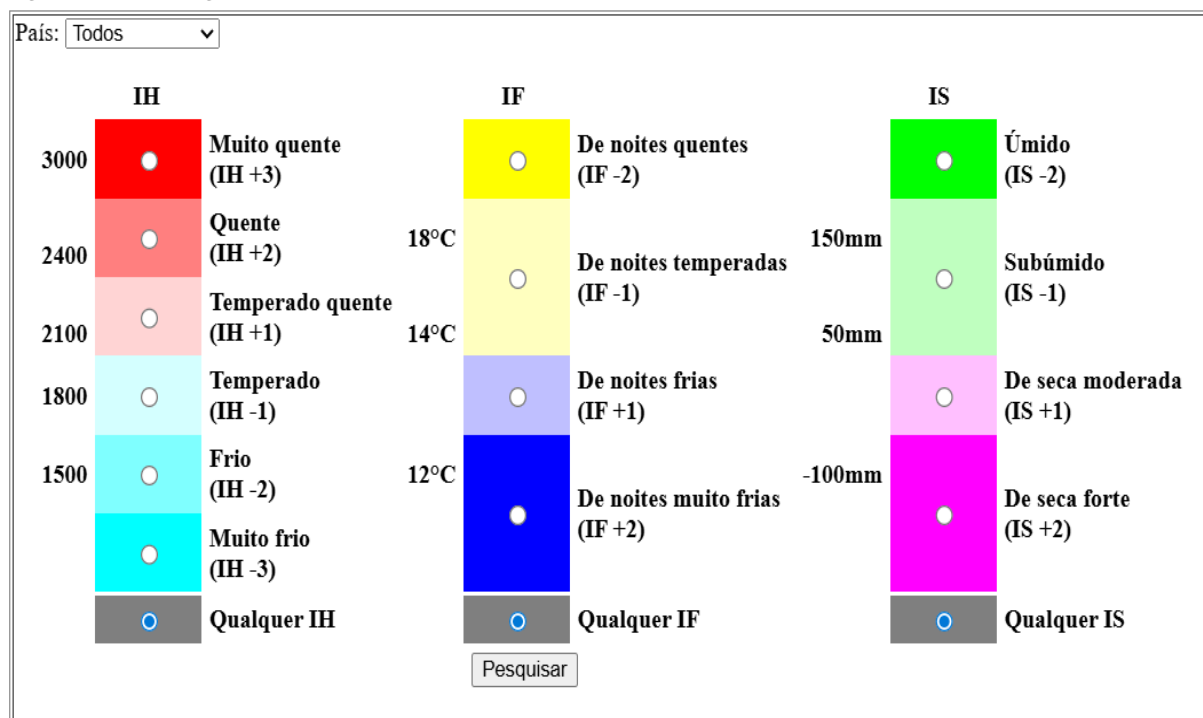
Índices climáticos vitícolas	Classes do clima	Sigla	Intervalo de classe
Índice de Seca (IS, mm)	Úmido	IS-2	$150 < IS$
	Subúmido	IS-1	$50 < IS \leq 150$
	De seca moderada	IS+1	$-100 < IS \leq 50$
	De seca forte	IS+2	$IS \leq -100$
Índice Heliotérmico (IH)	Muito frio	IH-3	$IH \leq 1500$
	Frio	IH-2	$1500 < IH \leq 1800$
	Temperado	IH-1	$1800 < IH \leq 2100$
	Temperado quente	IH+1	$2100 < IH \leq 2400$
	Quente	IH+2	$2400 < IH \leq 3000$
	Muito quente	IH+3	$3000 < IH$
Índice de Frio Noturno (IF, °C)	De noites quentes	IF-2	$18 < IF$
	De noites temperadas	IF-1	$14 < IF \leq 18$
	De noites frias	IF+1	$12 < IF \leq 14$
	De noites muito frias	IF+2	$IF \leq 12$

Fonte: TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

O sistema CCM é uma ferramenta útil para caracterização do clima vitícola de qualquer região produtora e os grupos climáticos da viticultura mundial, servindo de sistema de referência para a viticultura mundial e possibilitando um termo de comparação do clima vitícola de diferentes regiões do mundo. Atualmente, o site da Embrapa Uva e Vinho disponibiliza acesso a informações e possíveis comparações de regiões vitícolas, bem como divulga resultados publicados utilizando a metodologia e

as ferramentas oferecidas pelo Sistema CCM. A execução da comparação é muito simples e intuitiva, para tal, é necessário acessar o site da Embrapa Uva e Vinho pelo endereço (<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/ccm-geoviticola>), ir até a opção “Consultas” e realizar a fixação da região desejada e alternar com as outras regiões desejadas (Figura 1).

