

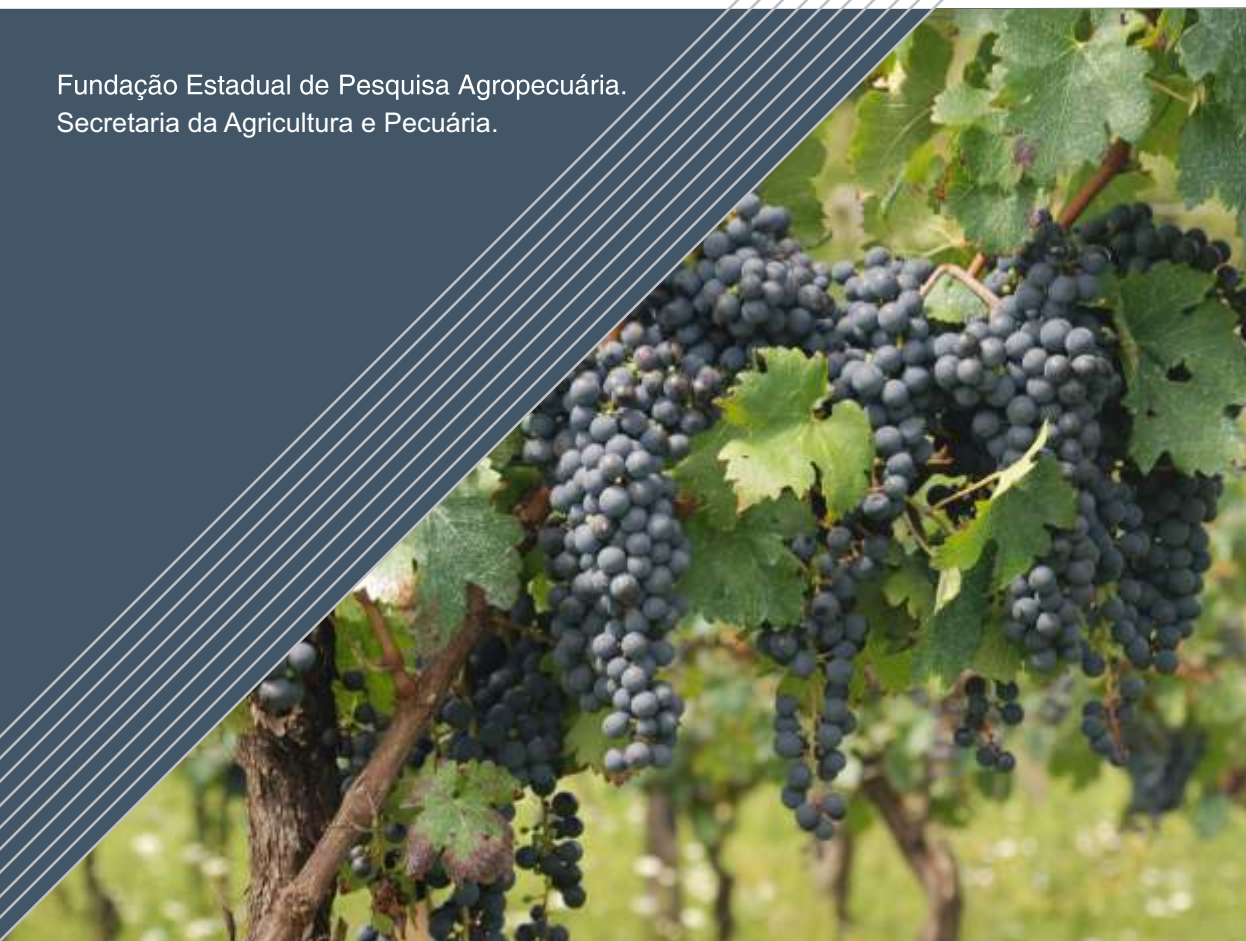
Boletim Fepagro

25

2014

ISSN 0104-9089

Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária.
Secretaria da Agricultura e Pecuária.



**Zoneamento Agroclimático
da Videira Europeia (*Vitis
vinífera* L.) e Videira Americana
(*Vitis labrusca* L.) no Estado do
Rio Grande do Sul**

Jaime Ricardo Tavares Maluf
Gilberto Roca da Cunha
Ronaldo Matzenauer
Alberto Cargnelutti Filho
Aldemir Pasinato
Daniela Etchart Maluf



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E AGRONEGÓCIO

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E AGRONEGÓCIO
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

BOLETIM FEPAGRO

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA VIDEIRA EUROPEIA (*VITIS VINÍFERA* L.) E VIDEIRA AMERICANA (*VITIS LABRUSCA* L.) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Jaime Ricardo Tavares Maluf
Gilberto Roca da Cunha
Ronaldo Matzenauer
Alberto Cargnelutti Filho
Aldemir Pasinato
Daniela Etchart Maluf

PORTO ALEGRE, RS
2014

Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária Fepagro

Divisão de Comunicação Social | Programa de Editoração e Publicações

Revisão: Antônio José Trevisan Teixeira.

Catálogo e normalização: Marioni Dornelles.

Criação e diagramação: Rafaela de Felipe.

Rua Gonçalves Dias, 570 Bairro Menino Deus.

CEP 90130-060 Porto Alegre, RS Brasil.

Telefone: (51) 3288.8073

editoracao@fepagro.rs.gov.br.

Tiragem: 1.000 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Fepagro

B688z BOLETIM FEPAGRO. Zoneamento Agroclimático da Videira Europeia (*Vitis vinifera* L.) e Videira Americana (*Vitis labrusca* L.) no Rio Grande do Sul. / Jaime Ricardo Tavares Maluf et al. - Porto Alegre: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), 2014.

63 p. : il.

ISSN 0104-9089

1. Viticultura 2. Zoneamento climático I. Maluf, Jaime Ricardo Tavares II. Título.

CDU 634.84 (816.5)

REFERÊNCIA

MALUF, J.R.T. et. al. **Zoneamento Agroclimático da Videira Europeia (*Vitis vinifera* L.) e Videira Americana (*Vitis labrusca* L.) no Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Fepagro, 2014. (BOLETIM FEPAGRO, n. 25)

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 METODOLOGIA..... | 11 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| REFERÊNCIAS | 61 |

AGRADECIMENTOS

A Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária agradece às seguintes instituições: Instituto Nacional de Meteorologia 8º Distrito de Meteorologia, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela cedência dos dados meteorológicos usados no presente trabalho; Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais DEPREC, pela cedência dos dados pluviométricos usados no presente trabalho.

LISTA DE TABELAS

1. Índices agroclimáticos usados no zoneamento da videira europeia no Rio Grande do Sul..... 15
2. Índices agroclimáticos usados no zoneamento da videira americana no Rio Grande do Sul..... 15
3. Probabilidade (%) de ocorrência de granizo nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul, nas estações do ano primavera e verão. 21
4. Probabilidade (%) de ocorrência de granizo nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul, nas estações do ano outono e inverno. 21
5. Municípios indicados para o cultivo de videira europeia na região da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul..... 24
6. Municípios indicados para o cultivo de videira europeia na região da Serra do Sudeste e Campanha do Rio Grande do Sul. 30
7. Municípios indicados para o cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul..... 34

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Zoneamento agroclimático da videira europeia (<i>Vitis vinífera</i> L.) no Rio Grande do Sul..... | 23 |
| Figura 2. Zoneamento agroclimático da videira americana (<i>Vitis labrusca</i> L.) no Rio Grande do Sul..... | 33 |
| Figura 3. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul..... | 44 |
| Figura 4. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 45 |
| Figura 5. Probabilidade de ocorrência de 3 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul..... | 46 |
| Figura 6. Probabilidade de ocorrência de 4 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul..... | 47 |
| Figura 7. Probabilidade de ocorrência de 5 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 48 |
| Figura 8. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 49 |
| Figura 9. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 50 |
| Figura 10. Probabilidade de ocorrência de 3 dias de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 51 |
| Figura 11. Probabilidade de ocorrência de 4 dias de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 52 |
| Figura 12. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo no outono, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 53 |
| Figura 13. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo no outono, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul..... | 54 |
| Figura 14. Probabilidade de ocorrência de 3, 4 e 5 dias de granizo no outono, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul..... | 55 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 15. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 56 |
| Figura 16. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 57 |
| Figura 17. Probabilidade de ocorrência de 3 dias de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 58 |
| Figura 18. Probabilidade de ocorrência de 4 dias de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul. | 59 |
| Figura 19. Regiões Ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul..... | 60 |

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA VIDEIRA EUROPEIA (*VITIS VINÍFERA* L.) E VIDEIRA AMERICANA (*VITIS LABRUSCA* L.) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Jaime Ricardo Tavares Maluf¹, Gilberto Roca da Cunha², Ronaldo Matzenauer³,
Alberto Cargnelutti Filho⁴, Aldemir Pasinato⁵, Daniela Etchart Maluf⁶

RESUMO

O trabalho teve como objetivo elaborar o zoneamento agroclimático da videira europeia e videira americana no Estado do Rio Grande do Sul. Como índices de zoneamento, usaram-se temperatura média do ar, temperatura mínima do ar, precipitação pluvial, número de dias de geada, balanço hídrico, soma térmica, horas de frio e índices bioclimáticos auxiliares como o Produto Heliotérmico de Branas, Índice Heliotérmico de Huglin, Coeficiente Hidrotérmico de Zuluaga e Índice Heliopluiométrico de Maturação. A representação espacial dos índices de zoneamento delimitou áreas com potencial para cultivo econômico de videira europeia e videira americana no Estado, classificadas em Preferenciais 1 e 2. Duas grandes áreas para cultivo foram delimitadas no Estado para videira europeia, sendo uma na região da Serra do Nordeste e Planalto Médio Superior, já tradicionalmente produtora em parte da área delimitada pelo presente zoneamento, onde se situam os maiores vinhedos do Estado e do país (MR 016). Outra na região da Serra do Sudeste e Campanha, onde algumas vinícolas já se instalaram e outras estão em fase de estudos para instalação. Para videira americana foram delimitadas áreas

¹ Eng. Agr., M.Sc., Centro de Meteorologia Aplicada, Fepagro/SEAPA, RS, Rua Gonçalves Dias, 570, 90130-060. Porto Alegre, RS. Consultor da Agroconsult Ltda. E-mail: jrimaluf@gmail.com.

² Eng. Agr. Dr., Embrapa Trigo. BR 285, km 174, CP 451, Passo Fundo, RS. E-mail: gilberto.cunha@embrapa.br.

³ Eng. Agr., Dr., Centro de Meteorologia Aplicada, Fepagro/SEAPA, RS. E-mail: ronaldo-matzenauer@fepagro.rs.gov.br.

⁴ Eng. Agr., Dr., Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

⁵ Analista da Embrapa Trigo, BR 285, km 174, CP 451, Passo Fundo, RS. E-mail:aldemir@cnpt.embrapa.br.

⁶ RP, Centro de Meteorologia Aplicada Fepagro/SEAPA, RS. RP da Agroconsult.

para cultivo, que se estendem da Serra do Nordeste e Planalto Médio Superior até a Serra do Sudeste e Campanha, abrangendo uma parte do Planalto Inferior e da Depressão Central, regiões atualmente produtoras em algumas áreas.

1 INTRODUÇÃO

A produção de uvas no Brasil, segundo estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2009, foi de 1.345.721 t em uma área colhida de 79.046 ha, com um rendimento médio de 17.025 kg/ha. Nessa safra, segundo estatísticas do IBGE, o Rio Grande do Sul apresentou uma produção de uva de 737.363 t em uma área colhida de 48.259 ha, com um rendimento médio de 15.279 kg/ha. A produção total de vinhos, espumantes, mosto, filtrados e destilados, na safra 2009, foi de 341.821.764 litros, sendo 39.900.568 litros de vinhos de viníferas e de 205.418.206 litros de vinhos comuns, segundo estatísticas da Embrapa Uva e Vinho e União Brasileira de Viticultura (UVIBRA).

A maioria dos vinhedos de viníferas (90 %) no Rio Grande do Sul concentra-se na Microrregião 016 (MR 016), distribuídos principalmente nos municípios de Bento Gonçalves, Farroupilha, Garibaldi, Monte Belo do Sul, Flores da Cunha e Caxias do Sul. A partir da década de 1970, desencadeou-se uma demanda crescente pela produção de castas nobres para produção dos chamados vinhos finos varietais. Essa demanda abriu novas perspectivas para expansão e renovação de vinhedos, utilizando cultivares como Cabernet Sauvignon, Sémillon,

Sauvignon Blanc, Gewurztraminer, Merlot, Pinot Noir, Pinot Blanc, Riesling Itálico, Riesling Renano e Chardonnay, havendo necessidade de uma orientação para o cultivo das mesmas. Em meados dessa década, novas áreas para o cultivo de viníferas foram estabelecidas nas regiões da Campanha e Serra do Sudeste com grande sucesso. Apesar dessas regiões não apresentarem a quantidade de frio das regiões do norte do Estado, as mesmas apresentavam um regime pluviométrico mais favorável à videira, com menores quantidades de chuva, o que favorecia a menor incidência de moléstias e maior eficiência dos tratamentos fitossanitários, além de menor regime pluviométrico na maturação, proporcionando um maior teor de açúcar das bagas.

Os parreirais de videira americana concentram-se na região da Serra do Nordeste e parte do Planalto do RS, sendo as maiores áreas distribuídas principalmente nos municípios de Bento Gonçalves, Farroupilha, Garibaldi, Monte Belo do Sul, Flores da Cunha, Caxias do Sul, Nova Pádua, São Marcos, Antônio Prado e outros em menor escala. Tem ocorrência também, em franca expansão, nas regiões da

Campanha e Serra do Sudeste, principalmente nos municípios de Santana do Livramento, Candiota, Pinheiro Machado, Caçapava do Sul, Canguçu, Piratini, e outros em menor escala. A videira americana não é utilizada na produção de vinhos de alta qualidade (varietais), mas fornece ótima matéria-prima para produção de destilados, sucos e vinhos comuns, sendo também muito utilizada no consumo *in natura* em todo o país.

Com relação aos riscos por adversidades climáticas, além da geada, cabe salienta a importância do granizo às fruteiras de clima temperado, pois é um fenômeno altamente prejudicial podendo destruir lavouras em poucos minutos. Estima-se que 1 % da produção mundial seja perdida por granizo. Estatísticas norte-americanas indicam que as granizadas causam um bilhão de dólares de prejuízo anualmente naquele país, em virtude de danos nas propriedades e perdas causadas nas lavouras (CUNHA; SCHEEREN e SILVA, 2001). No Rio Grande do Sul, entre as culturas mais atingidas estão as fruteiras de clima temperado, como videira, macieira e pessegueiro, sofrendo danos nos frutos, destruição da parte aérea das plantas, laceração das folhas e desfolhamento, além de efeitos indiretos como redução da área fotossinteticamente ativa, rompimento da circulação da seiva e criação de ambiente propício ao ataque de moléstias (WESTPHALEN, 1976). Os prejuízos só não são mais elevados para a economia do Estado devido às características do fenômeno, isto é, por ocorrer de modo mais ou menos localizado e destacar-se por elevada variabilidade espacial na zona de abrangência. Para um alerta da possível ocorrência de granizo, há o sistema de detecção por radares das nuvens com formação de gelo, e a nucleação destas com iodeto de prata, empregando-se foguetes terra-ar ou aviões, além de métodos mais eficientes como a proteção das plantas com redes antigranizo, que são utilizados nas culturas de elevado valor comercial, como pomares e hortas (CUNHA; SCHEEREN e SILVA, 2001). Dessa maneira, a quantificação dos riscos de ocorrência de granizo nas diferentes regiões do Estado é importante ao planejamento e à segurança agrícola, estando relacionada diretamente ao sucesso da cultura em uma região. Berlato; Melo e Fontana (2000) determinaram o risco de ocorrência de granizo no Rio Grande do Sul, calculando as probabilidades de ocorrência sazonal de granizo. Referem que, no caso gaúcho, a altitude parece ter maior influência do que a continentalidade, no número médio de granizo por ano. Nas regiões de maior altitude, como as Regiões Ecoclimáticas do Planalto Superior – Serra do Nordeste e Planalto Médio, observa-se um maior número de ocorrência de máximos. Destacam que em nenhuma localidade o número de ocorrência de máximos foi inferior a 4, sendo a média das ocorrências de máximos absolutos dessas regiões igual a 8 granizadas. Esses autores determinaram que o período de maior frequência de granizo foi de julho a outubro, sendo agosto o mês

de máxima. Concluíram que a estação do ano com maior risco de ocorrência de granizo é a primavera, e a de menor risco, o outono.

Para o estabelecimento de estratégias de aperfeiçoamento tecnológico no setor vitivinícola, é fundamental disciplinar a expansão de áreas vitícolas, baseado em sua vocação, na aptidão agroclimática e de solos, criando-se mecanismos necessários ao progresso da indústria vinícola e do viticultor. Assim, foram considerados neste trabalho os fatores ecológicos que atuam permanentemente, os quais, após o estabelecimento do vinhedo, não são passíveis de modificação e serão os principais determinantes a regular o rendimento quantitativo e qualitativo de cada cultivar. Dessa forma, os objetivos foram identificar áreas de maior potencial agroclimático para o cultivo de castas nobres de viníferas, com base para produção de vinhos finos de origem controlada e qualidade superior.

