

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

ARNALDO DE ARAÚJO RIBEIRO

EVENTOS PLUVIAIS EXTREMOS E ESTIAGENS NA REGIÃO DAS
MISSÕES, RS: A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO MUNICÍPIO
DE SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas do
Campus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como
parte dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. João Afonso Zavattini

RIO CLARO - SP
2012

551.6
R484e Ribeiro, Arnaldo de Araujo
 Eventos pluviiais extremos e estiagens na região das Missões, RS : a
 percepção dos moradores do município de Santo Antônio das Missões /
 Arnaldo de Araujo Ribeiro. - Rio Claro : [s.n.], 2012
 198 f. : il., figs., gráfs., forms., quadros, mapas

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
 Geociências e Ciências Exatas
 Orientador: João Afonso Zavattini

 1. Climatologia geográfica. 2. Percepção climática. 3. Eventos
 pluviiais extremos. 4. Estiagens. 5. Região das Missões. 6. Rio Grande do
 Sul. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Arnaldo de Araújo Ribeiro

EVENTOS PLUVIAIS EXTREMOS E ESTIAGENS NA REGIÃO DAS MISSÕES, RS:
A PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DAS
MISSÕES

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do *Campus* de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof(a). Dr(a). João Afonso Zavattini
(Orientador)

Prof(a). Dr(a). Maria da Graça Barros Sartori

Prof(a). Dr(a). Anderson Luís Hebling Christofolletti

Rio Claro, SP 05 de novembro de 2012

**À população gaúcha em geral, e em especial, a
minha família: Maria Elena, Gabriel, Ana
Carolina, Paulo Cezar e Libindo;**

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço, ao Professor Doutor João Afonso Zavattini, a oportunidade concedida, a confiança no meu trabalho e pelas orientações disponibilizadas para o pleno desenvolvimento e execução desta pesquisa;

À Professora Doutora Maria da Graça Barros Sartori pelos ensinamentos de Climatologia Geográfica durante a Graduação em Geografia e iniciação científica na Universidade Federal de Santa Maria;

À Universidade Estadual Paulista – Campus de Rio Claro, ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia pela oportunidade de realização do Mestrado;

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento concedido à realização da pesquisa;

À Professora Doutora Sandra Elisa Contri Pitton e ao Professor Doutor Anderson Luís Hebling Christofolletti pela atenção disponibilizada no exame de qualificação, os quais colaboraram para a conclusão desta pesquisa;

Agradeço à minha mãe, Maria Elena Robalo de Araújo por acreditar na minha pessoa e pelo apoio incondicional em todos os momentos e decisões tomadas por mim;

A meu pai, Libindo Ribeiro por sempre incentivar-me a prosseguir com os estudos;

A meus irmãos, Gabriel e Ana Carolina pelo apoio e por acreditarem em mim;

Aos verdadeiros amigos e aos companheiros de estudos da Pós-Graduação, especialmente ao amigo e colega Leandro Zandonadi, o qual de forma incansável auxiliou na parte técnica deste trabalho;

Ao Amigo e colega, hoje Professor Doutor Cássio Wollmann pelo companheirismo de todas as horas e pelo auxílio por ele prestado à execução desta Pesquisa;

Ao amigo Guilherme Ançanello que colaborou e apoiou-me nos momentos finais e de fechamento deste trabalho;

Ao Vanderlei Penteado por auxiliar na aplicação dos trabalhos de campo no Rio Grande do Sul;

Aos verdadeiros amigos e companheiros de todos os momentos;

Em especial, agradeço a Deus por ter me guiado para estes caminhos e por ter-me trazido até aqui;

RESUMO

A pesquisa contempla a abordagem de eventos pluviais extremos e estiagens na região das Missões, Rio Grande do Sul, estes vinculados a percepção climática a partir dos moradores rurais e urbanos do município de Santo Antônio das Missões. Tem por objetivo a aplicabilidade da percepção do meio ambiente à análise das chuvas e estiagens na região. O estudo metodologicamente segue o paradigma do ritmo climático Monteiro (1971), Zavattini (2004) e a vertente da percepção do meio ambiente relacionada aos riscos naturais Oliveira (1977) e Sartori (2000) para a execução da análise das chuvas e estiagens. Realizou-se o levantamento teórico-metodológico da análise climática e percepção e definiu-se a metodologia de execução dos trabalhos de campo e coleta de dados qualitativos referentes à percepção. Executou-se a metodologia da análise climática dos dados anuais, sazonais, mensais e diários de chuva, com isso obteve-se a variação têmporo-espacial e o regime mensal e diário das chuvas para o período de 1992 a 2010. A partir destas etapas, definiu-se os episódios chuvosos e secos, aos quais aplicou-se a análise rítmica e confirmou-se a gênese dos extremos de chuva e estiagem na região, bem como relacionou-os à pesquisa de percepção climática. Os resultados obtidos apresentam a percepção das estiagens na região como bastante freqüentes e entendidas em sua gênese e previsão por parte do conhecimento e percepção populares. Além disso, se constatou, com a análise das chuvas que a região das Missões apresenta variação de extremos de chuva, tanto se destacando nos anos secos como nos chuvosos perante o entorno, constituindo-se como área seguidamente atingida por variações extremas no regime e distribuição da precipitação.

Palavras-chave: Climatologia Geográfica, Percepção Climática, Eventos Pluviais Extremos e Estiagens, Região das Missões, Rio Grande do Sul

ABSTRACT

This research concerns in approach extremes rainfall events and droughts in the Missões region, Rio Grande do Sul, whose events have been linked to climate perception from rural and urban residents of Santo Antonio das Missões. The main objective is the environment perception applied to the rainfall and droughts analysis in the region. This study methodologically follows the paradigm of climatic rhythm based on Monteiro (1971), Zavattini (2004) and the environmental perception research line connected to natural hazards addressed in Oliveira (1977) and (Sartori, 2000) where it will be able to analyze rainfall and droughts. Theoretical and methodological research of climate analysis and its perception was done and it was defined the methodology execution. Visits to the area of study where were collected qualitative data related to perception in research according to the population. Climate data annual, seasonal, monthly and daily rainfall were analyzed according to methodological approach, with whose results was possible to obtain temporal-spatial variation and the monthly and daily rainfall for the period 1992 to 2010. Afterward these stages, were defined the rainiest and driest episodes, in which were applied the rhythmic analysis technique and it was possible to confirmed the atmospheric genesis of extreme rainfall and drought in the region. There was a relationship to climate perception of population researched. The final results conclude that the perception of droughts in the region as a very frequent event and understood in its atmospheric genesis and predicted by the popular knowledge and its perception. Furthermore, it was found in the rainfall analysis that the Missões region presents an extreme rainfall variation, as same as and in dry and rainy years, Missões region can be considered as an area that has been hit by extreme changes in rain regime and its distribution.

Keywords: Geographical Climatology, Climate Perception, Extreme Rainfall Events and Drought, Region Missões Rio Grande do Sul

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1: Localização da Mesorregião Noroeste e Missões e a rede meteorológica da FEPAGRO e INMET e o município de Santo Antônio das Missões-----	3
Figura 2: Organização das escalas espaciais do clima -----	11
Figura 3: Triângulo Metodológico de WHYTE, (1978) adaptado -----	26
Figura 4: Localização geográfica do município de Santo Antônio das Missões, RS----- -----	42
Figura 5: Cartogramas de isoietas anuais para a Região das Missões no período de 1992 a 2010 -----	111
Figura 6: Painel têmporo-espacial anual das chuvas na região das Missões período 1992-2010 -----	117
Figura 7: Painel têmporo-espacial sazonal das chuvas na região das Missões período 1992-2010 -----	121
Figura 8: Painel têmporo-espacial mensal das chuvas na região das Missões Período 1992-2010 -----	125
Figura 9: Pluviograma (1) São Borja, RS conforme SCHRÖDER (1956) -----	128
Figura 10: Pluviograma (2) São Luiz Gonzaga, RS conforme SCHRÖDER (1956) ---- -----	128
Figura 11: Pluviograma (3) Santa Rosa, RS conforme SCHRÖDER (1956) -----	130
Figura 12: Pluviograma (4) Ijuí, RS conforme SCHRÖDER (1956) -----	130
Figura 13A: Precipitação diária em milímetros (mm), São Luiz Gonzaga, Missões, Rio Grande do Sul período de 1992 a 2001-----	134
Figura 13B: Precipitação diária em milímetros (mm), São Luiz Gonzaga, Missões, Rio Grande do Sul período de 2002 a 2010 -----	135
Figura 14: Precipitação diária em milímetros (mm) no ano de 2001 em São Borja, Santa Rosa e Ijuí, Rio Grande do Sul -----	140
Figura 15: Gráfico de Análise Rítmica, episódio seco 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995 em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	149
Figura 16: Cartas Sinóticas da América do Sul dias 26 a 31de outubro de 1995 -	150
Figura 17: Cartas Sinóticas da América do Sul dias 4, 7, 9, 10, 12 e 14 de novembro 1995 -----	151

Figura 18: Cartas Sinóticas América do Sul dias 15, 18, 21, 22, 23 e 24 de novembro 1995 -----	153
Figura 19: Cartas Sinóticas América do Sul dias 28 e 30 de novembro e 1º, 3, 7, 8 de dezembro 1995 -----	154
Figura 20: Cartas Sinóticas América do Sul dias 11, 16, 17, 18, 20 e 21 de novembro 1995 -----	156
Figura 21: Repercussão do Episódio de Estiagem 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995 -----	157
Figura 22: Gráfico de Análise Rítmica, episódio seco 26 de abril a 14 de junho de 1996 em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	158
Figura 23: Cartas Sinóticas América do Sul dias 25, 28, 30 de abril e 2, 6 e 8 de maio de 1996 -----	159
Figura 24: Cartas Sinóticas América do Sul dias 11, 14, 17, 20, 25 e 31 de maio de 1996 -----	161
Figura 25: Cartas Sinóticas América do Sul dias 1, 7, 8, 10, 13 e 16 de maio de 1996 -----	162
Figura 26: Repercussão do Episódio de Estiagem 26 de abril a 14 de junho de 1996 -----	163
Figura 27: Gráfico de Análise Rítmica, episódio seco 1º de janeiro a 31 de março de 2004 em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	165
Figura 28: Cartas Sinóticas América do Sul dias 4, 8, 11, 15, 22, 25, 26 e 31 de janeiro de 2004 -----	166
Figura 29: Cartas Sinóticas América do Sul dias 4, 7, 14, 18, 26 e 28 de fevereiro de 2004 -----	168
Figura 30: Cartas Sinóticas América do Sul dias 5, 7, 8, 10, 18, 20, 23 e 29 de março de 2004 -----	170
Figura 31: Repercussão do Episódio de Estiagem 1º de janeiro a 31 de março de 2004 -----	171
Figura 32: Gráfico de Análise Rítmica, episódio seco 6 de março a 12 de maio de 2009 em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	173
Figura 33: Cartas Sinóticas América do Sul dias 6, 16, 17, 25, 31 de março e 4, 8 e 14 de abril de 2009 -----	175
Figura 34: Cartas Sinóticas América do Sul dias 16, 21, 26, 29 de abril e 2, 3, 8 e 12 de maio de 2009 -----	177

Figura 35: Repercussão do Episódio de Estiagem 6 de março a 12 de maio de 2009 -----	178
Figura 36: Gráfico de Análise Rítmica, episódio chuvoso 28 de setembro a 6 de novembro de 1997 em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	180
Figura 37: Cartas Sinóticas América do Sul dias 28 e 29 de setembro e 1º, 2, 4 e 5 de outubro de 1997 -----	181
Figura 38: Cartas Sinóticas América do Sul dias 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 de outubro de 1997 -----	183
Figura 39: Cartas Sinóticas América do Sul dias 21, 22, 29, 30 e 31 de outubro e 3, 5 e 6 de novembro de 1997 -----	184
Figura 40: Repercussão do Episódio Chuvoso 28 de setembro a 6 de novembro de 1997 -----	185
Figura 41: Gráfico de Análise Rítmica, episódio chuvoso 04 a 20 de janeiro de 2010 em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	187
Figura 42: Cartas Sinóticas América do Sul dias 21, 22, 29, 30 e 31 de outubro e 3, 5 e 6 de novembro de 1997 -----	188
Figura 43: Repercussão do Episódio Chuvoso 4 a 20 de janeiro de 2010 -----	189

LISTA DE FORMULÁRIOS

	Página
Formulário 1 – Estratégia A (Ambiente Rural) -----	33
Formulário 2 – Estratégia B (Ambiente Rural) -----	35
Formulário 3 – Estratégia C (Ambiente Urbano) -----	37
Formulário 4 – Estratégia D (Ambiente Urbano) -----	39

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro 1: Distribuição dos entrevistados (n=23) por faixa etária, sexo, atividade principal na propriedade e escolaridade no meio rural de Santo Antônio das Missões-----	52
Quadro 2: Distribuição dos entrevistados (n=23) que não são naturais do meio rural de Santo Antônio das Missões e a percepção do clima -----	53
Quadro 3: Quantificação dos fenômenos do tempo e clima que chamam a atenção dos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões em ordem decrescente--	55
Quadro 4: Distribuição das preferências dos entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões (o que gosta e o que não gosta) referente ao clima da Região --	56
Quadro 5: A percepção dos entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões (n=23) referente chuvas extremas -----	58
Quadro 6: A percepção dos entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões (n=28) referente a períodos de estiagens e secas -----	58
Quadro 7: Número de selecionados da Estratégia A para a Estratégia B no meio rural de Santo Antônio das Missões conforme critérios estabelecidos -----	60
Quadro 8: Entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões quanto ao número de citações de ditados populares, não selecionados para a Estratégia B (n=7) -----	60
Quadro 9: Ditados populares sobre o tempo e clima (n=13) relatados pelos entrevistados do meio rural de Santo Antônio das Missões não selecionados para a Estratégia B (n= 7) -----	61
Quadro 10: Distribuição por faixa etária, sexo, atividade principal na propriedade e tempo de residência, do meio rural de Santo Antônio das Missões dos selecionados para responder a Estratégia B (n=16) -----	63
Quadro 11: Ditados populares ou reações relativas a observação do comportamento dos animais (n=29) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16) -----	65
Quadro 12: Ditados populares relativos às condições atmosféricas e do céu (n=35) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16) -----	72
Quadro 13: Ditados populares relativos às fases da lua (n=4) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16) -----	82

Quadro 14: Ditados populares relativos às constantes ou tendências do tempo (n=3) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16) -----	83
Quadro 15: Distribuição dos entrevistados segundo idade, sexo e escolaridade no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28) -----	86
Quadro 16: Distribuição dos entrevistados segundo faixa etária e ocupação, no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28) -----	87
Quadro 17: Distribuição dos entrevistados segundo suas naturalidades e tempo de residência no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28) -----	88
Quadro 18: Distribuição dos entrevistados segundo local de residência no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28) -----	90
Quadro 19: Quantificação dos fenômenos do tempo e clima que chamam a atenção dos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões em ordem decrescente -----	90
Quadro 20: Distribuição das preferências dos entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões (o que gosta e o que não gosta) referente ao clima da Região -----	92
Quadro 21: A percepção dos entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões (n=28) referente ao clima passado e o atual -----	93
Quadro 22: A percepção dos entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões (n=28) referente a períodos de estiagens e secas -----	95
Quadro 23: Entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões quanto ao número de citações de ditados populares, não selecionados para a Estratégia B (n=18) -----	96
Quadro 24: Ditados populares sobre o tempo e clima (n= 24) relatados pelos entrevistados do meio urbano de Santo Antônio das Missões não selecionados para a Estratégia B (n= 18) -----	97
Quadro 25: Distribuição por faixa etária, sexo e tempo de residência, do meio urbano de Santo Antônio das Missões dos selecionados para responder a Estratégia D (n=10) -----	99
Quadro 26: Ditados populares ou reações relativas a observação do comportamento dos animais (n=10) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10) -----	100
Quadro 27: Ditados populares, reações relativas às reações orgânicas humanas (n=2) relatadas pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10) -----	101

Quadro 28: Ditados populares relativos às condições atmosféricas e do céu (n=25) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10) -----	102
Quadro 29: Ditados populares relativos às fases da lua (n=4) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10) -----	104
Quadro 30: Ditados populares relativos às constantes ou tendências do tempo (n=4) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10) ---	105
Quadro 31: Frequência de distribuição do volume de chuva anual conforme Sturges para definição de classes representativas de menos chuvoso, habitual e mais chuvoso para a área de estudo entre os anos de 1992 a 2010 -----	110
Quadro 32: Frequência de distribuição do volume de chuva sazonal conforme Sturges para definição de classes representativas de menos chuvoso, habitual e mais chuvoso para a área de estudo entre os anos de 1992 a 2010 -----	120
Quadro 33: Frequência de distribuição do volume de chuva mensal conforme Sturges para definição de classes representativas de menos chuvoso, habitual e mais chuvoso para a área de estudo entre os anos de 1992 a 2010 -----	124
Quadro 34: Episódios de seca ou estiagens selecionados para aplicação da análise rítmica para São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	146
Quadro 35: Episódios chuvosos selecionados para aplicação da análise rítmica para São Luiz Gonzaga, Missões, RS -----	146

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS	1
1.1 Objetivos	4
2. CONCEPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA	6
2.1 Os Fundamentos Teóricos da Climatologia Geográfica	6
2.2 Os Fundamentos Teóricos da Percepção Ambiental e Climática	12
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	20
3.1 Concepção metodológica para a análise climática regional	20
3.2 A concepção metodológica para o estudo da percepção climática	23
3.2.1 Os trabalhos de campo	30
3.2.1.1 Coleta de dados no ambiente rural: Estratégia A	32
3.2.1.2 Coleta de dados no ambiente rural: Estratégia B	34
3.2.1.3 Coleta de dados no ambiente urbano: Estratégia C	36
3.2.1.4 Coleta de dados no ambiente urbano: Estratégia D	38
4. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO DAS MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES	41
4.1 Circulação atmosférica e o clima do Rio Grande do Sul	43
4.2 Gênese e variabilidade têmporo-espacial da precipitação no Rio Grande do Sul	45
5. A PERCEPÇÃO CLIMÁTICA E AMBIENTAL EM SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES	51
5.1 A percepção do tempo e clima dos moradores da zona rural de Santo Antônio das Missões	51
5.2 A percepção do tempo e clima a partir dos moradores urbanos de Santo Antônio das Missões	84
6. ANÁLISE DAS CHUVAS NO PERÍODO DE 1992-2010 NA REGIÃO MISSIONEIRA	109
6.1 Espacialização da precipitação anual a partir de cartogramas de isoietas	109
6.2 Distribuição têmporo-espacial da precipitação anual	116
6.3 Distribuição têmporo-espacial da precipitação sazonal	119
6.4 Distribuição têmporo-espacial da precipitação mensal	123
6.5 Regime mensal das chuvas na área das Missões (RS)	126

6.6 Análise do ritmo diário da precipitação em São Luiz Gonzaga, Missões, RS -	131
6.7 Sugestões de episódios extremos chuvosos e secos para análise a partir do ritmo climático -----	143
6.8 Circulação atmosférica e a gênese das chuvas e estiagens na região das Missões -----	146
6.8.1 Primeiro Episódio de Estiagem 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995 --	148
6.8.2 Segundo Episódio de Estiagem 26 de Abril a 14 de junho de 1996 -----	157
6.8.3 Terceiro Episódio de Estiagem 1º de Janeiro a 31 de março de 2004 -----	164
6.8.4 Quarto Episódio de Estiagem de 6 de março a 12 de maio de 2009 -----	172
6.8.5 Primeiro Episódio chuvoso de 28 de setembro a 6 de novembro de 1997 --	179
6.8.6 Segundo Episódio chuvoso de 4 a 20 de janeiro de 2010 -----	186
7. CONCLUSÕES -----	190
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	195

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

Pesquisas referentes à climatologia, bem como sobre a percepção de eventos climáticos extremos, vem ganhando atenção das comunidades mundiais e locais em meio às excepcionalidades do clima, as quais, hoje em dia, são bastante enfocadas pela mídia. Nesse ensejo, correlaciona-se a importância de saber identificar e entender a gênese desses eventos com a percepção dos mesmos em meio à população de regiões afetadas seguidamente por eles e assim entender a atividade atmosférica e o clima em geral. Conforme Pascoalino (2009) “os homens percebem individualmente o ambiente que os circunda, porém, as percepções individuais diferenciam-se de acordo com a sensibilidade e o interesse individual sobre os objetos que são apreendidos de forma seletiva.” Dentre os objetos apreendidos de forma seletiva, o tempo atmosférico e o clima tem grande influência na percepção que se faz do convívio do homem com o meio ambiente no dia-a-dia.