Figura 1. Visão geral do sistema CCM e sua base de consulta online de dados mundial



Fonte: TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

A escolha das regiões vitícolas brasileiras para realizar as comparações climáticas foi determinada pela falta de informações e potencial competitivo dessas regiões no cenário mundial de vinhos. Para a primeira comparação fixou-se a região da Campanha Gaúcha (Bagé) e regiões situadas entre os paralelos 29°- 42° no Hemisfério Sul com as semelhanças climáticas, tais como: Mildura na Austrália; Cape Town na África do Sul e Córdoba na Argentina. Já a segunda comparação foi realizada para região geovitícola do Vale do Submédio do São Francisco (Petrobrina) e regiões situadas em clima semiárido ou árido, como: Málaga na Espanha; Haifa em Israel e Nabeul na Tunísia.

Após as comparações foram gerados gráficos com os dados mensais de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, e os indicadores geovitícolas: IH (linha verde no gráfico); IF (ponto azul no gráfico) e IS (linha vermelha no gráfico). Embora não haja um padrão de cores único e universalmente obrigatório, os gráficos do CCM geralmente adotam uma convenção baseada na temperatura, seguido de siglas de acordo com os índices climáticos:

Índice Heliotérmico (IH): *Muito Quente/Temperado quente (IH+3, IH+1)* - Tons avermelhados ou alaranjados; *Temperado/Muito frio ((IH-1, IH-3)* – Tons variados de azul claro.

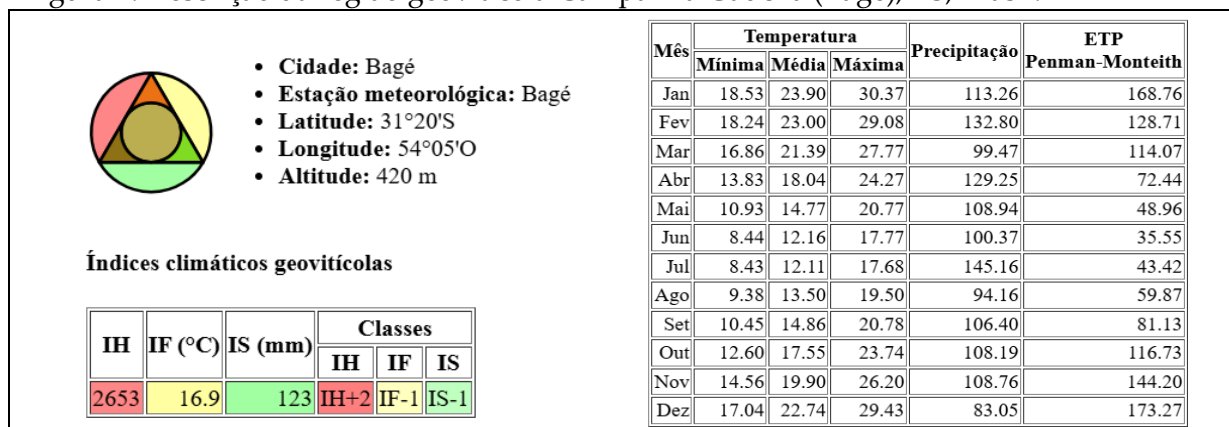
Índice de Frio Noturno (IF): *Fresco (IF-1, IF-2)* - Tons amarelados; *Noites frias (IF+1, IF+2)* - Tons variados de azul.

Índice de Seca (IS): *Seco (IS-1, IS-2):* Tons de rosa e *Úmido (IS+1, IS+2)* - Tons esverdeados.