2 METODOLOGIA

A informação meteorológica utilizada foi proveniente do Banco de Dados Meteorológicos da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária Fepagro/SEAPA/RS, do 8º Distrito de Meteorologia 8º DISME/INMET/MAPA, do Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul (INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS - IPAGRO, 1989), da rede de estações pluviométricas do Departamento Estadual de Portos, Rios e Canais (DEPREC). Foram utilizados dados meteorológicos dos períodos 1912-1945, 1931-1960, 1960-2000 e da série homogênea 1970-84 de estações agrometeorológicas da Fepagro. A utilização do período 1970-1984 teve como finalidade a obtenção de dados homogêneos e a inclusão de informações de elementos importantes como radiação solar e insolação. O período 1960-2000, proveniente do banco de dados meteorológicos da Fepagro, da mesma forma, foi utilizado para obtenção de dados como insolação e radiação solar. A partir da informação básica calcularam-se os índices climáticos utilizados no trabalho. Foram usados ainda dados básicos e derivados do trabalho Caracterização das Áreas Bioclimáticas para Cultivo de *Vitis vinífera* L. nas Regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Estado do Rio Grande do Sul (WESTPHALEN e MALUF, 2000).

Índices climáticos

Os índices climáticos foram calculados mensalmente, considerando-se os subperíodos do ciclo da cultura, com base na informação fenológica disponível de variedades de viníferas, adotando-se para estação de crescimento ativo o período

de setembro a abril. A temperatura média foi calculada pela fórmula adotada pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET/MAPA) (temperatura média compensada). As temperaturas mínimas absolutas foram coletadas nos meses de maio a outubro em diferentes períodos de observações meteorológicas abrangendo os anos de 1912 a 2000. O número de dias de geada foi levantado a partir dos dados diários de temperaturas iguais e inferiores a 2,0 °C medidas no abrigo meteorológico, no período de agosto a novembro, para determinação de frequência e índice de danos por geadas primaveris.

Balanco hídrico e Soma de graus-dia

Foi calculado o balanço hídrico segundo Thorntwaite e Mather (1955), para uma capacidade de armazenamento de água no solo de 75 mm, considerando a retenção de água e profundidade dos solos das unidades de mapeamento dos solos predominantes. Foi calculado para 45 localidades do Rio Grande do Sul, com a finalidade de determinar as regiões do Estado que podem apresentar excessos hídricos prejudiciais à videira. Foram calculadas as somas de graus-dia, para temperatura base de 10,0 °C, para 45 localidades do Estado, pelo método residual direto, visando determinar as disponibilidades térmicas para a videira.

Horas de frio e Risco de geadas

Como índice principal de zoneamento, foi usado o número de horas de frio abaixo de 7,0 °C e de 10,0 °C, dos períodos de maio a agosto, e maio a setembro, extraídos do Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul, de Westphalen e Maluf (2000) e de Matzenauer et al. (2005, 2007). As horas de frio abaixo de 7,0 °C e 10,0 °C foram usadas para caracterizar o frio das regiões do Estado, sendo usado na delimitação das áreas o número de horas de frio abaixo de 10,0 °C no período de maio a agosto.

Na determinação do risco de geadas primaveris, utilizou-se a metodologia empregada por Westphalen e Maluf (2000), estendendo-se o método para as demais regiões do Rio Grande do Sul, que considera a frequência acumulada de ocorrências de temperaturas de níveis superiores e inferiores a 0 °C, como: 2,0 °C a 0,1 °C; 0 °C a -1,9 °C; -2,0 °C a -3,9 °C e < -4,0 °C. Esses intervalos foram selecionados com base nos valores críticos de temperatura normalmente considerados para *Vitis vinifera* L. no subperíodo de brotação e em observações efetuadas nos períodos de ocorrência de geadas no Estado. Abaixo de 2,0 °C e 0 °C as temperaturas no ambiente microclimático da videira podem começar a causar danos, em geral, restrito

às áreas propensas às fortes inversões térmicas; entre 0 °C e -2,0 °C os prejuízos já são mais generalizados; abaixo de -2,0 °C os danos são mais drásticos e generalizados; e a -4,0 °C ou menos a destruição da brotação é total, anulando a possibilidade de produção do ano na maioria dos cultivares de viníferas. Em função da ocorrência dos valores mínimos absolutos das temperaturas e da frequência acumulada de ocorrência destas, foram determinados os níveis do índice de risco de geadas primaveris em muito baixo, baixo, médio, alto, muito alto e limitante.

Índices bioclimáticos auxiliares

Produto Heliotérmico de Branas Calculou-se a partir da soma de graus-dia multiplicada pela soma dos fotoperíodos astronômicos (duração do período de luz diurna dividido por 10, no período considerado) pela fórmula de Branas; Beron e Levandoux (1946):

$$PH = X.H.10^{-6}$$

onde: X = soma de graus-dia;
H = soma dos fotoperíodos astronômicos;
 10^{-6} = fator de redução (artifício).

Índice Heliotérmico de Huglin Calculado a partir de temperaturas médias diárias e temperaturas médias das máximas diárias e um fator de duração do dia, segundo a fórmula de Huglin (1986):

$$IH = \sum_{30/04}^{01/09} \cdot \frac{(T_{\text{máx.}} - 10) + (T_{\text{méd.}} - 10)}{2} \cdot K$$

onde: 10 = é a temperatura base;
K = coeficiente de duração do dia considerado igual a 1.

Coefficiente hidrotérmico de Zuluaga Calculado a partir das somas dos produtos de temperaturas médias pela altura de chuva mensal, dividida pelo número de dias do período favorável (estação de crescimento ativo setembro a abril = 242 dias), segundo a fórmula de Zuluaga et al. (1971).

$$CH = \frac{P}{n} \quad \text{onde: } P = \sum_n^1 Tm.p$$

onde: n = duração em dias do período favorável (setembro a abril) de desenvolvimento do míldio na videira;

Tm = temperatura média mensal;

P = precipitação pluvial

Índice heliopluiométrico de maturação Baseado nas relações entre a qualidade da vindima (relação açúcar/acidez) e nas condições de precipitação pluvial e insolação nos meses de dezembro a fevereiro, coincidindo com o período de final de crescimento das bagas até a maturação e colheita. É calculado pelo quociente das somas da insolação total e altura de chuva ocorrida no período de dezembro a janeiro. Segundo Westphalen (1977), os anos com índice acima de 2,0 são considerados mais favoráveis para obtenção de um produto de melhor qualidade. Os anos com índices menores do que 1,0 são considerados péssimos do ponto de vista qualitativo, dificultando a colheita e a vinificação. O índice é calculado através da seguinte fórmula:

$$HPM = \sum_{30/01}^{01/12} \frac{I}{P}$$

onde: P = precipitação pluvial;

I = insolação (duração do brilho solar).

Risco climático por granizo

Foi usada também como índice de risco climático a probabilidade de ocorrência de granizo no Estado do Rio Grande do Sul, determinada por Berlato; Melo e Fontana (2000), por estações do ano e por Região Ecoclimática. As probabilidades de ocorrência de granizo, que se situam entre 1 % e 36 % para 1, 2, 3 e 4 dias de granizo, nas quatro estações do ano e nas diversas regiões, foram subdivididas em níveis de 5 %. Foram identificados os municípios, em cada Região Ecoclimática (MALUF e CAIAFFO, 2001), onde Berlato; Melo e Fontana (2000) determinaram as probabilidades de ocorrência de 1, 2, 3 e 4 dias de granizo e, através do *software* Map Viewer 3.2, foram gerados mapas da probabilidade de ocorrência de granizo por Região Ecoclimática, nas estações do ano da primavera, verão, outono e inverno. Esse ar-

tifício não nos dá uma precisão da probabilidade de ocorrência de granizo na região, mas um indicativo da probabilidade de granizo, já que os municípios de cada Região Ecoclimática foram agrupados por apresentarem características climáticas semelhantes, além do fato da ocorrência de granizo ser um evento climático normalmente localizado. Esse procedimento foi empregado por Maluf et al. (2008) no zoneamento da cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul.

Índices de zoneamento

Tabela 1 - Índices agroclimáticos usados no zoneamento da videira europeia no Rio Grande do Sul.

| Área | Horas de frio < 10,0 °C | Índice de Zuluaga | Índice Heliopluiométrico de maturação | Risco de geada | Soma de graus dia °C |
|------|-------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|----------------------|
| P1 | 800 1000 | < 80 | > 2 | > - 2,0° M - A | < 2300 |
| P2 | 600 800 | 80 100 | 1,4 2 | > - 2,0° B - M | 2300 a 2700 |
| NR | > 1000 | < 80 | 1,0 1,4 | > - 2,0° M - L | < 2300 |
| NI | < 600 | > 100 | < 1,4 | < - 2,0° | > 2700 |

P1 Preferencial 1; P2 Preferencial 2; NR Não recomendado o cultivo; NI Não indicado o cultivo
Risco de Geada: B Baixo risco; M Médio risco; A Alto risco; L - Risco Limitante.

Tabela 2 - Índices agroclimáticos usados no zoneamento da videira americana no Rio Grande do Sul.

| Área | Horas de frio < 10,0 °C | Índice de Zuluaga | Índice Heliopluiométrico de maturação | Risco de geada | Soma de graus dia °C |
|------|-------------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|----------------------|
| P1 | 600 1000 | < 80 | > 2 | > - 2,0° B - A | < 2300 |
| P2 | 400 600 | 80 100 | 1 2 | > - 2,0° B - M | 2300 a 2900 |
| NR | > 1000 | < 80 - > 100 | 1,0 1,5 | > - 2,0° M - L | < 2300 |
| NI | < 400 | > 100 | < 1 | < - 2,0° | > 2900 |

P1 Preferencial 1; P2 Preferencial 2; NR Não recomendado o cultivo; NI Não indicado o cultivo
Risco de Geada: B Baixo risco; M Médio risco; A Alto risco; L - Risco Limitante.

Mapas de Zoneamento

Para delimitação das áreas de maior aptidão agroclimática e menor risco, foram traçadas cartas parciais dos valores dos índices de zoneamento adotados, na escala 1:750.000, dos seguintes índices de zoneamento: horas de frio, risco de geadas primaveris, somas de graus-dia, excesso hídrico, produto Heliotérmico de Branas, índice Heliotérmico de Huglin, coeficiente Hidrotérmico de Zuluaga e índice Heliopluiométrico de Maturação. A síntese cartográfica dos mapas parciais originou o mapa final de zoneamento, transferido para o *software* Map Viewer 3.2, resultando, dessa maneira, na identificação dos municípios com potencial de cultivo e alta qualidade do produto final. Alguns municípios, situados no limite das áreas de zoneamento determinadas pelas isolinhas dos índices agroclimáticos e que não apresentavam toda sua área territorial dentro desses limites, tiveram sua inclusão como municípios indicados obedecendo aos seguintes critérios: 30 % de sua área ou mais, delimitadas pelas isolinhas dos índices de zoneamento, foram incluídos como municípios indicados para cultivo; as áreas dos municípios nessa condição apresentam ainda o critério de seleção por limite por altitude. Esses municípios enquadram-se dentro das áreas Toleradas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Geadas

As áreas com menores riscos de danos por geadas primaveris na região da Serra do Nordeste Planalto localizam-se nas encostas próximas ao vale dos rios, onde o fluxo de descida do ar frio não sofre bloqueamento, não favorecendo a formação de bolsões de ar frio por inversão térmica, tendo a classificação de médio a baixo risco. Bento Gonçalves, classificado de baixo risco, é o município que dispõe de maiores áreas com menor risco de geadas. A concentração maior de vinhedos de viníferas nesse município talvez seja explicada por esse motivo. Os resultados indicam que, nas áreas de risco baixo a médio e médio a alto, o cultivo de viníferas oferece maior segurança, podendo-se plantar variedades de brotação precoce, média e tardia. À medida que a magnitude do risco aumenta, deve-se dar preferência a cultivares de brotação tardia (GOBATTO, 1922; ROJAS, 1950; WINKLER, 1962). Nas áreas de risco de danos por geada alto e muito alto, como nos municípios de Caxias do Sul, Farroupilha, Flores da Cunha e São Marcos, existe uma concentração mais acentuada de vinhedos de americanas, predominando a cultivar Izabel e alguns híbridos diretos. Essas áreas estão sujeitas a prejuízos frequentes; no entanto, pelo frio mais intenso e regular, a brotação é retardada (DIAS et al., 1982), minimizando o perigo inicial. Já

nas áreas com características do município de Cambará do Sul, o cultivo econômico de viníferas fica inviabilizado. Nas áreas com índices alto e muito alto, o cultivo de viníferas deve ser orientado para alguns tipos de variedades de brotação mais tardia, ou para o cultivo de híbridos e variedades de *Vitis labrusca* L. No entanto, devido ao relevo acidentado da região, ocorrem áreas de climas locais favoráveis, restritos a encostas e vales com boa drenagem de ar frio. Essas áreas poderão estar inseridas em zonas aparentemente de alto e muito alto risco. Segundo informe estatístico (MANFREDINI, 1982), há uma predominância quase que total da cultivar Izabel *Vitis labrusca* nas áreas que coincidem com a qualificação de alto a muito alto. Na Região da Serra do Sudeste Campanha, os riscos por danos de geadas primaveris classificam-se na média dos anos de baixo a muito baixo.

Precipitação pluvial

Os valores de precipitação pluvial, principalmente da Serra do Nordeste e do Planalto, comparados com regiões vitícolas tradicionais de outros países, denotam excesso, o que é considerado fator prejudicial à qualidade, se ocorrerem durante o período de maturação-colheita, e por proporcionarem condições favoráveis à incubação, difusão e ataque de moléstias como antracnose, peronóspora e podridões, depreciando o produto final, dificultando a colheita e prejudicando a vinificação (GOBBATO, 1922; BRANAS; BERON e LEVANDOUX, 1946; ZULUAGA et al., 1971; WESTPHALEN, 1977; RIZZON e TONIETTO, 1982). Apesar dos elevados valores de precipitação pluvial, a declividade do terreno, as condições de drenagem e de absorção de água dos solos predominantes na região de maior excesso de chuva (Serra do Nordeste Planalto Superior), desfavorecem o encharcamento do solo, compensando parcialmente a ação desfavorável do excesso de chuva, não limitando absolutamente o cultivo da videira nessas regiões. A alta frequência de dias de chuva e os altos valores de precipitação pluvial tornam obrigatória a utilização de tratamentos fitossanitários para controle das principais enfermidades da videira. Na região da Serra do Sudeste e Campanha os valores de precipitação pluvial são menores que os da Serra do Nordeste e Planalto, e variam em média de 800 mm a 1.000 mm no período de crescimento ativo, minimizando a presença de moléstias em relação à Serra do Nordeste.

Radiação solar e Temperatura

As disponibilidades de radiação solar global, de setembro a abril, nas localidades do Rio Grande do Sul, apresentam valores médios de densidade de fluxo de

energia dentro dos padrões das regiões vitícolas europeias (LOF; DUFFIE e SMITH, 1966). A participação da insolação nos índices bioclimáticos demonstra a importância dessa variável sobre a aptidão de áreas vitícolas. Os valores são mais elevados durante o período de primavera-verão, favorecendo a formação de gemas e maturação, podendo ser considerados dentro dos valores das regiões ensolaradas da Espanha (2.200 a 2400 h de insolação anual). Os valores médios registrados no Estado estão entre 2.150 a 2.650 h de insolação anual. Os valores médios de insolação registrados durante a estação de crescimento no Rio Grande do Sul (entre 1.200 h e 1.900 h) atendem às exigências entre 1.200 h e 1.400 h consideradas por Nemeth (1972).

Os valores de temperatura média na estação de crescimento ativo das localidades com potencial vitícola do Estado estão entre 18,3 °C e 21,5 °C e podem ser considerados adequados e muito semelhantes aos das regiões vitícolas francesas tradicionais, como Montpellier e Bordeaux, onde se produzem os melhores vinhos tintos do mundo (WINKLER, 1962; HUGLIN, 1986).

Balanco hídrico

Os excessos hídricos são frequentes no RS (regiões da Serra do Nordeste - Planalto Superior) e variam sua intensidade em função da demanda e dos valores totais de chuva mensais entre anos. Os excessos concentram-se nos subperíodos fenológicos da queda das folhas e repouso invernal, entre maio e agosto. Esse excesso, apesar de favorecer a ocorrência de doenças, em solos bem drenados e em terrenos acidentados (como os das regiões serranas), não restringe o cultivo da videira. Entretanto, é importante a manutenção de coberturas vegetais verdes ou mortas, durante o inverno, para evitar danos provocados pela erosão. Por outro lado, os excessos que ocorrem no período de outubro a março não são tão elevados como parecem, garantindo uma adequada suplementação hídrica para os vinhedos, pois foi considerada no balanço hídrico a altura total de chuva e não a efetiva. Sabe-se que do total de excesso, pelo menos 50 % são considerados perdidos por escoamento superficial e percolação profunda (THORNTHWAITE e MATHER, 1955). Localidades como as do eixo Gramado-Canela-São Francisco de Paula, apesar de terem um regime de frio adequado, são caracterizadas pelos maiores excessos hídricos do Estado, com valores maiores de 800 mm, o que provavelmente seja uma das causas da menor expansão da viticultura nessa direção. Nas demais localidades da Serra do Nordeste e Planalto, os excessos hídricos variam de 135 a 570 mm, no período de setembro a abril. Nas regiões da Serra do Sudeste e Campanha, os valores de excesso hídrico são menores e variam de 82 a 220 mm no período de setembro

a abril. Excessos hídricos elevados nos períodos de dezembro a fevereiro e janeiro a março são considerados críticos, principalmente quando maiores que 200 mm. Quando os excessos são pequenos, menores de 100 mm ou ausentes, o produto final pode apresentar ótima qualidade.