A interação homem – ambiente é contínua e dá origem às diferentes formas de percepção envolvendo o que é experienciado (ambiente) e o que está experienciando (indivíduo) e é a partir das diversas maneiras de experimentação dos fenômenos que o homem constrói sua realidade social, ou seja, o ambiente ao seu redor e a significação deste ambiente no contexto individual e coletivo. Assim, existem inúmeras percepções da realidade em conformidade ao acesso às realidades e às capacidades sensitivas de quem as experiencia (MACHADO, 1989).

Assim, neste contato com o meio envolvente, que, diariamente, onde quer que esteja o homem tem que conviver com a sucessão dos tipos de tempo. Em regiões onde há mudanças no dia-a-dia, é normal abrir-se uma conversa com alguns comentários sobre o tempo, devido às pessoas estarem cada vez mais cientes dos elementos climáticos e do que as alterações nesses elementos poderão representar em suas vidas Sartori (2000). Estas são considerações que remetem à importância de pesquisas que considerem a temática da percepção climática e do meio ambiente, pois esta percepção está atrelada ao ritmo de vida das comunidades.

Nesse sentido, investiga-se aqui a perspectiva da percepção ambiental e gênese do tempo e clima na região das Missões, estado do Rio Grande do Sul, trazendo para análise os eventos extremos relacionados à variável precipitação, períodos chuvosos e de estiagens, impactantes para a população local e regional.

Julga-se de grande relevância investigar a relação das populações locais (rurais e urbanas) perante eventos pluviométricos impactantes, ocorridos ao longo da história, ou seja, pluviometrias elevadas ou escassas (enchentes e estiagens), e a partir dessa abordagem contribuir para as pesquisas que busquem a análise de percepção como aliada das pesquisas em Climatologia Geográfica.

A relação tempo-clima-percepção foi trabalhada a partir da análise da população urbana e rural do município de Santo Antônio das Missões e julgou-se importante privilegiar, nesta pesquisa, as situações meteorológicas impactantes o que sabidamente chama a atenção das pessoas, e que sejam, ou tenham sido capazes de sensibilizar suas atenções para questões climáticas.

Com isso, tem-se aqui o intuito de proporcionar métodos alternativos de investigação climática a partir da percepção tendo como base pesquisas divulgadas por Sartori (2000), Oliveira (2005), Ruoso (2007) e Pascoalino (2009) pesquisas, estas, pioneiras nessa linha de investigação. Além disso, tem-se o propósito de servir a comunidade científica e as pessoas de modo geral promovendo a integração dos conhecimentos adquiridos empiricamente com aqueles ditos científicos, em específico, os climatológicos.

A análise de percepção climática se desenvolve em escala local, elegido o município de Santo Antônio das Missões pelo fato de sua localização privilegiada em relação a uma rede de postos meteorológicos entre eles: o do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), bem como postos da Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuária (FEPAGRO) como visto na Figura 1. Outro fator que condiciona a escolha do Município diz respeito a sua extensão territorial de 1.714 km² com uma população de 11.210 habitantes segundo censo IBGE (2010), sendo esta dividida entre habitantes do meio rural e urbano 4.199 e 7.011 habitantes, respectivamente – “rural e urbano definido como os modos de vida e valores” no cerne dessas populações (MONDARDO, 2006).

Estes aspectos, entre outros, condicionam e embasam análises no viés da percepção do meio ambiente. Além disso, considera-se aqui a experiência de campo e pesquisas já realizadas em oportunidades anteriores e por esse Município ser parte da experiência de vida, cidade natal deste pesquisador. Justifica-se por isso, sua escolha para se trabalhar o clima na perspectiva da percepção, trabalho que demanda certo conhecimento empírico próprio.

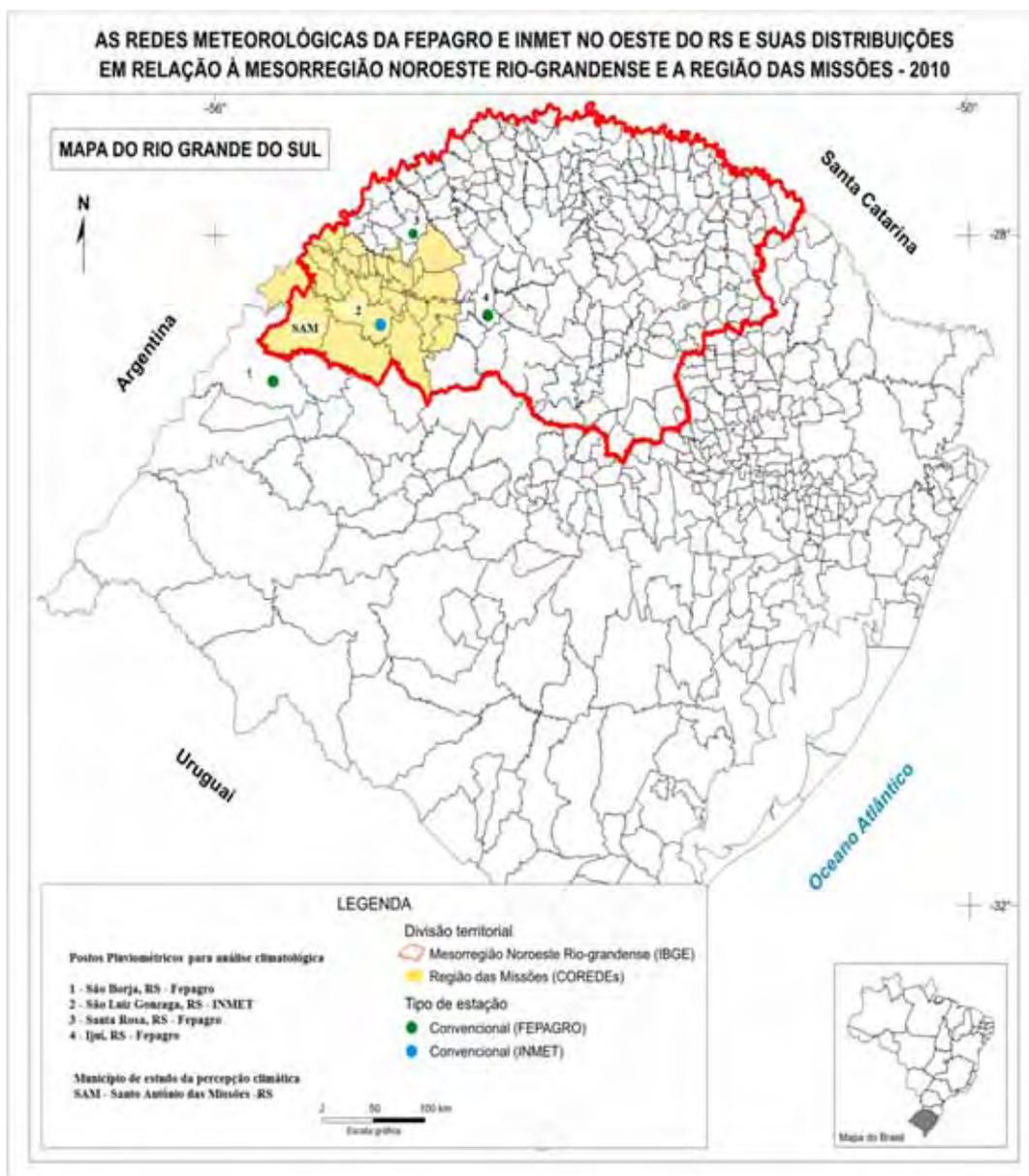


Figura 1: Mapa de localização da Mesorregião Noroeste e Missões em relação à rede meteorológica da FEPAGRO e INMET e o município de Santo Antônio das Missões

Retomando o viés da análise climática, as estações meteorológicas, já mencionadas, fornecedoras de dados para a pesquisa, refletem as condições registradas, como sendo representativas para a região das Missões, uma vez que nessa etapa a análise se faz em nível regional. Portanto, a região das Missões, bem como Santo Antônio das Missões, definiram-se como relevantes para essa análise. A partir dessas considerações a respeito da temática tempo - clima – percepção, estabeleceu-se o objetivo geral e os objetivos específicos para a pesquisa.

1.1 Objetivos

Objetivou-se nessa investigação propor a aplicabilidade da percepção do meio ambiente como forma de análise para eventos pluviais extremos e de estiagens na região das Missões, Rio Grande do Sul relacionando os resultados obtidos na pesquisa de percepção com os da análise da pluviometria e assim entender a dinâmica das chuvas e estiagens na referida região.

Além disso, como objetivos específicos buscaram-se:

1) Estudar a percepção do meio ambiente com ênfase nos riscos naturais ligados ao tempo e clima (precipitações e estiagens), tendo como público alvo as populações urbana e rural no município de Santo Antônio das Missões;

2) Investigar a gênese dos tipos de tempo, bem como o clima na região das Missões, associada às precipitações extremas (máximas) e estiagens (períodos de precipitação ausente);

3) Propor um estudo que associe dados meteorológicos (pluviais e sinóticos) a dados qualitativos, obtidos através de entrevistas, que seja adequada ao campo da percepção do meio ambiente em climatologia e que sirva para definir o grau da percepção climática de eventos extremos em meio às populações rurais e urbanas;

4) Equacionar as indagações da percepção, de forma a compreender como se dá a gênese de eventos extremos, na área estudada, a partir do conhecimento empírico de seus moradores (meio rural e urbano);

5) Investigar a participação dos sistemas atmosféricos extratropicais e intertropicais nos processos de produção de chuvas e estiagens, bem como os tipos de precipitações associadas a estes sistemas para as Missões;

A pesquisa passou por algumas modificações em relação ao projeto inicial. Estas se fizeram necessárias a partir do momento em que o primeiro trabalho de campo foi realizado, também, após terem sido consultadas as obras de referência, fundamentais para o pleno desenvolvimento do projeto.

Em primeiro lugar, entre as modificações, tendo em vista a existência de uma grande variedade de eventos climáticos extremos, optou-se pelo estudo exclusivo daqueles ligados às chuvas. Entretanto, procurou-se privilegiar não apenas os períodos de grandes concentrações pluviais como, também, aqueles em que ocorreram severas estiagens na área de estudo. Tal opção pode ser justificada pelo grande impacto que a pluviosidade - muito concentrada ou ausente - é capaz de

causar na população daquela área, não bastasse ser o elemento climático de maior visibilidade.

Em segundo lugar, houve redução da área de estudo. Inicialmente, ela abrangia toda a Região Noroeste do Rio Grande do Sul (IBGE – Mesorregião Noroeste Rio-Grandense) e, ao final do levantamento de dados meteorológicos, foi necessário restringi-la à Região das Missões (COREDES – Conselhos Regionais de Desenvolvimento do RS). Assim, a restrição do estudo à Região das Missões se deu em função da desigual distribuição regional da rede de postos e das falhas constatadas em suas séries temporais. Desta forma, a rede meteorológica praticamente se impôs, pois que mais concentrada na Região das Missões. Em decorrência dessa concentração das informações meteorológicas relevantes à pesquisa, elegeu-se o município de Santo Antônio das Missões para os trabalhos de campo - tanto na área rural como na urbana - pois é onde a vivência do pesquisador poderia facilitar os contatos com seus habitantes, o que de fato ocorreu. Elegeu-se, ainda, a cidade de São Luiz Gonzaga, na qual foi efetuado o levantamento das notícias de jornal para a pesquisa de repercussão climática - referente aos eventos pluviais extremos - pois é lá que se encontra o único jornal de abrangência regional. Desta forma, a região Noroeste e Missões, bem como o município de Santo Antônio das Missões, juntamente com a rede meteorológica encontram-se devidamente localizados na Figura 1.

2. CONCEPÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA DA PESQUISA

2.1 Os Fundamentos Teóricos da Climatologia Geográfica

A importância do estudo do clima está relacionada ao fato de ser um dos componentes mais importantes do ambiente natural, participando dos processos geomorfológicos e de formação de solos, do crescimento e desenvolvimento de plantas e influenciando diretamente nas atividades humanas do dia-a-dia, principalmente quando somos afetados por eventos extremos relacionados a ele.

Nesse ensejo, tempo e clima ocupa uma posição central e importante no amplo campo da ciência ambiental, onde segundo Ayoade:

“Os processos atmosféricos influenciam os processos nas outras partes do ambiente, principalmente na biosfera, hidrosfera e litosfera. Do mesmo modo, os processos e as outras partes do ambiente não podem ser ignorados pelo estudante do tempo e do clima. Os quatro domínios globais – atmosfera, a hidrosfera, a litosfera e a biosfera – não se superpõem uns aos outros, mas continuamente permutam matéria e energia entre si” (AYOADE, 2007 p. 1).

Por razão destas definições, é que buscou-se aqui realizar uma análise integrada do clima, tempo atmosférico e percepção ambiental e climática, além de relacioná-los aos aspectos humanos, de forma a caracterizar a região em estudo de forma geral e dando maior enfoque a dinâmica atmosférica associada à percepção climática. Nas pesquisas na linha da investigação da dinâmica atmosférica, usualmente distingue-se tempo e clima, meteorologia e climatologia. “Para tempo (*weather*) entende-se como o estado médio da atmosfera numa dada porção de tempo e em determinado lugar” (AYOADE, 2007. p.2). Por outro lado, “clima é a síntese do tempo num dado lugar durante um período de aproximadamente 30-35 anos. O clima, portanto, refere-se às características da atmosfera, inferidas de observação contínua durante um longo período” (AYOADE, op. cit.).

A abordagem dinâmica do clima é um dos grandes avanços nos estudos desenvolvidos pela Climatologia Geográfica Brasileira já que incorpora e busca a noção de ritmo climático. Essa concepção surge a partir dos estudos de Sorre (1951), que definiu o clima como “a série de estados atmosféricos acima de um lugar e em sua sucessão habitual”, onde ganham destaque as interações entre os

elementos climáticos. Antes disso, na concepção de HANN em 1903, o clima era definido como “estado médio da atmosfera sobre um lugar” (Pédelaborde, 1991). Ou seja, a Climatologia Brasileira evoluiu uma vez incorporados os conceitos de Sorre (1951) em contraposição aos de Hann (1903).

A partir da conceituação de Sorre (op. cit.), o geógrafo brasileiro Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro promove mudanças na abordagem climática, aplicando a noção de ritmo em trabalhos de climatologia. O ritmo climático é definido pela análise rítmica que, segundo Monteiro é a:

“Representação concomitante dos elementos fundamentais do clima em unidades do tempo cronológico, pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o elemento fundamental do ritmo” (MONTEIRO, 1971 p. 9)

Além disso, Monteiro normatizou, complementando sua noção de ritmo, dizendo que:

“Só a análise rítmica detalhada ao nível de “tempo”, revelando a gênese dos fenômenos climáticos pela interpretação dos elementos e fatores, dentro de uma realidade regional, é capaz de oferecer parâmetros válidos à consideração dos diferentes e variados problemas geográficos desta região”
“Na análise rítmica as expressões quantitativas dos elementos climáticos estão indissolúvelmente ligados à gênese ou qualidade dos mesmos e os parâmetros resultantes desta análise devem ser considerados levando em conta a posição no espaço geográfico em que se define”. (MONTEIRO, 1971, p. 12-13).

A região das Missões foi alvo de análise climática detalhada, com base nos princípios da abordagem dinâmica. Para tanto, apoiou-se teoricamente no conceito de SORRE para clima e no paradigma de MONTEIRO, fundamentais para análise dos sistemas meteorológicos na região.

Nesse contexto, o estudo do clima e do tempo deve partir do pressuposto da dinâmica atmosférica, já que sua manifestação ocorre mediante a evolução dos tipos de tempo configurados em “cadeias” nas sucessões mais habituais. Esta concepção de clima foi um dos avanços teórico-metodológicos conseguidos na geografia a partir da década de 1960, já que anteriormente prevalecia o conceito de clima como

sendo o “estado médio” do comportamento da atmosfera sobre um dado lugar (MONTEIRO, 1999).

Sendo assim, no Brasil a Climatologia Geográfica evoluiu conforme (ZAVATINI, 1998) a partir dos trabalhos de PEDELABORDE (1957; 1970), MONTEIRO (1962; 1963a; 1963b; 1964; 1969; 1971; 1973; 1976a; 1976b) e seus seguidores entre eles, (BARBIÉRI, 1975; BARRIOS, 1987; BRINO, 1973; CONTI, 1975; SARTORI, 1979, TAVARES, 1974, ZAVATTINI, 1983; 1990 entre outros).

Segundo Zavatini (op. cit.):

“Não resta a menor dúvida que, no Brasil, o conceito de clima elaborado por SORRE e o “método sintético das massas de ar e dos tipos de tempo” proposto por PÉDELABORDE receberam uma tradução fiel e lúcida de MONTEIRO, criador da “análise rítmica em climatologia”. Este autor é considerado o primeiro e o principal divulgador da noção de ritmo climático, pois, ao lidar com os problemas de conceituação e fundamentação metodológica, acabou criando normas claras e bem definidas a esse respeito. Sobre elas se debruçou produzindo obras que são, até hoje, extremamente importantes para a climatologia brasileira. Isso implicou numa orientação teórico-metodológica pautada em regras tão simples e ao mesmo tempo precisas seguida por vários outros pesquisadores, criando, por assim dizer, uma verdadeira escola de climatologia dinâmica brasileira que por sua vez, em linhas gerais, se opôs frontalmente àquela chamada climatologia clássica ou separativa” (ZAVATINI, 1998 p. 8-9).

A passagem da análise tradicional em climatologia para o modelo sintético que privilegiou a interação dos elementos do clima e as respostas do meio foi possível com o estabelecimento da noção do ritmo e pela aplicação da “análise rítmica” de Monteiro (1971). As normas criadas por Monteiro, ao longo dos efervescentes anos sessenta e início dos anos setenta, permanecem válidas e não podem ser de forma alguma, consideradas “datadas” conforme conclusões obtidas por Zavatini (1998), que diz ainda, que estas normas e metodologia da aplicação da análise rítmica continuam sendo o norteador de inúmeros temas de pesquisa da realidade climática atual brasileira, sendo prova disso, o estudo aqui em desenvolvimento.

Em tese de doutoramento, Monteiro (1969 p. 61 - 63) sugeriu “novas perspectivas e a melhoria das análises rítmicas no futuro e uma programação para a climatologia brasileira”, entre suas sugestões de continuidade para as pesquisas na climatologia brasileira, o mesmo disse que, “por toda parte onde houvesse a disponibilidade de recursos que permitisse a realização de pesquisas, deveriam ser realizadas estudos locais por meio de análises episódicas, onde a natureza

calamitosa seria fácil guia para a escolha destes episódios”. Fato este que aqui se comprova ao se trabalhar com episódios de extremos de chuva no que diz respeito aos excessos e às estiagens para regiões seguidamente afetadas.

Com a evolução do pensamento geográfico, os estudos climatológicos no Brasil sofreram mudanças de paradigmas que culminaram com o paradigma do ritmo climático preconizado por Monteiro (1971), como relatado anteriormente. No caso dos estudos climatológicos no Rio Grande do Sul e sul do país, ao longo do levantamento bibliográfico da pesquisa, percebeu-se claramente esta evolução teórico-metodológica.

Percebe-se que ao longo do século XX, vários trabalhos foram publicados, os quais versavam sobre o clima da Região Sul, ou do estado do Rio Grande do Sul. É notável nas obras desta época, aspectos comuns como a regularidade, tanto espacial, quanto em volume, das precipitações e a diferenciação marcada da temperatura ao longo das estações do ano. Estes estudos são fundamentados em uma climatologia separativa e descritiva, em que o comportamento dos atributos é explicado por fatores climáticos estáticos, como relevo e a continentalidade, já que o fator latitude, considerando a escala do Estado, não apresenta variação significativa. Este modelo de pesquisa se desenvolveu basicamente na primeira metade do século XX e teve entre seus principais nomes as obras de ARAÚJO (1930), MACHADO (1950) e MORENO (1961).