Resultados e Discussão

A região geovitícola da Campanha Gaúcha (Bagé) está situada na Latitude 31°20'S e Longitude 54°05'O, com um IH igual a 2653 (Figura 2). O clima vitícola da Campanha é IH+2 IF-1 IS -1, dentre as principais regiões produtoras de vinhos finos, esta é a mais quente do estado do Rio Grande do Sul. Os vinhos produzidos apresentam acidez equilibrada e média persistência de sabor. São produtos para serem consumidos quando jovens (até 4 anos de idade).

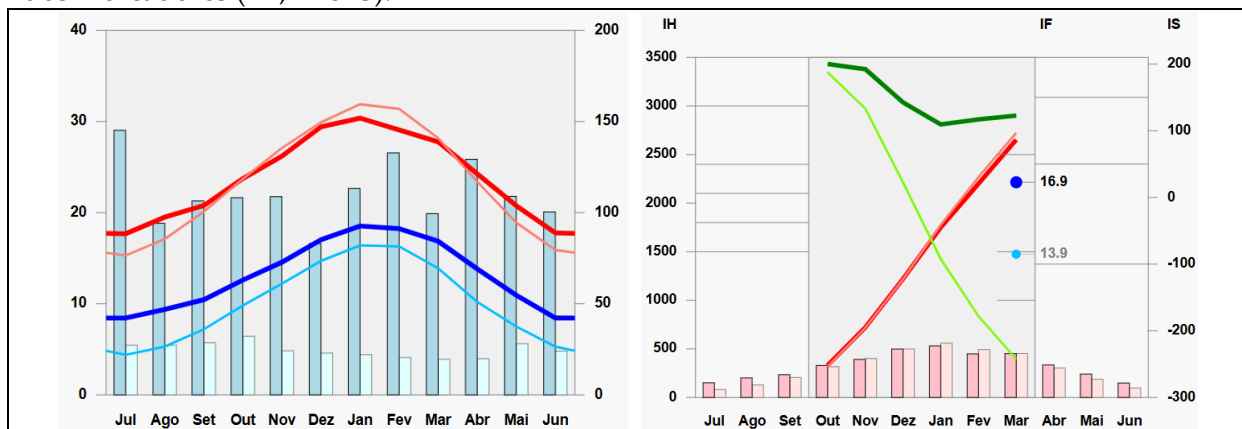
Figura 2. Descrição da região geovitícola Campanha Gaúcha (Bagé), RS, Brasil.



Fonte: TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

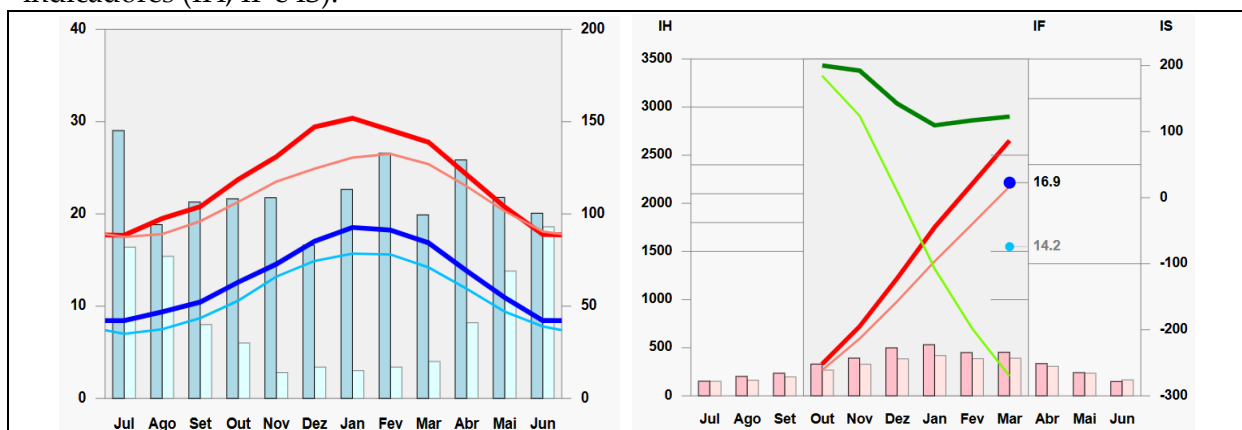
Os resultados da primeira comparação entre a Campanha Gaúcha (Bagé) e outras regiões podem ser visualizadas nas figuras 3, 4 e 5. Notadamente, o índice IH quando comparando a Campanha Gaúcha (Bagé) com Mildura (Austrália) e Cape Town (África do Sul) esteve sempre acima nos meses de cultivo para região brasileira, o que configura maior fixação de açúcares na uva. Apenas Córdoba na Argentina apresentou comportamento semelhante no IH. Já o índice de frio noturno (IF) foi inferior quando mantida a comparação anterior das regiões. O que implica em menor fixação de aromas e cor nas uvas produzidas na Campanha Gaúcha (Bagé).

