

*ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA ROSEIRICULTURA PARA O  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: ANÁLISE CLIMÁTOLÓGICA EM ANO REPRESENTATIVO DE PADRÃO MENOS  
CHUVOSO – 2004*

**ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA ROSEIRICULTURA PARA O  
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: ANÁLISE CLIMÁTOLÓGICA EM ANO  
REPRESENTATIVO DE PADRÃO MENOS CHUVOSO – 2004**

Cássio Arthur Wollmann;  
Universidade Federal de Santa Maria UFSM/RS  
cassio\_geo@yahoo.com.br

Emerson Galvani  
Universidade de São Paulo USP/FFLCH  
egalvani@usp.br

**CLIMA, AMBIENTE E ATIVIDADES RURAIS.**

**RESUMO**

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em realizar o Zoneamento Agroclimático para o ano representativo de padrão menos chuvoso do ponto de vista da Circulação Atmosférica Regional, representado pelo ano civil de 2004, zoneando o Estado do Rio Grande do Sul em áreas Aptas, Marginais e Inaptas (média sazonal e anual) para o cultivo de roseiras analisando-se conjuntamente os atributos climáticos analisados: Precipitação, Umidade Relativa do Ar e Temperatura do Ar (Média, Média das Máximas e das Mínimas, Máximas e Mínimas Absolutas). Fez-se fundamentação teórica relativa ao tema, bem como se utilizou a dados climáticos da rede de estações meteorológicas da FEPAGRO/RS. Tal base, com auxílio de SIG, foi feita a interpolação dos dados, criação e construção do banco de dados, no qual foram atribuídas as características de aptidão, de área marginal e inapta do ponto de vista climático para cada um dos elementos climáticos analisados. Ainda, as áreas aptas e marginais foram subdivididas em quatro classes para melhor atender às exigências climáticas da rosa a todos os elementos analisados. No caso do ano menos chuvoso, a umidade relativa do ar registrada foi menor em relação às Normais Climatológicas favoreceu o surgimento das áreas aptas, mas a escassez de chuvas e conseqüente redução da nebulosidade favoreceram condições marginais e inaptas ligadas à temperatura do ar (tanto a média quanto as variações de medição).

**Palavras-chave:** Rosas; Zoneamento Agroclimático; ano-padrão menos chuvoso, Rio Grande do Sul.

**ABSTRACT**

This research concerns in create the agroclimatic zoning for the representative rainier pattern-year according to Regional Atmospheric Circulation, represented by the calendar year of 2004, selecting the state of Rio Grande do Sul, classified itself as Eligible areas, Marginal and Unsuitable (average seasonal and annual) for the cultivation of roses, analyzing some climatic attributes as: Precipitation, Relative Humidity and Air Temperature (average, Maximum and average Minimum, Maximum and Minimum Absolute). Theoretical foundation on the subject was the first stage, and we used the climatic data of the meteorological stations network from FEPAGRO/RS. This base, with the help of GIS, the interpolation was made of the data, creating and building the database, in which they were awarded the characteristics of eligible, the marginal area and unsuitable climatic point of view for each of the climatic elements analyzed. Still, the fit and marginal areas were subdivided into four classes to better meet climate rose to all elements analyzed. In drier year, the relative humidity recorded was lower compared to climatological normals favored the emergence of suitable areas, but the scarcity of rainfall and resulting reduction of cloudiness favored marginal and unsuitable conditions related to air temperature (both as the mean variation of measurement).

**Keywords:** Roses. Agroclimatic Zoning; Drier year-pattern; Rio Grande do Sul.

## INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul destaca-se no cenário agropecuário nacional, e até mesmo internacional, há décadas pela sua alta capacidade e diversidade de produção agrícola, dentre as quais, não poderia deixar de se destacar a floricultura.

O cultivo de flores e plantas ornamentais iniciou-se no Estado em meados da década de 1970, segundo dados da Associação Rio-Grandense de Floricultura (AFLORI), especialmente nas áreas de colonização alemã (Vales dos rios Caí e Taquari), baseando-se, especialmente, nos cultivos de rosas, cravos e crisântemos, tendo esta primeira, a maior parcela do total produzido e comercializado.

As rosáceas, cuja produção com finalidade agrícola iniciou-se em meados da década de 1970, para terem um desenvolvimento pleno precisam de uma temperatura média de 18°C. Assim, as áreas compreendidas pelo Planalto da Bacia do Paraná (setor norte e noroeste do Estado do Rio Grande do Sul), podem ser consideradas as áreas mais favoráveis ao cultivo da rosa durante o verão (Wollmann, 2011).