Posteriormente ao ano de 1960, com a referida mudança do paradigma na climatologia brasileira, as pesquisas a cerca do clima sul-rio-grandense passam a permear os estudos da dinâmica das massas de ar associadas à variação dos elementos climáticos na busca pela gênese do clima. A abordagem dos estudos climáticos no Estado era feita a partir da escala de Brasil ou da região sul, não de maneira específica, e são exemplos as obras de (MONTEIRO, 1968; ANDRADE, 1972; SERRA, 1974, 1975a e 1975b; NIMER, 1977). Atualmente, realiza-se uma análise que considera os elementos do clima de forma isolada e estudados individualmente, predominando a análise em escala local como nos trabalhos publicados por Danni (1987) e Souza (1997).

Essa tendência, vista até então, demonstra o encaminhamento dado aos estudos geográficos e, principalmente, do clima em se priorizar a análise na perspectiva da escala local.

Poucos são os trabalhos atuais que procuram avaliar a evolução da interação dos elementos climáticos no Rio Grande do Sul, especialmente em escala regional, de forma integrada e dinâmica. Entre os poucos estudos que percorrem o viés da análise climática dinâmica, ressaltam-se os trabalhos de Sartori (1979, 2000), Rossato (2011) e Wollmann (2011).

Embora muito difundida no Brasil, especialmente na Região Sudeste, o balanço que se faz dos pouco mais de 30 anos das pesquisas em climatologia geográfica baseada na análise rítmica, revela que as pesquisas desenvolvidas a partir do ritmo climático em escala regional estão mais desenvolvidas no estado de São Paulo. Uma significativa parte do país não aborda o clima sob este paradigma (ZAVATTINI, 2004).

Sendo assim, a Climatologia Geográfica, pautada no estudo do ritmo climático, é adotada entre alguns pesquisadores nacionais. Nesta pesquisa, o olhar sobre o clima na região de estudo se deu preferencialmente pautado nas orientações metodológicas definidas por Monteiro (1971) e Zavattini (2004).

Além da definição do estudo a partir da Climatologia Geográfica, a questão da escala de análise em climatologia julga-se muito importante, por isso há necessidade de discuti-la aqui e definir a abrangência escalar dada a este estudo, pois a escala geográfica do clima indica a dimensão ou ordem de grandeza através da qual os fenômenos climáticos são estudados. RIBEIRO (1992) destaca que a integração de fenômenos num dado tempo e espaço criariam unidades, sendo que a cada nível escalar corresponderia uma abordagem específica, coerente com a extensão espacial, duração do fenômeno e técnicas analíticas empregadas.

Desta forma o clima pode ser abordado em dimensão espacial e temporal, dimensões estas que se possível devem ser trabalhadas juntas. As escalas espaciais se dividem em macroclimática, mesoclimática e a microclimática conforme a sistematização de Mendonça; Danni-Oliveira, (2007) vista no quadro da Figura 2. Além dessas, as escalas temporais também são importantes para a análise climática, as mesmas se dividem em escala geológica, histórica e contemporânea.

Conforme a sistematização de Mendonça e Danni-Oliveira (op. cit), a escala Macroclimática é a que abrange, ou pode abranger, o clima global, percorrendo o clima zonal, ou mesmo regiões de dimensões continentais, como o clima regional. A escala Mesoclimática é unidade intermediária composta por áreas menores que as anteriormente mencionadas, por exemplo, regiões naturais – clima regional, áreas

definidas pelo relevo – topoclima, ou ainda cidades – clima local. Já a escala de Microclima é definida por unidades de observação muito restritas, como clima de edificações, ruas, praças e jardins.

ORDEM DE GRANDEZA	SUBDIVISÕES	ESCALA HORIZONTAL	ESCALA VERTICAL	TEMPORALIDADE DAS VARIÁÇÕES MAIS REPRESENTATIVAS	EXEMPLIFICAÇÃO ESPACIAL
Macroclima	Clima zonal	> 2.000 km	3 a 12 km	Algumas semanas a vários decênios	O globo, um hemisfério, oceano, continente, mares etc.
	Clima regional				
Mesoclima	Clima regional	2.000 km	12 km a	Várias horas a alguns dias	Região natural, montanha, região metropolitana, cidade etc.
	Clima local Topoclíma	a 10 km	100 m		
Microclima		10 km a alguns m	Abaixo de 100 m	De minutos ao dia	Bosque, uma rua, uma edificação/casa etc.

Fonte: Extraído de MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 23.

Figura 2: Organização das escalas espaciais do clima.

Atentando-se para a escala temporal, a Geológica aborda fenômenos ocorridos a milhões de anos, a escala Histórica abrange análises do passado, em períodos com registros feitos pelo homem, além disso, a escala Contemporânea é a qual trabalha a maioria dos climatologistas e leva em conta fenômeno climático observado ao longo de vários anos conforme Mendonça (op. cit.). Nesta abordagem do clima e percepção climática na região das Missões e em Santo Antônio das Missões, a escala Mesoclimática e Contemporânea foram as norteadoras.

Segundo Monteiro (1964) a articulação das escalas se dá preferencialmente da seguinte forma:

“Se a escala zonal generaliza, pelas leis gerais da influência da latitude sobre a radiação – fundamento básico da energia terrestre – e a escala local diversifica e multiplica, pela influência dos múltiplos e pequenos fatores das diferentes esferas do domínio geográfico, a escala regional lhe dá a verdadeira unidade geográfica.” (MONTEIRO, 1964, p. 61)

A abordagem da escala regional permite identificar os fatores geográficos e a definição de interações que resultam em formas de organização natural a serviço da adaptação ou derivação humana. O entendimento do clima como regulador das atividades humanas é necessário e daí o estudo e o entendimento do clima regional para planejamento e gestão do espaço geográfico, (MONTEIRO, 1999).

Sendo assim, fica evidente a importância do estudo climático em escala regional de forma a colaborar com a organização espacial na região das Missões e no município de Santo Antônio. E ainda, salienta-se que no presente trabalho, o espaço de análise é o regional e o espaço temporal compreende a abordagem contemporânea que envolve a análise de dados anuais, sazonais, mensais e diários em um período de 19 anos, desde 1992 até 2010.

2. 2 Os Fundamentos Teóricos da Percepção Ambiental e Climática

A dinâmica atmosférica buscada através do ritmo climático e das chuvas para a região das Missões foi analisada, também, a partir da “percepção do meio ambiente” e “percepção climática”, uma vez que o clima é questão estratégica quanto à “percepção do meio ambiente” preconizada por Oliveira (1971; 1977) e trabalhada por Sartori (2000), Oliveira (2005), Ruoso (2007) e Pascoalino (2009).

No Brasil, o trabalho realizado por Oliveira (1977) apresenta-se como marco na introdução aos estudos de percepção. Buscando a compreensão e influência dos processos cognitivos na percepção ambiental e paisagística, a autora afirma que os estudos em percepção ambiental relacionam-se com os esforços para entender como os homens estruturam mentalmente o mundo que os cerca.

Oliveira e Del Rio (1996) também contribuíram através da organização e publicação do livro intitulado *Percepção Ambiental: a Experiência Brasileira*, que tem por intuito abordar as questões do meio ambiente através de estudos aplicados da percepção, tendo como enfoque projetos pautados na percepção ambiental, na interpretação das realidades através dos estudos da percepção, bem como a importância dos estudos de percepção aplicados à educação ambiental.

A contribuição mais recente foi publicada por Pascoalino (2009), que desenvolveu trabalho sobre alterações climáticas e a percepção dos moradores de Rio Claro, SP. Neste trabalho os estudos perceptivos se desenvolvem e estão voltados a cognição geográfica aliada às possíveis alterações climáticas, bem como de que forma elas são ou não são percebidas pela população do Município. A autora buscou entender as novas formas de representação e significação da natureza em meio à questão das alterações climáticas e salientou que:

“Atualmente os estudos com abordagem perceptiva na geografia estão se voltando para a cognição geográfica e vêm aumentando significativamente. Diante de um momento histórico o qual se fala em colapso planetário mediante a manutenção da valoração da natureza nos preceitos propagados através do modo de vida capitalista e da exploração intensa dos recursos naturais é ressaltada a necessidade de adotar posturas ambientalmente sustentáveis. Dessa forma, os estudos na vertente da percepção ampliam seu papel na ciência geográfica, uma vez que uma mudança de conduta individual no tratamento ambiental viria apenas através de novas formas de representação e significação da natureza e do ambiente habitado” (PASCOALINO, 2009 p.50).

Assim, a percepção e a cognição ambiental e do clima, entendida pelo homem, influencia em seu dia-a-dia junto ao meio atmosférico onde ele está inserido, bem como, direciona suas práticas socioeconômicas e interferências no meio. Desta forma, nada mais coerente que se alie à análise do ritmo climático, do encadeamento dos tipos de tempo, os quais em sua sucessão ao longo dos dias, meses e anos resultam em observação ou percepção por parte das populações afetadas por eles. Resulta disso o conhecimento e experiência da população a respeito da evolução habitual ou excepcional do tempo atmosférico e do ritmo climático. Esta experiência das populações com a evolução dos tipos de tempo aqui é chamada de “Percepção Climática” assim como foi chamado por Sartori (op. cit.); Ruoso (op.cit) e Pascoalino (op.cit).

A percepção do ambiente se dá através da experiência individual no momento presente, onde há uma apreensão de partes da realidade (PASCOALINO, 2009).

Neste contexto, segundo a autora:

“salienta-se a percepção climática como apreensão pessoal das condições atmosféricas sobre um dado lugar (...). O Homem está imerso no ambiente atmosférico e, portanto, a sua vivência neste ambiente ocorre ao longo das horas, dos dias e das estações do ano que apresentam os parâmetros climáticos através de um processo dinâmico e sucessivo no qual determinadas combinações ou estados, se repetem ao longo do ano, despertando preferências pessoais, condicionando atividades econômicas e criando concepções e representações valorativas individualizadas” (PASCOALINO, 2009, p. 18).

Para Vide (1990, p. 27) apud Sartori, (2000 p. 74), “a percepção climatológica e meteorológica – como se percebe e como se sente o clima e o tempo – pode ser vista como uma faceta a mais, diversa e complexa, da percepção ambiental”. Segundo ele, os estudos de percepção ambiental já têm mais de 30 anos de desenvolvimento, pois surgiram em princípios dos anos sessenta nos Estados Unidos, quando um conjunto de fenômenos, de base espacial e psicológica, ligados

à percepção do meio ambiente começou a despertar a atenção de diversos investigadores (geógrafos, urbanistas, psicólogos, etc.). A percepção climática e meteorológica tem grande força, devido as suas profundas raízes nas experiências pessoais, consideradas como dogma de fé individual. As pessoas nunca deixam de expressar, num momento ou noutro, certas conclusões sobre a evolução do tempo atmosférico vivido (VIDE op. cit.) apud Sartori (Op. Cit).

No que corresponde à percepção climática poucas são as pesquisas desenvolvidas, principalmente para a Região das Missões, Rio Grande do Sul, as quais praticamente inexistem, assim como aquelas que difundem a análise rítmica, tendo-se conhecimento apenas da pesquisa desenvolvida em Santo Antonio das Missões por Ribeiro (2010). Segundo Sartori (2000, p. 73), “as pesquisas têm sido conduzidas em relação à percepção do meio ambiente em geral, envolvendo extremos climáticos ou riscos, tais como enchentes e secas”. Ou seja, pesquisas deste tipo, que envolvam clima e percepção, são inéditas para a região.

Mas, ainda hoje, são raros os trabalhos em climatologia que enfocam o papel desempenhado pelos elementos climáticos na percepção e na sensação de bem estar ou mal estar por parte dos seres humanos em relação o tempo e ao clima. Escassas são, também, as pesquisas sobre as experiências adquiridas a partir da percepção acumulada ao longo do tempo num determinado espaço, ou seja, aquela que é vivida no dia-a-dia por cada um de nós.

O problema do modo como “os indivíduos percebem o clima é a parte principal do campo da percepção ambiental, pois está na interface das pessoas com os ambientes” (SARTORI, 2000 p.1). Seguindo essa linha, a autora afirma que:

“O clima, que inclui os tipos de tempo, deve ser a mais importante influência do ambiente físico total sobre as atividades do homem na terra, no mar e no ar. O tipo de vestuário que usa o tipo e quantidade de alimento que consome, a característica das casas em que vive seus meios de transporte e muitas outras características da vida diária são vitalmente afetadas pelo tempo e clima” (SARTORI, 2000, p. 1).

Desta forma, percebe-se a sujeição dos homens, tanto no modo de vida rural quanto urbano, ao meio em que vivem. Não se trata de observação ligada ao determinismo propriamente dito, “pois o homem urbano, mais do que o rural, tem subjogado sobremaneira o meio natural, ao ponto de hoje estar bem afastado de suas influências mais diretas, principalmente em países mais industriais e urbanizados” (SARTORI, 2000 p. 1). Do ponto de vista da percepção climática dois

tipos de ambientes despertam maior interesse: os meios rurais e os meios urbanos (Sartori op. Cit.).

Conforme argumenta Sorre:

“Ao analisar o meio vivo e social do homem, percebe-se que o habitante rural passa a maior parte de sua vida num clima de escala local. Já o habitante urbano encerra quase todas as suas atividades em microclimas, que reduzem a amplitude das variações dos ritmos climáticos locais. Disto resultam, em distintos graus de percepção, e de região para região, dois tipos de homem, cujas reações mentais e disposições fisiológicas são diferentes” (SORRE, 1984, p. 37).

Assim, embora hoje o homem já esteja mais adaptado à variadas situações climáticas, ainda encontra-se despreparado para conviver com certos desvios climáticos e de eventos climáticos causadores de impactos extremos, seja sobre as sociedades rurais ou urbanas. Atualmente, nos países desenvolvidos, e até mesmo na maior parte daqueles em desenvolvimento, conforme Dauphiné (1986):

“o homem está adaptado e domina as condições médias do clima, mas está ainda desarmado frente aos desvios das situações mais habituais, frente às condições extremas e ao repentino, freqüentemente muito ruim, como as condições causadas pelos paroxismos climatológicos” (DAUPHINÉ, 1986, p.344).

O desenvolvimento de algumas práticas de investigação climática deu-se a partir da percepção de eventos extremos, sendo que “um dos primeiros objetos de estudo da percepção em geografia foi, precisamente, a investigação de paroxismos climáticos e de outros eventos catastróficos naturais - ou produzidos com a colaboração humana - e que se constituiu em tarefa interdisciplinar envolvendo diversas áreas do conhecimento” (SARTORI, 2000 p. 1).

Sobre o desenvolvimento teórico-metodológico voltado ao tema clima e percepção, vale lembrar, conforme, Sartori que:

“É evidente a grande quantidade de informações perdidas ou esquecidas, sobre clima e percepção que não estão sendo tratadas ainda hoje. Desde a antigüidade, as relações humanas com seu ambiente sempre despertam a curiosidade de estudiosos, especialmente aqueles problemas de saúde associados a determinadas características do tempo e clima. Muitas informações foram encontradas em textos e manuais clássicos de Geografia, Climatologia, Meteorologia e, especialmente, em artigos mais recentes de bioclimatologia/biometeorologia e em periódicos da área médica. A Geografia ao longo do seu processo de evolução e afirmação científica preocupou-se com a influência do clima sobre a saúde ou as

doenças dos homens, principalmente durante os séculos XVIII e XIX até o século XX. Muitas das informações, apesar do empirismo pela falta de recursos teóricos e metodológicos àquela época, merecem ser resgatados e investigados, pois há evidências marcantes fornecidas por pessoas de ambos os sexos e das mais diversas culturas, idades, níveis de educação, etc. que relatam com certeza absoluta, suas experiências sensitivas em relação a determinados tipos de tempo” (SARTORI, 2000 p. 4).

Seguindo essa linha de raciocínio, acredita-se que a análise da percepção por parte de populações de meios distintos (rural e urbano) deva abordar os aspectos ligados às suas vivências e experiências em particular, principalmente quanto à gênese e evolução do tempo, que são percebidos de forma diferenciada, conforme as especificidades de cada meio. Assim, busca-se investigar questões da sabedoria popular e do conhecimento empírico e, também, das características tempo-sensitivas dessas populações.

Ao valorizar a experiência e vivência humana seja no meio rural ou urbano, segundo Capel (1973 p. 80) “toda investigação sobre percepção ambiental ou do espaço geográfico deve ter como ponto de partida concreto o meio real e seus habitantes dos quais devem ser obtidos os dados para a análise”.

Segundo Sartori (2000), a interação do homem com seu local de vivência é a fonte básica para as pesquisas de percepção e a interação do homem com o ambiente foi desde os primórdios dos estudos fato a ser considerado. Segundo ela:

“A interação do homem com o ambiente sempre interessou ao geógrafo ao longo da história da ciência geográfica. Estas relações, apesar de continuas durante toda a vida humana, variam através do tempo e entre regiões e culturas. Independente do nível de desenvolvimento de cada sociedade, as interações são sempre de caráter íntimo e permanente, mas podem ser mais ou menos intensas dependendo da tradição cultural, que desempenha importante papel na determinação do comportamento das pessoas em relação ao seu ambiente” (SARTORI, op. cit., p.14).

Assim a interação homem com o ambiente se processa através dos órgãos dos sentidos que proporcionam as sensações e, por consequência, promovem a percepção. Nesse sentido, revela-se que:

“A maioria das pessoas utiliza os cinco sentidos para entrar em contato com o meio físico, que se reforçam mútua e constantemente, com a contribuição da inteligência, que equilibra o processo mental que se realiza num determinado momento e lugar. Assim, os sentidos são as antenas para a captação do mundo exterior e colhem os estímulos não só do meio, mas também do íntimo do indivíduo. Sem a percepção, os seres humanos estariam ligados ao ambiente apenas fisicamente” (SARTORI, op. cit. p.14).

De acordo com Tuan (1980), o mundo é percebido pelo ser humano de forma simultânea através da utilização de todos os seus sentidos, que recebem uma carga imensa de informação. Todavia, o homem usa apenas uma parcela do seu poder de experienciar podendo utilizar com maior intensidade determinado órgão do sentido, de acordo com suas características individuais e culturais.

No que se refere aos órgãos sensitivos a visão é um dos sentidos mais utilizado pelo homem. O campo visual é muito maior que o campo dos outros sentidos, entretanto, a percepção com o uso simultâneo dos outros sentidos apresenta-se de forma mais marcante. “Os olhos exploram o campo visual e dele abstraem alguns objetos, pontos de interesse, perspectivas” (TUAN, 1980, p. 12).

Além das diferenças sensoriais de indivíduo para indivíduo, devem ser consideradas também as influências do gênero, da idade e da cultura no processo perceptivo. Como homens e mulheres assumem papéis diferenciados em sua vida social, o posicionamento perante os aspectos ambientais também será diferenciado no processo perceptivo e conseqüentemente na atribuição de valores ao ambiente o qual estão circunscritos. As próprias diferenças fisiológicas entre o homem e a mulher afetam a relação destes com o ambiente (TUAN, 1980).

É importante, conforme salienta Sartori (op. cit.), levar também em consideração a tempo-sensitividade e os tempo-sensitivos, e reforçar a ideia de percepção climática pelos seres humanos, pois, muitas vezes, as reações por eles externalizadas têm a ver com a tempo-sensitividade, isto é, são reações psicofisiológicas induzidas pelo tipo de tempo atuante ao longo de um dia, ou de uma seqüência de dias.

A vivência em meio ao ambiente atmosférico conforme as características de cada indivíduo e seu modo de vida é o que dá origem ao processo tempo-sensitivo e desperta as mais diferentes sensações obtidas pelos órgãos dos sentidos dando origem as percepções e sensações diversas, conforme Pascoalino (2009), a qual complementa, dizendo que:

“O ritmo atmosférico em sua dinâmica habitual, bem como os eventos extremos em suas demonstrações excepcionais serão vivenciados e experienciados nas formas e situações mais diversas resultando em uma série de imaginários únicos e individuais influenciados pelos conhecimentos sobre o ambiente atmosférico, pela cultura, etnia, profissão, religião e pelas características ligadas às potencialidades sensitivas e ao organismo do indivíduo, tais como: o sexo, a idade, a massa corpórea e o metabolismo; que refletirão nas trocas de calor entre o organismo e o ambiente

implicando em um processo de regulação térmica individual e conseqüentemente em sensações de conforto e desconforto térmico” (PASCOALINO, 2009, p. 58).