Figura 3. Comparação entre a região geovítica Campanha Gaúcha (Bagé) com Mildura (Austrália), a partir dos dados de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, além dos indicadores (IH, IF e IS).



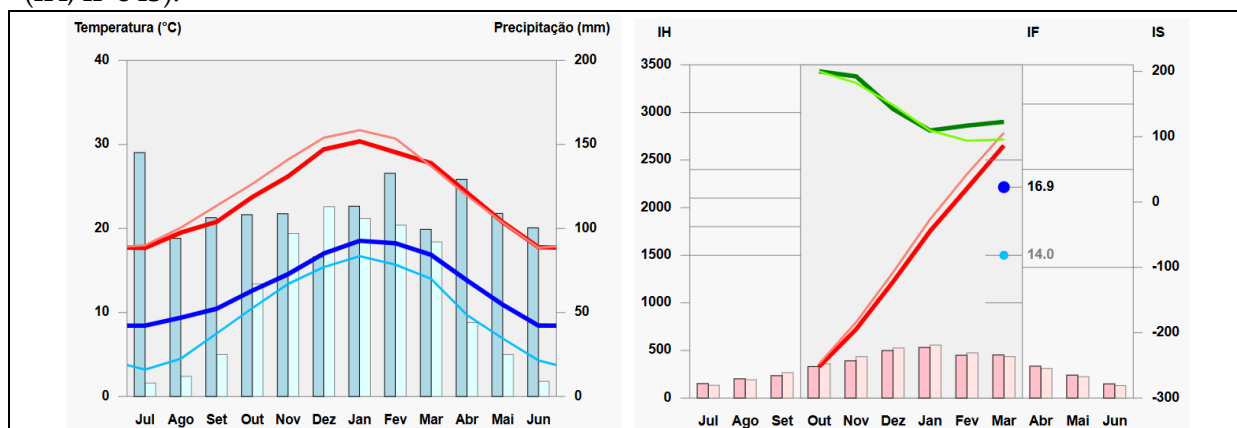
Fonte: Autores (2026) adaptado de TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

Figura 4. Comparação entre a região geovítica Bagé (Brasil) com Cape Town (África do Sul), a partir dos dados de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, além dos indicadores (IH, IF e IS).



Fonte: Autores (2026) adaptado de TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

Figura 5. Comparação entre a região geovítica Bagé (Brasil) com Córdoba (Argentina), a partir dos dados de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, além dos indicadores (IH, IF e IS).



Fonte: Autores (2026) adaptado de TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