Índices auxiliares

Com relação ao Coeficiente Hidrotérmico de Zuluaga (CHZ), as áreas de zoneamento com coeficiente inferior a 100 são consideradas aptas Preferenciais para o cultivo de viníferas, sendo as áreas com coeficiente inferior a 80 consideradas Preferenciais 1 (P1), e as com coeficiente de 80 a menos de 100 consideradas Preferenciais 2 (P2). As áreas com coeficiente igual ou maior que 100 são áreas onde o cultivo de viníferas não é recomendado (NR).

O Produto Heliotérmico de Branas, ao caracterizar o meio climático vitícola, é considerado por Huglin (1986) como o de melhor precisão ao ser aplicado a climas temperados frios. A amplitude dos valores desse índice variou de 2,7 a 8,0 nas áreas da região da Serra do Nordeste Planalto, e entre 4,0 e 5,9 nas áreas da região da Serra do Sudeste Campanha. Comparando com as localidades vitícolas francesas, por exemplo, Montpellier apresenta o valor do índice de 5,24 e, em Perpignan, este índice é de 6,78 (HUGLIN, 1986). Este último valor é encontrado na região dos municípios de Bento Gonçalves, Caxias do Sul e Flores da Cunha. Em relação às exigências da videira, quanto ao coeficiente de Branas das principais variedades de viníferas cultivadas no Estado, os valores oscilam entre 2,59 (Riesling Itálico) e 3,17 (Cabernet Franc) (MANDELLI, 1984).

Quanto ao Índice Heliopluiométrico de maturação, proposto por Westphalen (1977) para selecionar áreas vitícolas, esse autor considerou que as regiões mais apropriadas teriam índices superiores a 1,5. Em anos que apresentassem valores do índice superiores a 2,0, na maioria dos casos, o produto final deveria apresentar adequada relação açúcar/acidez e boa qualidade para vinificação. Anos com grandes problemas na colheita devido ao excesso de chuvas e nebulosidade no subperíodo maturação-colheita ocorrem com índices inferiores a 1,0. Nas áreas de zoneamento da Serra do Nordeste Planalto os valores desse índice variam, na média dos anos, de 1,4 a 1,9. Nas áreas de Zoneamento da Serra do Sudeste Campanha os valores desse índice variam, na média dos anos, entre 1,9 a 3,1.

Na aplicação do Índice Heliotérmico de Huglin, os resultados obtidos comprovam as boas condições heliotérmicas disponíveis, nas áreas determinadas pelo zoneamento, para produção de variedades viníferas das mais diversas exigências

heliotérmicas, como Gewurztraminer, Pinot Noir, Cabernet Franc, Merlot, Sémillon, Cabernet Sauvignon, Riesling Itálico Syrah e Ugni Blanc. Os valores desse índice nas áreas de zoneamento da Serra do Nordeste - Planalto variam, na média dos anos, de 1.920 a 2.600. Nas áreas de Zoneamento da Serra do Sudeste - Campanha, os valores desse índice variam na média dos anos entre 2.300 e 2.800. Entre os valores encontrados para as localidades vitícolas tradicionais e as demais áreas delineadas pelo zoneamento, são enquadradas as áreas vitícolas de Orange, Montpellier e Perpignan, na França; Santiago, no Chile; Verona e Bari, na Itália; Central, Canária e Balear, na Espanha (HIDALGO, 1980; HUGLIN, 1986).

Ocorrência de granizo

As áreas de zoneamento indicadas neste trabalho, de um modo geral, estão de acordo com a realidade encontrada nas regiões de expansão do cultivo da videira no Estado, com boa concordância climática com locais similares no mundo. As áreas classificadas como Preferencial 1 e Preferencial 2, localizadas nas Regiões Ecoclimáticas do Planalto Superior - Serra do Nordeste e Planalto Médio respectivamente, segundo Berlato; Melo e Fontana (2000) são as que apresentam as maiores probabilidades de ocorrência de granizo, variando de 30 a 35 % para um dia de granizo a 1 % para cinco dias de granizo na primavera, que é a estação de maior ocorrência do fenômeno segundo os autores. Nas Regiões Ecoclimáticas da Serra do Sudeste e Campanha, onde se localizam as demais áreas de zoneamento, essas probabilidades caem para 29 a 31 % para um dia de granizo, 1 a 2 % para três dias de granizo na primavera, que é a estação da floração e frutificação, considerada mais importante com relação às adversidades climáticas. As probabilidades de ocorrência de granizo por Região Ecoclimática e por estação do ano, determinadas por Berlato; Melo e Fontana (2000) estão relacionadas nas Tabelas 3 e 4. As Figuras de 3 a 10 apresentam as probabilidades de ocorrência de 1 a 4 dias de granizo nas diferentes estações do ano. As Figuras 3 e 4 apresentam as probabilidades para a primavera; as Figuras 5 e 6 para o verão; as Figuras 7 e 8 para o outono; e as Figuras 9 e 10 para o inverno.

Solos

A videira adapta-se a uma ampla variedade de solos, sendo preferenciais os solos com textura franca e bem drenados, com pH variando de 5,0 a 6,0, com teor de matéria orgânica com pelo menos 20 g dm⁻³. Solos planos e argilosos têm menor capacidade de drenagem, tendendo ao encharcamento, o que não é recomendável em função do regime de chuva do Estado.

Tabela 3 Probabilidade (%) de ocorrência de granizo nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul, nas estações do ano primavera e verão.

| Região Ecoclimática | Probabilidade (%) de ocorrência de granizo | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|----|----|---|---|-----------------|----|----|----|---|---|
| | Primavera | | | | | Verão | | | | | |
| | Dias de granizo | | | | | Dias de granizo | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Planalto Superior - Serra do Nordeste | 37 | 35 | 19 | 7 | 2 | 1 | 60 | 29 | 8 | 2 | 0 |
| Planalto Médio | 45 | 30 | 15 | 6 | 2 | 1 | 69 | 23 | 6 | 5 | 1 |
| Encosta Inferior da Serra do Nordeste | 48 | 35 | 13 | 3 | 1 | 0 | 47 | 36 | 14 | 3 | 1 |
| Serra do Sudeste | 63 | 29 | 7 | 1 | 0 | 0 | 80 | 18 | 2 | 0 | 0 |
| Campanha | 58 | 31 | 9 | 2 | 0 | 0 | 86 | 13 | 1 | 0 | 0 |
| Região das Grandes Lagoas | 76 | 31 | 3 | 0 | 0 | 0 | 77 | 20 | 3 | 0 | 0 |

Fonte: adaptado de Berlato; Melo e Fontana (2000).

Tabela 4 - Probabilidade (%) de ocorrência de granizo nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul, nas estações do ano outono e inverno.

| Região Ecoclimática | Probabilidade (%) de ocorrência de granizo | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|----|---|---|---|-----------------|----|----|----|---|---|
| | Outono | | | | | Inverno | | | | | |
| | Dias de granizo | | | | | Dias de granizo | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Planalto Superior - Serra do Nordeste | 79 | 18 | 2 | 0 | 0 | 0 | 52 | 33 | 11 | 3 | 1 |
| Planalto Médio | 79 | 18 | 3 | 0 | 0 | 0 | 43 | 36 | 15 | 5 | 1 |
| Encosta Inferior da Serra do Nordeste | 71 | 25 | 4 | 0 | 0 | 0 | 56 | 33 | 9 | 2 | 0 |
| Serra do Sudeste | 90 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 76 | 21 | 3 | 0 | 0 |
| Campanha | 87 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 74 | 22 | 4 | 0 | 0 |
| Região das Grandes Lagoas | 89 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 26 | 6 | 1 | 0 |

Fonte: adaptado de Berlato; Melo e Fontana (2000).

Videira europeia

Em função dos índices agroclimáticos adotados no zoneamento, determinaram-se duas áreas para cultivo de *Vitis vinifera* no Rio Grande do Sul: uma na região da Serra do Nordeste e Planalto Médio Superior, já tradicionalmente produtora em parte da área delimitada pelo presente zoneamento, onde se localizam os maiores vinhedos do Estado e do país; e outra na região da Serra do Sudeste e Campanha, onde algumas vinícolas já se instalaram e outras estão em fase de estudos para instalação. A espacialização das variáveis climáticas e índices de zoneamento demarcaram áreas com características agroclimáticas diferenciadas na escala de mesoclima (topoclima) e macroclima no RS.

Áreas com número de horas de frio acima de 600 h (abaixo de 10,0 °C) foram consideradas com maior aptidão para videira europeia, adotando-se esse valor como nível que separa áreas ecológicas, economicamente viáveis, para o cultivo de viníferas para produção de vinhos. Abaixo de 600 h de frio, as restrições ocorrem pela insuficiência do frio invernal para atender às exigências em frio nas fases de quebra de dormência, pós-dormência e pré-brotação. O limite estabelecido de 600 h de frio tem respaldo na própria distribuição dos vinhedos de viníferas, concentrados na região serrana à margem direita (postando-se de frente para a nascente) do Rio das Antas em áreas localizadas acima da isolinha de 600 h de frio, que nessa margem do rio está presente em altitudes da cota de 200 m. Na margem esquerda do Rio das Antas o valor de 600 h de frio se apresenta em cotas superiores a 300 m de altitude, chegando a cotas de 500 m ou mais em direção ao norte do Estado (por exemplo, municípios de Guaporé, Cotiporã e Muçum apresentam insuficiência de frio invernal mesmo em cotas entre 500 m a 700 m). As áreas com maior aptidão vitícola, em relação ao número de horas de frio, estão localizadas acima da isolinha de 600 h de frio abaixo de 10,0 °C. As áreas abrangidas pelas isolinhas de 800 h \pm 1.000 h horas de frio são as que proporcionam as condições mais favoráveis para o cultivo de viníferas, sendo classificadas de Preferencial 1. As áreas delimitadas pelas isolinhas de 600 h \pm 800 h horas de frio, foram classificadas de Preferencial 2. As áreas com número de horas de frio abaixo de 10,0 °C menor que 600 h foram classificadas como não indicadas (NI), pois não oferecem benefícios econômicos à cultura, devido aos altos riscos climáticos e grandes investimentos para a produção. Em relação à adaptabilidade da videira europeia ao clima do Rio Grande do Sul, Gobbato (1922) afirma que as regiões vitícolas do Estado, com exceção da temperatura média invernal apresentam disponibilidades apropriadas para uma boa viticultura, podendo incluir-se entre as que podem produzir bons vinhos como os produzidos nas regiões produtoras mais conhecidas da Europa.

Na Figura 1 são representadas as áreas delimitadas pelo zoneamento da videira europeia no Rio Grande do Sul.

Na Tabela 5 são relacionados os municípios do Rio Grande do Sul, indicados para cultivo de videira europeia na Serra do Nordeste Planalto, e na Tabela 6 são relacionados os municípios indicados para cultivo de videira europeia na Serra do Sudeste Campanha.

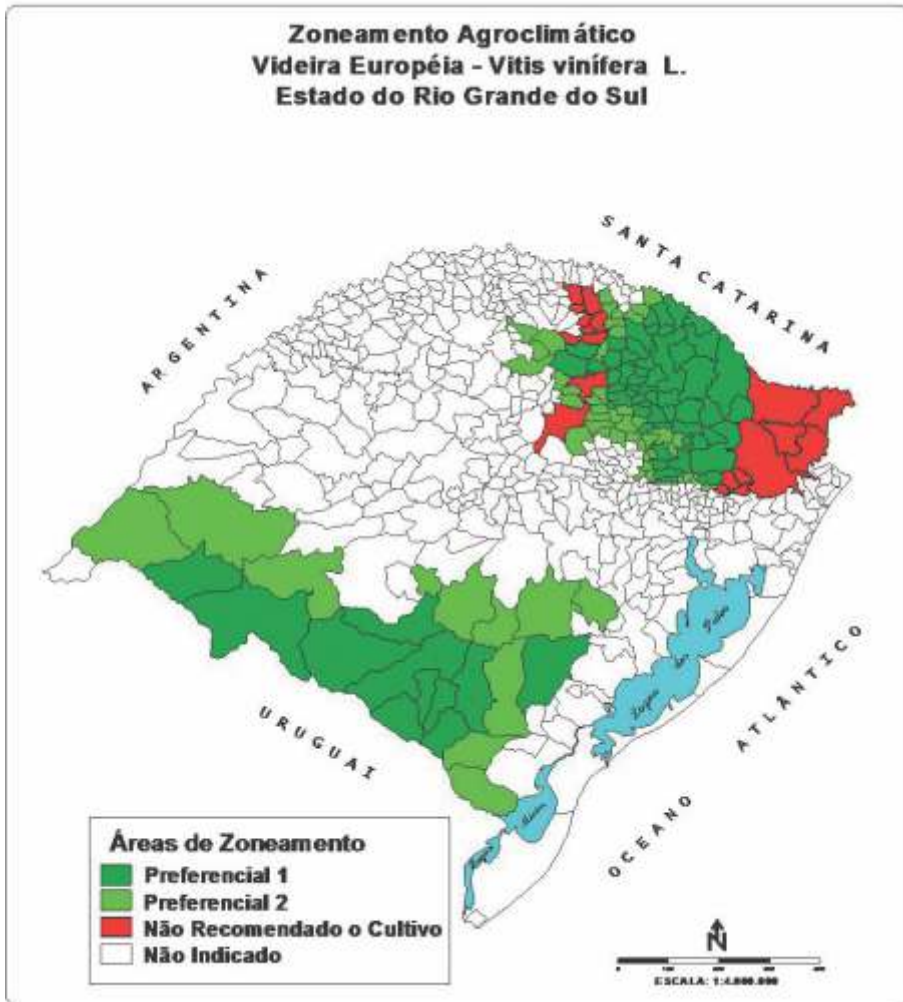


Figura 1. Zoneamento agroclimático da videira europeia (*Vitis vinifera* L.) no Rio Grande do Sul.
Fonte: Autores.

Tabela 5 - Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul. (continua)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m s.n.m. | Índice Risco de Geada* | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico De Huglin | Índice Heliopluiométrico de Maturação |
|---------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Água Santa | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,5 |
| Alto Feliz | P2 | 700 a 800 | > 400 | M | 6,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| André da Rocha | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,1 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Anta Gorda | P2 | 700 - 800 | | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Antônio Prado | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,1 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Arvorezinha | P2 | 700 a 800 | | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Áurea | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | 90 - < 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Barão | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 3,6 - 6,1 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Barão de Cotegipe | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Barracão | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Barracão | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Bento Gonçalves | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 3,2 - 6,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,7 - 1,8 |
| Bento Gonçalves | P2 | 700 a 800 | > 200 | M | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,8 |
| Boa Vista do Sul | P2 | 700 a 800 | > 400 | B | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Bom Jesus | NR | > 1000 | | MA | 2,5 - 5,4 | < 80 | 1920 - 2000 | 1,4 |
| Cacique Doble | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,1 - 3,7 | 90 - < 100 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Camargo | P2 | 700 a 800 | | M | 3,8 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Cambará do Sul | NR | > 1000 | | L | 2,5 - 5,4 | < 80 | 1920 - 2000 | 1,4 |
| Campestre da Serra | P1 | 800 a 1000 | | A | 3,1 - 3,3 | < 80 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| Canela | NR | > 1000 | | MA | 5,1 - 6,7 | > 100 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| Capão Bonito do Sul | P1 | 800 a 1000 | | A | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Carazinho | P2 | 700 a 800 | > 500 | B | 3,8 - 4,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |

Tabela 5 - Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul. (continuação)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m s.n.m. | Índice Risco de Geada* | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico De Huglin | Índice Helioplviométrico de Maturação |
|------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Carlos Barbosa | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,6 - 6,1 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Casca | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Caseiros | P1 | 800 a 1000 | | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,5 |
| Caxias do Sul | P1 | 800 a 1000 | | M - A | 3,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Centenário | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Charrua | P2 | 700 a 800 | | M | 3,7 - 7,4 | 80 - 90 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Ciriáco | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,5 |
| Coqueiros do Sul | P2 | 700 a 800 | | B | 4,1 - 7,4 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Coronel Pilar | P2 | 700 a 800 | > 300 | B | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Cotiporã | P2 | 700 a 800 | > 300 | M | 3,6 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Coxilha | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Coxilha | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| David Canabarro | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Dois Lageados | P2 | 700 a 800 | > 300 | B | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Erebango | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Erechim | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Ernestina | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Esmeralda | P1 | 800 a 1000 | | A | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2200 - 2400 | 1,5 - 1,9 |
| Estação | NR | 700 a 800 | | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Fagundes Varela | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,3 - 8,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Farroupilha | P1 | 800 a 1000 | | M - A | 6,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Flores da Cunha | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 3,2 - 3,6 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,8 |

Tabela 5 - Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul (continuação)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m s.n.m. | Índice Risco de Geada* | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico De Huglin | Índice Heliopluviométrico de Maturação |
|-----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| Florianópolis | P2 | 700 a 800 | | M | 3,7 - 7,4 | 90 - 100 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Fontoura Xavier | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Garibaldi | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,6 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Gaurama | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Gentil | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,5 |
| Getúlio Vargas | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Gramado | NR | > 1000 | | MA | 5,1 - 6,7 | > 100 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| Guabiju | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,7 - 3,8 | 80 - 90 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Ibiaçá | P1 | 800 a 1000 | | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,5 |
| Ibiraiaras | P1 | 800 a 1000 | | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Ibirapuitã | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 4,1 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Ilópolis | P2 | 700 a 800 | | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Imigrante | P2 | 700 a 800 | > 400 | B | 3,2 - 6,1 | < 80 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Ipê | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,1 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Itapuca | P2 | 700 a 800 | | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Jaquirana | NR | > 1000 | | L | 2,5 - 5,4 | < 80 | 1920 - 2000 | 1,4 |
| Lagoa Vermelha | P1 | 800 a 1000 | | M - A | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 |
| Machadinho | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | 80 - 90 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Marau | NR | 700 a 800 | | M | 3,8 - 4,1 | > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 1,5 |
| Mato Castelhano | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,5 |
| Montauri | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 1,5 |