Foi da tentativa de melhor entendimento das relações homem-meio que surgiu o estudo de percepção do espaço geográfico. Os problemas de percepção há muito tempo tem interessado aos geógrafos, bem como a psicólogos e outros profissionais de áreas afins. Andrade (1987) apud Sartori (2000 p. 17) demonstra que a preocupação do psicológico com o meio natural já estava presente na Antiguidade Grega, com Heródoto, assim como na França do século XVIII, com Montesquieu, que procurou identificar os caracteres dos povos como função das condições climáticas e morfológicas. Para este autor:

“a percepção também não esteve ausente no pensamento das escolas determinista e possibilista dos inícios da Geografia Moderna, havendo até autores que defenderam a existência de uma Geopsicologia e que procuraram, estudando os povos dominados que viviam em civilização primitiva, apreender o conhecimento que eles tinham da natureza e da maneira como percebiam o espaço e a forma de como organizá-lo” (ANDRADE, 1987, p. 23 apud. SARTORI, 2011).

Do extenso levantamento feito por Sartori (2000), é também importante destacar que:

“foi dos países anglo-saxões que veio o interesse atual pelos problemas da percepção. Inicialmente, a curiosidade pelo assunto foi provocada pelas deficiências dos esquemas teóricos utilizados, muito mais do que pela preocupação em explorar e entender o universo vivido. Muitas publicações surgiram, a partir de 1962, seguindo diversas abordagens, entre as quais se destaca o da luta contra as calamidades naturais (hazards) em que a percepção é colocada em primeiro plano, numa perspectiva econômica. A partida foi dada por KATES (1962) quando voltou-se para a percepção do acaso e das possibilidades de escolha nas planícies inundáveis” (SARTORI, 2000 p.18).

Outros trabalhos se seguiriam, como os de Burton e Kates (1964), White (1962, 1964), Kates (1963), Kates e Wohwill (1966), o que tornaria mais popular o tema da percepção (SARTORI, 2000).

No limiar das pesquisas em climatologia e percepção nota-se o desenvolvimento de teorias em várias partes do mundo, ao mesmo tempo em que no Brasil o pioneirismo das teorizações se deveu aos estudos de Oliveira (1977), que introduziu e divulgou análise de “percepção do meio ambiente” relacionada aos riscos naturais.

Oliveira (1977), baseada em Piaget, esclarece que em todos os níveis de desenvolvimento do ser humano as informações fornecidas pela percepção e pela imagem mental servem de material bruto para a ação ou para a operação mental. As atividades mentais influenciam direta e indiretamente a percepção enriquecendo-a e orientando seu funcionamento. A referida autora afirma que a teoria de Piaget é a que explica a percepção dentro de um contexto em que os aspectos perceptivos estão intimamente ligados aos cognitivos para a construção do espaço.

E é nesta perspectiva da “cognição ambiental” e “análise de percepção do meio ambiente” relacionada aos “riscos naturais” (OLIVEIRA, op. cit.) que se busca estudar a percepção das populações rurais e urbanas referente ao clima e a eventos pluviais extremos e de estiagens, contribuindo para o maior conhecimento do ritmo e da gênese da circulação atmosférica regional que serão obtidas pela análise do ritmo climático e das chuvas a partir da “análise rítmica” desenvolvida por Monteiro (1971) e trabalhada especialmente por Zavatini (1998) e Zavattini (2004).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Os procedimentos metodológicos desenvolvidos e aplicados tiveram o intuito de avaliar a percepção climática do meio ambiente – e a compreensão da gênese dos eventos pluviiais extremos e estiagens - a partir dos conhecimentos que a vivência no meio rural e urbano proporciona a seus habitantes.

Para melhor entendimento da metodologia adotada nesta investigação, tratou-se, separadamente, as bases metodológicas para pesquisa de percepção do meio ambiente ou percepção climática, bem como a metodologia da abordagem climática da região. Assim, espera-se facilitar a operacionalização dessas duas vertentes de análise, e atendendo à complexidade do problema de se trabalhar a análise climática qualitativa a partir da percepção e a análise climática tradicional. Observa-se esta necessidade, pelo fato de que as bases teórico metodológicas são diferentes em cada vertente de investigação, bem como os procedimentos de coleta e análise dos dados também serem distintos. Assim, esclarecendo-se separadamente os dois vieses metodológicos, busca-se dar credibilidade e entendimento aos procedimentos metodológicos adotados.

3.1 Concepção metodológica para a análise climática regional

Uma das tarefas desta pesquisa é a de propor e adequar uma metodologia coerente aos objetivos aqui apresentados, voltados à percepção do meio ambiente em climatologia, mais especificamente relacionado às precipitações extremas e estiagens. Assim, em função dos objetivos pretendidos, discorre-se sobre os procedimentos desenvolvidos no decorrer deste trabalho. Elegeu-se a região das Missões, situada no noroeste do Rio Grande do Sul para a análise das chuvas. O estudo, em primeiro, momento desenvolve-se a partir da análise climatológica tradicional (estatístico-descritivas) dos dados mensais de chuva do período de 1992 a 2010 de quatro postos meteorológicos, que recobrem a região, sendo um posto no interior da região das Missões, no município de São Luiz Gonzaga, este pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), e outros três localizados imediatamente nas bordas externas da região, nos municípios de São Borja, Santa Rosa e Ijuí, os quais estão sob a responsabilidade da Fundação Estadual de

Pesquisas Agropecuárias (FEPAGRO). Com a obtenção de dados meteorológicos desses quatro postos possibilitou-se visualizar a variação têmporo-espacial e o regime mensal da precipitação na área das Missões vista n mapa da Figura 1, apresentado no capítulo introdutório deste trabalho.

Em segundo momento, escolheram-se os episódios de extremos de chuva (períodos de excesso e períodos de estiagens) registrados e identificados na série temporal e com isso, conforme Monteiro (1971) e Zavattini (2004), executou-se a análise destes episódios a partir do ritmo climático, ou seja, da análise rítmica aplicada ao ritmo pluvial e atmosférico, e assim, se alcançou a gênese dos tipos de tempo que desencadeiam as precipitações extremas, as secas e estiagens na região missioneira do Estado gaúcho.

A análise climatológica teve início com a obtenção dos dados de precipitação mensal junto à (FEPAGRO) e (INMET), elegendo-se o arco de tempo de 19 anos comum para as quatro localidades e que compôs o período de 1992 a 2010. Observa-se que os dados de chuva fornecidos pelo INMET para São Luiz continuam falhas nos primeiros oito meses do ano de 2001, onde por conveniência e caráter estratégico deste posto meteorológico para a região missioneira, optou-se por incluí-lo mesmo assim dentro da análise das chuvas mensais para os 19 anos, preenchendo as falhas com os dados das últimas Normais Meteorológicas (mensal e anual) dos anos de 1961-1990 fornecidas pelo INMET (2009).

Com os dados mensais em mãos, procedeu-se a organização e o tratamento dos mesmos de forma a apresentá-los em planilhas do *Microsoft Excel* como base de dados para a confecção de cartogramas de isoietas na escala anual e painéis têmporo-espaciais na escala anual, sazonal e mensal por meio do *software Surfer 8*. Este recurso possibilitou a representação das chuvas dos 19 anos para as 4 localidades na forma de painéis, que proporcionaram uma visão de conjunto, demonstrando a sua variação no tempo e no espaço em análise. Os intervalos de classe para a representação da precipitação, tanto dos cartogramas de isoietas como nos painéis têmporo-espaciais, foram calculados a partir da técnica estatística de *Sturges*, conforme Gerardi (1981), que possibilitou a obtenção das classes de variação da precipitação, bem como a atribuição das cores para cada classe encontrada, sugestão adotada de forma a padronizar a análise das chuvas em suas diversas escalas temporais.

Outro recurso metodologicamente aplicado para o estudo das chuvas na escala mensal, adotado aqui, foi à confecção de pluviogramas para as quatro localidades. Os referidos pluviogramas foram baseados em Schröder (1956) e organizados de forma a mostrar a variação porcentual das chuvas entre os meses do ano, possibilitando a visualização através de intervalos de classes estabelecidos estatisticamente pela fórmula de *Sturges*, conforme Gerardi (op. cit.), o que resultou, para o conjunto de dados, em 11 classes com intervalos de 3,2%, que indicaram os meses menos chuvosos até os mais chuvosos dentro do período.

Além destas três etapas de análise, procedeu-se ainda a análise diária da chuva no decorrer dos 19 anos pesquisados. Geraram-se gráficos de distribuição diária das chuvas para cada ano, e a partir disso fez-se a análise em busca do ritmo das chuvas para o período. Esta etapa foi fundamental para a escolha dos períodos e episódios chuvosos e secos, aos quais aplicou-se a técnica de análise rítmica, segundo Monteiro (1971).

A análise tempo-espacial feita a partir dos cartogramas, painéis e dos pluviogramas, bem como a análise do ritmo da distribuição das chuvas em escala diária, possibilitou estabelecer uma visão geral da distribuição das chuvas na área das Missões e obter um panorama da questão das chuvas extremas e estiagens ao longo do período estudado. Assim, pode-se fazer uma análise parcial cruzando-se a observação da distribuição das chuvas na região com os resultados obtidos através da pesquisa de campo em percepção, que teve o município de Santo Antônio das Missões como área para a execução dos trabalhos de campo. Os resultados lá colhidos serviram como exemplo da percepção dos moradores rurais e urbanos que podem ser extrapolados para a região como um todo, como será explicado na metodologia da análise de percepção, pois as características geoambientais e geoeconômicas são basicamente as mesmas entre os municípios missioneiros.

Atingidas as etapas da pesquisa acima discriminadas, ingressou-se na segunda etapa da investigação climática, esta desenvolvida a partir da análise dos episódios chuvosos e secos escolhidos e confirmados pela análise diária das chuvas entre 1992 e 2010. Escolhidos e confirmados os períodos que se enquadram em episódios de excesso de chuva ou estiagens, deu-se início a análise com dados meteorológicos diários, aplicando-se a análise rítmica aos períodos selecionados. Esta estratégia de estudo foi possível devido ao fornecimento de dados diários por

ambos os institutos que detêm a administração dos quatro postos meteorológicos, ou seja, INMET e a FEPAGRO.

A análise diária e sequencial dos episódios de extremos de chuvas e estiagens a partir dos elementos meteorológicos possibilitou a compreensão das bases do mecanismo de circulação regional através da identificação das principais correntes atuantes.

Na fase de interpretação dos gráficos diários, utilizou-se da análise da sequência de cartas sinóticas disponibilizadas pelo Ministério da Defesa, Marinha do Brasil, as quais foram de fundamental importância para a interpretação da gênese dos tipos de tempo encontrados na região no referido período.

Além desta análise técnica, lançou-se mão da pesquisa de repercussão na imprensa regional em vista dos eventos meteorológicos extremos relacionados a chuvas extremas e períodos de estiagens, estes ocorridos na região, nos períodos que compreenderam os episódios escolhidos para análise rítmica. Para isso, consultou-se o acervo do “Jornal A Notícia” da cidade de São Luiz Gonzaga, (RS), que é o órgão de imprensa escrita principal na região.

A consulta no arquivo histórico do jornal se deu em busca, conforme os anos analisados, das notícias que repercutiram referente à questão climática. Assim, este recurso foi complementar à interpretação dos gráficos de análise rítmica, colaborando na identificação dos tipos de tempo e servindo para confirmar os episódios secos e chuvosos ocorridos na região.

3.2 A concepção metodológica para o estudo da percepção climática

Ao realizar a revisão bibliográfica referente aos estudos de percepção ambiental teve-se acesso a pesquisas desenvolvidas no estado de São Paulo por Oliveira (2005) e Pascoalino (2009), bem como as pesquisas desenvolvidas no Rio Grande do Sul por Sartori (2000) e Ruoso (2007). Estas pesquisas serviram como base de esclarecimento teórico e possibilitaram o ordenamento da evolução do pensamento geográfico no que corresponde aos estudos que envolvem clima e percepção. Exceto as obras citadas acima, não foi de conhecimento outras que tratem a percepção ambiental, no Rio Grande do Sul, associada ao tempo e clima. Este fato já havia sido constatado por Sartori (2000) em sua pesquisa aplicada a

região de Santa Maria, obra esta pioneira dos estudos de percepção no Rio Grande do Sul. Dessa forma, adotou-se a mesma como principal ponto de referência ao definir aqui as estratégias de ação para os trabalhos de campo em percepção.

Partiu-se da noção de percepção do meio ambiente (OLIVEIRA, 1971; 1977), ou seja, da percepção humana de um modo geral, para embasar a percepção ambiental como resultado da relação homem-meio. Observou-se a relação clima, tempo e homem a partir da percepção climática, bem como as respostas fisiológicas e psicológicas humanas relacionadas aos tipos de tempo e ao clima.

Esleveu-se a população do município de Santo Antônio das Missões como representativa para a análise de percepção, favorecendo a operacionalização da coleta de dados qualitativos entre os entrevistados, pelo fato, de fazer parte da história e experiência de vida do pesquisador, o que facilitou o contato interpessoal na hora de aplicar as entrevistas junto ao público.

Foram testados procedimentos metodológicos capazes de associar os dados meteorológicos e sinóticos aos dados qualitativos obtidos nos trabalhos de campo na área rural e urbana do Município, valendo-se da obtenção de amostras de populações de forma aleatória, seguindo alguns parâmetros já testados por Sartori (2000). Assim, trabalhou-se com amostras suficientemente representativas para com os objetivos da investigação, uma vez que não se levou em conta o número de entrevistados, e sim número suficiente de entrevistados que colaborassem com respostas relevantes à pesquisa, visando, portanto, a qualidade das informações obtidas e não o aspecto quantitativo ou o total de entrevistas aplicadas.

Segundo as bases para a abordagem perceptiva, evidencia-se a diferença do tratamento quantitativo e qualitativo, onde este último pode ser caracterizado pelos seguintes postulados segundo Cobb; Hagemaster (1987 pág. 138) *apud* (SARTORI 2000 p. 149-150):

- atenção ao contexto social no qual os eventos acontecem e têm significado;
- ênfase na compreensão do mundo social do ponto dos que dele participam;
- adoção da abordagem indutiva, em primeiro lugar;
- o conjunto de técnicas compreende entrevistas, observação participante, exame de documentos pessoais e de outros materiais impressos;
- a coleta de dados engloba procedimentos e instrumentos subjetivos na situação de campo, preocupando-se mais com a descoberta e descrição, embora seja possível a verificação;
- em geral, as hipóteses desenvolvem-se durante a pesquisa;

- a análise é, na sua maior parte, mais em narrativa do que na forma numérica.

Segundo Cobb; Hagemaster (1987) apud (SARTORI, 2000, p. 150):

“a amostragem na pesquisa qualitativa é diferente da amostragem ao caso do levantamento quantitativo, sugerindo aqui quatro recomendações para selecionar um indivíduo para os relatos de experiências: boa vontade para perceber o projeto principal; habilidade para experiências verbais; interesse do investigador; ausência de laços consangüíneos, pessoais ou profissionais entre o indivíduo e o investigador”.

A análise das respostas colhidas a partir da abordagem perceptiva é uma tarefa difícil em meio à complexidade de significados na percepção humana. Por isso a importância de se estabelecer as regras e procedimentos de campo utilizados na obtenção de respostas que venham a esclarecer como se dá a percepção do meio ambiente a partir dos homens, uma vez que a percepção é bastante variável de um indivíduo para o outro. As pessoas como objetos espaciais, segundo Sartori (2000) possuem diversas atividades profissionais, culturais, bem como interesses e tradições variadas, lembrando-se também a questão das vantagens ou juízos de valores; as pessoas não percebem o meio ambiente da mesma maneira, nem com a mesma intensidade ou importância. Para Sartori (op. cit.), as pessoas têm vidas particulares, atividades, necessidades, vontades e sentimentos muito diferentes umas das outras, isso vai determinar como cada indivíduo percebe determinado lugar ou situação da sua vida, da sua história ou dia-a-dia, assim resultando em respostas diferentes aos elementos que envolvem seu ambiente.

Nos trabalhos de campo fizeram-se visitas a domicílios, onde aplicou-se entrevistas voltadas à percepção, visando à obtenção de dados através do contato direto com as pessoas, entrevistas com formulários contendo perguntas fechadas, abertas e subjetivas, de modo a abstrair as experiências de vida dos moradores perante o meio onde vivem, pois o intuito foi o de tentar estabelecer conexões entre percepção do meio ambiente e eventos pluviométricos extremos e estiagens.

Na abordagem perceptiva qualitativa aplicou-se a análise entre os moradores do meio urbano e rural do Município através de entrevistas, adequando às mesmas aos objetivos da percepção do tempo e do clima relacionados aos eventos extremos. Nesse intuito, os textos de Whyte, (1978), Marconi; Lakatos (1982), bem como de Sartori (2000) apresentaram-se como importantes para embasar a seleção das

estratégias adotadas ao tipo de dados que seriam coletados e os métodos de observação utilizados mais adaptados aos propósitos da percepção ambiental.

Os procedimentos e técnicas para trabalhos de campo em percepção ambiental obedecem a três abordagens básicas, segundo WHYTE (1978 pág. 21): “*observando, perguntando e o ouvindo e registrando*” que compõem, respectivamente o primeiro, segundo e terceiro vértice do triângulo metodológico desenvolvido pela autora.

Com base na Figura 3 visualiza-se o triângulo metodológico com as três abordagens, onde o “*perguntando*” concentra o maior número de técnicas de pesquisa de campo, fato atribuído à confiança na aplicação de questionários e ao desenvolvimento de métodos de entrevistas de campo em percepção ambiental.

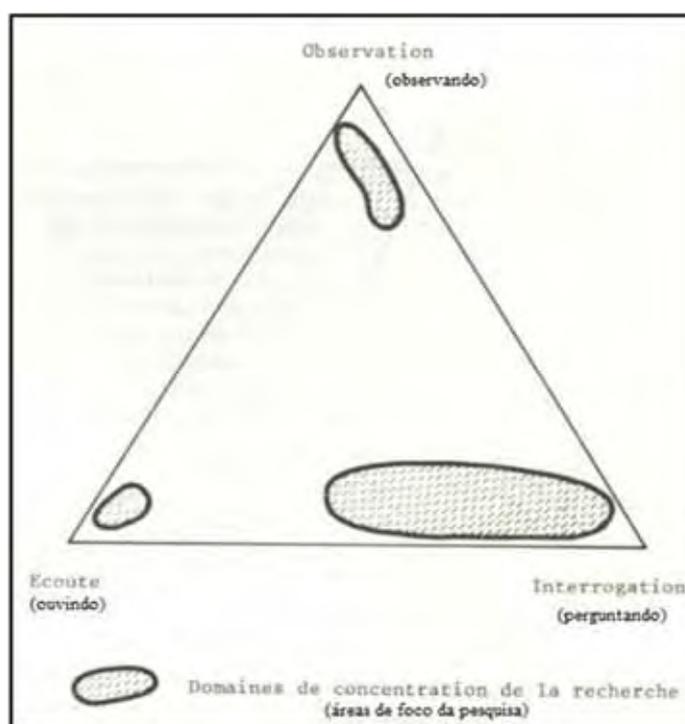


Figura 3: Triângulo Metodológico (WHYTE, 1978, p. 21), adaptado por RIBEIRO, 2011.

A autora referida acima diz que:

“... não há um método único, ideal, ou melhor. Em primeiro lugar, o melhor método é função dos objetivos da pesquisa, da situação de campo e do pesquisador... Assim, quando possível, é melhor selecionar técnicas que sejam complementares e que forneçam testes cruzados e novas informações, do que concentrar todas as técnicas de campo num dos vértices do triângulo metodológico” (WHYTE, 1978, p. 19-20).

Concordando com o método proposto por WHYTE (op.cit.), o qual foi testado por Sartori (op. cit.) em estudos de percepção no RS, percebeu-se a necessidade, conforme os objetivos da pesquisa, de fazer uso de dois dos vértices do triângulo, ou seja, o *perguntando* e o *ouvindo e registrando*, uma vez que o *observando* não será foco de análise, pois os objetivos da pesquisa não visam à intervenção em tempo real junto aos entrevistados mediante os fenômenos climáticos.