Em relação a sua fragilidade, especialmente a ligada às pétalas, parte que mais encanta os consumidores, as condições meteorológicas das áreas de cultivo a céu aberto, como ocorre na maioria da produção sul-rio-grandense, merecem ser cuidadosamente estudadas, com a finalidade de minimizar os danos relacionados às adversidades climáticas.

É neste aspecto, que se insere a relevância dos estudos de Zoneamento Agroclimático, e vem ao encontro das indagações de Barbosa (2003, p. 70), ao colocar que:

Nesse sistema de cultivo, o custo de implantação é menor do que no sistema protegido, porém, com algumas desvantagens, como não se ter o controle local em relação a chuvas, geadas, etc., exigindo o uso de variedades mais resistentes que, na maioria das vezes, não atende aos mercados mais exigentes. Além disso, o cultivo a céu aberto utiliza, normalmente, um espaçamento maior, resultando em menor número de plantas por hectare, e consequentemente menor produção.

Ainda, o Rio Grande do Sul possui um referencial teórico-metodológico expressivo no que concernem os estudos de climatologia, dentre os quais, os de Zoneamento Agroclimático. Entretanto, estes estudos estendem-se aos produtos agrícolas como grãos e frutas de climas tropicais e subtropicais, e não às flores, que tem se destacado fortemente no cenário agrícola gaúcho e brasileiro, à exceção do girassol, dado a sua utilidade exclusivamente para produção de óleos.

Nesse sentido, justifica-se também a realização desta pesquisa cujo objetivo geral consistiu em realizar o Zoneamento Agroclimático para o ano representativo de padrão menos chuvoso do ponto de vista da Circulação Atmosférica Regional, zoneando o Estado do Rio Grande do Sul em áreas Aptas, Marginais e Inaptas (média sazonal e anual) para o cultivo de roseiras analisando-se conjuntamente os

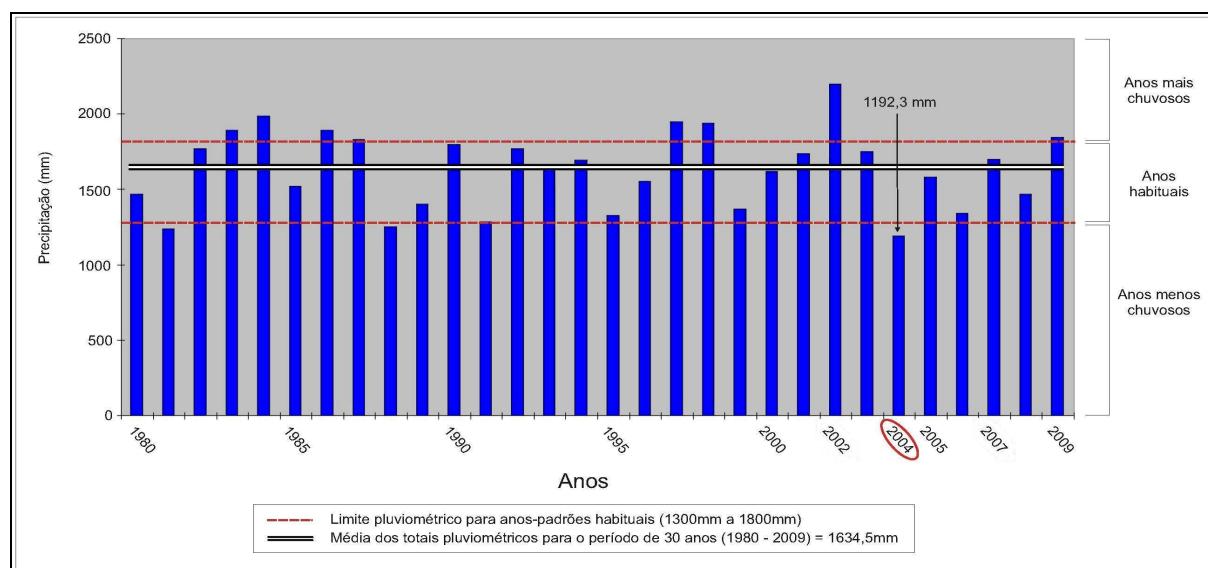
atributos climáticos analisados: Precipitação, Umidade Relativa do Ar e Temperatura do Ar (Média, Média das Máximas e das Mínimas, Máximas e Mínimas Absolutas).

## METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta etapa da pesquisa, fez-se um resgate metodológico para a seleção de anos-padrões em relação à dinâmica atmosférica regional do Rio Grande do Sul, firmando-se, principalmente, nos trabalhos de MONTEIRO (1963, 1969, 1971), SARTORI (1993a, 2003) e WOLLMANN; SARTORI (2009).