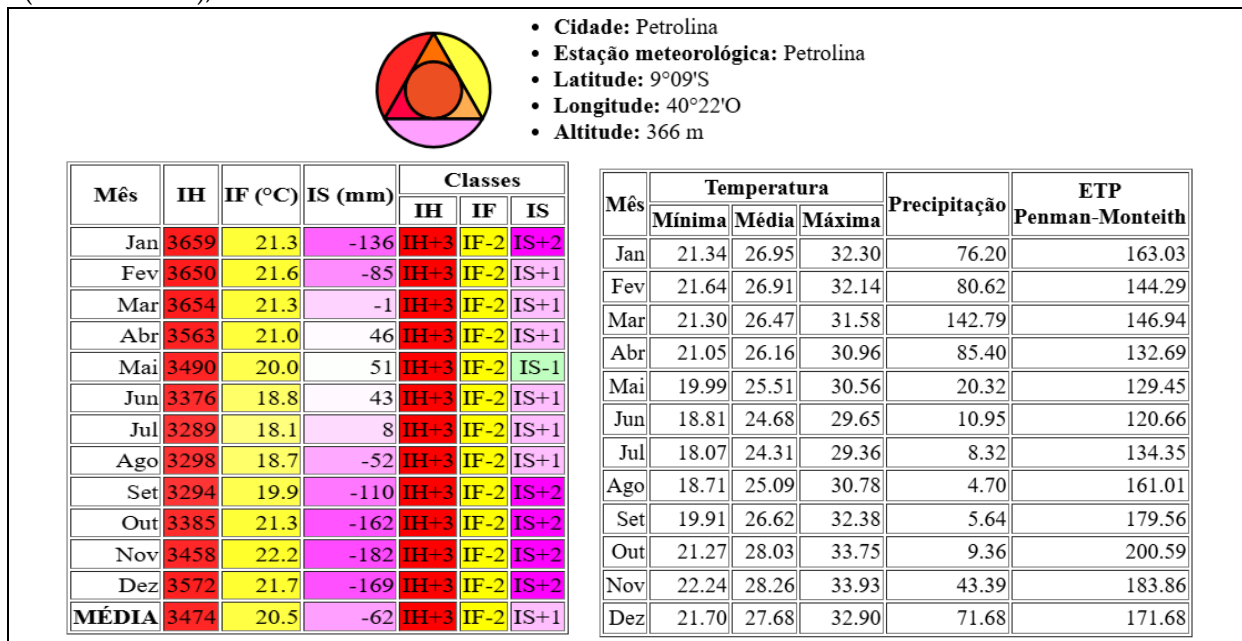
Segundo alguns analistas internacionais, o setor produtor de vinhos finos no Brasil apresenta deficiências relacionadas a alguns fatores competitivos como o nível de qualidade da matéria-prima e recursos de marketing (como imagem do país, reputação e força das marcas, estratégias de promoção e comunicação).

No entanto, estudo recente desenvolvido por Cunha, Teixeira & Gabbardo (2026), os vinhos tintos nobres da Indicação de Procedência (IP) Campanha Gaúcha, entre os anos de 2020 e 2023. Os resultados indicaram diferenças entre dois grupos principais: o primeiro com Cabernet Franc, Assemblage e Tannat e o segundo com Cabernet Sauvignon e Merlot. O primeiro grupo apresentou vinhos de maior intensidade de cor e mais encorpados, enquanto o segundo se destacou pela intensidade média de cor e aroma e com notas mais frutadas e melhor equilíbrio gustativo. Essas diferenças podem ser atribuídas à uma maior percepção de taninos no primeiro grupo, enquanto no segundo, uma menor carga tânica pode ter favorecido uma maior sensação de doçura, muitas vezes conferida pelo teor alcoólico.

Mesmo diante das melhorias já atingidas na cadeia produtiva da videira (*Vitis vinifera*), 90 países produzem vinhos mundialmente, e o Brasil não configura como um dos 12 maiores produtores, diferente de países como Argentina, Austrália e África do Sul (PUCKETTE & HAMMACK, 2016).

A região do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) está situada na Latitude 9°09'S e Longitude 40°22'O, com altitude de 366 m. O clima semiárido caracteriza-se por temperaturas elevadas (média de 27 °C), e chuvas escassas e mal distribuídas, entre 300 e 800 milímetros anuais (Figura 6).

Figura 6. Descrição da região geovítica do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco), Brasil.