Para juízo de conhecimento as três estratégias definem-se da seguinte maneira, segundo (SARTORI, 2000, p. 154):

“Para entender o *observando* do triângulo metodológico, destacam-se técnicas da Observação Direta (Estruturada ou Sistemática e a Não Estruturada ou Assistemática) e da Observação Participante. No *perguntando* salientam-se as Entrevistas (Padronizadas e Não Padronizadas) com questões abertas, fechadas e mistas. No método *ouvindo e registrando* a evidência oral é que tem importância”.

O trabalho de campo se faz da interrelação do pesquisador com outras pessoas e consiste de ingressar na vida de seus respondentes de forma a coletar informações detalhadas (SARTORI, 2000). Na observação direta e na entrevista, com questionário estruturado e formulário, segundo Whyte (op. cit.), as interações com os respondentes podem se manter relativamente distantes e efêmeras. De qualquer modo, o observador participante ou o entrevistador pesquisador ocupa uma posição na rede de interrelações que está estudando.

Nessa etapa de coletas de dados a partir das entrevistas, utilizou-se de “informantes”, ou seja, pessoas hábeis na questão de observar seu meio e também serem pessoas conhecidas nas redondezas do local pesquisado, pois são moradores antigos das localidades (WHYTE, 1978). Este recurso é fundamental principalmente nas intervenções no meio rural por este ser menos concentrado e difícil se ter acesso a algumas propriedades mais isoladas, sendo esse contato facilitado por alguém conhecido e influente na localidade.

Para a elaboração das entrevistas aplicadas no trabalho de campo, definiram-se, aqui, os dois vértices metodológicos referentes à coleta dos dados qualitativos desta pesquisa como sendo, a partir do triângulo metodológico de Whyte (1978 pág. 43-50), a abordagem do *perguntando*, e Whyte (op. cit. pág. 76-81) a abordagem do *ouvindo e registrando*, que compõem, respectivamente o segundo e terceiro vértice do referido triângulo. As entrevistas padronizadas (estruturadas) e as

não padronizadas (não estruturadas) se fizeram úteis na abordagem da primeira estratégia adotada, a do *perguntando*. Quanto ao trabalho de campo realizado a autora considera:

“como nos métodos observacionais, as técnicas em formular questões estende-se desde as altamente estruturadas às informais, abordagens não padronizadas. Os métodos de entrevistas e questionários são usados muito mais que os métodos observacionais nas ciências sociais; isto ainda é correto ao se estender aos estudos de percepção ambiental... Perguntando às pessoas também fornece informações que poderia ser sistematicamente observada, tais como questões sobre o passado e o futuro, questões em atitudes, sensações e crenças” (WHYTE, op. cit. p. 70).

Segundo Marconi; Lakatos, (1982), a entrevista padronizada possui um roteiro estabelecido com perguntas pré-determinadas; a padronização é um modo de dar maior credibilidade à entrevista e é utilizada com o objetivo de obter, dos diferentes entrevistados, respostas às mesmas perguntas, permitindo a tabulação e comparação das respostas e levando o pesquisador a visualizar as diferenças entre os entrevistados e não às diferenças nas perguntas. Estas conclusões quanto às entrevistas padronizadas foram confirmadas por Sartori (op. cit) em meio aos formulários por ela criados e aplicados em sua pesquisa. As questões componentes destes formulários podem ser abertas, fechadas e de múltipla escolha.

Os questionários são maneiras de se perguntar através de um modo estruturado onde o público, fonte da pesquisa, completaria as respostas sem a intervenção do pesquisador. Como nessa pesquisa as entrevistas foram aplicadas por este pesquisador, assim como foi por Sartori (2000), os instrumentos utilizados se classificam como *formulários*, os mesmos elaborados seguindo o modelo dos formulários utilizados por Sartori (op. cit.), assim como as duas estratégias para a elaboração dos mesmos e sua aplicação a campo.

Para Marconi; Lakatos (op. cit.), o que caracteriza o formulário é o contato face a face entre o pesquisador e o informante e ser o roteiro de perguntas preenchido pelo entrevistador, no momento da entrevista. Como já constatado por Sartori (op. cit.), a presença do pesquisador favorece o esclarecimento das questões e o encorajamento a respondê-las.

O material elaborado para as coletas qualitativas - trabalho de campo em percepção do meio ambiente - seguiu este modelo de *formulários* nas entrevistas

aplicadas aos moradores de Santo Antônio das Missões, que contém questões abertas e fechadas, ou seja, formulário misto.

Já as entrevistas não padronizadas serviram para aqueles entrevistados “singulares”, ou seja, aquelas pessoas que são melhores informadas e mais sensíveis ao assunto da entrevista, por consequência suas respostas têm mais peso na análise final. “Assim uma resposta única ou incomum numa entrevista não padronizada pode formar a base para uma nova interpretação, o que poderia ser desconsiderado numa interpretação estatística” (SARTORI, 2000 pág. 158). Conforme Whyte (1978), embora o plano da entrevista não seja estruturado, requer do entrevistador completa familiaridade com o assunto antes da entrevista, pois o entrevistado é livre para desenvolver o assunto em qualquer direção. As perguntas são abertas, que podem ser respondidas ao longo de uma conversa informal.

A autora complementa:

“a principal regra a ter em mente é estimular o respondente a apresentar não só suas percepções da situação, mas levá-lo a definir esta situação em suas próprias palavras, e incluir, tanto quanto possível, o que ele mesmo considera relevante. Comentários aparentemente irrelevantes podem revelar informação importante, quando considerada no contexto desta ou de outras entrevistas” (WHYTE, 1978).

A segunda estratégia, aqui adotada, a do *ouvindo e registrando*, do terceiro vértice do triângulo metodológico de Whyte (op. cit. pág. 76-81), está relacionada à obtenção dos registros através da evidência oral, onde as percepções são obtidas através de uma conversa. Conforme Whyte (op. cit.), o método requer tempo, esforço, simpatia e paciência por parte do pesquisador. O entrevistador poderá fazer anotações diretas da conversa ou transcrever as anotações em segundo momento, selecionando os trechos relevantes ao trabalho. Considera-se sobre a história oral, observando que:

“... é um método pelo qual a evidência é tomada de pessoas que tenham, em geral, experimentado diretamente os eventos, que falam sobre ou relatam fatos que tenham sido pessoalmente transmitidos a elas... Em ambos os ambientes rural e urbano, o uso da história oral tem conquistado descrições vividas e também detalhes do passado imediato. A evidência oral é, obviamente, de vital importância onde documentário material está ausente, ou porque nunca existiram ou porque os registros escritos foram posteriormente destruídos. A evidência oral é também de particular importância para o estudo da percepção ambiental, devido revelar não só os

fatos de experiência e comportamento ambiental, como também as sensações e significados para as pessoas que estão a elas associadas” (WHYTE, op. cit. p. 80).

Havendo, neste momento delimitado as estratégias de abordagem para as coletas de dados em campo. Surge a necessidade de detalhar-se a operacionalização dessas duas abordagens aqui adotadas, conforme Whyte (op. cit.) do “perguntando e do ouvindo e registrando”. As execuções destas estratégias estão explicadas a seguir.

3.2.1 Os trabalhos de campo

Conforme os métodos de observação em percepção encontrados em Whyte (1978), explicados anteriormente, bem como em Marconi; Lakatos, (1982) e Sartori (2000) procedeu-se a elaboração dos instrumentos – formulários – para a coleta de dados nas entrevistas. Estes instrumentos foram elaborados e adaptados dos formulários utilizados por Sartori (2000).

Os formulários foram estruturados com o intuito de coletar informações relevantes aos objetivos da pesquisa em percepção do meio ambiente percepção climática, estruturação que levou em consideração alguns dos parâmetros já definidos por Sartori (op. cit. p.159), visando atender aqui também os propósitos desta pesquisa. São eles:

- diferenças e semelhanças da percepção ambiental e climática entre as pessoas do meio rural e do meio urbano;
- juízo de valores determinado pela experiência e pela tempo-sensitividade;
- aprofundamento e comprovação de informações a respeito da percepção do tempo e clima entre a população rural e urbana;
- grau de importância e a avaliação dos tipos de tempo entre o homem do campo e o da cidade;
- atender o levantamento de informações importantes quanto à percepção climática da população local e regional;

- relacionar os dados qualitativos do trabalho de campo em percepção aos dados meteorológicos e climáticos quanto às ocorrências de eventos extremos de chuvas e estiagens na região das Missões;

As estratégias que seguem foram baseadas e adaptadas da pesquisa de Sartori (2000), compreendendo aqui, dois tipos de abordagens em cada espaço de análise - ambiente urbano e ambiente rural – buscando atender aos requisitos almejados anteriormente.

As intervenções foram divididas em 4 etapas de coleta e análise dos dados, sendo 2 etapas em cada conjunto observacional, ficando assim divididas:

Coleta de dados no ambiente rural:

- Estratégia A: visa atender ao *perguntando*;
- Estratégia B: a atender ao *ouvindo e registrando*;

Coleta de dados no ambiente urbano:

- Estratégia C: visa atender ao *perguntando*;
- Estratégia D: a atender ao *ouvindo e registrando*;

Levaram-se em conta alguns parâmetros para a definição do público participante nas entrevistas nos trabalhos de campo, obedecendo às estratégias acima definidas, bem como as considerações feitas por Sartori (op. cit. p.160):

“lugar de residência efetiva, se no meio rural ou no urbano; tempo de residência no meio rural ou na cidade; lugar de origem; faixa etária dos entrevistados; heterogeneidade quanto à situação social dos moradores urbanos; experiência pessoal na observação da natureza, desenvolvendo - se maior sensibilidade à percepção ambiental e climática, especialmente no homem de atividade rural”.

Além destas considerações acima, levou-se em conta a vivência pessoal de cada entrevistado quanto à observação do tempo relacionado às chuvas extremas e às estiagens. Na sequência encontram-se explicados os dois conjuntos de estratégias abordadas a campo, esclarecendo o objetivo de cada etapa da pesquisa de percepção do meio ambiente ou percepção climática.

3.2.1.1 Coleta de dados no ambiente rural: Estratégia A

Conforme Whyte (1978) a estratégia estabelecida no Formulário 1, adaptado de Sartori (2000), corresponde ao *perguntando* por meio das técnicas da observação participante e da entrevista padronizada. A execução se deu através de formulários preenchidos por este pesquisador, os quais, contendo questões objetivas de múltipla escolha e questões abertas, considerando-se, portanto, como formulário misto, assim classificado por Sartori (op. cit). Objetivou-se, a obtenção de respostas da percepção do tempo e clima a partir da vivência do homem rural, bem como obter respostas referentes à sua percepção quanto às condições de chuvas extremas e estiagens na região de forma mais específica.

As entrevistas foram aplicadas a adultos de ambos os sexos que residissem no local a mais de 20 anos, sendo as mesmas preenchidas através do contato direto com as pessoas – proprietários e trabalhadores rurais - sendo assim, possível estes terem desenvolvido uma percepção ambiental e climática do seu local de vivência.

As propriedades rurais visitadas estão distribuídas na zona rural do Município abrangendo áreas onde se desenvolvem atividades pastoris e agrícolas, atentando-se por este fato às possíveis diferenças e abordagens da percepção em meio às duas atividades distintas, uma vez que as percepções poderão vir a diferir em função do tipo de atividade principal (pecuária ou agricultura), como no estudo de Sartori (op. cit) realizado em áreas de tradição colonial e pastoril da região central do Rio Grande do Sul, cujo indicador espacial foi Santa Maria.

O Formulário 1 é composto de 19 questões: as 7 primeiras são de registro pessoal; as questões 9 a 15 objetivaram respostas quanto à percepção do tempo e clima no geral; questões 16 a 19 para colher informações referentes às chuvas extremas e estiagens, bem como o conhecimento popular sobre as condições do tempo que estão para acontecer.

Concomitantemente ao preenchimento do Formulário 1 e em análise preliminar das repostas obtidas, em um segundo momento avaliou-se a percepção ambiental ou climática do grupo entrevistado. Nesta fase permitiu-se reconhecer as pessoas com maior sensibilidade perceptiva, o que possibilitou selecioná-las a participarem da Estratégia B executada em visita posterior a domicílio.

FORMULÁRIO 1 – Estratégia A (Ambiente Rural). Adaptado de Sartori (2000)

Percepção do Clima em Santo Antônio das Missões – extremos de chuva e estiagens

1. Idade: _____ 2. Sexo: _____
3. Escolaridade: [] Analfabeto [] Ensino Fund. Inc. [] Ensino Fund. Comp. [] Ensino Médio Inc. [] Ens. Médio Comp. [] Ens. Sup. Inc. [] Ens.Sup. Comp. [] Pós-Graduação.
4. Atividade principal na propriedade: _____
5. Lugar de residência: _____
6. Você é natural do meio rural de Santo Antônio das Missões? _____ 7. Se não. Qual sua naturalidade? _____
8. A quanto tempo reside na zona rural do município? _____ 9. O clima de sua região de origem é diferente do clima da região onde se encontra o município de Santo Antônio? _____
10. Qual a diferença que julga mais importante?

11. Quais os fenômenos do tempo e clima que mais lhe chamam a atenção na região?
[] enchentes [] seca, estiagens [] frio intenso [] calor intenso [] vendavais [] Granizo [] vento norte [] vento minuano [] outros

12. O que você gosta do clima na região?

13. O que você não gosta do clima na região?

14. Você acha que o tempo varia mais hoje do que no passado?

15. Os invernos de hoje são menos ou mais frios do que eram no passado, no meio rural?

16. As chuvas de hoje são mais intensas (enchentes) do que eram no passado?

17. As estiagens (secas) como são hoje e como foram as do passado?

18. Você conhece algum ditado popular sobre as condições de tempo que estão por acontecer? _____
19. Poderia citar alguns?

Os critérios utilizados para a seleção das pessoas foram: ter 40 anos de idade ou mais, tempo de residência no local ser de no mínimo 20 anos, quem na questão 11 do Formulário 1 citou 3 ou mais fenômenos do tempo e clima que lhe chamava atenção na região, aqueles que na questão 18 conheciam algum ditado popular referente às condições do tempo que estão para acontecer, bem como os indivíduos que na questão 19 citaram 3 ou mais ditados populares referentes ao tempo e clima. A execução da estratégia B está explicada a seguir.

3.2.1.2 Coleta de dados no ambiente rural: Estratégia B

Conforme o triângulo metodológico de Whyte (op. cit.), a Estratégia B aplicada através do Formulário 2, adaptado de Sartori (2000) e que pode ser visualizado a seguir, utiliza-se da abordagem definida como *ouvindo e registrando* por meio da entrevista não padronizada valendo-se, também, da história oral.

Aqui, buscou-se entender detalhadamente como se dá a relação da percepção ambiental e climática pelo homem rural e compreender como ocorre essa relação da sua experiência do dia-a-dia com a sua percepção do meio onde vive, possivelmente entendendo como ele observa a sucessão do tempo atmosférico em comparação com outras pessoas.

A partir dos resultados obtidos na Estratégia A, selecionou-se alguns dos entrevistados desta fase que demonstraram maior sensibilidade na observação e transmissão de informações a partir do seu meio ambiente. Assim, procurou-se aprofundar informações mais relevantes que ainda pudessem ser fornecidas pelos entrevistados do ambiente rural.

A partir do potencial perceptivo demonstrado pelos entrevistados selecionados na estratégia anterior, como explicado anteriormente, tentou-se explorar mais os relatos dos mesmos no que se refere as suas relações com a natureza, ou seja, sua percepção climática no geral e dos extremos de chuvas e estiagens.

Nem todos os participantes da primeira etapa (Estratégia A) foram requisitados a responder a segunda etapa (Estratégia B), pelo fato de que alguns são mais e outros menos atentos aos sinais da natureza, resultando em percepções mais ou menos acuradas.

Talvez isso esteja ligado as suas práticas diárias e ao juízo de valor que cada indivíduo tem com o seu meio ambiente, fato já comprovado por Sartori (2000).

Nessa segunda intervenção o registro das informações foram feitas apoiando-se no Formulário 2, o qual contém duas partes: uma com questões abertas para registro de dados pessoais e a outra com questões consideradas chaves e desencadeadoras do assunto.

Os formulários desta primeira etapa com as fases A e B foram pré-testados, aplicando-os às pessoas que não participariam da pesquisa, mas que compunham o quadro geral das características dos futuros entrevistados participantes.

Assim, a observação das condições do tempo e do clima, no viés dos extremos de chuva e estiagens, poderá ser entendida a partir da percepção dos moradores do meio rural que mais demonstraram sensibilidade perceptiva na Estratégia A, cuja comprovação será buscada na Estratégia B, relacionando-se estes resultados aos da análise climática.

3.2.1.3 Coleta de dados no ambiente urbano: Estratégia C

Utilizou-se dessa estratégia para compreender a percepção do meio ambiente, tempo e clima da população da cidade, valendo-se do Formulário 3, adaptado de Sartori (2000), e que pode ser visualizado a seguir. Nesta estratégia seguiu-se, assim como na Estratégia A, o método do *perguntando* de Whyte (op. cit.), por meio da entrevista padronizada, aplicada exclusivamente a adultos de diferentes faixas etárias e meio sócio-profissional. Os formulários desta segunda etapa também foram pré-testados, tomando-se os mesmos cuidados estabelecidos nas Estratégias A e B do meio rural, e compostos por questões abertas e de múltipla escolha, seguindo as especificações de Marconi; Lakatos (1982). O formulário é formado por 19 questões, onde as oito primeiras são destinadas ao registro pessoal, e as questões 9 a 15 objetivaram respostas quanto à percepção do tempo e clima no geral, assim como as questões 16 a 19 visam informações referentes às chuvas.

FORMULÁRIO 3 – Estratégia C (Ambiente Urbano). Adaptado de Sartori (2000)

Percepção do Clima em Santo Antônio das Missões – extremos de chuva e estiagens

1. Idade: _____ 2. Sexo: _____ 3. Escolaridade: [] Analfabeto [] Ensino Fund. Inc. [] Ensino Fund. Comp. [] Ensino Médio Inc. [] Ens. Médio Comp. [] Ens. Sup. Inc. [] Ens. Sup. Comp. [] Pós-Graduação.

4. Profissão: _____

5. Você nasceu na cidade de Santo Antônio das Missões? [] sim [] não 6. Se não, onde nasceste? [] Rio Grande do Sul [] Outro Estado [] Outro País. Em que local? _____

7. Quanto tempo você reside em Santo Antônio? [] menos de um ano [] de 1 a 5 anos [] de 5 a 10 anos [] de 10 a 20 anos [] mais de 20 anos

8. Endereço: _____

9. Você acha o clima de sua cidade de origem muito diferente do clima da cidade de Santo Antônio? [] sim [] não [] não sabe [] não lembra

10. Qual a diferença que você julga mais importante?

11. Quais os fenômenos do tempo e clima que mais lhe chamam a atenção na região?

[] enchentes [] seca, estiagens [] frio intenso [] calor intenso [] vendavais [] Granizo [] vento norte [] vento minuano [] outros, quais?

12. O que você gosta do clima na região?

13. O que você não gosta do clima na região?

14. Você acha que o tempo varia mais hoje do que no passado?

15. Os invernos de hoje são menos ou mais frios do que eram no passado, no meio urbano?

16. As chuvas (enchentes) de hoje são mais ou menos intensas do que eram no passado?

17. As estiagens (secas) como são hoje e como foram as do passado?

18. Você conhece algum ditado popular sobre as condições de tempo que estão por acontecer? _____

19. Poderia citar alguns?

As entrevistas foram aplicadas a homens e mulheres abordados em suas residências em diversos pontos da cidade, escolhidas aleatoriamente e considerando a disponibilidade das pessoas em participar da pesquisa. As Estratégias A (rural) e C (urbana) possibilitaram o cruzamento dos dados referentes à percepção do tempo e do clima entre as populações que vivem na cidade ou no campo, uma vez que os formulários possuem praticamente a mesma estruturação. A partir da Estratégia C também foi possível a seleção dos entrevistados mais sensíveis a percepção do meio ambiente e, assim, foram requisitados a responder, posteriormente, a Estratégia D a ser explicada na sequência.