Foram trabalhados os dados climáticos mensais e anuais apenas das 25 Estações Meteorológicas do Estado do Rio Grande do Sul da rede de estações meteorológicas da FEPAGRO, sendo consultados inicialmente os dados de pluviometria mensal e anual, do período entre janeiro de 1980 a dezembro de 2009, totalizando 30 anos de análise de dados para a seleção do ano-padrão menos chuvoso do ponto de vista da circulação atmosférica regional (Tavares, 1976; Monteiro, op. cit.; Sartori, op. cit.).

De posse dos totais pluviométricos mensais do período, foi calculada a média de precipitação para o Rio Grande do Sul para os 30 anos de dados. Dessa forma, foram construídos gráficos de variação anual das chuvas com a finalidade de se escolher o ano representativos de uma circulação atmosférica que resultasse em situações menos chuvosas, dando-se preferência para anos mais recentes (Figura 01).

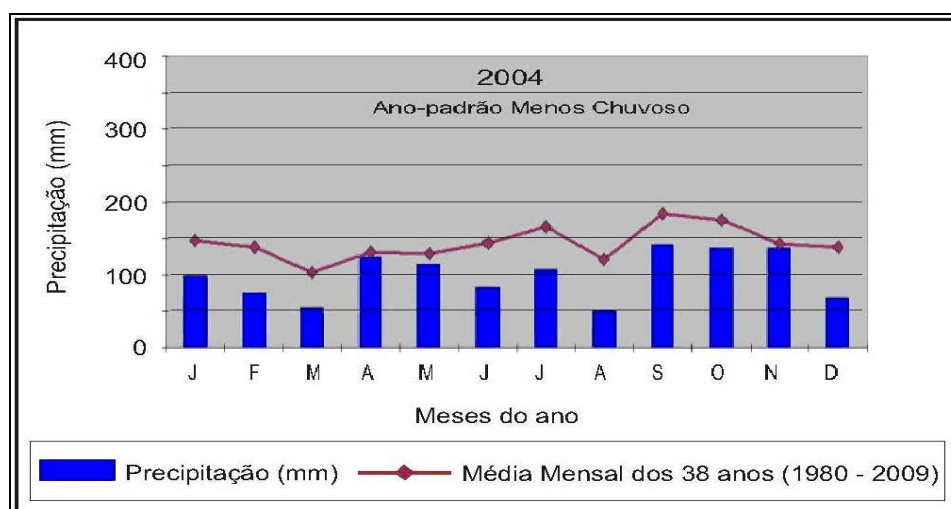


**Figura 01** – Gráfico de variação anual da precipitação no Rio Grande do Sul para 25 estações analisadas no período de 1980 a 2009, e seleção do ano de 2004 como ano-padrão menos chuvoso.

Org.: WOLLMANN, C. A., 2012.

Como ano-padrão menos chuvoso destacou-se o ano de 2004, já estudado por Silveira, et. al., (2006) como sendo um ano com totais pluviométricos bem abaixo dos valores habituais (abaixo de 1300 mm anuais, de acordo com Ruoso, et. al. (2006), e foi o menos chuvoso de toda a série analisada, com total anual média para o Rio Grande do Sul de 1192,3 mm. Conforme SARTORI (2003), para o Rio Grande do Sul não se pode falar em ano seco, pois as chuvas são distribuídas regularmente ao longo do ano, e mesmo quando há uma baixa significativa dos totais pluviométricos, não se pode considerar como um ano-padrão seco, visto que o volume total de chuvas ainda é superior ao índice que caracteriza aridez climática (Nimer, 1979), recebendo, portanto, o nome de ano-padrão menos chuvoso.

A Figura 02 apresenta a variação mensal da precipitação no ano selecionado, bem como a média mensal histórica, sendo possível evidenciar a distribuição quase homogênea ao longo do ano, o que fortalece a caracterização de menos chuvoso.



**Figura 48** – Pluviometria mensal em 2004.

Org.: WOLLMANN, C. A., 2012.

Para a espacialização dos mapas referentes aos atributos do clima, foram utilizadas além das 25 (vinte e cinco) estações da FEPAGRO, 42 (quarenta e duas) estações meteorológicas da rede do INMET (tanto convencionais quanto automáticas) e de 04 (quatro) Aeroportos (localizados nos Municípios de Porto Alegre, Pelotas, Bagé e Uruguaiana) bem como 03 estações meteorológicas do Estado de Santa Catarina (Municípios de São Joaquim, Lajes e Campos Novos), totalizando 71 (setenta e uma) estações no Rio Grande do Sul e 03 em Santa Catarina (74 total).