Tabela 5 - Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul. (continuação)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m.s.n.m. | Índice Risco de Geada* | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico De Huglin | Índice Helioplumiométrico de Maturação |
|-------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| Montauri | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Monte Alegre dos Campos | P1 | 800 a 1000 | | M - A | 2,5 - 3,1 | < 80 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,9 |
| Monte Belo do Sul | P2 | 700 a 800 | > 200 | B | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Muitos Capões | P1 | 800 a 1000 | | A | 3,1 - 3,7 | < 80 | 200 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| Muliterno | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nicolau Vergueiro | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Alvorada | P2 | 700 a 800 | | M | 3,8 - 4,1 | 90 - 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Araçá | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,7 - 3,8 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Bassano | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,7 - 3,8 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Pádua | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 3,2 - 3,6 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Nova Pádua | P2 | 700 a 800 | > 200 | M | 3,2 - 3,6 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Nova Petrópolis | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 6,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Nova Petrópolis | P2 | 700 a 800 | > 400 | M | 6,1 - 6,7 | 80 - < 100 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,5 |
| Nova Prata | P1 | 800 a 1000 | > 300 | M | 3,7 - 7,0 | 80 - 90 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Roma do Sul | P2 | 700 a 800 | > 300 | M | 3,6 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Picada Café | P2 | 700 a 800 | > 400 | M | 6,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Paim Filho | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Paráí | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,7 - 3,8 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Passo Fundo | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,5 |
| Paulo Bento | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Pinhal da Serra | P1 | 800 a 1000 | > 700 | A | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |

Tabela 5 - Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul. (continuação)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m s.n.m. | Índice Risco de Geada* | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico De Huglin | Índice Heliopluiométrico de Maturação |
|---------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Pinhal da Serra | P2 | 700 a 800 | 500 | A | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Pinto Bandeira | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 3,2 - 6,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,7 - 1,8 |
| Pinto Bandeira | P2 | 700 a 800 | > 200 | M | 3,2 - 3,6 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Pontão | P2 | 700 a 800 | | M | 4,1 - 7,4 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Protásio Alves | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,1 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Sananduva | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,5 |
| Sananduva | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Santa Cecília do Sul | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,5 |
| Santa Maria do Herval | NR | 800 a 1000 | | M | 6,1 - 6,7 | > 100 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,5 |
| Santa Tereza | P2 | 700 a 800 | > 300 | B | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Santo Antônio do Palma | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,5 |
| Santo Antônio do Planalto | P2 | 700 a 800 | | B | 3,8 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Santo Expedito do Sul | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,1 - 3,7 | 90 - < 100 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| São Domingos do Sul | P2 | 700 a 800 | | M | 3,7 - 3,8 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| São Francisco de Paula | NR | > 1000 | | MA - L | 5,1 - 6,7 | > 100 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| São João da Urtiga | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| São Jorge | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| São José do Ouro | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| São José dos Ausentes | NR | > 1000 | | L | 2,5 - 5,4 | < 80 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| São Marcos | P1 | 800 a 1000 | | M | 3,1 - 3,3 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| São Pedro da Serra | P2 | 700 a 800 | > 400 | M | 3,2 - 6,1 | < 80 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |

Tabela 5 - Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Rio Grande do Sul. (conclusão)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m s.n.m. | Índice Risco de Geada* | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico De Huglin | Índice Helioplviométrico de Maturação |
|-----------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| São Valentim do Sul | P2 | 700 a 800 | > 300 | B | 3,2 - 6,1 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| São Vendelino | P2 | 700 a 800 | > 400 | M | 6,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Sarandi | P2 | 700 a 800 | > 500 | B | 4,1 - 7,4 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Serafina Corrêa | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Sertão | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 7,4 | > 100 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Soledade | NR | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 4,1 | > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Tapejara | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Três Coroas | NR | 800 a 1000 | > 600 | M | 6,1 - 6,7 | > 100 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,5 |
| Tupanci do Sul | P1 | 800 a 1000 | > 600 | A | 3,1 - 3,7 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Vacaria | P1 | 800 a 1000 | > 400 | A | 3,1 - 3,7 | < 80 | 200 - 2300 | 1,9 |
| Vale Real | P2 | 700 a 800 | > 400 | M | 6,1 - 6,7 | 80 - 90 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Vanini | P1 | 800 a 1000 | > 700 | M | 2,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Veranópolis | P2 | 700 a 800 | > 300 | M | 3,6 - 7,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Vila Flores | P1 | 800 a 1000 | > 500 | M | 3,3 - 8,0 | 80 - 90 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Vila Lângaro | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,7 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Vila Maria | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 4,1 | 90 - < 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Vista Alegre do Prata | P2 | 700 a 800 | > 500 | M | 3,8 - 7,0 | 90 - > 100 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |

NR Não Recomendado o Cultivo

Risco de Geada* MB = Muito Baixo; B = Baixo; M = Médio; A = Alto; MA = Muito Alto; L = Limitante.
m s.n.m. metros sobre o nível do mar.

Tabela 6 Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Sudeste e Campanha do Rio Grande do Sul. (continua)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m.s.n.m. | Índice de Risco de Geada * | Produto Heliotérmico de Branas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico de Huglin | Índice Heliopluiométrico de Maturação |
|---------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Aceguá | P1 | > 700 a < 800 | | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,9 - 3,1 |
| Alegrete | P2 | 600 a < 700 | metade sul | MB | 4,3 - 5,2 | 80 - > 90 | 2600 - 2800 | 1,9 - 2,0 |
| Bagé | P1 | > 700 a < 800 | | B | 4,6 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,5 - 3,1 |
| Caçapava do Sul | P2 | 600 a 700 | > 300 | MB | 4,0 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,5 |
| Candiota | P1 | > 700 a < 800 | | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2500 - 2800 | 2,9 - 3,1 |
| Canguçu | P1 | > 700 | > 400 | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Canguçu | P2 | 600 a 700 | > 200 | MB | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Dom Feliciano | P2 | 600 a 700 | > 300 | MB | 4,0 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Dom Pedrito | P1 | > 700 a < 800 | metade sul | B | 4,6 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,5 - 3,1 |
| Dom Pedrito | P2 | 600 a 700 | metade norte | MB | 4,6 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,5 - 3,1 |
| Encruzilhada do Sul | P2 | > 600 a < 700 | > 300 | MB | 4,0 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Herval | P2 | 600 a 700 | > 200 | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,9 - 3,1 |
| Hulha Negra | P1 | > 700 | | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,9 - 3,1 |
| Jaguarão | P2 | > 600 a 700 | > 100 | B | 4,3 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,9 - 3,1 |
| Lavras do Sul | P1 | > 700 | > 400 | B | 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,5 - 3,1 |
| Lavras do Sul | P2 | 600 a 700 | > 200 | MB | 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,5 - 3,1 |
| Pedras Altas | P1 | > 700 | | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,9 - 3,1 |
| Pinheiro Machado | P1 | > 700 | > 400 | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,9 - 3,1 |

Tabela 6 Municípios indicados para o cultivo de videira europeia nas regiões da Serra do Sudeste e Campanha do Rio Grande do Sul. (conclusão)

| Município | Qualificação da Área Preferencial 1 Preferencial 2 | Horas de Frio < 10° maio-agosto | Limite de Altitude m.s.n.m. | Índice de Risco de Geada * | Produto Heliotérmico de Brannas | Índice Hidrotérmico de Zuluaga | Índice Heliotérmico de Huglin | Índice Heliopluiométrico de Maturação |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Pinheiro Machado | P2 | 600 a 700 | > 200 | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,9 - 3,1 |
| Piratini | P1 | > 700 | > 400 | B | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Piratini | P2 | 600 a 700 | > 200 | MB | 4,3 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Quaraí | P1 | > 700 | | B | 5,9 | > 80 - < 100 | 2600 - 2800 | 1,9 - 2,5 |
| Rosário do Sul | P2 | 600 a 700 | metade sul | MB | 4,6 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Santana da Boa Vista | P2 | 600 a 700 | > 300 | MB | 4,0 - 4,9 | < 80 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,1 |
| Santana do Livramento | P1 | > 700 | | B | 4,6 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,5 - 3,1 |
| Uruguaiana | P2 | 600 a < 700 | metade sul | MB | 5,9 | > 90 - < 100 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,6 |
| Vila Nova do Sul | P2 | 600 a < 700 | > 300 | MB | 4,0 - 4,9 | < 80 | 2600 - 2800 | 2,4 - 2,5 |

NR Não Recomendado o Cultivo

Risco de Geada* MB = Muito Baixo; B = Baixo; M = Médio; A = Alto; MA = Muito Alto; L = Limitante.
m s.n.m. metros sobre o nível do mar.

Videira americana

Em função dos índices adotados no zoneamento, determinaram-se áreas para cultivo de *Vitis labrusca* no Rio Grande do Sul. As áreas delimitadas para cultivo se estendem da Serra do Nordeste e Planalto Médio Superior até a Serra do Sudeste e Campanha, abrangendo uma parte do Planalto Inferior e da Depressão Central.

Áreas com número de horas de frio acima de 300 h (abaixo de 10,0 °C) foram consideradas com maior aptidão para videira americana, por se ter adotado esse valor como nível que separa áreas ecológicas, economicamente viáveis para o cultivo de videira americana. Abaixo de 300 h de frio, as restrições ocorrem pela insuficiência do frio invernal para atender às exigências em frio nas fases de quebra de dormência, pós-dormência e pré-brotação. O limite estabelecido de 300 h de frio tem respaldo na própria distribuição dos vinhedos, concentrados na região serrana às margens do Rio das Antas, em áreas localizadas acima da isolinha de 300 h de frio. Na margem esquerda do Rio das Antas (frente para a nascente), o valor de 300 h de frio se apresenta em cotas superiores a 200 m de altitude, chegando a cotas de 300 m ou mais em direção ao norte do Estado. As áreas com maior aptidão vitícola em relação ao número de horas de frio estão localizadas acima da isolinha de 300 h de frio abaixo de 10,0 °C. As áreas abrangidas pelas isolinhas de 600 h \pm 1.000 h horas de frio são as que proporcionam as condições mais favoráveis para o cultivo da videira americana, sendo classificadas com Preferencial 1. As áreas delimitadas pelas isolinhas de 300 h \pm 600 h foram classificadas como Preferencial 2. As áreas classificadas como não recomendadas não oferecem benefícios econômicos à cultura, devido aos altos riscos climáticos e grandes investimentos para a produção.

Em relação à adaptabilidade da videira americana ao clima do Rio Grande do Sul, vários autores afirmam que as regiões vitícolas do Estado, com exceção da temperatura média invernal, apresentam disponibilidades apropriadas para uma boa viticultura, podendo incluir os municípios indicados como os que podem produzir bons vinhos, destilados e sucos, além do produto para consumo *in natura*. Na Figura 2 são representadas as áreas delimitadas pelo zoneamento da videira americana no Rio Grande do Sul. Na Tabela 7 são relacionados os municípios indicados para cultivo de videira americana.

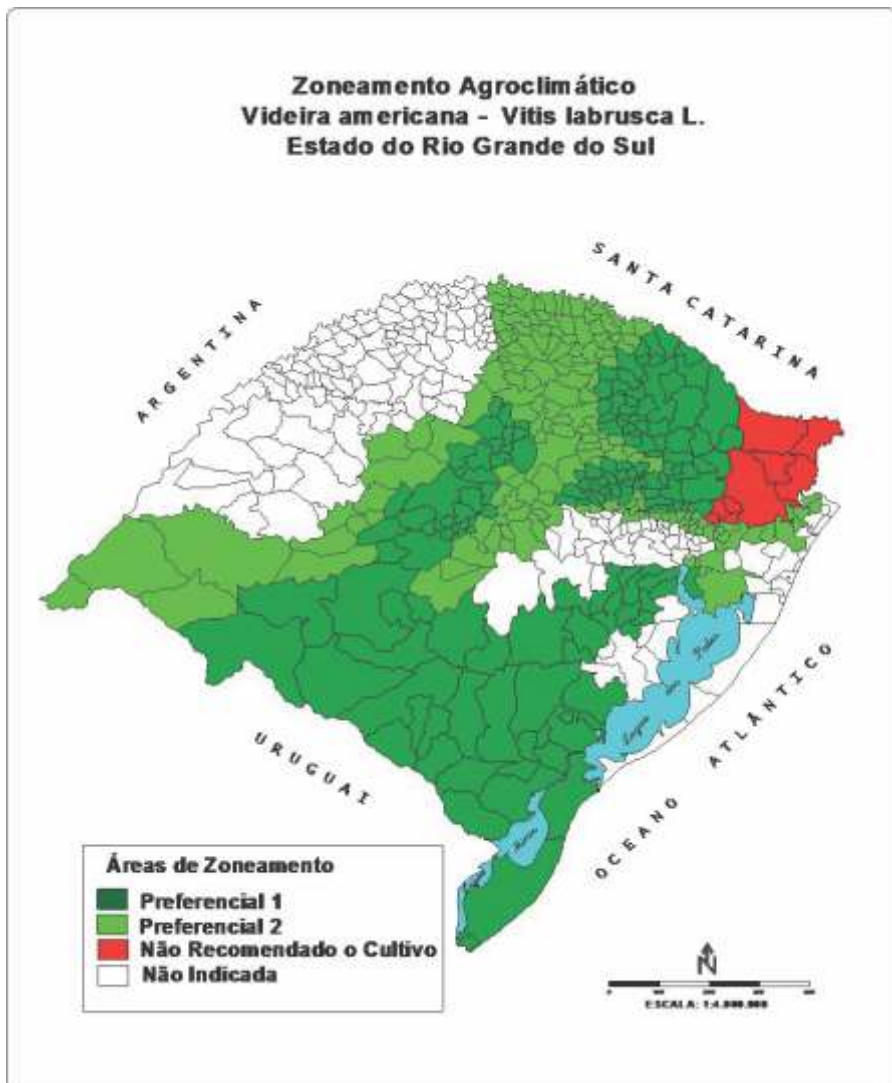


Figura 2. Zoneamento agroclimático da videira americana (*Vitis labrusca* L.) no Rio Grande do Sul.
Fonte: Autores.

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continua)