Os critérios utilizados para a seleção das pessoas foram: ter 45 anos de idade ou mais, tempo de residência no local ser de no mínimo 30 anos, quem na questão 11 do Formulário 3 citou 3 ou mais fenômenos do tempo e clima que lhe chamava atenção na região, aqueles que na questão 18 conheciam algum ditado popular referente às condições do tempo que estão para acontecer, bem como os indivíduos que na questão 19 citaram 3 ou mais ditados populares referentes ao tempo e clima.

3.2.1.4 Coleta de dados no ambiente urbano: Estratégia D

Conforme já abordado para o ambiente rural, nas Estratégias A e B, também se procurou aprofundar a análise da percepção dos indivíduos mais sensíveis ao meio onde vivem. Para isso, as pessoas mais bem informadas na questão da percepção foram selecionadas através do Formulário 3; ou seja, nem todos os indivíduos que compuseram a amostra na estratégia anterior serviram para a Estratégia D. Buscou-se explorar mais as idéias de alguns moradores da cidade de Santo Antônio, a fim de averiguar possíveis diferenças entre as pessoas nos dois meios ambientes de estudo. Os habitantes urbanos de Santo Antônio, por viverem em uma cidade pequena, ou por terem uma vivência rural, talvez não demonstrem percepções muito variadas da percepção da população rural.

Para esta etapa valeu-se do método da entrevista padronizada e da história oral, sendo esta estratégia enquadrada no *ouvindo e registrando* do triângulo metodológico de Whyte (1978) e aplicada através do Formulário 4, adaptado de Sartori (2000), composto por questões de dois tipos: uma para o registro dos dados pessoais e a outra contendo as questões desencadeadoras do diálogo.

FORMULÁRIO 4 – Estratégia D (Ambiente Urbano). Adaptado de Sartori (2000)

Percepção do Clima em Santo Antônio das Missões – extremos de chuva e estiagens

1. Idade: _____ 2. Sexo: _____

3. Profissão: _____

4. Tempo de residência na cidade de Santo Antônio das Missões: _____

5. Endereço: _____

Questão desencadeadora:

6. Quais os sinais que a natureza lhe dá para indicar o comportamento do tempo nos próximos dias?

Ou, explicando melhor.

Como o (a) senhor (a) sabe quando vai ou não chover, quando vai continuar a seca ou a enchente, quando vai fazer mais frio ou mais calor, se o inverno ou verão vai ser mais seco ou mais chuvoso? Saberias algum ditado popular a respeito destes fenômenos?

7. Ao longo de sua vivência na cidade de Santo Antônio o (a) senhor (a) observou ou percebeu alguma modificação no seu clima?

Tratando-se do clima da cidade, pode-se inferir que o clima percebido pode diferir do clima real revelado por análise climatológica sistemática e objetiva, pois sua força provém das profundas raízes nas vivências e experiências pessoais (VIDE, 1990 p. 27- 28). Assim, planejou-se investigar de que forma a população urbana percebeu as variações em seu meio ambiente, especialmente em seu clima, uma vez que a memória humana é sempre seletiva e com valor relativo (SARTORI, 2000 p. 177).

Assim como SARTORI (op. cit. p.179), a seleção das pessoas obedeceu alguns critérios nesta fase. Além da escolha das pessoas mais sensíveis e com percepção mais apurada obtidas da Estratégia C para participarem da Estratégia D, atentou-se, segundo a autora, para a:

“homogeneidade, no que se refere ao grau cultural, com o objetivo de facilitar o entendimento do que se pretendia com a entrevista e a comunicação das idéias; tempo de residência na cidade de, no mínimo 30 anos, para que o morador pudesse avaliar se percebeu ou não alterações no clima urbano; idade superior a 45 anos, pois visto que na infância e adolescência as pessoas são pouco conscientes dos fatos climáticos e de seu meio ambiente pelas próprias características psicológicas da idade; bem como a disponibilidade e interesse das pessoas em colaborar, pois entrevistas dadas de má vontade comprometeriam os resultados pretendidos”.

Nesta ocasião, bem como na anterior (Estratégias D e C, respectivamente) não foi necessária a intervenção de informantes; por Santo Antônio ser uma cidade pequena, facilita o contato interpessoal, bem como a mesma faz parte da experiência de vida deste pesquisador, sua cidade natal.

4. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA REGIÃO DAS MISSÕES, RIO GRANDE DO SUL, A PARTIR DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES

Santo Antônio das Missões está localizado na região das Missões no noroeste do Rio Grande do Sul (28,51° S e 55,22° W), como pode ser visto no mapa da Figura 4, em área de colonização luso-espanhola, com altitude média de 200 metros. Possui uma população de 11. 210 mil habitantes (IBGE, 2010). Quanto às feições do relevo, o Município, bem como a região missioneira, insere-se no compartimento geomorfológico do Planalto da Bacia do Paraná e do domínio de coxilhas do Planalto modeladas em rochas vulcânicas da Formação Serra Geral.

O Município caracteriza-se por uma extensão territorial de 1.714 km² (IBGE, 2010), sendo o maior no Noroeste do Rio Grande do Sul e região das Missões, onde há o predomínio das atividades do setor primário e terciário da economia. Esta economia esta baseada nas monoculturas de soja, trigo e arroz, bem como pela pecuária extensiva de bovinos de corte e ovinos. Além disso, contempla-se pelas atividades do setor de comércio e prestação de serviços. A atividades primárias desenvolvem-se, no caso do arroz, nas várzeas de arroios e rios que banham terras do Município, estes pertencentes à Sub – Bacia Butuí-Piratinim-Icamaquã, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Uruguai, diretamente ligada à atividade arroseira.

A soja e o trigo desenvolvem-se em lavouras predominantemente localizados sobre as coxilhas do Planalto, constituindo-se nas principais fontes geradoras da economia municipal, o que reflete também a base da economia regional, bem como os aspectos físicos e humanos relacionados à área de estudo.

Por estas e outras razões, constata-se em Santo Antônio das Missões e região a grande dependência da população e de suas atividades econômicas quase que exclusivamente ao setor primário da economia, ou seja, aos fatores também relacionados ao clima e sua dinâmica local e regional.

Estas características econômicas da área de estudo relacionam-se diretamente à percepção climática desta população com as variações extremas das condições atmosféricas vinculadas à variável precipitação (enchentes e estiagens) e seus tipos mais impactantes. A distribuição das chuvas tem influenciando, sobremaneira, o cotidiano das atividades socioeconômicas na região das Missões, no Rio Grande do Sul e no Município pelo fato das atividades econômicas estarem

ainda muito dependentes do setor primário, o qual é vinculado diretamente às condições climáticas.

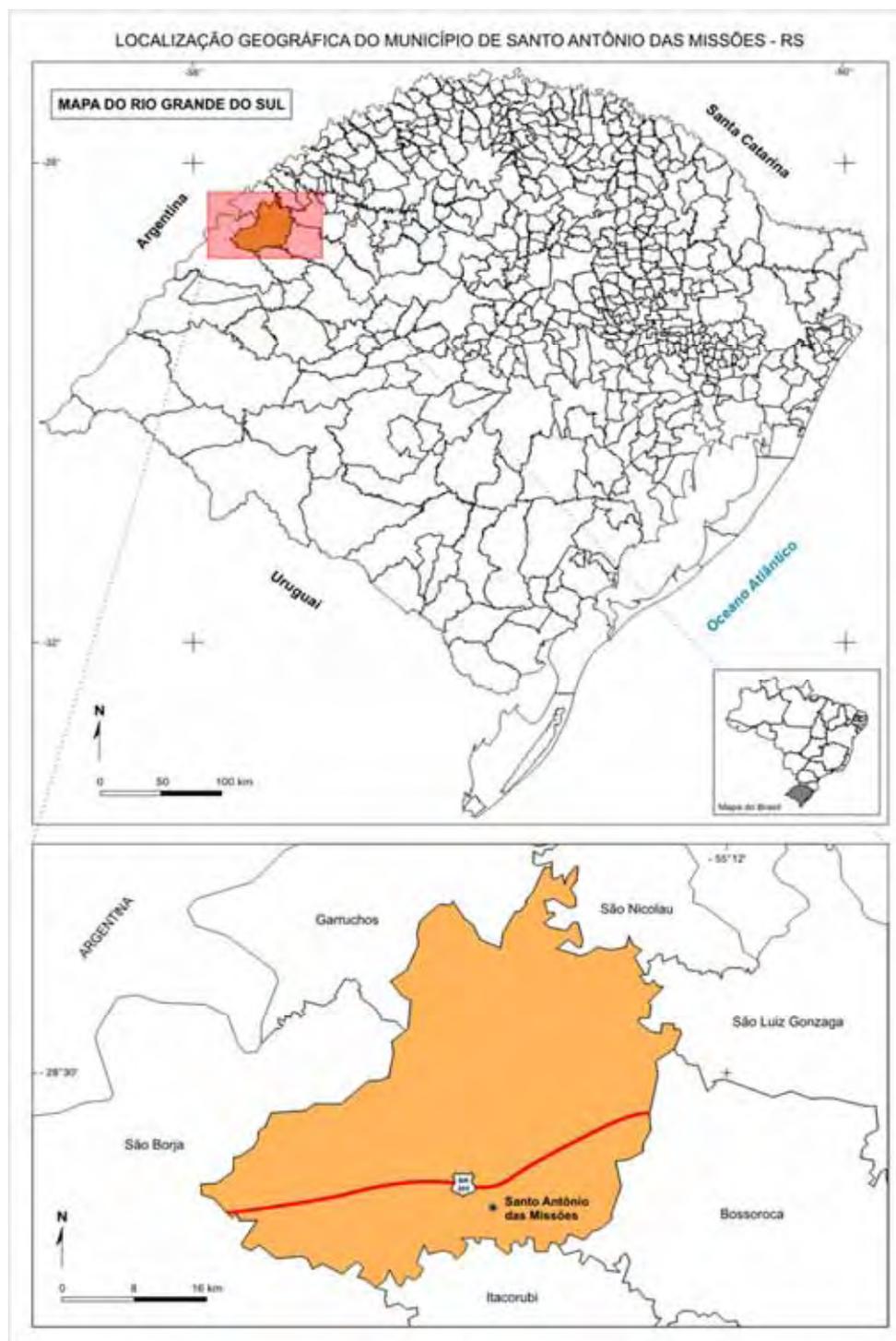


Figura 4: Localização geográfica do município de Santo Antônio das Missões – RS

Sendo assim, a percepção do meio ambiente é bastante valorizada junto à população, principalmente a de mais idade, uma vez que suas atividades diárias estão mais relacionadas e na dependência da evolução dos tipos de tempo e suas variações extremas.

4. 1 Circulação atmosférica e o clima do Rio Grande do Sul

Ao se analisar a dinâmica do clima e do tempo atmosférico no Rio Grande do Sul, na região das Missões e em Santo Antônio das Missões, é preciso compreender os mecanismos da circulação atmosférica em vários níveis, mais especificamente a nível local e regional.

O clima do Rio Grande do Sul apresenta-se, quanto à denominação climática baseada em Koeppen algumas divergências, segundo Moreno (1961). Conforme o autor alguns denominam o clima do Estado como Subtropical, e outros como Temperado e, ainda, como Subtropical e Temperado. A imprecisão do significado do termo subtropical, segundo ele, tem sido a causa da dualidade de denominação do clima gaúcho.

Para Koeppen, segundo Moreno (op. cit), subtropical são duas variações e ambos se enquadram na zona temperada: Subtropical Clássico e Subtropical. No Rio Grande do Sul predomina o Subtropical “Cfa”, clima temperado e chuvoso com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, que ocorre nas áreas de altitudes menores, fora das áreas dos topos do Planalto da Bacia do Paraná e Escudo Sul-riograndense; o clima “Cfb” com temperaturas médias do mês mais quente inferior a 22°C predominam nas regiões dos topos do Planalto, no nordeste do Estado, e do Escudo, no sudeste.

A chuva é elemento de grande importância na classificação climática. No RS existe apreciável diferença quantitativa entre os valores normais das áreas menos chuvosas (1200 mm – média anual) e das áreas mais chuvosas (2420 mm - média anual). Ainda, segundo Moreno (op. cit.), existe variação quantitativa, mas uniformidade na época das precipitações em todo o Estado. O Estado classifica-se, de acordo com o sistema de Koeppen, como tendo chuvas igualmente distribuídas por todo o ano (Cf), pois apresenta condições intermediárias, ou seja, precipitações distribuídas durante os meses do ano não existindo diferença significativa entre o mês mais e menos chuvoso.

Por estar localizado em latitudes subtropicais, o Rio Grande do Sul está constantemente sujeito às invasões de massas frias de origem polar, principalmente no inverno do Hemisfério Sul, sistemas que dão certa regularidade na dinâmica do processo de instabilidade do tempo gerando chuvas o ano todo. As chuvas não são periódicas, pois ocorre o ano todo.

De acordo com (SARTORI, 2003, p. 28):

“o território sul-rio-grandense situa-se em zona climaticamente de transição e, por isso, as principais características climáticas da área de estudo refletem a participação tanto de Sistemas Atmosféricos Extratropicais (massas e frentes polares) quanto dos Intertropicais (massas tropicais e correntes perturbadas), embora os primeiros exerçam o controle dos tipos de tempo no estado”.

Assim, dos 365 dias do ano apenas 10% são controlados por sistemas atmosféricos intertropicais; os 90% restantes são controlados pelos sistemas extratropicais. O estado do Rio Grande do Sul, e por consequência o município de Santo Antônio das Missões, é cenário do confronto periódico entre sistemas atmosféricos opostos, os quais dão origem a tipos de tempo específicos e bem caracterizados quanto ao seu ritmo térmico e pluviométrico.

Os sistemas extratropicais atuam praticamente com a mesma frequência em todas as estações do ano, seja sob forma de Massa Polar Atlântica ou Massa Polar Velha, enquanto os sistemas intertropicais atuam, quase que exclusivamente, nas fases pré-frontais e por não mais de dois dias consecutivos (SARTORI, 1980).

Sartori (1981), em função da atuação de sistemas extratropicais e intertropicais sobre o território do Rio Grande do Sul, identificou quinze tipos de tempo para um ano padrão habitual na região central, agrupando-os em três grandes famílias, as quais são referência para o Estado como um todo. Entre eles, define-se os Tempos Anticiclônicos Polares, sistemas extratropicais responsáveis pela estabilidade do tempo originado pelo domínio dos Anticiclones Polares com domínio da Massa Polar Atlântica; os Tempos Associados a Sistemas Intertropicais representados pela Massa Tropical Marítima, que causa estabilidade no tempo, e pela Massa Tropical Continental, responsável pelos fluxos de oeste e noroeste, associados aos aquecimentos pré-frontais que causam instabilidade no tempo (instabilidades tropicais); e os Tempos Associados às Correntes Perturbadas

associados principalmente aos tipos de tempo frontais, responsáveis por instabilidades no tempo.

Assim, conforme Sartori (1981), os sistemas atmosféricos produzem tipos de tempo específicos e bem caracterizados na região central do Rio Grande do Sul, podendo-se estender este padrão de tipos de tempo para demais partes do território gaúcho, uma vez que as condições atmosféricas identificadas nesta área são de certa forma, representativas para o Estado como um todo, podendo-se referi-las também para a região missioneira e município de Santo Antônio das Missões. E é entre as afirmações aqui vistas, que se busca verificar para a região das Missões a participação dos sistemas atmosféricos e os tipos de tempo específicos que ocasionam as chuvas extremas e estiagens.

4.2 Gênese e variabilidade têmporo-espacial da precipitação no Rio Grande do Sul

Nesse contexto de variabilidade climática, mais especificamente da distribuição e variabilidade das chuvas no Rio Grande do Sul, fez-se um levantamento bibliográfico com a finalidade de caracterizar sua distribuição e gênese, para posteriormente fazer a análise climática aqui proposta.

Segundo Britto, et. al. (2006), “um dos fenômenos físicos decorrentes da variabilidade climática é a variabilidade da precipitação pluvial, um importante fator no controle do ciclo hidrológico e uma das variáveis climáticas que maior influência exerce na qualidade do meio ambiente”. Até o presente momento, investigou-se, a partir de levantamento bibliográfico, obras que versam sobre a gênese das chuvas, bem como sua variabilidade têmporo-espacial no estado do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, a explicação genética dos episódios de secas e enchentes em território gaúcho foi analisada em 1987 por Ferigolo et. al. (1987), bem como, a distribuição têmporo-espacial das chuvas no Rio Grande do Sul no período de junho de 1979 a maio de 1985.

Segundo os autores, “constatou-se, no Rio Grande do Sul, que há tendência de que a região do planalto registra os maiores volumes de chuvas anuais e a região do litoral e campanha apresentarem os menores” (FERIGOLO et. al., 1987). Por outro lado, este estudo concluiu que a maior variabilidade têmporo-espacial das

chuvas, determinada pelas cartas de amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação, ocorrem no Planalto, Vale do Uruguai e Depressão Central, o que mostrou a tendência geral de crescimento da pluviometria de sul-sudeste para norte-noroeste (FERIGOLO, op.cit.). A partir dessas conclusões, a pesquisa traz para análise, justamente essa maior variabilidade têmporo-espacial das chuvas no noroeste do Estado, mais especificamente na região das Missões.

Ao se falar em volumes e distribuição das chuvas no território gaúcho, verifica-se que há grande variabilidade quantitativa nas regiões do Estado, segundo Moreno (1961), principalmente obedecendo à influência do relevo e a compartimentação geomorfológica. Assim, enquanto o Litoral apresenta a área menos chuvosa com 1186 mm anuais, o topo do planalto é a mais chuvosa com 2468 mm, e entre estas duas áreas menos e mais chuvosas encontram-se os valores intermediários. Ainda segundo o autor, o Litoral é a região menos chuvosa, com totais inferiores a 1300 mm anuais, a esta região segue a fronteira com o Uruguai, onde a precipitação é inferior a 1400 mm. Para o norte e o centro do Estado os valores das precipitações aumentam gradativamente, apresentando, em áreas mais elevadas do Planalto da Bacia do Paraná, precipitações superiores a 1600 mm. A região do rebordo erodido do planalto e seu topo são as áreas mais chuvosas, já a região do planalto inferior a oeste (Missões) e extremo oeste do Planalto as precipitações diminuem, novamente aproximando-se de 1700 mm.

As chuvas no RS ocorrem com valores normais superiores a 60 mm mensais e são distribuídas por todos os meses do ano e não são, portanto, periódicas ou estacionais. A variação entre os valores normais mensais extremos não é considerável (MORENO, 1961).

Dentro desta regularidade da distribuição das chuvas no Estado, observa-se os fatores que condicionam esta característica e os tipos de precipitações que se definem ao longo do ano, observando-se que a gênese das chuvas de inverno é diferente das de verão, bem como suas características.

Segundo Araújo (1930), as chuvas de inverno ocorrem por ocasião da aproximação de um anticiclone ou alta. A área de depressão barométrica ou baixa se desloca dando lugar a uma área de alta pressão, e isto por que uma temperatura elevada comporta mais quantidade de vapor de água que uma temperatura mais baixa. Neste processo de substituição é que ocorre a condensação do vapor d'água contido na área de baixa pressão. Assim, conforme o autor, durante o inverno devido

a intensificação da circulação secundária do ar, as altas são mais violentas, mais numerosas e sua ação mais duradoura. Essa é a razão de haver chuvas mais prolongadas e em maior número de dias nessa estação do ano.

Ainda quanto os fatores das chuvas, segundo Araújo (op. cit.), durante o verão na costa oriental sul - americana se forma um anticiclone no Atlântico Sul que origina a frente Tropical Sul - Atlântica. Esta frente forma alísios que alcançam a costa oriental do Brasil meridional. Estes ventos vêm carregados de umidade por terem origem no oceano e causam chuvas de verão por convecção. Enquanto as chuvas de inverno são prolongadas e finas, as de verão são em forma de fortes aguaceiros.

Conforme Moreno (op. cit), o regime pluviométrico do Estado é acentuado pela orografia. Onde esta aparece, as chuvas se precipitam em maiores volumes. É por isso que nas encostas e no bordo do Planalto a precipitação atinge seu máximo. Onde a orografia inexistente, as chuvas ocorrem em menor volume. O Litoral, segundo o autor, encontra-se nesta situação e também na região de fronteira com o Uruguai onde tem-se registrado estiagens periódicas.