Foram utilizadas apenas 03 estações meteorológicas de Santa Catarina, pois estas pertencem à Rede INMET, a fim de se manter o rigor metodológico quanto à homogeneidade de dados e as equações para cálculo das médias, conforme foi feito no Rio Grande do Sul pela FEPAGRO (Wollmann, 2011).

Analisaram-se os dados climáticos referentes às médias sazonais e anuais de precipitação, umidade relativa do ar e temperatura do ar (e suas variações – temperatura média, média das máximas e das mínimas, e máximas e mínimas absolutas) para o ano de 2004 em cada uma das estações selecionadas.

Assim, deu-se início à construção dos mapas de isolinhas de representação espacial dos elementos climáticos do ano de 2004, com a utilização do SIG Surfer 8.0, uma vez que não há Atlas, ou mapas, para tais representações, à exceção dos Boletins Agrometeorológicos da FEPAGRO, nos quais apenas encontram-se mapeadas a previsão de chuva trimestral e o desvio padrão registrado pós-trimestre, mas que não eram de interesse para a pesquisa.

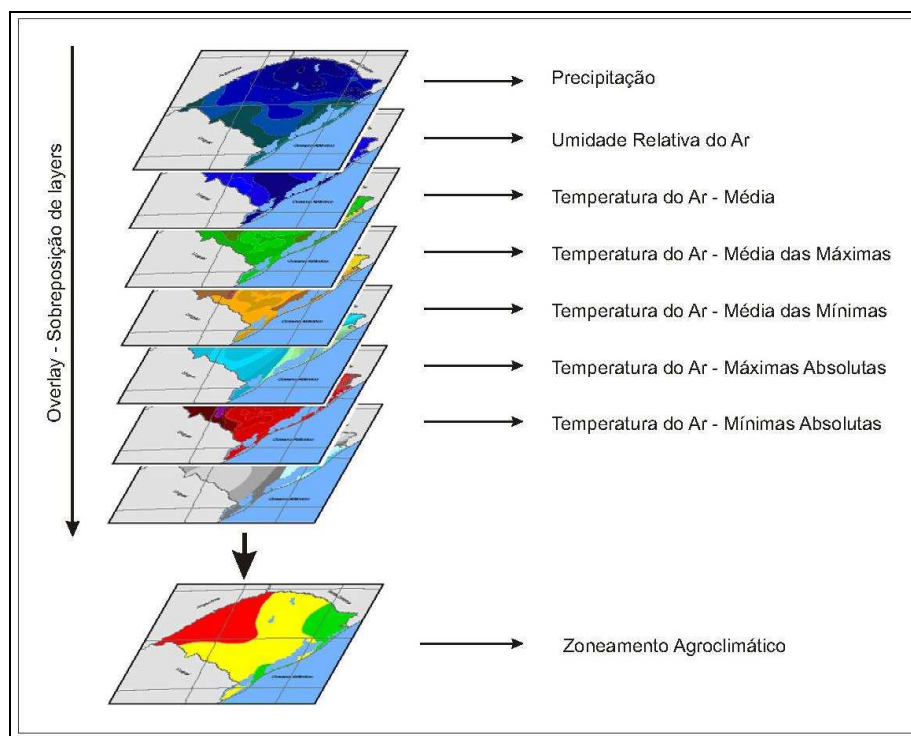
Nessa perspectiva, para a realização do cruzamento dos dados (mapas gerados com o Surfer 8.0, da construção das isolinhas de representação dos atributos do clima), utilizaram-se dois softwares: em um primeiro momento, o AutoCAD Education Edition 2009, sendo precedido pelo uso do ArcGIS Free 3.2. O primeiro foi utilizado para edição inicial dos mapas (digitalização e construção dos vetores – polígonos e linhas), em formato DWG. Depois de editados os polígonos, estes foram exportados para o formato DXF, o qual foi utilizado no ArcGIS.

No ArcGIS, por sua vez, após abrir os dados em DXF, estes foram transformados em Shapefile (SHP), e foram construídas na interface do programa, as tabelas de valores, ou seja, deu-se a construção do banco de dados climático propriamente dito.

Depois de construídas as tabelas (banco de dados) os mapas passaram a representar os reais valores dos elementos meteorológicos inicialmente digitalizados no AutoCAD. A Figura 03 traz os cruzamentos realizados para alcançar os resultados finais. Os 35 mapas criados a partir das 35 tabelas dos elementos do clima<sup>1</sup> referentes às estações do ano e situação anual, ao final, transformaram-se em apenas 5 mapas (04 sazonais e 01 anual).