| Municípios | Limite de Altitude m.s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geada | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Aceguá | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,5 |
| Água Santa | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Agudo | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Alegrete | | P2 | B | 90 - < 100 | 4,9 - 5,2 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Almirante Tamandaré do Sul | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Alpestre | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Alto Alegre | | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Alto Feliz | > 300 | P1 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Alvorada | | P2 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Amaral Ferrador | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| André da Rocha | | P1 | M | 80 - 90 | 3,1 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Anta Gorda | | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Antonio Prado | | P1 | M | 80 - 90 | 3,1 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Araricá | > 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 1,7 |
| Aratiba | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Arroio do Meio | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Arroio do Padre | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Arroio do Tigre | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Arroio dos Ratos | > 200 | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Arroio Grande | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,9 |
| Arvorezinha | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 7,0 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Áurea | > 300 | P2 | M | 90 - < 100 | 3,7 - 7,4 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Bagé | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2500 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Barão | > 300 | P1 | M | 80 - 90 | 3,6 - 6,1 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Barão do Cotejipe | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,0 - 1,5 |
| Barão do Triunfo | > 200 | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Barra do Quaraí | | P2 | B | 90 - < 100 | 5,2 - 5,9 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Barra do Rio Azul | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Barra Funda | | P2 | B | 80 - 90 | 1,1 - 1,5 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Barracão | | P1 | M | 80 - 90 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Barros Cassal | | P2 | B | 90 - 90 | 3,8 - 8,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Benjamin Constant do Sul | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Bento Gonçalves | | P1 | M | 80 90 | 3,2 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,7 - 1,8 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m.s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geadas | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Boa Vista do Cadeado | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Boa Vista do Incra | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Boa Vista do Sul | | P2 | B | 80 90 | 3,2 - 6,1 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Bom Jesus | | NR | MA | < 80 | 2,5 - 5,4 | 1920 - 2000 | 1,4 - 1,5 |
| Bom Princípio | > 300 | P2 | M | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 1300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Boqueirão do Leão | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Butiá | > 200 | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Caçapava do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2400 - 2800 | 2,4 - 2,5 |
| Cacequi | | P2 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2500 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Cachoeirinha | | P2 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Cacique Doblé | > 300 | P1 | M | 90 - < 100 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Camargo | | P2 | M | 90 - < 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Cambará do Sul | | NR | L | < 80 | 2,5 - 5,4 | 1920 - 2000 | 1,4 - 1,5 |
| Campestre da Serra | | P1 | A | < 80 | 3,1 - 3,3 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| Campinas do Sul | > 300 | P2 | B | 90 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Campos Borges | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Canela | | NR | MA | > 100 | 5,1 - 6,7 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| Candelária | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Candiota | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,5 |
| Canguçu | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Canoas | | P2 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Canudos do Vale | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Capão Bonito do Sul | | P1 | A | 80 90 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Capão do Leão | | P1 | B | < 80 | 4,3 - 4,5 | 2500 - 2800 | 2,9 - 3,5 |
| Capitão | | P1 | B | 80 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Carazinho | > 300 | P2 | B | 80 90 | 3,8 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Carlos Barbosa | | P1 | M | 80 90 | 3,6 - 6,1 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Carlos Gomes | > 300 | P2 | M | 90 100 | 3,7 - 7,4 | 2500 - 2800 | 1,0 - 1,5 |
| Casca | > 300 | P1 | M | 90 - < 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Caseiros | | P1 | M | 90 - < 100 | 2,7 - 4,1 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Caxias do Sul | | P1 | M - A | 80 90 | 3,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| Centenário | > 300 | P2 | M | 90 100 | 3,7 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Cerrito | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geadas | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|---------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Cerro Branco | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Cerro Grande do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Chapada | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Charqueadas | > 200 | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Charrua | | P2 | M | 80 - 90 | 3,7 - 7,4 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Ciríaco | > 300 | P1 | M | 90 - < 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Colinas | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Colorado | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Constantina | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Coqueiro Baixo | | P1 | B | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2500 - 2800 | 1,5 - 1,8 |
| Coqueiros do Sul | | P2 | B | 90 - < 100 | 4,1 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Coronel Pilar | > 200 | P2 | B | 80 - 90 | 3,2 - 6,1 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Cotiporã | | P1 | M | 80 - 90 | 7,0 - 8,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,8 |
| Coxilha | > 300 | P2 | M | 90 - < 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Cruz Alta | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Cruzaltense | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| David Canabarro | > 300 | P1 | M | 90 - < 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Dilermando Aguiar | | P1 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2500 | 2,0 - 2,5 |
| Dois Irmãos | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Dois Lageados | | P1 | M | 90 - 100 | 7,0 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,8 |
| Dom Feliciano | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Dom Pedrito | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2500 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Dona Francisca | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Doutor Ricardo | | P1 | B | 80 - 90 | 7,0 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,8 |
| Eldorado do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Encantado | | P1 | B | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Encruzilhada do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,5 |
| Engenho Velho | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Entre Rios do Sul | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Erebango | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Erechim | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Ernestina | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Erval Grande | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Esmeralda | | P1 | A | 80 - 90 | 3,1 - 3,7 | 2200 - 2400 | 1,5 - 1,9 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geadas | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Estação | | P2 | B | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Espumoso | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Estrela Velha | > 200 | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Fagundes Varela | | P1 | M | 80 90 | 3,3 - 8,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Farroupilha | | P1 | M - A | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Faxinal do Soturno | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Faxinalzinho | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Feliz | > 300 | P2 | M | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 1300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Flores da Cunha | > 300 | P1 | M | 80 90 | 3,2 - 3,6 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,8 |
| Florianópolis | | P2 | M | 90 100 | 3,7 - 7,4 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Fontoura Xavier | | P2 | B | 90 - > 100 | 3,8 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Formigueiro | | P2 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2500 | 2,0 - 2,5 |
| Forquetinha | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Fortaleza dos Valos | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Garibaldi | | P1 | M | 80 - 90 | 3,6 - 6,1 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Gaurama | > 300 | P2 | M | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Gentil | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Getúlio Vargas | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 2,7 - 7,4 | 2600 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Gramado dos Loureiros | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Gramado | > 300 | NR | MA | > 100 | 5,1 - 6,7 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| Gramado Xavier | | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Gravataí | | P2 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Guabiju | | P1 | M | 80 - 90 | 3,7 - 3,8 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Guaíba | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Guaporé | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Herval | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,9 |
| Herveiras | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Hulha Negra | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,5 |
| Ibarama | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Ibiaçá | | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Ibiraiaras | | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Ibirapuitã | > 300 | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Ibirubá | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geada | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Igrejinha | > 300 | P2 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Ilópolis | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 7,0 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Imigrante | > 300 | P2 | B | < 80 | 3,2 - 6,1 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Ipê | | P1 | M | 80 - 90 | 3,1 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Ipiranga do Sul | | P2 | B | 90 - 100 | 4,1 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Itaara | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Itapuca | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 7,0 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Itatí | > 400 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Itatiba do Sul | > 300 | P2 | B | > 100 | 1,4 - 1,7 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Ivoti | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Ivorá | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Jacuizinho | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Jacutinga | >300 | P2 | B | > 100 | 1,1 - 1,5 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Jaguarão | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,9 |
| Jaguari | | P2 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Jaquirana | | NR | L | > 100 | 2,5 - 5,4 | 1920 - 2000 | 1,4 - 1,5 |
| Jarí | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Jóia | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Júlio de Castilhos | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Lagoa Bonita do Sul | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Lagoa dos Três Cantos | | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Lagoa Vermelha | | P1 | M - A | 80 - 90 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Lagoão | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Lavras do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Liberato Salzano | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Lindolfo Collor | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Linha Nova | > 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Machadinho | > 200 | P2 | B - M | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2500 - 2800 | 1,0 - 1,5 |
| Mampituba | > 400 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Maquiné | > 400 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Marau | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Marcelino Ramos | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Mariana Pimentel | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m.s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geada | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Mariano Moro | > 200 | P2 | B | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Marques de Souza | | P1 | B | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Mata | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Mato Castelhano | | P2 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Maximiliano de Almeida | > 300 | P2 | B - M | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2500 - 2800 | 1,0 - 1,5 |
| Montauri | > 300 | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 7,0 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Monte Alegre dos Campos | | P1 | M - A | < 80 | 2,5 - 3,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,9 |
| Monte Belo do Sul | > 200 | P2 | B | 80 - 90 | 3,2 - 6,1 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Mormaço | | P2 | B - M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Morrinhos do Sul | > 400 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Morro Redondo | | P1 | B | < 80 | 4,3 - 4,5 | 2300 - 2800 | 2,9 - 3,5 |
| Morro Reuter | > 300 | P2 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Muçum | | P1 | B | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Muitos Capões | | P1 | A | < 80 | 3,1 - 3,7 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| Muliterno | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Não-Me-Toque | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nicolau Vergueiro | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Nonoai | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Alvorada | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Araçá | | P1 | M | 90 - 100 | 3,7 - 3,8 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Bassano | | P1 | M | 90 - 100 | 3,7 - 3,8 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Boa Vista | | P2 | B | 80 - 90 | 1,5 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Brésia | | P1 | B | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Nova Hartz | > 300 | P2 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Nova Pádua | > 200 | P1 | M | 80 - 90 | 3,2 - 3,6 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Nova Palma | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Nova Petrópolis | > 300 | P1 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Nova Prata | > 300 | P1 | M | 80 - 90 | 3,7 - 7,0 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Nova Roma do Sul | > 300 | P2 | M | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Novo Barreiro | | P2 | B | 80 - 90 | 1,1 - 1,7 | 200 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Novo Cabrais | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Novo Xingu | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Paim Filho | > 300 | P2 | M | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geadas | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|--------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Pantano Grande | > 200 | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Paraí | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 3,7 - 3,8 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Paraíso do Sul | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Parobé | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 1,7 |
| Passa Sete | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Passo Fundo | > 300 | P2 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Paulo Bento | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,5 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Pedras Altas | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,5 |
| Pedro Osório | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2500 - 2800 | 2,4 - 2,9 |
| Pelotas | | P1 | B | < 80 | 4,3 - 4,5 | 2300 - 2800 | 2,9 - 3,5 |
| Picada Café | > 300 | P2 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Pinhal da Serra | | P1 | A | 80 - 90 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Pinhal Grande | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Pinheiro Machado | | P1 | B | < 80 | 4,3 - 4,9 | 2300 - 2500 | 2,9 - 3,1 |
| Pinto Bandeira | | P1 | M | 80 - 90 | 3,2 - 3,6 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Piratini | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,3 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,9 |
| Planalto | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Poço das Antas | > 300 | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Pontão | | P2 | M | 90 - 100 | 4,1 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Ponte Preta | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,0 - 1,5 |
| Porto Alegre | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Pouso Novo | | P1 | B | 80 90 | 3,6 - 7,0 | 2500 - 2800 | 1,5 - 1,8 |
| Presidente Lucena | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Progresso | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Protásio Alves | | P1 | M | 80 90 | 3,1 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,9 |
| Putinga | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Quaraí | | P2 | B | 90 - < 100 | 5,2 - 5,9 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Quatro Irmãos | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,5 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Quevedos | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Quinze de Novembro | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Relvado | | P1 | B | 80 90 | 3,6 - 7,0 | 2500 - 2800 | 1,5 - 1,8 |
| Restinga Seca | | P2 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2500 | 2,0 - 2,5 |
| Rio dos Índios | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geadas | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|---------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Rio Grande | | P2 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2500 - 2800 | 2,4 - 3,5 |
| Riozinho | > 400 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Roca Sales | | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Rolante | > 400 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Ronda Alta | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Rondinha | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Rosário do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Saldanha Marinho | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Salto do Jacuí | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Salvador do Sul | > 300 | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Sananduva | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 3,7 - 4,1 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Santa Bárbara do Sul | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Santa Cecília do Sul | | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Santa Margarida do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Santa Maria | | P1 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2500 | 2,0 - 2,5 |
| Santa Maria do Herval | | NR | M | > 100 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,5 |
| Santa Tereza | | P1 | B | 80 - 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Santa Vitória do Palmar | | P1 | B | < 80 | 4,3 - 4,5 | 2500 - 2800 | 2,9 - 3,5 |
| Santana da Boa Vista | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,9 | 2300 - 2500 | 2,4 - 2,5 |
| Santana do Livramento | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Santo Antônio do Palma | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Santo Antônio do Planalto | | P2 | B | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Santo Expedito do Sul | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| São Domingos do Sul | | P2 | M | 90 - 100 | 3,7 - 3,8 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| São Francisco de Paula | Metade Norte | NR | MA - L | < 80 - 90 | 2,5 - 3,3 | 1920 - 2000 | 1,4 - 1,5 |
| São Francisco de Paula | Metade Sul | NR | MA - L | > 100 | 5,1 - 6,7 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| São Gabriel | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| São Jerônimo | > 200 | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| São João da Urtiga | | P2 | M | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (continuação)

| Municípios | Limite de Altitude m.s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geada | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| São João do Polesine | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| São Jorge | > 300 | P1 | M | 90 - 100 | 2,7 - 7,4 | 2400 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| São José do Herval | | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| São José do Hortêncio | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| São José do Ouro | > 300 | P1 | M | 80 - 90 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| São José dos Ausentes | | NR | L | < 80 | 2,5 - 5,4 | 1920 - 2000 | 1,0 - 1,4 |
| São Lourenço do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| São Marcos | | P1 | M | 80 - 90 | 3,1 - 3,3 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| São Martinho da Serra | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| São Pedro da Serra | > 300 | P2 | M | < 80 | 3,2 - 6,1 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| São Pedro do Sul | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| São Sepé | | P2 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2500 | 2,0 - 2,5 |
| São Valentim | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 1,4 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,0 - 1,5 |
| São Valentim do Sul | | P1 | M | 80 - 90 | 7,0 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,8 |
| São Vendelino | > 300 | P1 | M | 80 - 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,7 |
| São Vicente do Sul | | P2 | B | < 80 | 4,9 - 5,2 | 2300 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Sapiranga | ≥ 200 | P2 | B | 80 - 90 | 6,1 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 1,7 |
| Sarandi | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 4,1 - 7,4 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Segredo | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Selbach | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Serafina Corrêa | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 7,0 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Sério | | P2 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Sertão | > 300 | P2 | M | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2300 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Sertão Santana | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Severiano de Almeida | > 300 | P2 | B | 90 - 100 | 3,7 - 7,4 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Silveira Martins | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Sinimbu | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Sobradinho | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Soledade | | P2 | M | > 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Tapejara | > 300 | P1 | M | 90 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Tapera | | P1 | B | 80 90 | 3,8 - 4,1 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Taquara | > 400 | P2 | B | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,0 - 1,7 |

Tabela 7 Municípios indicados para cultivo de videira americana no Rio Grande do Sul. (conclusão)

| Municípios | Limite de Altitude m.s.n.m | Qualificação da Área | Risco de Geadas | Índice de Zuluaga | Índice de Branas | Índice de Huglin | Índice HPM |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Teutônia | | P2 | B | 80 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Tio Hugo | > 300 | P2 | M | 90 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Toropi | | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2000 - 2300 | 1,4 - 2,5 |
| Travesseiro | | P1 | B | 80 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Tres Arroios | > 200 | P2 | B | > 100 | 3,7 - 7,4 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Três Coroas | > 300 | NR | M | > 100 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,5 |
| Três Forquilhas | > 400 | P2 | B | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2500 | 1,0 - 1,7 |
| Três Palmeiras | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Trindade do Sul | | P2 | B | 90 - 100 | 1,1 - 1,7 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Tunas | | P2 | B | 90 90 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Tupanci do Sul | | P1 | A | 80 90 | 3,1 - 3,7 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Tupaciretã | | P1 | B | < 80 | 3,8 - 4,1 | 2000 - 2300 | 1,4 - 1,5 |
| Tupandi | > 300 | P2 | B - M | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,7 |
| Turuçú | | P1 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| União da Serra | | P2 | M | 90 100 | 3,8 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Uruguaiana | | P2 | B | 90 - < 100 | 5,2 - 5,9 | 2800 - 3000 | 2,0 - 2,5 |
| Vacaria | | P1 | A | < 80 | 3,1 - 3,7 | 2000 - 2300 | 1,5 - 1,9 |
| Vale do Sol | > 200 | P2 | B | < 80 | 3,8 - 4,9 | 2300 - 2500 | 1,4 - 2,5 |
| Vale Real | > 150 | P1 | M | 80 90 | 6,1 - 6,7 | 2000 - 2300 | 1,0 - 1,7 |
| Vanini | > 300 | P1 | M | 90 100 | 2,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Veranópolis | > 300 | P2 | M | 80 90 | 3,6 - 7,0 | 2300 - 2500 | 1,5 - 1,8 |
| Vespasiano Corrêa | | P1 | B | 80 90 | 7,0 - 8,0 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,8 |
| Viadutos | > 300 | P2 | M | 90 100 | 3,7 - 7,4 | 2800 - 3050 | 1,0 - 1,5 |
| Viamão | | P2 | B | < 80 | 4,0 - 4,5 | 2300 - 2500 | 2,4 - 3,5 |
| Victor Graeff | | P2 | B | 90 100 | 3,8 - 4,1 | 2500 - 2800 | 1,4 - 1,5 |
| Vila Flores | | P1 | M | 80 90 | 3,3 - 8,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |
| Vila Lângaro | > 300 | P2 | M | 90 100 | 3,7 - 4,1 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Vila Maria | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 4,1 | 1500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Vila Nova do Sul | | P1 | B | < 80 | 4,6 - 4,9 | 2500 - 2800 | 2,0 - 2,5 |
| Vista Alegre do Prata | | P2 | M | 90 - 100 | 3,8 - 7,0 | 2500 - 2600 | 1,4 - 1,5 |
| Westfália | > 300 | P1 | B | 80 - 90 | 3,8 - 6,0 | 2300 - 2500 | 1,4 - 1,5 |

NR Não Recomendado o Cultivo

***Risco de Geadas:** MB = Muito Baixo; B = Baixo; M = Médio; A = Alto; MA = Muito Alto; L = Limitante.

m s.n.m. metros sobre o nível do mar.