A análise sazonal da distribuição das chuvas, realizada através de cartas de isoietas por FERIGOLO et. al. (1987), “permitiu constatar que o período de maiores precipitações no Estado é de meados de outono a meados de primavera, o que pode, geneticamente, ser relacionado à época de maior atividade frontal pela fortificação das massas polares e tropicais”.

A definição da gênese dos episódios de secas e enchentes para o período estudado por FERIGOLO et. al. (op. cit.) no Rio Grande do Sul foi possível mediante a compreensão da circulação atmosférica regional, definidora dos tipos de tempo responsáveis pelo bom tempo e pelas chuvas. FERIGOLO, et. al. (op.cit. p. 60) definiram como períodos de secas no Rio Grande do Sul, aqueles onde:

“(1) Passagens frontais fracas (FPA) cujo eixo apresenta-se em dissipação sobre o continente e ativo sobre o oceano; (2) passagens frontais polares rápidas devido à diferença de pressão acentuada do Anticiclone Migratório Polar em relação à do Anticiclone Tropical Atlântico; (3) estacionamento das Frentes Polares no sudeste do Brasil, deixando o RS sob longo período de bom tempo”.

Já os períodos de enchentes foram definidos por Ferigolo et.al. (op. cit. p. 67) como sendo aqueles dominados por:

“(1) frentes polares estacionárias ou semi-estacionárias sobre o RS; (2) frentes quentes sobre o Estado, resultantes dos recuos das frentes polares; (3) frentes oclusas sobre o Estado, dando grande cobertura de nuvens e precipitações; (4) substituição de frente quente ou estacionária, posicionada sobre o RS, por nova Frente Polar deslocada por Anticiclone Migratório Polar que recebeu reabastecimento de ar do Anticiclone Polar Pacífico, sobrepondo-se ao sistema anterior e mantendo as precipitações até o domínio da Massa Polar”.

Além da pesquisa aqui apresentada, estudos que envolvem a temática do ritmo climático, gênese de eventos pluviais extremos, estiagens e granizo foram publicados por Ribeiro; Sartori (2010), que buscou entender as causas de precipitação de granizo, aplicando a técnica de análise rítmica às práticas de ensino em climatologia geográfica.

Nesta oportunidade percebeu-se grande vulnerabilidade da Região para a ocorrência de eventos de precipitação de granizo de grande intensidade, principalmente em períodos de primavera e verão, relacionados à participação de instabilidades provenientes de Sistemas Intertropicais, (Instabilidades de Noroeste), vinculadas a precipitações pré-frontais associadas a passagens de frentes frias. Além disso, percebem-se na região recorrentes extremos quanto à estiagens e alguns de excessos de chuva, bastante significativos (RIBEIRO; SARTORI, op. cit.).

Em uma escala de análise sub-regional e local, entre os sistemas Intertropicais destacam-se os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM's), responsáveis por precipitações intensas na região noroeste, e por conseqüência na região das Missões (GUEDES, 1985). “Comuns, na primavera, estes sistemas formam-se no período noturno no qual apresenta um máximo de convecção, geralmente sobre o sul do Paraguai e alcançam o sul do Brasil com intensas precipitações, em um curto espaço de tempo” (BRITTO et. al., 2006). Os sistemas convectivos são importantes na distribuição da precipitação no noroeste e norte do Rio Grande do Sul (BRITTO et. al., op. cit.), assim sendo também para as Missões.

Conforme VELASCO; FRITSCH (1987), os CCM's são responsáveis por situações de tempo severo, com presença de fortes ventos, inundações e por vezes granizo. Segundo (BRITTO, op. cit.), estes sistemas são responsáveis por significativa parcela da precipitação pluviométrica na área acarretando índices pluviométricos elevados em São Luiz Gonzaga, na região das Missões.

Nesse sentido, já afirmava Sartori (1979), em estudo referente aos tipos de tempo atuantes na região central do Rio Grande do Sul, que nos meses da

primavera e verão a participação das Instabilidades de Noroeste, associadas aos Sistemas Intertropicais, tem sua frequência aumentada sobre território gaúcho, participando mais pronunciadamente na definição do tempo no RS. Com isso, afirma, também, que esse sistema intercala-se em meio aos tipos de tempo definidos pelos sistemas extratropicais que são predominantes na sucessão do tempo na região central do Rio Grande do Sul e por extensão no Estado gaúcho.

Lembra-se, também, que sistema de tempo de grande escala que afeta a região é o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS), evidenciando-se significativos impactos socioeconômicos para o sul do Brasil. “A evidência científica e a própria realidade tem mostrado que o ENOS exerce um papel relevante nas anomalias climáticas de precipitação pluviométrica no Rio Grande do Sul” (BRITTO et. al. 2006). Ainda, diz o autor, que “as anomalias climáticas mais conhecidas e de maior impacto são as relacionadas com o regime de precipitação pluviométrica, embora o regime térmico também possa ser modificado”.

De acordo com Cunha (2003):

“No sul do Brasil, em anos de El Niño, as chances de chuva acima do normal são maiores, enquanto desvios negativos ocorrem em anos de La Niña. Apesar de a influência dar-se durante todo o período de atuação desses eventos, há duas épocas do ano que são mais afetadas pelas fases do ENOS. São elas a primavera e começo de verão (outubro, novembro e dezembro), no ano inicial do evento; e final de outono e começo de inverno (abril, maio e junho), no ano seguinte ao início do evento” (CUNHA, 2003, p. 8).

Assim, nessas épocas, conforme Cunha (op. cit), as chances de chuvas acima do normal são maiores em ano de El Niño, e chuvas abaixo do normal em anos de La Niña. Estas oscilações influenciam o ritmo climático do Rio Grande do Sul atuando sob o ritmo de deslocamento das frentes. Em pesquisa desenvolvida no Rio Grande do sul sobre a variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial e a influência do fenômeno El Niño (BRITTO et. al. 2008) afirma:

“que os anos de 1983 e 1997 foram anos de El Niño intensos, entretanto constatou-se que o ano de 1997 ocorreu o evento mais intenso, onde a precipitação pluvial foi mais significativa, do que o ocorrido em 1982/83 no RS. O ano de 1997 apresentou variabilidade interanual bem marcada, com fortes chuvas principalmente no noroeste e oeste do Estado, ocasionando enchentes em várias cidades. No noroeste do Estado é freqüente a formação de CCM's e em anos de El Niño estes sistemas parecem se intensificar. Conforme os resultados apresentados na pesquisa o maior total pluviométrico ocorreu em São Luiz Gonzaga” (BRITTO, 2008, p. 45).

Segundo Dias; Marengo (2002), no caso El Niño 1997/98, somente no RS os prejuízos provocados pelos temporais e enchentes até novembro de 1997 representaram prejuízos da ordem de R\$ 20 milhões, em função dos danos às casas e ruas de 200 cidades atingidas. Em outubro de 1997, observaram-se as maiores anomalias positivas de precipitação na Região Sul, recebendo chuvas até 300% acima do normal no noroeste do Rio Grande do Sul.

Nessa abordagem do Clima, o Rio Grande do Sul como Estado localizado no extremo sul do país é influenciado basicamente pelo confronto entre sistemas atmosféricos extratropicais e intertropicais, caracterizando-se como uma região frontogenética, ou seja, onde os sistemas frontais podem se formar ou podem se intensificar. De acordo com Nimer (1989), esta circulação torna o Estado sujeito às sucessivas entradas frontais que alcançam a extraordinária regularidade de uma invasão por semana. Dessa forma, sendo esses sistemas frontais os principais produtores de chuva na área, relacionou-se a importância da investigação de sua gênese que foi trabalhada aqui.

5. A PERCEPÇÃO CLIMÁTICA E AMBIENTAL EM SANTO ANTÔNIO DAS MISSÕES

Fundamenta-se a percepção ambiental para, assim, tratar a percepção climática entre as pessoas, como sendo resultado da observação dos fenômenos que ocorrem no seu entorno e em variado grau de intensidade, conforme as particularidades de cada indivíduo. Ou seja, a repetitividade dos fenômenos atmosféricos observados pode constituir as evidências do padrão atmosférico local a partir da percepção de cada um.

A partir dos procedimentos metodológicos da pesquisa em percepção apresentados, aplicou-se as quatro estratégias para a obtenção dos dados perceptivos a campo, sendo as duas primeiras no ambiente rural e as duas últimas no ambiente urbano, enquadrando-se em uma escala de análise local. Buscou-se a cultura popular dos moradores dos distintos ambientes quanto à percepção climática, ou seja, as reações psicofisiológicas mediante ao clima e os ditos populares e crenças resultantes da observação do meio ambiente e mais especificamente do tempo atmosférico no local. Conforme Sartori (2000, p. 233), justifica-se a análise aqui exposta uma vez que:

“Para a previsão do tempo realizada, hoje, pelos meteorologistas, com seus modernos computadores, imagens de satélite em tempo real, cálculos e modelos matemáticos, milhares de estações meteorológicas espalhadas pelo mundo, esses ditados nada significam e nenhuma importância lhes é atribuída. Porém, é inegável que muitos deles continuam a “funcionar” ainda hoje, principalmente entre as populações rurais, pois resultam da sensibilidade humana e do tempo de permanência do homem em um mesmo ambiente, o que lhe permite desenvolver uma específica “percepção do espaço vivido ou vivenciado”. É dentro da abordagem perceptiva que estes provérbios ou ditados são considerados, por representarem a mais pura forma de percepção ambiental e climática desenvolvida por alguns indivíduos, e que está se perdendo com os avanços científicos e tecnológicos do mundo moderno, pois o homem perdeu seus “instrumentos primitivos”, ao contrário dos demais seres vivos”.

5. 1 A percepção do tempo e clima dos moradores da zona rural de Santo Antônio das Missões

A pesquisa com os moradores do ambiente rural realizou-se mediante as Estratégias A e B, explicadas na concepção metodológica da pesquisa de percepção, e aplicação dos Formulários 1 e 2 aos trabalhadores e proprietários

rurais do Município. O trabalho de campo realizou-se entre os dias 25 de abril e 10 de maio de 2011 com o uso de motocicleta alugada, na companhia de um ajudante, e consultas esporádicas de um informante, como o esclarecido na metodologia.

Conforme a estratégia estabelecida no Formulário 1, com 19 questões, sendo as 7 primeiras questões são de registro pessoal; as questões 9 a 15 objetivaram respostas quanto à percepção do tempo e clima no geral; e as questões 16 a 19 para colher informações referentes às chuvas extremas e estiagens, bem como o conhecimento popular sobre as condições do tempo que estão para acontecer. Os Formulários preenchidos encontram-se arquivados e a disposição dos interessados.

Foram visitadas e entrevistadas no ambiente rural 23 pessoas, entre proprietários e trabalhadores na Estratégia A. Foram coletadas e tabuladas as informações obtidas através do Formulário 1. Caracterizou-se os moradores entrevistados, nas questões 1 a 4, por meio dos dados pessoais, onde obteve-se a distribuição por idade (faixa etária), sexo, escolaridade e atividade principal da propriedade, conforme pode ser visto no Quadro 1.

Quadro 1: Distribuição dos entrevistados (n=23) por faixa etária, sexo, atividade principal na propriedade e escolaridade no meio rural de Santo Antônio das Missões.

Faixa Etária (anos)			Sexo		Atividade Principal			Escolaridade							
	Nº	%	M	F	A	P	A/P	An	EFI	EFC	EMI	EMC	ESI	ESC	PG
20/40	2	8,7	2	-	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-
41/60	9	39,1	7	2	1	2	6	-	8	-	1	-	-	-	-
Mais 61	12	52,2	8	4	2	5	5	1	9	-	-	2	-	-	-
Totais	23	-	17	6	4	8	11	1	18	-	2	2	-	-	-
%	-	100	73,9	26,1	17,4	34,8	47,8	4,3	78,2	-	8,7	8,7	-	-	-

An. – Analfabeto

E. F. I. – Ensino Fundamental Incompleto

E. F. C. – Ensino Fundamental Completo

E. M. I. – Ensino Médio Incompleto

E. M. C. – Ensino Médio Completo

E. S. I. – Ensino Superior Incompleto

E. S. C. – Ensino Superior Completo

P. G. – Pós-graduação

A – Agricultura

P – Pecuária

A/P – Agricultura e pecuária

Fixaram-se três faixas etárias (20-40, 41-60 e 61 ou mais), a fim de obter o grau de experiência e vivência das pessoas para com o seu meio ambiente. Analisando-se o Quadro 1, primeiramente, obteve-se um predomínio da população na faixa etária de mais de 61 anos, com 12 pessoas, perfazendo 52,2% dos entrevistados o que revelou o predomínio da população mais idosa no meio rural do Município. Nas outras faixas etárias, de 20 – 40 e 41 – 60 anos concentraram-se 2 e 9 pessoas, respectivamente, ou seja, 8,7% e 39,1% do total.

Entre os entrevistados no meio rural, considerando-se o sexo, revelou-se o predomínio masculino (73,9%) entre os que se dispuseram ou foram indicados pelas esposas a responder às entrevistas. Conforme a pesquisa de Sartori (2000), esse predomínio masculino, entre os respondentes do meio rural, se deve ao fato de que ao chegar às propriedades rurais, por questão de hábitos culturais, as próprias mulheres indicavam os maridos para serem entrevistados, salientando que eles é que entendiam mais o tempo. Assim, se repetiu-se aqui este padrão da população masculina como predominante entre os entrevistados.

Quanto à atividade econômica principal realizada pelos entrevistados na propriedade, a maioria trabalha na agropecuária (47,8%) e os demais desenvolvem a pecuária (34,8%) ou agricultura (17,4%). Ou seja, tem-se um predomínio, embora pequeno, das pequenas e médias propriedades rurais que tem em suas práticas o binômio agricultura e pecuária. Já os dados de nível de escolaridade revelam que 8,7% dos entrevistados concluíram o Ensino Médio, como também tem o Ensino Médio Incompleto, sendo predominantes aqueles que têm o grau de escolaridade até o 4º ou 5º ano do antigo colegial, ou seja, 78,2% possuem o Ensino Fundamental Incompleto. Os analfabetos perfazem 4,3% dos entrevistados sendo apenas um dos entrevistados.

Observando o Quadro 1 de forma geral constata-se que o grupo dos homens da faixa etária de 41-60 e os com mais de 61 anos correspondem 65,21% do total dos entrevistados no meio rural.

Os resultados obtidos nas entrevistas através das Questões 5, 6, 7, 8, 9 e 10, referentes ao tempo de residência no local ou a região de origem, diferença do clima da região de origem e qual a principal diferença no clima, encontram-se organizados no Quadro 2.

Quadro 2: Distribuição dos entrevistados (n=23) que não são naturais do meio rural de Santo Antônio das Missões e a percepção do clima.

	Origem		Tempo de Residência		Diferente do clima de origem		
	R	O	5 a 30	Mais 30	Sim	Não	Não Lembra
Nº	12	11	9	2	9	1	1
%	52,2	47,8	82	18	82	9	9

R. – Região de Estudo

O. – Outra Região

A amostra esteve bem dividida quanto aos entrevistados que são originários do local e aqueles que são naturais de outras regiões; dos 23 entrevistados, 12 são

naturais do local e 11 são naturais de outras regiões ou municípios do Estado, perfazendo 52,2% e 47,8%, respectivamente. A maior parte dos que são originários de outras regiões, 82% vivem no local entre 5 e 30 anos, os demais 18% vivem a mais de 30 anos; observa-se ainda que 82% dos moradores vindos de outras regiões ou municípios consideraram haver diferenças entre o clima dos seus locais de origem para com o clima de Santo Antônio das Missões.

A Questão 10 do Formulário 1 revelou, entre os que responderam, haver diferença no clima da região onde nasceram para com o clima de onde vivem hoje. As principais diferenças relatadas foram:

- Para os originários de Giruá-RS (Planalto Médio), no total de quatro (4), declaram: *“Aqui a seca é mais seguido”; “Lá em Giruá a seca era mais difícil de dar eram poucos dias de seca. Aqui dá mais seca, é mais complicado para a planta, já para a saúde aqui pra mim é melhor, lá sempre me dava mais gripe, aqui eu sarei”; “Lá era melhor, não dava tanta seca como ocorre aqui, lá era mais morros, área de colônia”; “Aqui faz mais frio, o vento no inverno é mais forte, por causa que aqui é mais plano, mais aberto, mais campo”;*

- Os dois (2) originários de São Luiz Gonzaga-RS (Missões) declararam: *“Na cidade de São Luiz era muito mais quente. Aqui é mais agradável, mais fresco”; “Lá era bastante frio, os invernos eram mais longos, rigoroso, mas naquela época vivia-se mais no rigor, as condições de vida eram mais rústicas”;*

- Para o originário de Cerro Largo-RS (Missões): *“Lá pouco fazia seca”;*

- Para o originário de Ijuí-RS (Planalto Médio): *“Aqui é mais quente no verão, venta mais e seca mais rápido a terra, a chuva é mal distribuída”;*

- Para o originário de São Vicente do Sul-RS (Depressão Central): *“Lá o inverno faz mais frio, a geada era mais forte, nem a mandioca dava no inverno, a cana no topo dos morros morria”.*

Conforme os relatos pode-se inferir a importância dada às secas e estiagens; quatro entrevistados disseram: *“aqui dá mais seca”*, que nas regiões de origem. Isto demonstra que a percepção do clima está mais atrelada à questão das chuvas, vitais para as atividades econômicas relacionadas à agropecuária que predomina na região. Esta percepção pode estar refletindo a influência do relevo, altitude, latitude e continentalidade na distribuição das chuvas no Estado e também na variação das temperaturas e do vento, que foram objetos de relatos juntamente com as secas, anteriormente citados.

No Quadro 3, com base nas respostas dadas na questão 11 do Formulário 1, organizou-se os fenômenos do tempo e clima citados pelos entrevistados, que mais chamavam sua atenção. Assim, apresenta-se a distribuição dos entrevistados, segundo sua percepção dos fatos climáticos no local onde vivem.

Quadro 3: Quantificação dos fenômenos do tempo e clima que chamam a atenção dos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões, em ordem decrescente

Fenômenos	Nº menções	Fenômenos	Nº Menções	Fenômenos	Nº Menções
Secas Estiagens	19	Vento Minuano	8	Sol mais ardido	2
Vento Norte	11	Frio Intenso	5	Vento Leste	2
Granizo	8	Enchentes	4	Raios	1
Calor Intenso	8	Geadas	4	Bruma	1
Vendavais	8	Cerração	2	Tornados	1

Quanto ao número de vezes que foram mencionados, as mais frequentes nas entrevistas foram as secas e estiagens, num total de 19 menções, o vento norte com 11, granizo, calor intenso, vendavais e vento minuano, todos com 8 menções. Neste panorama dos fenômenos que mais chamam a atenção da população rural, mais uma vez as estiagens foram bastante lembradas e o vento norte, por ser um sinal de chuva também, pois poderia ser o sinal de fim da seca. Percebe-se novamente o juízo de valor atribuído aos fenômenos do tempo que estão na estreita relação com as práticas diárias dos moradores rurais, a agropecuária, que mesmo nos dias de hoje depende e muito do clima mesmo com todo o aparato técnico científico disponível.

Na sequência do Quadro 3 aparece o frio intenso com 5 menções, as enchentes e geada com 4, cerração, sol mais ardido e o vento leste com 2 e os raios, a bruma e os tornados com apenas uma menção.

A partir das respostas às questões 12 e 13 do Formulário 1 organizou-se a Quadro 4, da percepção dos moradores entrevistados quanto ao que eles gostam ou não gostam do clima ou de algum tipo de tempo que seja característico da região. Nestas perguntas foram feitas uma ou mais referências por pessoa, muitas delas indicando mais de uma característica do tempo ou clima as quais gostavam ou não gostavam. Sendo assim, dos 23 entrevistados no meio rural teve-se 46 e 36 indicações do que gostam ou não gostam, respectivamente, no clima da região.