---

<sup>1</sup> Dados do SIG referentes à Precipitação, Umidade Relativa do Ar, Temperatura Média do Ar, Temperatura Máxima e Mínima Média do Ar e Temperatura Máxima e Mínima Absoluta. Como são 5 situações anuais (4 estações do ano e média anual), ao final, somam-se 35 tabelas de valores a serem trabalhadas em ambiente de SIG.



**Figura 03** – Sobreposição de “layers” (mapas) para obtenção do zoneamento agroclimático em situações sazonais e anual, para cada um dos anos-padrões considerados.

ORG.: WOLLMANN, C. A., 2012.

Na análise das restrições climáticas para o cultivo da roseira no que se refere à Temperatura do Ar (e suas variações), a Precipitação Pluviométrica e a Umidade Relativa do Ar, que foram consideradas no zoneamento agroclimático do ano-padrão em estudo, após cruzadas as condições de aptidão, de área marginal, e de inaptidão (Tabela 01), foram criadas outras 4 sub-classes, mas apenas para Temperatura, e Umidade, baseando-se na metodologia adotada pela Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul (1978) – (Tabela 02).

**Tabela 01** – Valores adotados para a construção das faixas de aptidão, área marginal e inaptidão climática para o cultivo de rosas no Rio Grande do Sul.

<u>Mapa</u>	<u>Faixa Apta</u>	<u>Faixa Marginal</u>	<u>Faixa Inapta</u>
Temperaturas	Entre 15° e 24°C	Entre 10° e 15°C, e entre 24° e 27°C	< 10°C e > 27°C
Pluviometria	> de 1100 mm	< de 1100 mm	Não há
Umidade relativa do ar	Entre 60% e 75%	Entre 75% e 80%	> de 80%

Org.: WOLLMANN, C. A., 2012.

**Tabela 02** – Subclasses de restrições climáticas associadas às áreas aptas e marginais ao cultivo de roseiras no Rio Grande do Sul, para o Zoneamento Agroclimático do Ano-Padrão Menos Chuvoso (2004).

<b>Classe</b>	<b>Restrições</b>
Classe 1a	Restrições às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas;
Classe 1b	Restrições às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas; às condições médias de Umidade Relativa do Ar superiores à 75%,
Classe 2a	Restrições às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas; às Temperaturas Máximas e Mínimas Médias;
Classe 2b	Restrições às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas; às Temperaturas Máximas e Mínimas Médias; e às condições médias de Umidade Relativa do Ar superiores à 75%,

Org.: WOLLMANN, C. A., 2012.

Essas sub-classes assim, foram criadas para atender às exigências climáticas da roseira, pois, sendo uma região classificada como apta ou marginal do ponto de vista da temperatura média, esta mesma região pode apresentar condições climáticas desfavoráveis para seu cultivo no que se refere às variações da temperatura calculada e à umidade relativa do ar, o que pode melhor ser evidenciado através do uso destas sub-classes de aptidão climática.

Por fim, fez-se a edição final dos mapas (**ANEXO 01**), na qual se construiu a montagem da toponímia, legenda, indicação do Norte Geográfico, entre outras informações inerentes a um mapa, e que foi realizada no software ARCGIS Free 3.2.

## RESULTADOS ALCANÇADOS

### 1) *Primavera*

• Conforme mostra o mapa de Zoneamento Agroclimático das condições primaveris relacionadas ao ano-padrão menos chuvoso de 2004 (**ANEXO 01**), foi possível identificar áreas aptas

de subclasse *2a* e *2b* para o cultivo das roseiras, as quais se estendem por quase todo o território do Rio Grande do Sul.

- Nas regiões Sudoeste, Noroeste, Litoral e Vales da região Centro-Leste do Rio Grande do Sul, há a ocorrência de áreas aptas de subclasse *2b*. No restante do Estado, que compreende a maioria do território, dominam condições de aptidão climática de subclasse *2a*.

- Apenas no município de Veranópolis, na Serra Gaúcha (Nordeste do Estado), registraram-se durante esta primavera duas geadas tardias, o que confere a esta área, antes apta, condições de inaptidão, uma vez que as geadas são nocivas aos roseirais.

- As Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas, as Temperaturas Máximas e/ou Mínimas Médias e as condições médias de Umidade Relativa do Ar superior a 75% passaram a ser os fatores limitantes das áreas aptas recomendadas para cultivo de roseiras no Rio Grande do Sul.

## 2) *Verão*

- Conforme mostra o mapa do **ANEXO 01**, foi possível identificar áreas aptas de subclasse *2a* e *2b* para o cultivo de roseiras, as quais se estendem por quase todo o território do Rio Grande do Sul, respectivamente Centro-Sul e Litoral e áreas compreendidas pelo Planalto da Bacia do Paraná.