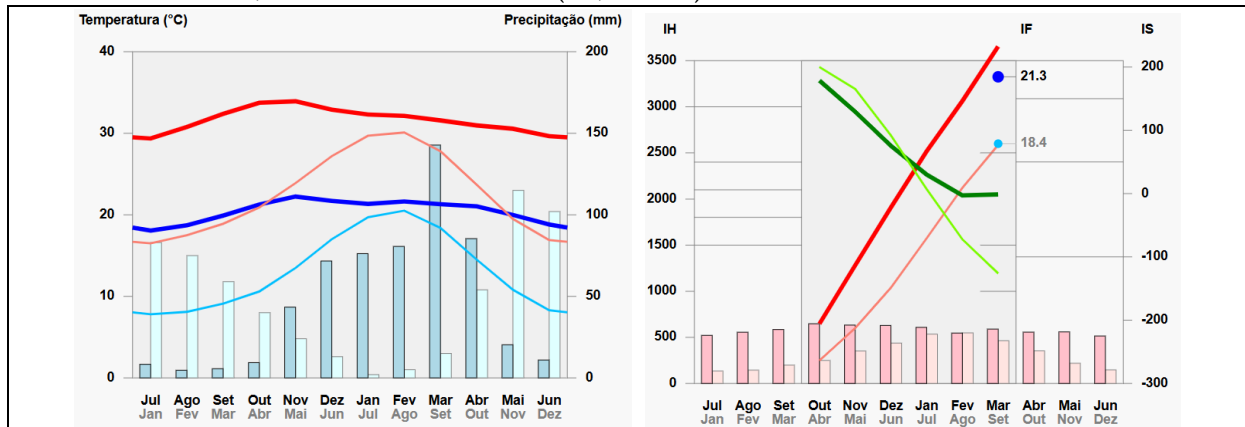


Fonte: Autores (2026) adaptado de TONNETTO; CARBONNEAU, 2004.

Os vinhos tropicais do Vale do São Francisco, começaram a ser produzidos comercialmente em meados da década de 1980 e, atualmente o Vale possui aproximadamente 500 ha de vinhedos, produzindo cerca de 4 milhões de litros de vinhos finos, o que representa cerca de 15% da produção nacional (possibilidade de duas safras) (LEÃO et al., 2020). São produzidos na região vinhos espumantes moscatéis, espumantes tradicionais secos e meio doces, vinhos tranquilos tintos jovens e de guarda e brancos jovens (PEREIRA, 2013; PEREIRA et al., 2018).

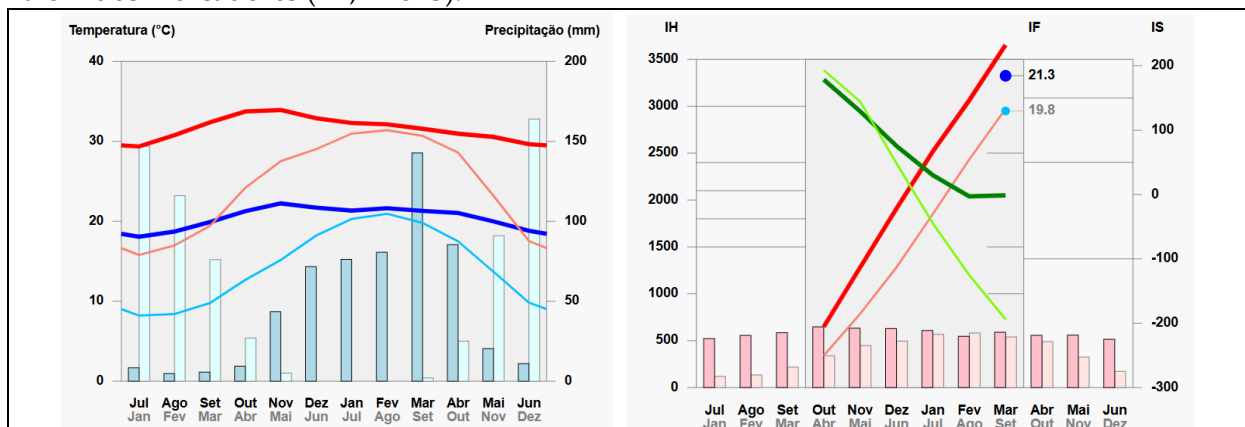
Os resultados da comparação entre a região geovítica do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) e outras três regiões mundiais podem ser visualizadas nas figuras 7, 8 e 9.

Figura 7. Comparação entre a região geovítica Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) com Málaga (Espanha), a partir dos dados de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, além dos indicadores (IH, IF e IS).