HPM Heliopluiométrico de Maturação

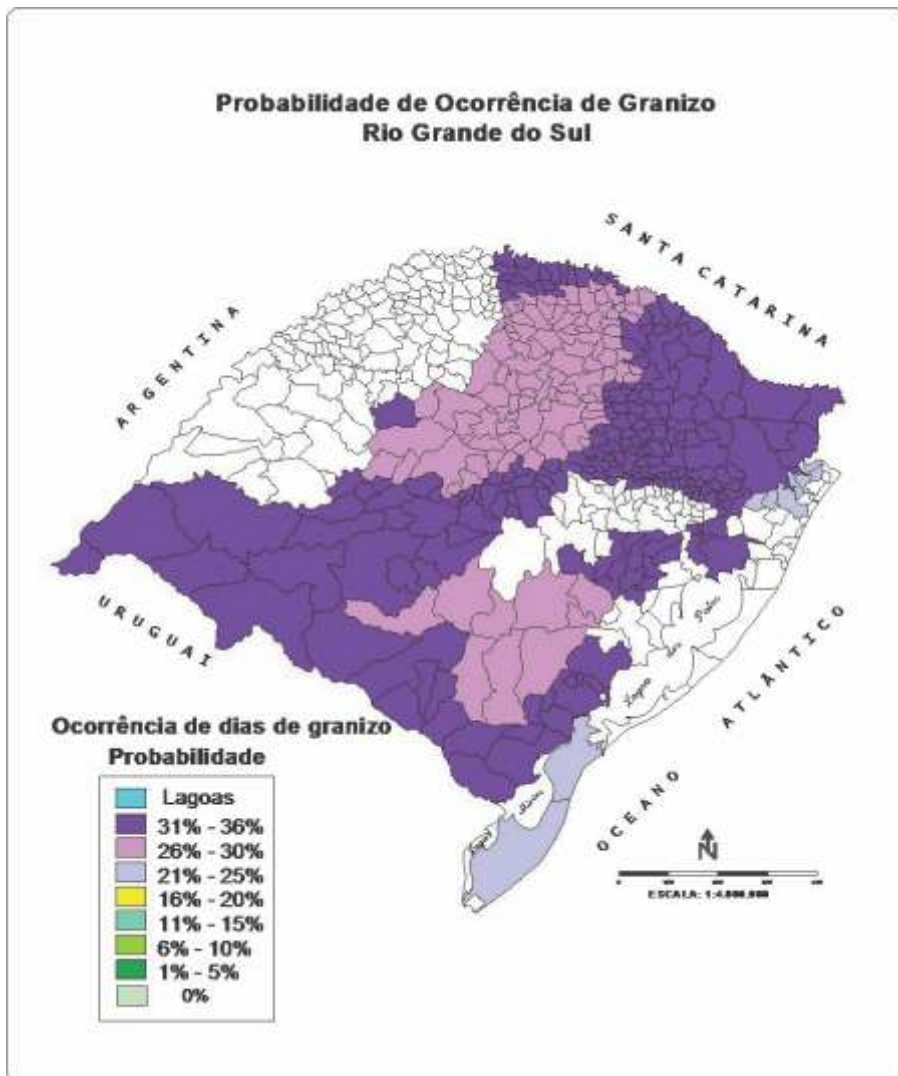


Figura 3. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

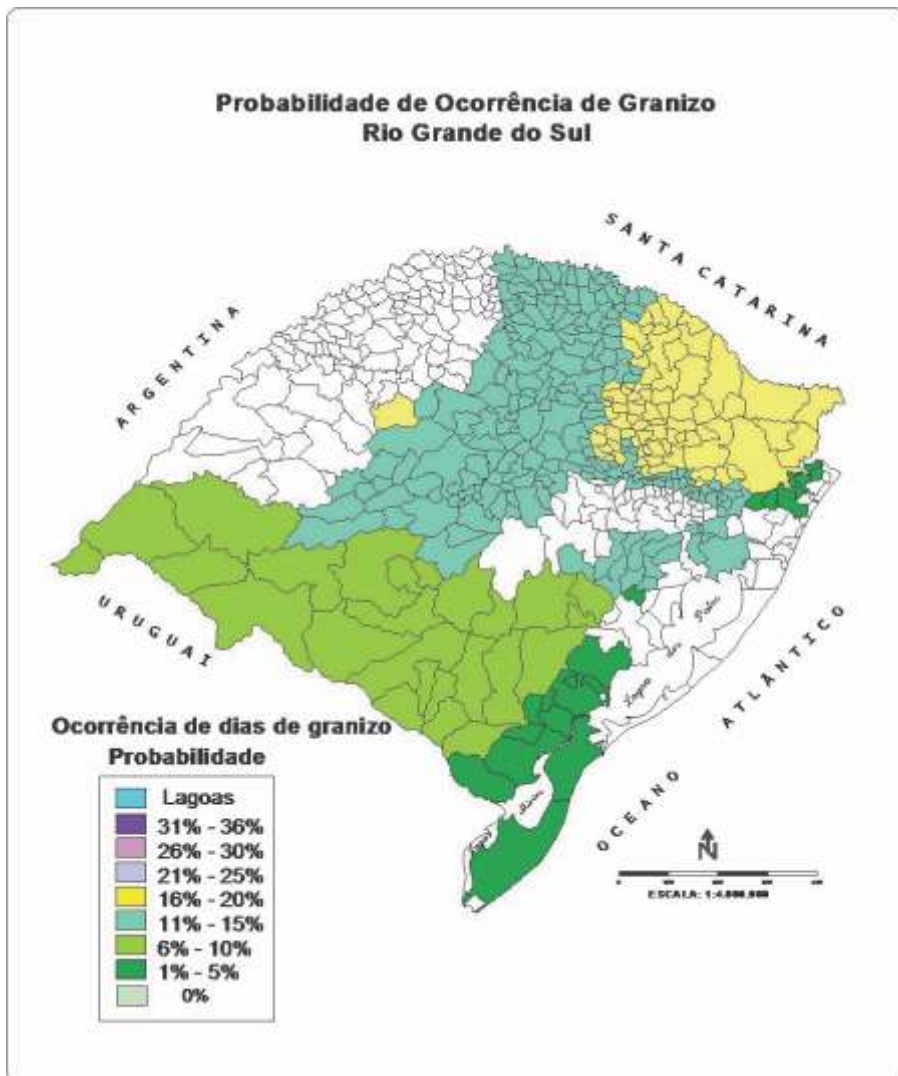


Figura 4. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

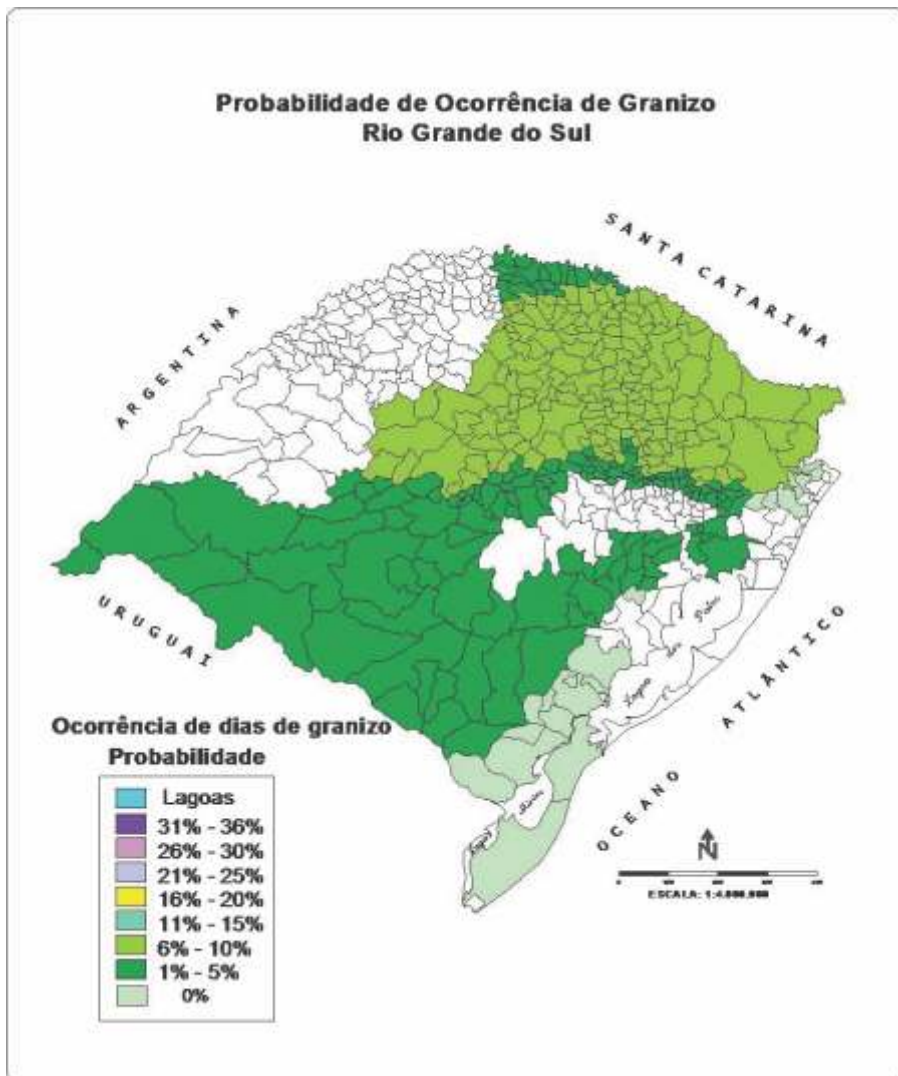


Figura 5. Probabilidade de ocorrência de 3 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

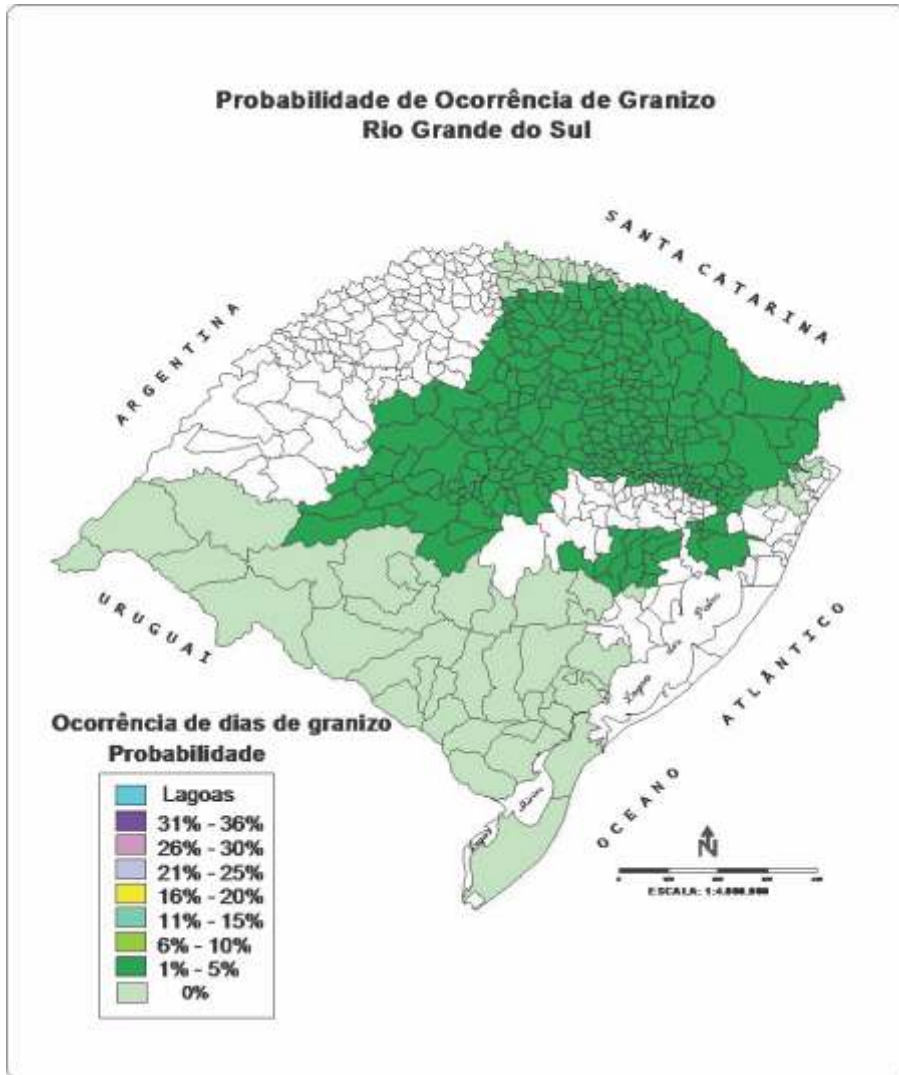


Figura 6. Probabilidade de ocorrência de 4 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

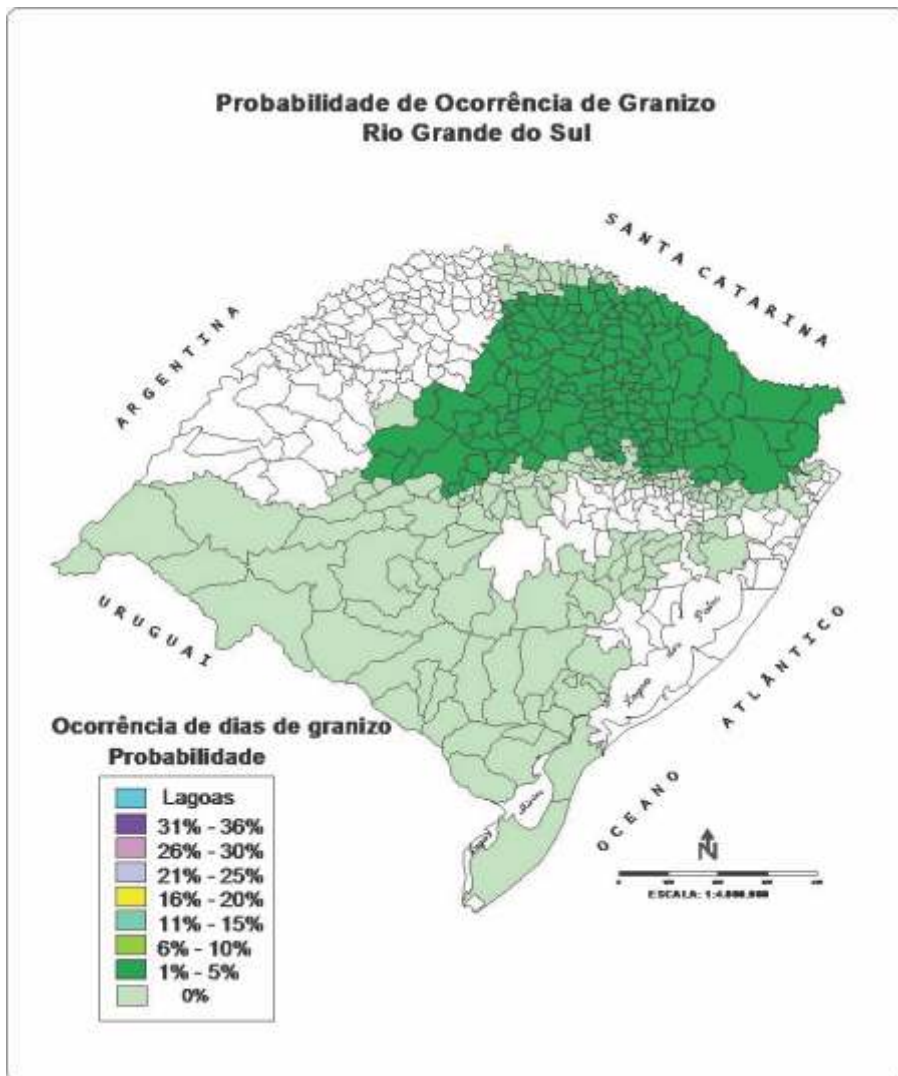


Figura 7. Probabilidade de ocorrência de 5 dias de granizo na primavera, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