- Na fronteira com a Argentina, foram identificadas áreas marginais dos tipos *2a* e uma pequena área marginal de subclasse *2b*, próxima ao município de São Borja.

- Em condições vernais do ano-padrão menos chuvoso de 2004 para o Rio Grande do Sul, ocorrem restrições ligadas às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas; Às Temperaturas Máximas e/ou Mínimas Médias; e às condições médias de Umidade Relativa do Ar superior a 75%.

## 3) *Outono*

- Para a situação outonal deste ano menos chuvoso, o Rio Grande do Sul, conforme mostra o mapa de Zoneamento Agroclimático do **ANEXO 01**, apresentou condições semelhantes às da primavera deste mesmo ano, com ocorrência de áreas aptas de subclasse *2a* e *2b* para o cultivo de rosas; A primeira zona estende-se pelas Fronteiras com Santa Catarina e Uruguai (respectivamente Norte e Sul do Estado). A área de subclasse *2b* concentra-se do Litoral à Fronteira com a Argentina, ocupando todo o centro do Rio Grande do Sul.

- Não há a ocorrência de áreas marginais e inaptas para o cultivo de roseiras nestas condições outonais de 2004;



- Portanto, ocorrem restrições climáticas ao cultivo da rosa relacionadas às Temperaturas Máximas e/ou Mínimas Médias; e às condições médias de Umidade Relativa do Ar superior a 75%.

#### 4) *Inverno*

- Segundo o mapa do **ANEXO 01**, foi possível identificar para as condições invernais do ano-padrão menos de chuvoso de 2004 áreas aptas de subclasse *1b* para o cultivo de rosas apenas em uma pequena região do oeste do Rio Grande do Sul, na fronteira com a Argentina, próxima ao Município de Itaqui;

- Na fronteira com o Uruguai e Argentina, principalmente no setor Sudoeste do território sul-rio-grandense, estende-se uma área marginal de subclasse *2a*.

- No setor Centro-Norte e Centro-Sul do Rio Grande do Sul, há a ocorrência de outra grande área marginal, entretanto este é de subclasse *2b*;

- Ainda, no Rio Grande do Sul há a grande ocorrência de áreas inaptas para o cultivo de rosas, especialmente nas porções centro-leste e Litoral norte e sul, com um pequeno enclave inapto no Planalto sul-rio-grandense.

- Ainda, registraram-se geadas em pelo menos 12 municípios sul-rio-grandenses, espalhados por todo o território do Estado, mas com uma leve concentração de ocorrência na Fronteira com o Uruguai (porção sudoeste do Estado). O Município que registrou o maior número de ocorrência de geadas foi Uruguaiana, da divisa com a Argentina (8 ao total), seguido pelos Municípios de Santana do Livramento, Bagé e São Gabriel, com 7 ocorrências de geadas neste inverno.

- O predomínio da Classe tipo *2b*, tanto nas áreas aptas quanto marginais passa a ser as grandes restrições climáticas ao cultivo da roseira no Rio Grande do Sul no inverno menos chuvoso de 2004, especialmente as condições climáticas ligadas às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas; às Temperaturas Máximas e/ou Mínimas Médias; e às condições médias de Umidade Relativa do Ar superior a 75%.

#### 5) *Análise Anual*

- Por fim, na análise anual do Rio Grande do Sul para o ano-padrão menos chuvoso de 2004, foi possível identificar áreas aptas de subclasse *2a* e *2b*, bem como áreas marginais de subclasse *2b* para o cultivo de rosas;

- As zonas aptas de subclasse *2a* estendem-se pelas regiões Noroeste e as regiões fronteiriças do Estado com a Argentina e Uruguai. No entanto as zonas aptas de subclasse *2b* estão localizadas no entorno da Lagoa dos Patos e Vale do Rio Jacuí (Depressão Central do Rio Grande do Sul).

- As zonas marginais (tipo *2b*) concentram-se por todo o Norte do Estado, nas áreas ocupadas pelo Planalto da Bacia do Paraná e estendendo-se pelo centro do Rio Grande do Sul até o extremo Sul do Estado, no entorno da Lagoa Mirim e Mangueira.

- Não houve a ocorrência de áreas inaptas para o cultivo de rosas, mas registraram-se geadas em pelo menos 12 municípios sul-rio-grandenses, espalhados por todo o território do Estado, concentrando-se no setor sudoeste do Estado (Fronteira com Argentina e Uruguai), o que confere a essas localidades, condições de inaptidão climática para o cultivo de roseiras em anos representativos de situações com precipitação abaixo das médias históricas.