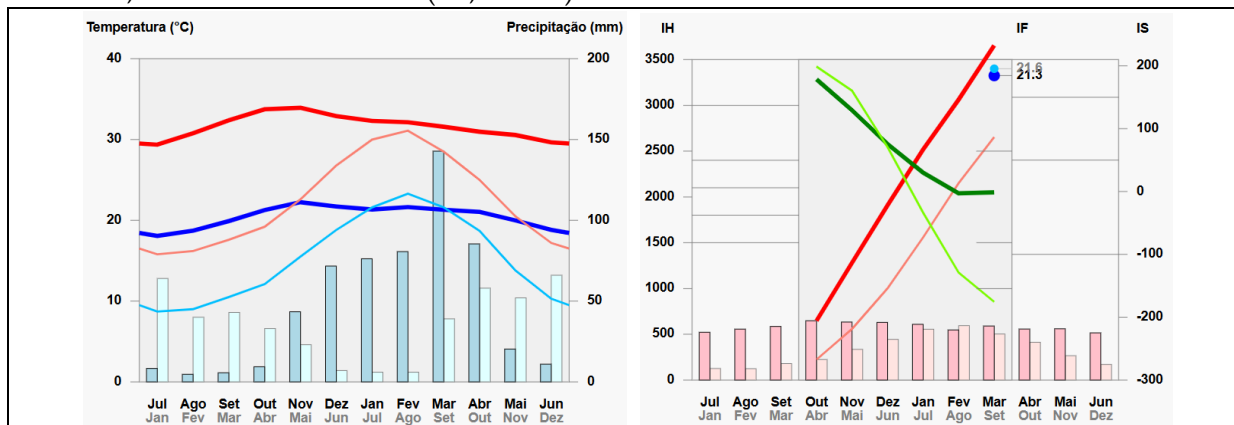
Fonte: Autores (2026) adaptado de TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

Figura 8. Comparação entre a região do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) com Haifa (Israel), a partir dos dados de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, além dos indicadores (IH, IF e IS).



Fonte: Autores (2026) adaptado de TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

Figura 9. Comparação entre a região do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) com Nabeul (Tunísia), a partir dos dados de precipitação (mm) e temperaturas mínima e máxima, além dos indicadores (IH, IF e IS).



Fonte: Autores (2026) adaptado de TONIETTO; CARBONNEAU, 2004.

Apesar da região geovitícola do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) possuir clima semiárido, os valores médios de precipitação (mm) foram maiores do que as demais regiões durante seis meses (novembro a abril). Este fato está associado a necessidade de maior atenção ao aspecto fitossanitário dos vinhedos.

O IH foi superior nos meses de dezembro a março (quatro meses) para a região geovitícola do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) em comparação com as três regiões geovitícolas contrastadas (Málaga, Haifa e Nabeul). Indicando período com maior capacidade de acúmulo de açúcares nos cachos. O IS do Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) foi superior as demais regiões, indicando menor impacto do estresse hídrico nas plantas em alguns meses do ano (fevereiro, março e abril). Enquanto que o IF foi inferior apenas na comparação com a região geovitícola de Nabeul (Tunísia).

Segundo Veríssimo et al. (2021), os vinhos tintos tropicais comerciais produzidos no Vale do Submédio do São Francisco (Pernambuco) apresentaram composição química variada de acordo com os diferentes tipos/variedades e safras. Os vinhos apresentaram, em geral, elevados teores de compostos fenólicos totais e antocianinas totais, os quais podem impactar positivamente tanto nas características visuais e gustativas dos vinhos.

O que sustenta o fato da região ter recebido em novembro de 2022, o registro de Indicação Geográfica (IG) na modalidade Indicação de Procedência (IP) para vinhos finos, nobres, espumantes naturais e moscatel espumante (GARCIA, SOUZA & POZZATTI, 2023).

Considerações finais

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que o zoneamento geovitícola, fundamentado no Sistema CCM, foram eficazes para a compreensão do comportamento da videira quando em regiões geográficas distantes, mas com semelhanças climáticas. A análise dos índices IH, IF e IS permite não apenas classificar

o potencial de produção de açúcar e cor, mas também prever o comportamento das castas diante das mudanças climáticas globais.