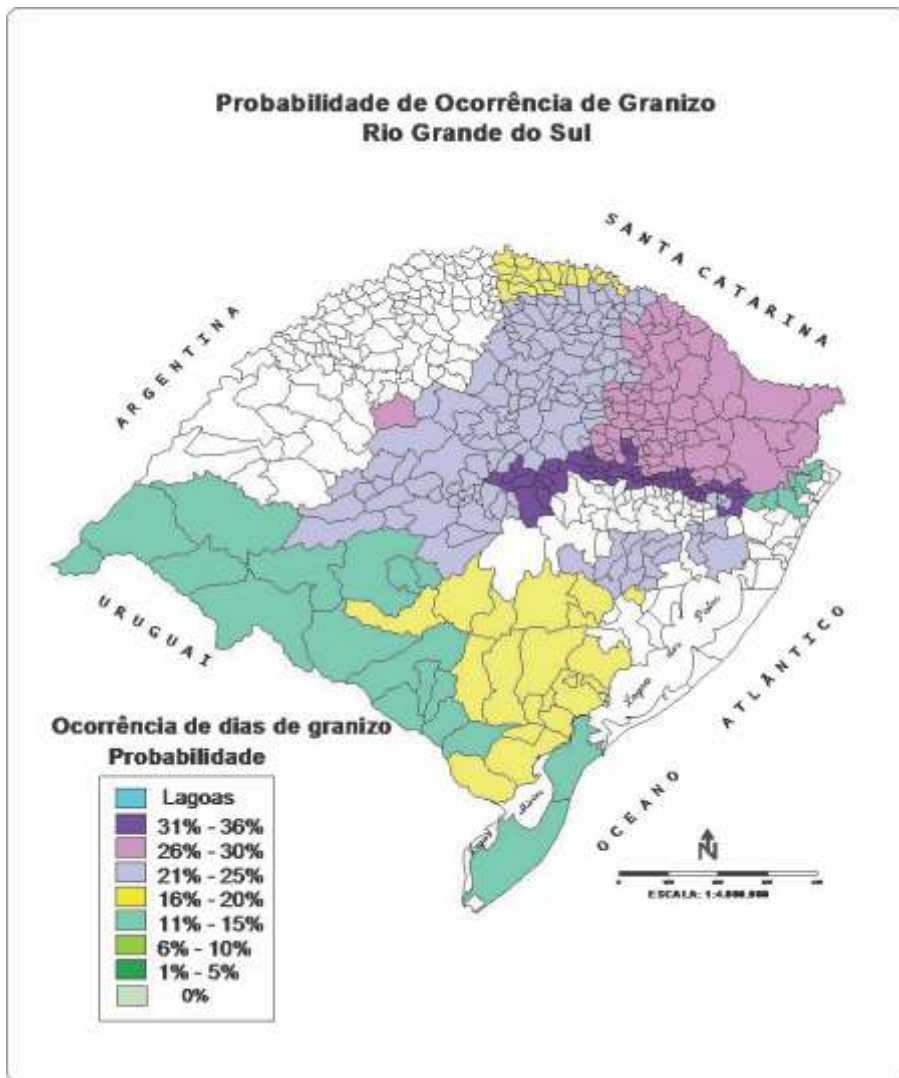


Figura 8. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

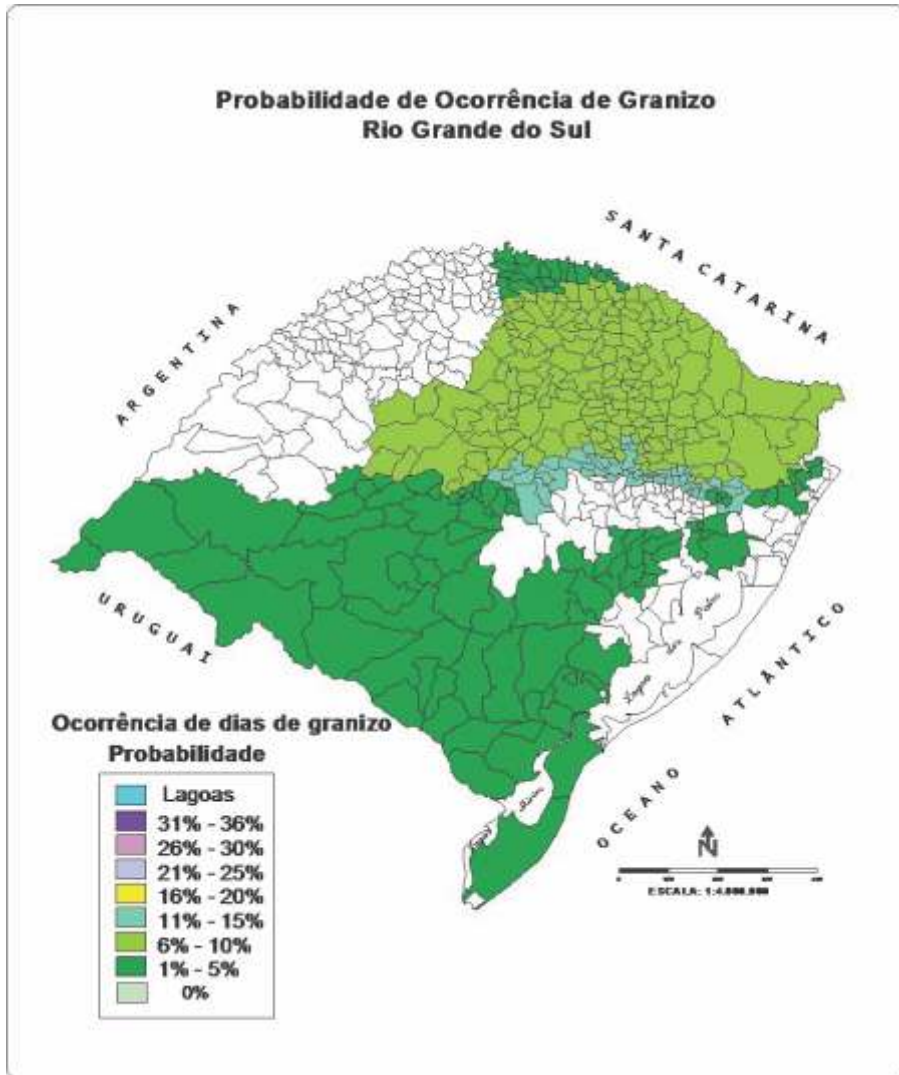


Figura 9. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

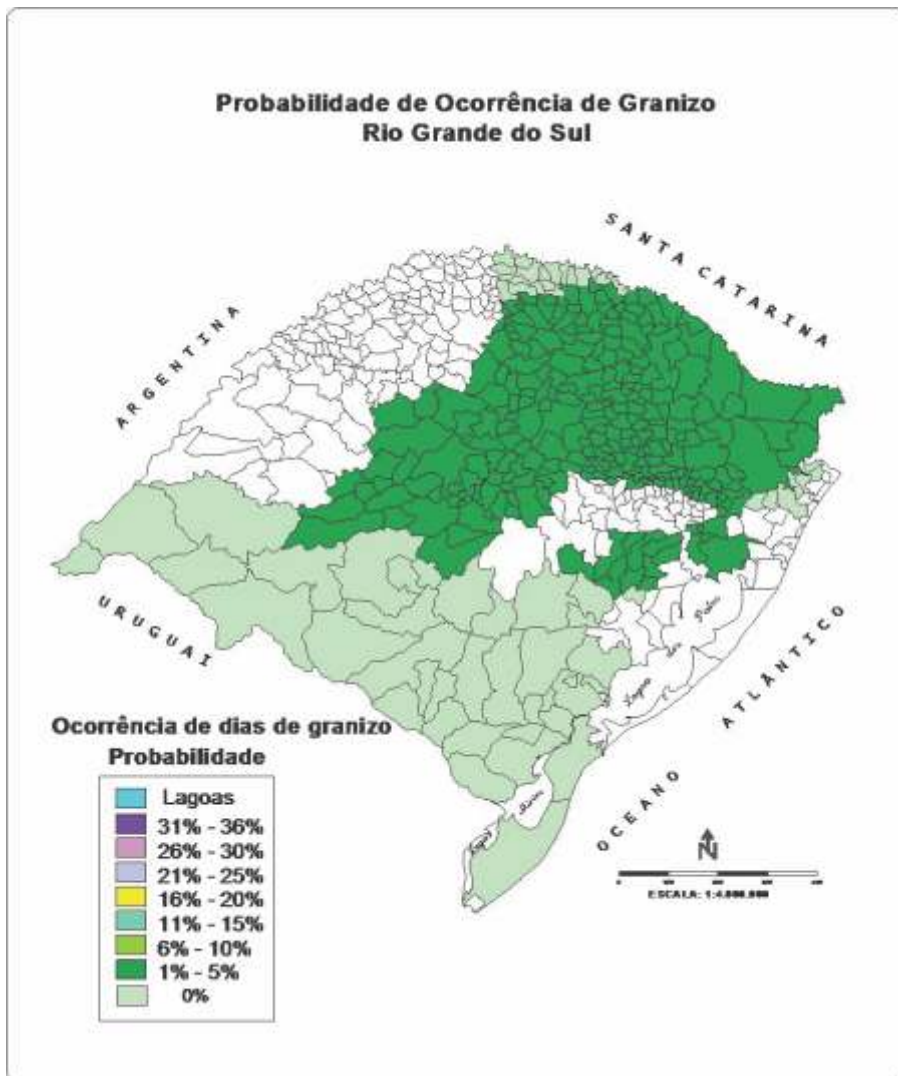


Figura 10. Probabilidade de ocorrência de 3 dias de granizo no verão, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

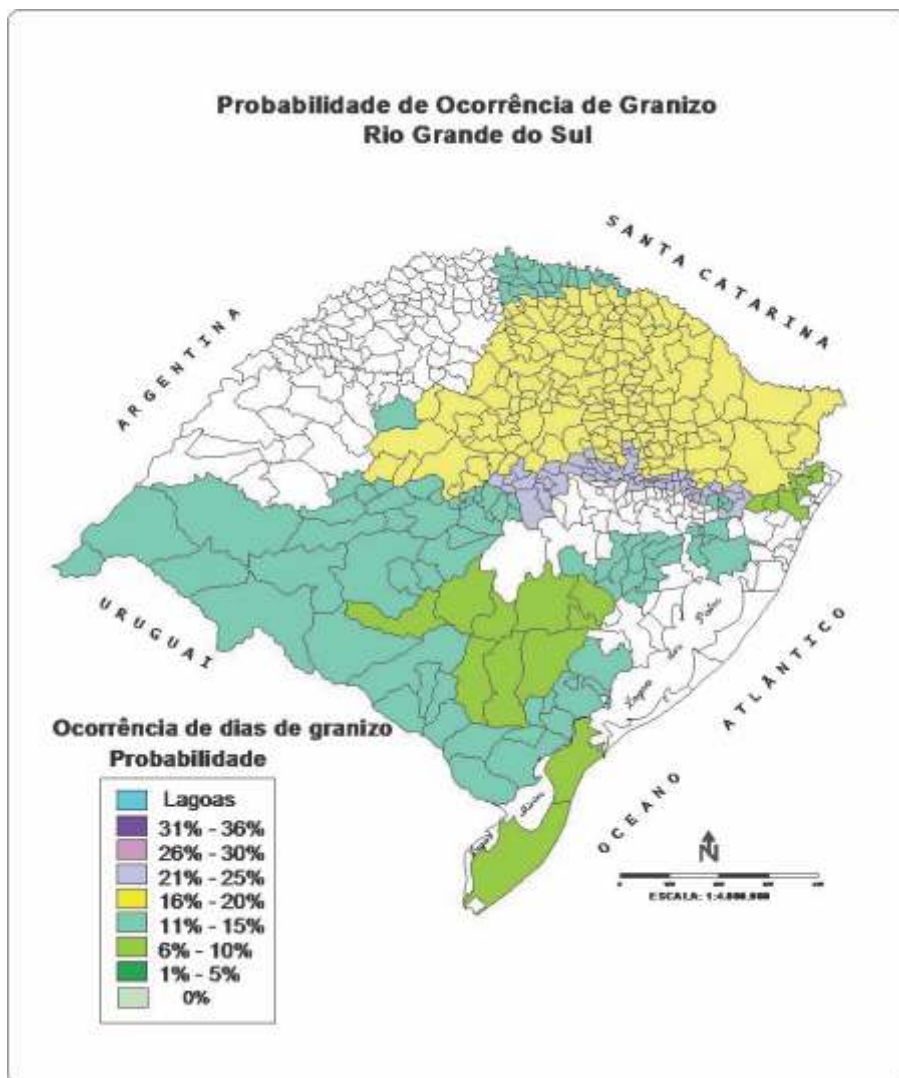


Figura 12. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo no outono, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

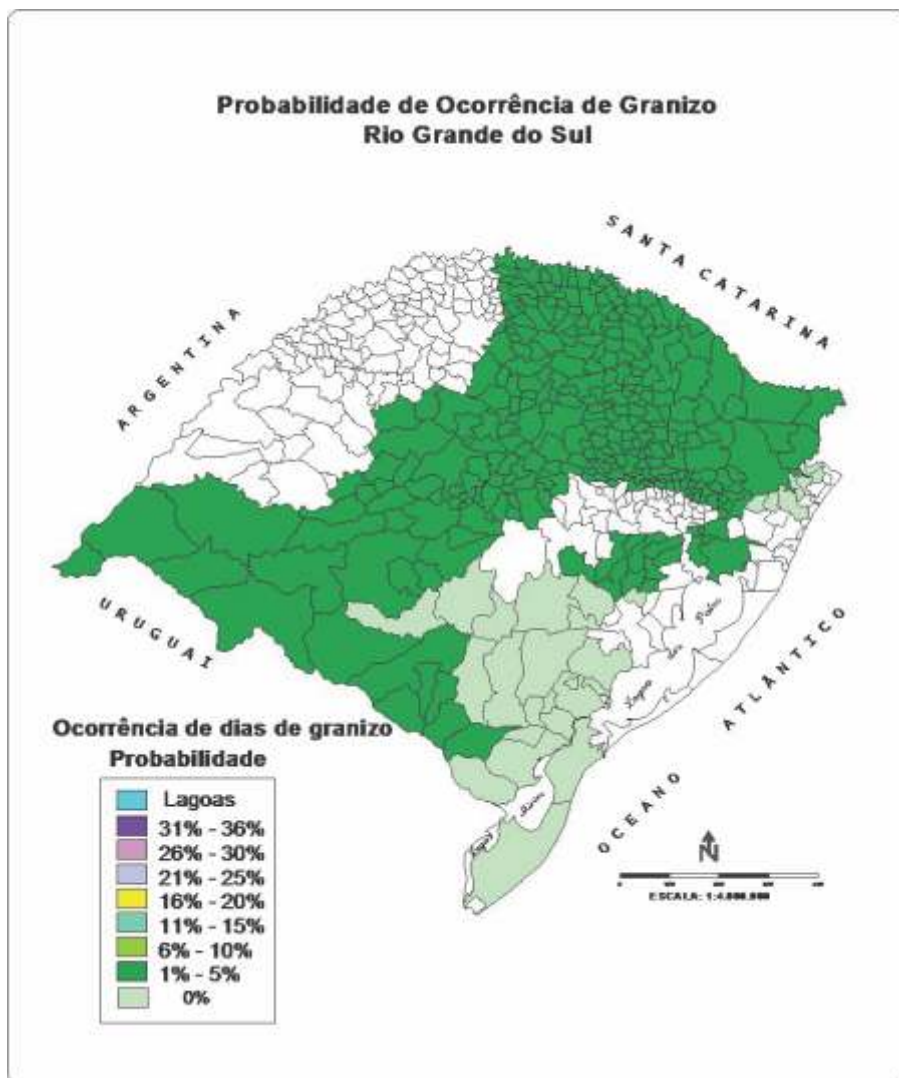


Figura 13. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo no outono, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

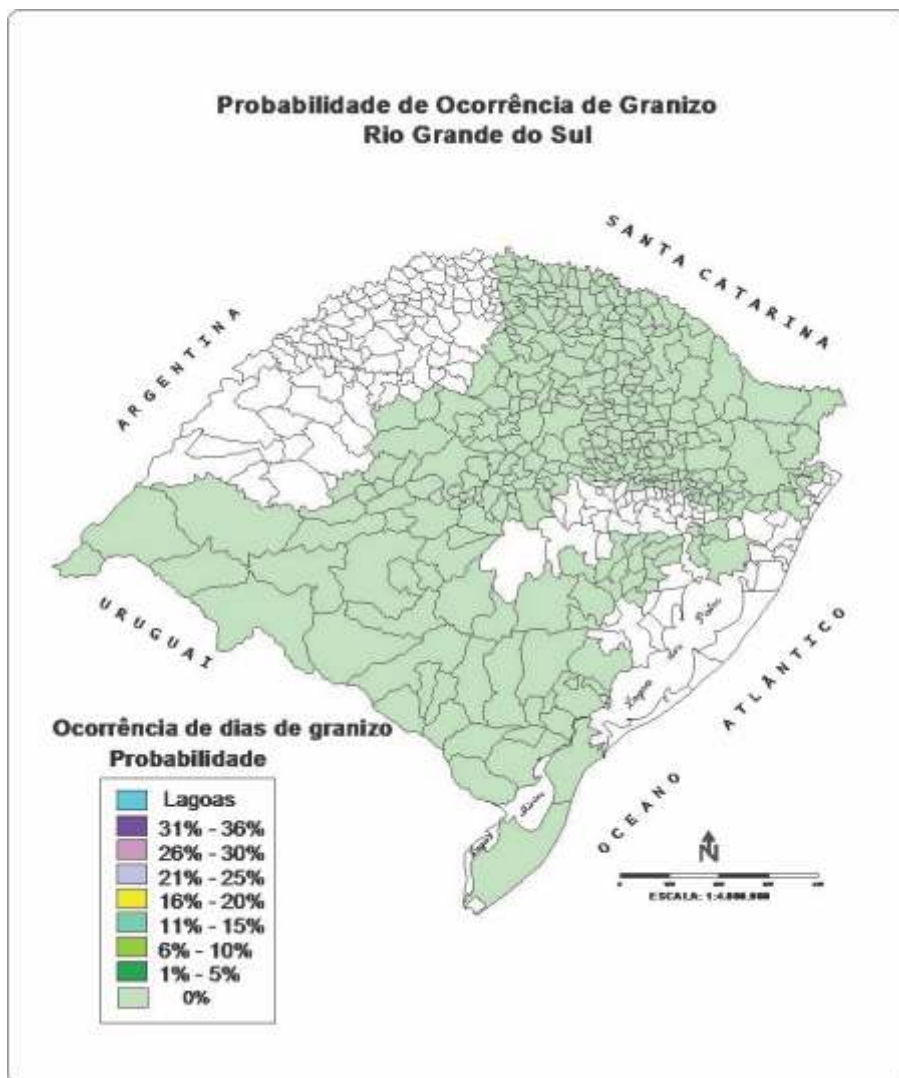


Figura 14. Probabilidade de ocorrência de 3, 4 e 5 dias de granizo no outono, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

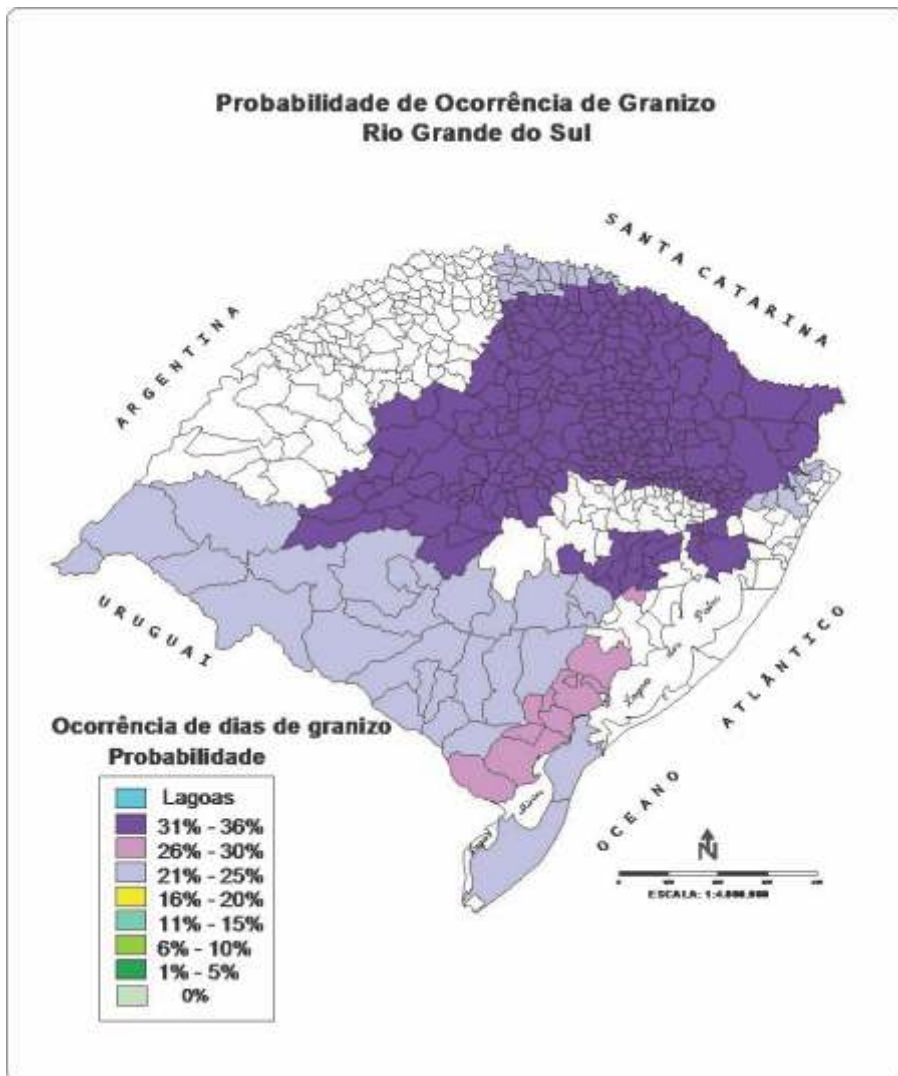


Figura 15. Probabilidade de ocorrência de 1 dia de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