- Assim como na análise das condições climáticas de inverno, o predomínio da Classe tipo *2b*, tanto nas áreas aptas quanto marginais passa a ser as grandes restrições climáticas ao cultivo da roseira no Rio Grande do Sul no inverno menos chuvoso de 2004, especialmente as condições climáticas ligadas às Temperaturas Máximas e Mínimas Absolutas; às Temperaturas Máximas e/ou Mínimas Médias; e às condições médias de Umidade Relativa do Ar superior a 75%.

Nesse contexto, a Tabela 03 apresenta as áreas ocupadas, sazonal e anualmente, pelas diferentes zonas agroclimáticas encontradas para a produção de rosas ao ar livre no Estado do Rio Grande do Sul neste ano menos chuvoso de 2004.

**Tabela 03** – Áreas ocupadas pelas subclasses de restrições climáticas associadas às áreas aptas e marginais ao cultivo de rosas no Rio Grande do Sul - Zoneamento do Ano-Padrão Menos Chuvoso (2004)

Est. do Ano	Classes de Aptidão Climática (km <sup>2</sup> , % e ha)								
	Ap-1a	Ap-1b	Ap-2a	Ap-2b	M-1a	M-1b	M-2a	M-2b	In
Prim.	0,0	0,0	179.090 (60,3%) 17.909.000	102.910 (39,7%) 10.291.000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verão	0,0	0,0	99.662 (35,3%) 9.966.200	102.910 (47,8%) 10.291.000	0,0	0,0	43.664 (15,4%) 4.366.400	38.786 (13,7%) 3.878.600	0,0
Outono	0,0	0,0	122.776 (43,5%) 12.277.600	102.910 (56,5%) 10.291.000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inverno	0,0	14.626 (5,2%) 1.462.600	0,0	0,0	0,0	0,0	71.533 (25,4%) 7.153.300	141.890 (50,3%) 14.189.000	53.951 (19,1%) 5.395.100
<i>Anual</i>	0,0	0,0	102.078 (36,2%) 10.207.800	48.727 (17,3%) 4.872.700	0,0	0,0	0,0	131.195 (46,5%) 13.119.500	0,0

Ap – Apta; M – Marginal; In – Inapta.

Org.: WOLLMANN, C. A., 2012.

## CONCLUSÕES

No caso do ano menos chuvoso, a umidade relativa do ar registrada foi menor em relação às Normais Climatológicas favoreceu o surgimento das áreas aptas, mas a escassez de chuvas e consequente redução da nebulosidade favoreceram condições marginais e inaptas ligadas à temperatura do ar (tanto a média quanto as variações de medição).

Sugere-se que novos índices de zoneamento sejam estabelecidos para reavaliar a aptidão de áreas, visando a produção de rosas. Para tal, outros estudos devem ser feitos levando-se em

consideração anos com circulação atmosférica regional que apresentem condições climáticas extremas do ponto de vista da precipitação e temperaturas registradas.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. G. **Produção Comercial de Rosas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

MONTEIRO, C. A. F. Análise rítmica em climatologia – problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. **Revista IGUSP**. São Paulo. [s./v.], [s./n.], p. 1-21, 1971.

MONTEIRO, C. A. F. **A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil – contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 1969. 69p. (Série Teses e Monografias, 1).

MONTEIRO, C. A. F. O clima da região Sul. In: CATALDO, D. M. (Org.). **Geografia do Brasil, Grande Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1963. p. 117-169.

RUOSO, D.; SARTORI, M. G. B.; WOLLMANN, C. A.; et al. Respostas locais à circulação regional em Santa Maria e Santa Cruz do Sul: Uma análise de normais climatológicas de temperatura e precipitação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 7., 2006, Rondonópolis. **Anais...** Rondonópolis: UFMT, 2006. 1 CD-ROM.

SARTORI, M. G. B. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. **Revista Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 27-49, jan./jul. 2003.

SARTORI, M. G. B. Distribuição das chuvas no Rio Grande do Sul e a variabilidade têmporo-espaical no período 1912-1984. In: SMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA. 5., 1993a, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 1993a.

SARTORI, M. G. B. As variações pluviométricas e o regime das chuvas na região central do Rio Grande do Sul. **Boletim de Geografia Teorética**. n. 23. p. 70-84. 1993b.