Os indicadores geovitícolas confirmaram para as duas regiões brasileiras estudadas (Campanha Gaúcha e Vale do Submédio do São Francisco) o potencial de produção de vinhos finos tintos jovens, além de excelentes espumantes. O que para efeito de comparação climática nos iguala as regiões contrastadas no estudo quanto a capacidade de produção de uva de qualidade.

Referências

COSTA, N.M.M. Aptidão agroclimática da cultura da videira em Bambuí, Minas Gerais. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Agronomia, 2024.

CUNHA, W.M. da; TEIXEIRA, L.S.C.; GABBARDO, M. Qualidade sensorial de vinhos tintos nobres da IP Campanha Gaúcha. Deméter - Revista Interdisciplinar de Desenvolvimento Rural – Edição - v. 1, n. 1, p. 262-279, 2026. DOI: <https://doi.org/10.64085/demter.v1i1.119048>

FLORES, S.S.; SANT'ANNA, R.L.; SILVA, L.C. da; ESTEVES, P.S. Vinhos do Cerrado de altitude: o desenvolvimento de uma nova fronteira vitivinícola em Brasília, DF. **Interações**, Campo Grande, v. 25, n. 4, p. e2544691, 2024. Disponível em: <https://www.interacoes.ucdb.br/interacoes/article/view/4691>. Acesso em: 5 fev. 2026.

GARCIA, F. G.; SOUZA, L. G.; POZZATTI, M. M. S. Indicação geográfica e as perspectivas para viticultura na região do Vale do São Francisco. *Revista Semiárido De Visu*, V. 12, n. 3, p. 1643-1653, set. 2024. ISSN 2237-1966.

LEÃO, P. C. de S.; BORGES, R. M. E.; MELO, N. F. de; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; FLORES, R. C.; MARQUES, A. T. B. 'BRS Tainá': nova cultivar de uvas sem sementes de cor branca para o Vale do São Francisco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2020.

PEREIRA, G. E. Os vinhos tropicais em desenvolvimento no Nordeste do Brasil. *ComCiência*, Campinas, n. 149, jun. 2013. Disponível em <http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S15196542013000500010&lng=es&nrm=iso>. Accedido em 06 fev. 2026.

PEREIRA, G. E.; GUERRA, C. C.; AMORIM, F. M. de; NASCIMENTO, A. M. de S.; SOUZA, J. F. de; LIMA, L. de A.; LIMA, M. dos S.; PADILHA, C. V. da S.; PROTAS, J. F. da S.; ZANUS, M. C.; TONIETTO, J. Vinhos tropicais do semiárido do Brasil: desvendando o potencial vitivinícola desta nova fronteira geográfica do vinho. *Territoires du vin*, v. 9, 2018. Disponível em: <http://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=1658>. Acesso em: 06 fev 2026.

PUCKETTE, M.; HAMMACK, J. O guia essencial do vinho: Wine Folly. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016.

RIOU, C., PIERI, P., CLECH, B.L. Consommation d'eau de la vigne en conditions hydriques non limitantes. Formulation simplifiée de la transpiration. *Vitis* 33, 109–115. 1994.

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

TONIETTO, J.; MANDELLI, F.; ZANUS, M. C.; GUERRA, C. C.; PEREIRA, G. E. O clima vitícola das regiões produtoras de uvas para vinhos finos do Brasil. In: TONIETTO, J.; SOTÉS RUIZ, V.; GÓMEZ-MIGUEL, V. D. (Ed.). **Clima, zonificación y tipicidad del vino en regiones vitivinícolas iberoamericanas**. Madrid: CYTED, 2012.

VERÍSSIMO, C. M.; ALCÂNTARA, R. L. de; LIMA, L. L. Perfil físico-químico e sensorial de vinhos tintos tropicais comerciais da futura Indicação Geográfica Vale do São Francisco. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2021. (Circular Técnica, 159).

Contribuição dos autores:

Suzanna Victoria Pires dos Santos: Elaboração, discussão dos resultados, pesquisa bibliográfica

Uirá do Amaral: Supervisão, análise final dos resultados e revisão do texto

Felipe Corrêa Veloso dos Santos: revisão do texto

Herton Chimelo Pivoto: revisão do texto