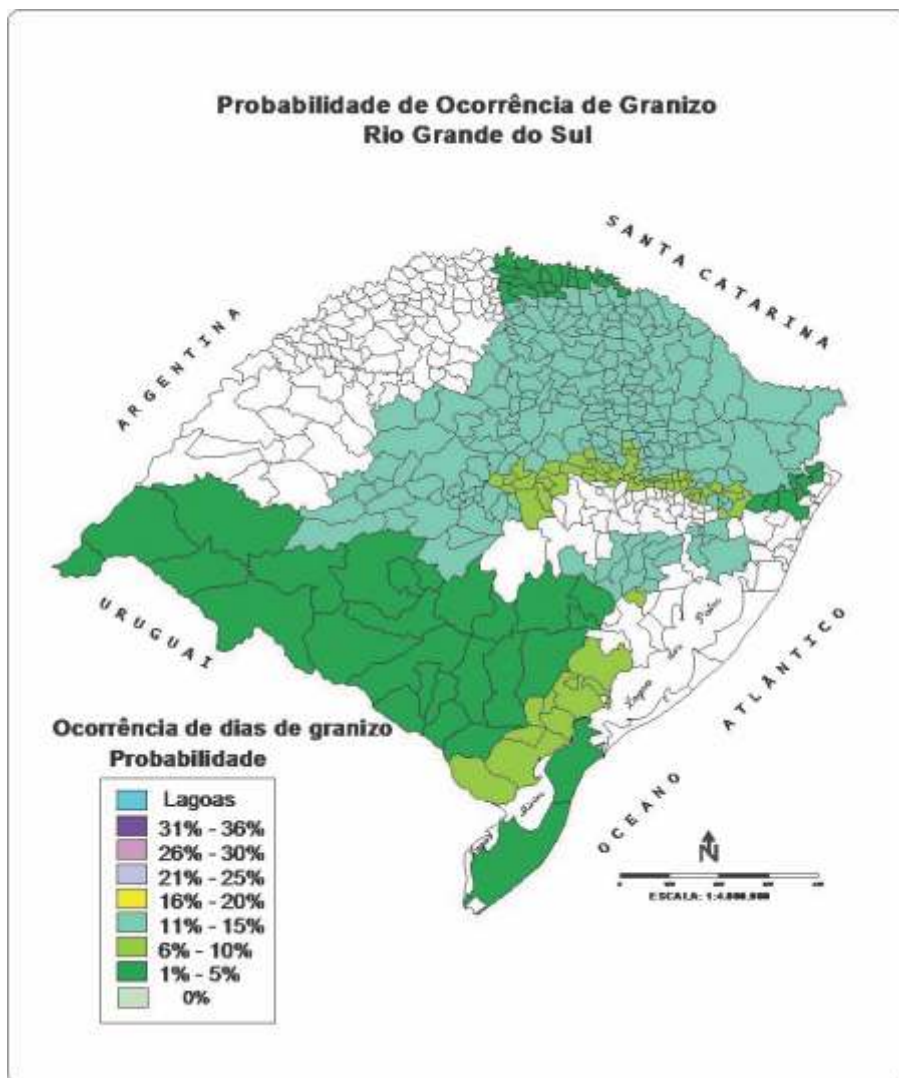


Figura 16. Probabilidade de ocorrência de 2 dias de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

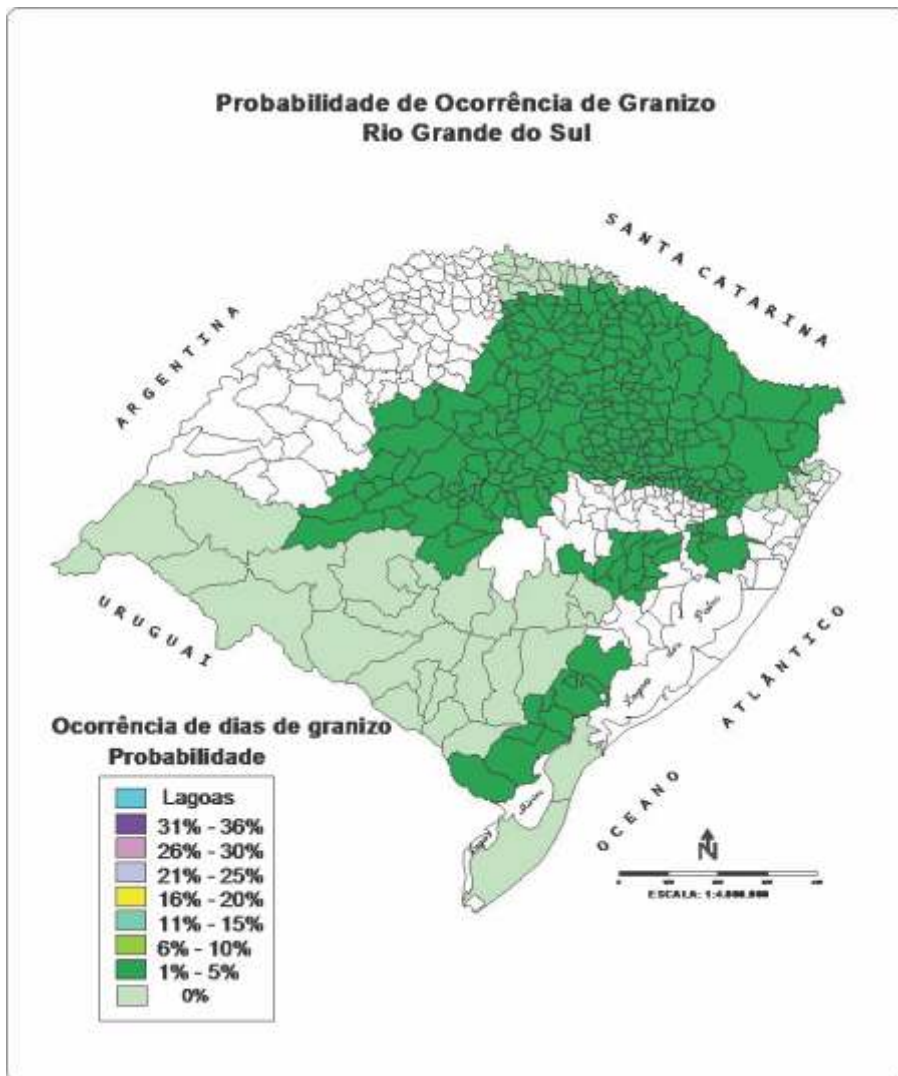


Figura 17. Probabilidade de ocorrência de 3 dias de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

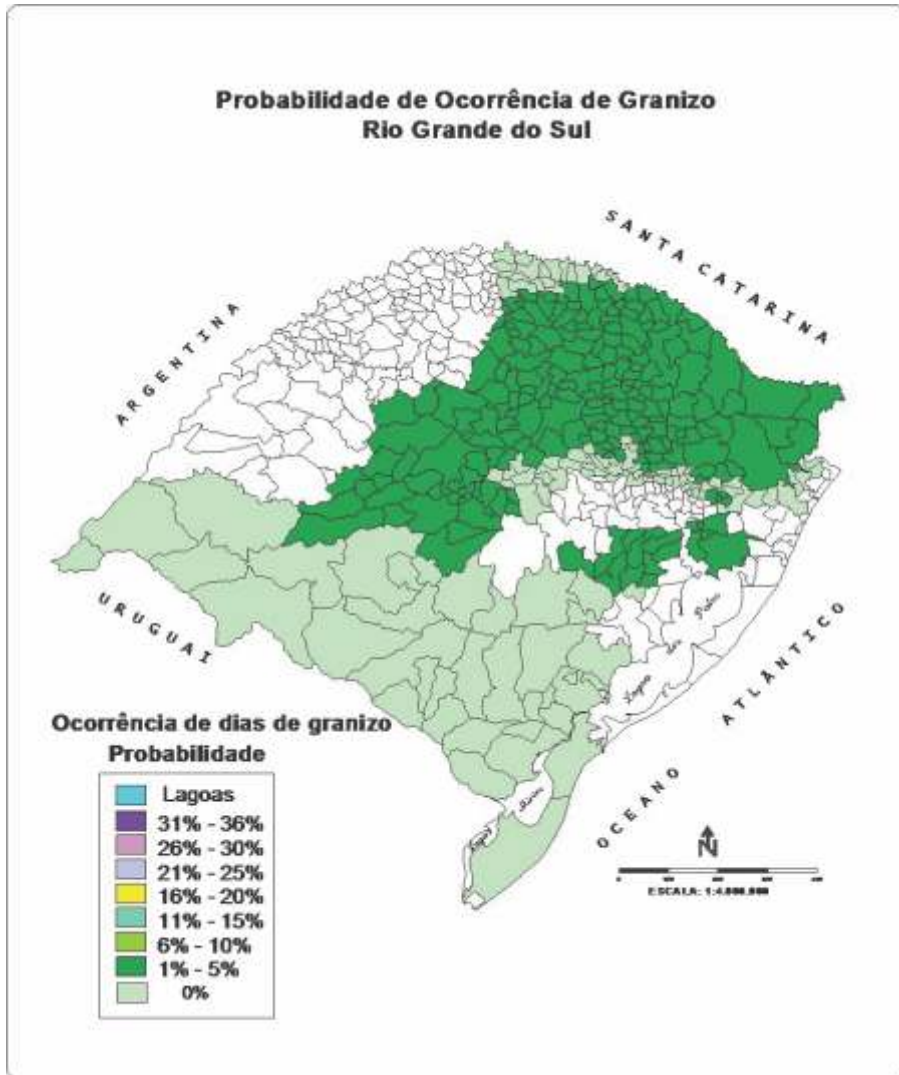


Figura 18. Probabilidade de ocorrência de 4 dias de granizo no inverno, nas Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Autores.

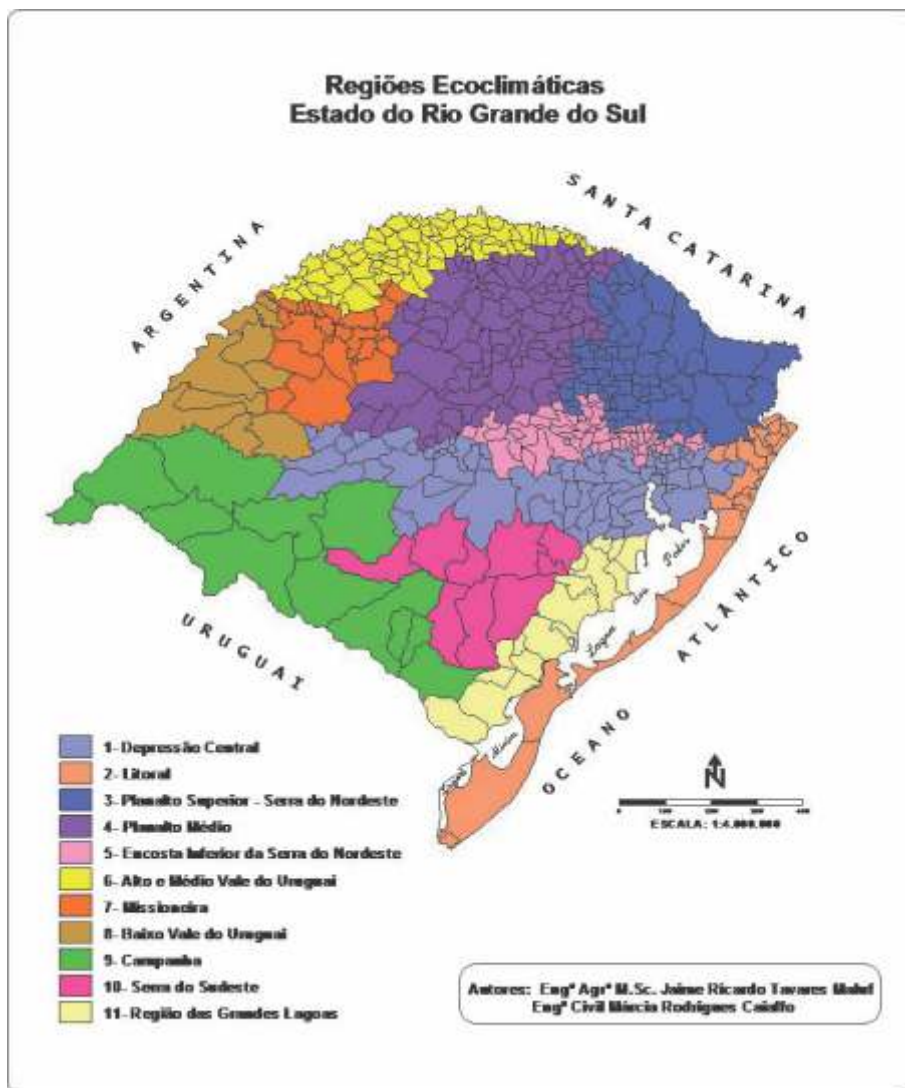


Figura 19. Regiões Ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Maluf e Caiaffo, 2001.

REFERÊNCIAS

BERLATO, M. A.; MELO, R. W.; FONTANA, D. C. Risco de ocorrência de granizo no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 121-132, 2000.

BRANAS, J.; BERON, G.; LEVADOUX, L. **Eléments de viticulture générale**. Montpellier: Delmas Bordeaux, 1946. 400 p.

CUNHA, G. R. da; SCHEEREN, P. L.; SILVA, M. S. **Granizo e cereais de inverno no Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 24 p. (Documentos, n. 33).

DIAS, M. F. et al. **A cultivar de videira Sémillon**: características e comportamento no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: EMBRAPA-UEPAE de Bento Gonçalves/IPAGRO, 1982. 35 p. (Circular Técnica, n. 18).

GOBBATO, G. **Manual do viticultor brasileiro**. 2. ed. Porto Alegre: Escola de Engenharia, 1922. 356 p.

HIDALGO, L. La viticulture dans lês pays semi-arides. **Bulletin de IOIV**, Paris, v. 53, p. 945-971, 1980.

HUGLIN, P. **Biologie et ecologie de la vigne**. Lousane: Payot, 1986. 373 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS - IPAGRO. Seção de Ecologia Agrícola (Porto Alegre, RS). **Atlas agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1989. 3 v.

LOF, G. O.; DUFFIE, J. A.; SMITH, C. O. **World distribution of solar radiation** Wisconsin: Engeeniring Experimental Station-Wisconsin University, 1966. (Report, n. 21).

MALUF, J. R. T.; CAIAFFO, M. R. R. Regiões ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA: água e agrometeorologia no novo milênio, 3., 2001, Fortaleza, 2001. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2001. p. 151-152.

_____ et al. **Zoneamento agroclimático atualizado para a cultura da cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul, visando à produção de açúcar e álcool**. Porto Alegre: Fepagro, 2008. 78 p. (Boletim Fepagro, n. 18).

MANDELLI, F. **Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS.** 1984. 125f. Dissertação (Mestrado em Agrometeorologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.

MANFREDINI, S. **Análise descritiva da viticultura da microrregião homogênea vinicultora de Caxias do Sul.** Bento Gonçalves: EMBRAPA-UEPAE de Bento Gonçalves, 1982. 56 p. (Circular Técnica, n. 9).

MATZENAUER, R. et al. Horas de frio no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 11, n. 1-2, p. 63-68, 2005.

_____ et al. Regime anual e estacional de horas de frio no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 13, p. 11-16, 2007.

NEMETH, M. Caractéristiques écologiques des cépages e des vignobles-hongrois. **Bulletin de IOIV**, Paris, v. 45, p. 25-43, 1972.

RIZZON, L. A.; TONIETTO, J. **Os fatores climáticos e a qualidade da safra vitícola de 1982 na MRH 311:** viticultura de Caxias do Sul. Bento Gonçalves: Embrapa-UEPAE de Bento Gonçalves/Embrapa, 1982. 9 p.

ROJAS, M. L. **Viticultura y vinificación.** 5. ed. Santiago: Nascimento, 1950. 831 p.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance.** Centerton: Laboratory of Climatology/Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publication in Climatology, v. 8, n. 1).

WESTPHALEN, S. L. Bases ecológicas para determinação de regiões de maior aptidão vitícola no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE LA UVA Y DEL VINO, 1976, Montevideo. **Annales...** Montevideo: Laboratório Tecnológico, 1977. p. 89-101. (Cuaderno Técnico, 38).

_____. **Granizo e a lavoura de trigo no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: IPA-GRO, Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 1976. 18 p. Não publicado.

_____; MALUF, J. R. T. **Caracterização das áreas bioclimáticas para o cultivo de *Vitis vinifera* L.:** regiões da serra do nordeste e planalto do Estado do Rio Grande do Sul. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 98 p. 2 mp. 1CD-ROM

WINKLER, A. J. **General viticulture**. Berkeley: California University, 1962. 633 p.

ZULUAGA, P. A. et al. **Ecología de la vid en la República Argentina**. Mendoza: Instituto de Viticultura, 1971. 149 p. (Boletín Especial, 166).



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E AGRONEGÓCIO

FEPAGRO
Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
Rua Gonçalves Dias, 570
Porto Alegre/RS - CEP 90130-060
Fone: 51 3288.8073
editoracao@fepagro.rs.gov.br
www.fepagro.rs.gov.br