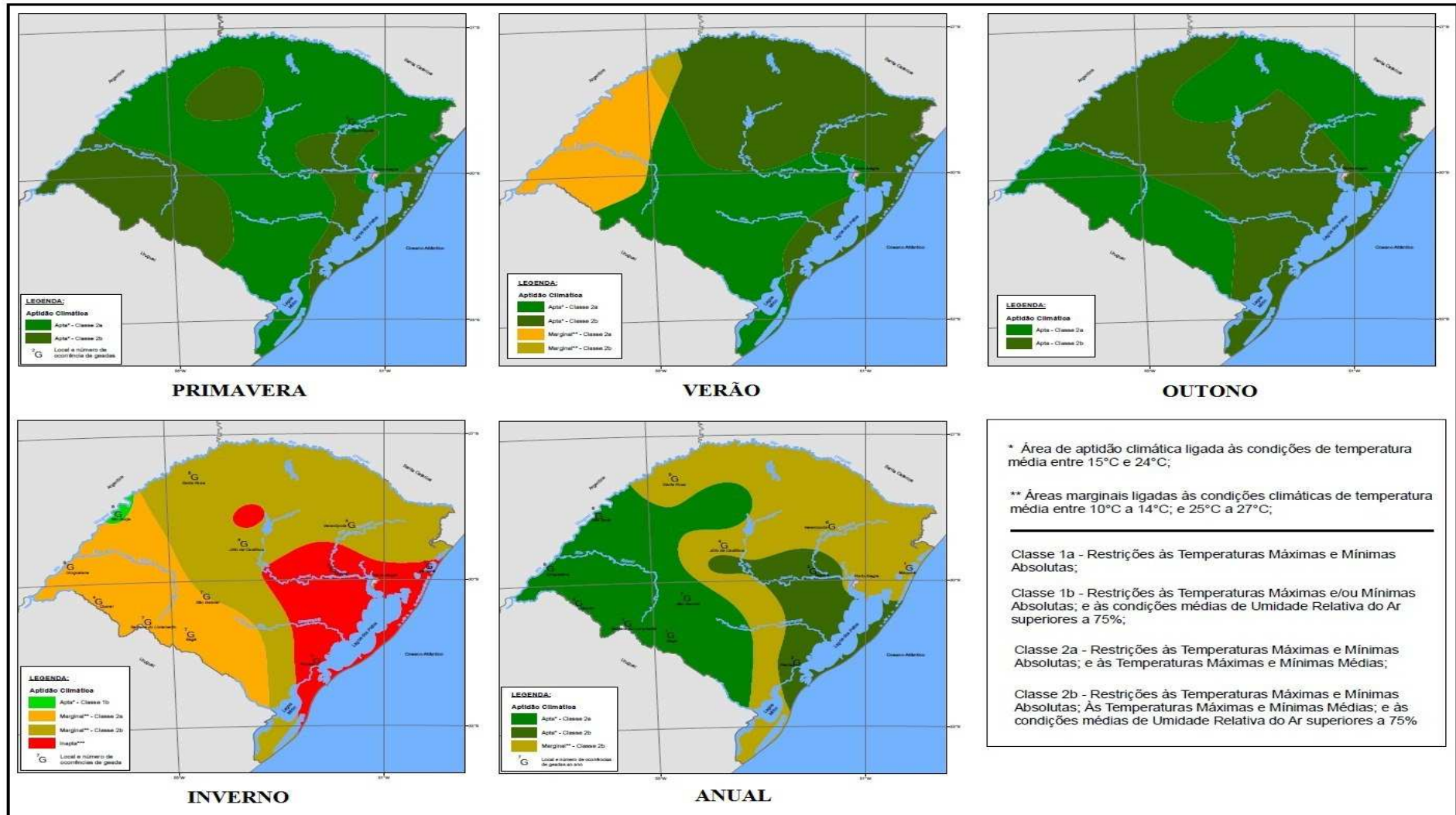
SILVEIRA, R. D.; SARTORI, M. G. B.; SILVA, R. R.; ROSA, J. L. A estiagem do verão de 2005 no RS: causas e impactos socioeconômicos Na microrregião geográfica de Santa Maria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 7., 2006, Rondonópolis. **Anais...** Rondonópolis: UFMT, 2006. 1 CD-ROM.

TAVARES, A. C., Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica. **Revista Geografia**. Rio Claro, v.1, n.1, p.79-87, 1976.

WOLLMANN, C. A. **Zoneamento Agroclimático para a Produção de Roseiras (*Rosaceae spp.*) no Rio grande do Sul**. Tese (Doutorado em Geografia Física). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011, 386p. 2v.

WOLLMANN, C. A.; SARTORI, M. G. B. Frequência mensal e sazonal da participação de sistemas atmosféricos no verão do Rio Grande do Sul: Análise sobre três casos típicos (1986/1987, 1997/1998 e 2004/2005). **Ciência e Natura**, n. 31/1, p. 1-21, 2009.

ANEXO 01 - ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA ROSEIRICULTURA PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, PARA



CONDIÇÕES CLIMÁTICAS SAZONAIS E ANUAL (ANO-PADRÃO MENOS CHUVOSO - 2004 – FEPAGRO/RS).