Quadro 4: Distribuição das preferências dos entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões (o que gosta e o que não gosta) referente ao clima da Região

Gosta (n=46)			Não Gosta (n=36)					
Tipos de Tempo	N°	%	Tipos de Tempo	N°	%	Tipos de Tempo	N°	%
Temp. Amenas	9	19,5	Frio/Inverno	9	25	Dias úmidos	1	2,7
Frio/Inverno	7	15,2	Calor/Verão	8	22,2	Vento Minuano	1	2,7
Primavera	6	13	Inverno chuvoso	5	13,9			
Calor/Verão	6	13	Vento Norte	3	8,3			
Outono	5	10,9	Cerração	2	5,5			
Chuvas regulares	5	10,9	Geadas	2	5,5			
Dias ensolarados	4	8,7	Época de seca	1	2,7			
Dias nublados	1	2,1	Temporais	1	2,7			
Chuva de verão	1	2,1	Chuarada	1	2,7			
Dias de chuva	1	2,1	Sol muito quente	1	2,7			
Aragem	1	2,1	Garoa persistente	1	2,7			

Na questão 12 do formulário, ao se perguntar o que você gosta do clima a região?, as temperaturas amenas foram mencionadas 9 vezes, sendo 19,5% do total de menções; o frio do inverno 7 vezes, sendo 15,2% das menções; a primavera e o calor do verão 6 vezes, 13% das menções; o outono e as chuvas regulares 5 vezes, (10,9%); os dias ensolarados 4 vezes (8,7%); os dias nublados, as chuvas de verão, os dias de chuva e a aragem foram mencionados 1 vez cada, sendo 2,1% do total de menções. Estas respostas certamente traduzem o bem estar individual dos moradores perante o tipo de tempo ou clima, e, provavelmente são os tipos de tempo mais favoráveis às suas práticas diárias na propriedade, ou seja, favoráveis ao trabalho e ao bem estar físico e psicológico do indivíduo.

Quanto à pergunta da questão 13, “o que você não gosta do clima da região?”, o frio do inverno foi mencionado 9 vezes, 25% das menções; o calor do verão 8, (22,2%); o inverno chuvoso 5, (13,9%); o vento norte 3, (8,3%); cerração e geada 2, (5,5%); época de seca, temporais, chuvarada, sol muito quente, garoa persistente, dias úmidos e vento minuano foram mencionados 1, (2,7%). O não gostar do frio e do calor que foram os líderes no número de menções, esta relacionado ao desconforto e ao *stress* térmico que os extremos de temperatura provocam, especialmente entre as pessoas mais idosas, que aqui são maioria entre os entrevistados, atribuindo-se assim este resultado ao fato das pessoas idosas sentirem mais frio e maior desconforto ao calor.

As respostas às questões 14 e 15 estão esquematicamente quantificadas e respondem à percepção quanto ao tempo atmosférico, no geral, e aos invernos, no sentido de fazer mais ou menos frio hoje em dia.

Quando se fez referência à questão do tempo variar mais ou menos do que no passado, (questão 14) 91,3% dos entrevistados revelaram achar que sim, o tempo varia mais, e apenas 8,7% acham que não, que é a mesma coisa. Conforme as respostas dadas à pergunta, muitos dos entrevistados que responderam sim complementavam sua resposta argumentando que os invernos eram mais curtos e que a geada não era mais tão presente em dias consecutivos, e que as estiagens eram muito mais frequentes hoje em dia e que alternavam-se com anos muito chuvosos, relatos que podem ser observados nos formulários.

Ao se perguntar sobre os invernos na questão 15, 43,5% relataram que faz menos frio nos invernos hoje em dia, bem como 26% responderam que há mais variações entre anos que faz muito frio e outros em que o invernos é brando e mais curto. Já 17,4% e 13% acham serem os invernos mais frios ou iguais aos do passado, respectivamente. A percepção de que os invernos hoje são mais frios e que contou com 17,4% dos relatos, pode dever-se à idade dos entrevistados. A exemplo dessa percepção transcrevem-se dois relatos referentes à resposta da pergunta 15:

- *Faz mais frio, a gente depois de velho sente mais frio;* (entrevistado do sexo masculino, 74 anos).
- *Os invernos fazem frio hoje, mas eu que era mais nova e sentia menos;* (entrevistado do sexo feminino, 66 anos).

Ou seja, pelas declarações de ambos, justifica-se a hipótese acima levantada, pois o corpo humano é mais sensível as variações térmicas quanto maior a idade do indivíduo; aqueles com a saúde mais debilitada e mais velhos o corpo não responde com a mesma energia de quando eram mais jovens, perdendo mais calor para o ambiente e tendo a sensação de frio mais intenso. Conforme o observado nas propriedades, e relatado pelos entrevistados, ao se referirem ao frio no inverno, muitos deles disseram que hoje os recursos pra uma qualidade de vida estão mais ao alcance das populações. Mesmo tendo um padrão de vida simples, hoje em dia, tem-se acesso a roupas e calçados mais próprios, meios de transportes mais facilitados, energia elétrica praticamente para todos, ou seja, vive-se hoje com menos rigor, antes as distâncias eram “mais longas”, o transporte geralmente era a cavalo, não se tinha aquecedores elétricos e o vestuário era mais caro. Desta forma as populações menos favorecidas ficavam mais expostas ao tempo. Resumindo o modo de vida era outro, mais rústico. Conforme Vide (1990), isso interfere na

percepção, sobre o clima real e o clima percebido, muitas vezes há diferença entre a percepção e a realidade climática.

Para obter mais especificamente as respostas da percepção das pessoas do meio rural referente às chuvas extremas na região, fez-se a pergunta da questão 16: “*as chuvas de hoje são mais intensas do que eram no passado?*” A seguir organizaram-se as respostas dadas no Quadro 5.

Conforme a questão 16, 47,8% (11) das pessoas responderam que as chuvas sempre foram a mesma coisa, sempre foram variadas ao longo dos anos: anos mais chuvosos, anos menos chuvosos. Para 30,4% (7) das pessoas, as chuvas são menos intensas atualmente e para 21,7% (5) as chuvas de hoje são mais intensas.

Quadro 5: A percepção dos entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões (n=23) referente chuvas extremas.

	Chuvas de hoje são mais intensas		
	Sim	Não	A mesma coisa e variado
Nº	5	7	11
%	21,7	30,4	47,8

Na questão 17 perguntou-se: *as estiagens como são hoje e como foram no passado?* Organizou-se o Quadro 6 onde os entrevistados fizeram no total de 28 menções a secas e estiagens, dizendo serem mais ou menos frequentes nos dias de hoje, ou sendo de maior ou menor duração. O Quadro 6 apresenta 28 afirmações pelo fato de alguns dos entrevistados responderem mais de uma característica das secas e estiagens, comparando as de hoje com as que ocorreram no passado e que são presentes em suas memórias.

Quadro 6: A percepção dos entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões (n=28) referente a períodos de estiagens e secas.

As estiagens, secas, como são hoje (n=28 menções)					
	+ frequentes	- frequentes	Maiores	Menores	Iguais
Nº	12	1	-	10	5
%	42,85	3,57	-	35,71	17,85

Visualiza-se no Quadro 6 que 42,85% das menções às características das estiagens e secas na região foram as de que são mais frequentes ultimamente. O

curioso, é que, além de serem mais frequentes são menores, com 35,7% das menções, ou seja, de menor duração. Conforme relatos complementares à pergunta, que podem ser vistos nos formulários preenchidos a campo em que dizem que as secas do passado foram maiores, mas eram menos frequentes.

Segue os relatos de dois dos entrevistados: *“Medo de plantar a soja, alguns anos de chuva e outros de estiagem. Nessa região é complicado. Hoje a seca é mais frequente, antigamente fez até 6 meses de seca, na época era mais o gado, aí demorava a dá problema, hoje na planta afeta rápido”*. Este depoimento revela a percepção e o juízo de valor de que as estiagens hoje em dia são mais frequentes e menos duradouras do que no passado, mas causa mais prejuízo à lavoura. Outro relato diz que: *“Sempre fez seca. Agora elas são mais frequentes, mas mais curtas. Antes não secava as sangas, pois eram mais preservadas. Hoje 20 dias sem chuva já é seca”*.

“As secas e estiagens hoje são iguais as do passado” representam 17,85% das menções e menos frequentes 3,57%. Assim como nas questões 14, 15, 16 e aqui na 17, onde obteve-se respostas, respectivamente “ao tempo variar mais hoje do que no passado, aos invernos serem mais ou menos frios hoje, as chuvas serem mais ou menos intensas e as secas e estiagens como são hoje e como foram as do passado”, é importante, segundo (SARTORI, 2000), frisar que a memória humana é relativa, as percepções devem ser balizadas, a memória é seletiva e irregular, é comum o ser humano esquecer ou diminuir fatos passados e detalhar ou aumentar os mais recentes, mais presentes na sua memória.

Conforme VIDE (1990, p. 28), “as lacunas mentais são quase sempre maiores que os dos registros meteorológicos”. Ou seja, cada pessoa tem seu calendário próprio ao registrar episódios referentes ao clima e ao tempo, prestando-se atenção a alguns fenômenos em detrimento de outros, sendo alguns fenômenos registrados e compreendidos de forma mais consciente.

A análise das questões 18 e 19 serviram para selecionar os indivíduos que responderiam ao Formulário 2 da Estratégia B, como explicado na concepção metodológica do trabalho de campo em percepção. No Quadro 7 observa-se, do total de entrevistados na Estratégia A (n=23), os selecionados para a Estratégia B (n=16), conforme critérios estabelecidos na metodologia.

Quadro 7: Número de selecionados da Estratégia A para a Estratégia B no meio rural de Santo Antônio das Missões conforme critérios estabelecidos.

Conhece ditado popular e citou no mínimo 3; tem no mínimo 40 anos de idade; morador do local a no mínimo 20 anos; citou 3 ou mais fenômenos do tempo e clima que chama atenção na região;		
	Selecionado	Não Selecionado
Nº	16	7
%	69,5	30,4

Assim, dos 23 entrevistados na área rural foram selecionadas 69,5% (16) para a Estratégia B e não são considerados neste momento da análise, pois os mesmos serão objeto de análise posterior, uma vez que seus relatos também se fizeram tais quais ou mais que os relatos dados na questão 19 da Estratégia A.

O Quadro 8 revela a distribuição dos entrevistados não selecionados para a Estratégia B (30,4% ou 7 pessoas), conforme o total de referências a ditados populares relacionados ao tempo e ao clima.

Quadro 8: Entrevistados no meio rural de Santo Antônio das Missões quanto ao número de citações de ditados populares, não selecionados para a Estratégia B (n=7)

Número de Entrevistados	Número de referencias a ditados populares	%
1	0	14,3
5	2	71,4
1	3	14,3
Total = 7	-	100%

Observando o Quadro 8, visualiza-se que 71,4% dos entrevistados não selecionados para a Estratégia B fizeram menção à 2 ditados populares ligados ao tempo e clima, enquanto 14,3% fizeram uma ou nenhuma citação. Os sete 7 entrevistados revelaram conhecer ao todo 10 ditados diferenciados, sendo um dos ditados repetido por 4 vezes, ou seja, foram feitas 13 referências a ditados populares relacionados ao tempo e clima. Os ditos populares estão apresentados no Quadro 9, onde o número e a porcentagem ao lado de cada frase corresponde ao número de vezes que foi referida. Os ditos populares estão organizados de acordo com a natureza de sua observação, ou seja, esta associada ao comportamento dos animais, às condições atmosféricas, às reações orgânicas humanas e às fases da lua. Uma (1) dessas referências foi feita por 4 entrevistados; as demais (9) foram citadas uma vez, segundo classificação proposta por Sartori (2000).

Neste momento, como não é objetivo da Estratégia A analisar o significado dos sinais da natureza e os ditados populares relacionados ao tempo e clima, faz-se

alguns comentários de alguns dos ditos relacionados, deixando para discuti-los na análise dos resultados da Estratégia B, que tem este objetivo em específico.

Quanto às reações orgânicas, sentir dor no corpo, articulações, e até mesmo em cicatrizes ou fraturas está ligado ao corpo sentir os efeitos da variação dos elementos do clima, como pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa; ou seja, quando o tempo esta para chuva, ao se aproximar a frente fria, a pressão atmosférica, por exemplo, entra em gradativo declínio, isso é sentido pelo nosso corpo e manifesta-se nos indivíduos mais tempo-sensitivo.

Quadro 9: Ditados populares sobre o tempo e clima (n=13) relatados pelos entrevistados do meio rural de Santo Antônio das Missões não selecionados para a Estratégia B (n= 7)

Reações Orgânicas	N^o	%
Dor nas pernas e no corpo indica chuva	1	14,28
Condições Atmosféricas		
Vento Norte em 3 dias chove	4	57,14
Arco-íris se forma à tarde para leste é sinal de tempo bom, quando se forma de manhã para leste é chuva.	1	14,28
Poeira do lado da cooperativa, sinal de chuva em poucos dias	1	14,28
Quando se arma de sul é perigoso	1	14,28
Redemoinho do norte para o sul é sinal de chuva	1	14,28
Quando o sol entra avermelhado é sinal de seca ou tempo bom	1	14,28
Verão com vento leste é seco	1	14,28
Fase da Lua		
Quando esta fazendo seca e se a lua nova tá virada pra baixo é sinal de chuva	1	14,28
Comportamento dos Animais		
Quando a Saracura canta à tardinha e esta chovendo é sinal de que vai compor o tempo, e quando ela canta de manhã, chove	1	14,28

Quanto às condições atmosféricas, o vento norte com 40% das referências representa o sinal de chuva que se aproxima pois indica a aproximação da frente fria que traz chuva. Quanto ao verão com vento leste, significa o domínio do Anticiclone Tropical Atlântico, ou seja, a Massa Tropical Atlântica, a qual dificilmente produz chuvas no interior do continente, ou seja, dominando o tempo “bom” na parte oeste do Rio Grande do Sul. Estes e outros sinais da natureza e ditados populares relacionados ao tempo e clima serão discutidos ao analisarem-se os resultados da Estratégia B do meio rural.

A análise de percepção dos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões, executada a partir da Estratégia B, fez-se por meio da abordagem do

ouvindo e registrando a partir da entrevista não padronizada valendo-se, também, da história oral. Esta segunda entrevista foi aplicada mediante o Formulário 2, aos entrevistados selecionados da Estratégia A (n=16).

O Formulário 2 é constituído de cinco (5) questões iniciais para registro dos dados pessoais, que serviram para enquadrar os entrevistados quanto a idade, sexo, atividade principal desenvolvida na propriedade, local de residência e tempo de residência, respectivamente, e uma questão desencadeadora, que visou introduzir a comunicação e conduzir a conversa conforme o objetivo da entrevista. Fez-se a pergunta *“Quais os sinais que a natureza lhe dá para indicar o comportamento do tempo nos próximos dias?”*, que também era explicada de forma diferente: *“Como o (a) senhor (a) sabe quando vai ou não chover, quando vai continuar a seca ou a enchente, quando vai fazer mais frio ou mais calor, se o inverno ou o verão vai ser mais seco ou mais chuvoso? Saberias algum ditado popular a respeito destes fenômenos?”* A partir desta questão permitiu-se desenvolver a conversa conforme o objetivo da pesquisa.

As aplicações das entrevistas aconteceram entre os dias 25 de abril e 10 de maio de 2011, sendo as do Formulário 2 aplicadas em segunda visita aos proprietários ou trabalhadores rurais selecionados anteriormente, que por já saberem o motivo da visita, receberam-nos de forma espontânea e dispostos a colaborar mais uma vez. Saliencia-se, aqui, que as entrevistas não foram agendadas antecipadamente. Por este motivo muitos dos conhecimentos sobre a observação dos sinais da natureza ou ditados populares relacionados ao tempo e clima não foram relatados, talvez por esquecimento. Por isso foi importante, da parte do entrevistador, estabelecer um diálogo sobre o assunto, dando tempo suficiente para que o entrevistado fosse buscando naturalmente na sua memória o conhecimento sobre o assunto, como recomendado por Sartori (2000).

Ao tabular-se as respostas dos 16 formulários da Estratégia B, primeiramente considerou-se a caracterização geral dos entrevistados por meio dos dados pessoais, (Quadro 10), e em segundo momento fez-se o levantamento das observações, relatos ou ditados populares referentes à percepção do tempo e do clima (Quadros 11 ao 14).

Como pode ser visto no Quadro 10 com relação às características pessoais, 62,5% tem mais de 61 anos e 37, 5% enquadram-se na faixa etária dos 40-60 anos, a maioria é do sexo masculino (75% ou 12 pessoas) e 25% é do sexo feminino. Ou

seja, a maior parte dos entrevistados que tem mais sensibilidade perceptiva de observação do seu meio ambiente, são os do sexo masculino e idosos, sendo estes os que se sobressaíram entre os indicados e aptos a responderem as perguntas desta segunda fase. Como se poderia esperar as pessoas mais velhas são as que demonstraram maior percepção ambiental, pela maior vivência e experiência no lugar, portanto são elas que tem o conhecimento empírico mais desenvolvido e foram requisitadas para responder a segunda entrevista. O predomínio do sexo masculino entre os entrevistados já foi explicado na análise anterior da Estratégia A, e deve-se a questões culturais.

Quadro 10: Distribuição por faixa etária, sexo, atividade principal na propriedade e tempo de residência, do meio rural de Santo Antônio das Missões dos selecionados para responder a Estratégia B (n=16).

	Idade		Sexo		Atividade Principal			Tempo de Residência	
	40-60	61 +	M	F	A	P	A/P	20-40 anos	Nascido
Entrevistado	6	10	12	4	2	7	7	6	10
%	37,5	62,5	75	25	12,5	43,7	43,7	37,5	62,5

A – Agricultura P – Pecuária A/P – Agricultura e pecuária

Ao observar a atividade produtiva nas propriedades, houve mais uma vez o predomínio da agropecuária, só que desta vez acompanhado da pecuária, ambas com 43,7% do total; apenas 2 entrevistados ou 12,5%, trabalham só com agricultura. Desta forma explica-se que a percepção ambiental mais desenvolvida está relacionada àqueles que estão envolvidos com a atividade agropecuária, ou pecuária, pelo fato da propriedade ser maior e estar situada em uma região de campos e coxilhas. Como predomina a criação semi-extensiva, o indivíduo tem maior contato com o meio ambiente, visualizando mais o horizonte por ocasião recorridas de campo feitas a cavalo para conferir a criação, percorrendo grandes distâncias, com isso tendo maior oportunidade de observar o seu entorno próximo e distante. Ou seja, as características perceptivas destes indivíduos, estão associadas ao modo de vida, ao tipo de atividade que desenvolvem, ao tamanho das propriedades, ao tipo de relevo onde se encontram. Além disso, o convívio com pessoas mais antigas com capatazes e peões de fazenda contribui para a transmissão do conhecimento por meio da história oral disseminada, por exemplo, nas rodas de chimarrão nos galpões das fazendas (SARTORI, 2000).

Quanto à origem dos entrevistados, 62,5% (10) são naturais do local, os demais, no total de 6 pessoas (37,5%) são oriundos de outras regiões, mas residem

no local a mais de 20 anos, ou seja, tiveram tempo suficiente para conviver com o ambiente local e adquirir certa experiência na observação do tempo e clima da região ao longo desses 20 anos ou mais que residem ali. Tanto é que estão entre os requisitados a responder a segunda fase da entrevista.

Com isso, consolida-se um perfil dos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões, aqueles que participaram da Estratégia B, como sendo os moradores que melhor percepção climática demonstraram ter mediante a seleção feita na estratégia anterior. Assim estes entrevistados foram capazes de fornecer mais informações e detalhar mais sua vivência sobre o tempo e o clima local.

As informações e detalhes relativos aos ditados, presságios e provérbios mencionados pelos entrevistados na aplicação do Formulário 2, no total de (74), podem ser vislumbrados a seguir, nos Quadros 11 ao 14 que estão organizados em 6 grupos relacionados, respectivamente, ao comportamento dos animais com 29 relatos, reações orgânicas humanas (2), às condições atmosféricas e de céu (35), às fases da lua (4), ao comportamento das águas superficiais e sub-superficiais (1) e às constantes ou tendências do tempo (3). Em cada quadro e ao lado de cada referência está discriminado o número de vezes que a mesma foi citada nas 16 entrevistas, com as respectivas porcentagens.

O primeiro grupo de referências a ditados, provérbios e presságios populares relacionados à observação da natureza, encontra-se organizado no Quadro 11, originários da observação do comportamento dos animais, seja domésticos ou selvagens, aparecendo o total de 29 citações dos proprietários ou trabalhadores rurais. Na relação de referências ao comportamento animal, estão presentes 21 animais diferentes, todos pertencentes à fauna rio-grandense, ou seja, típicos dos campos e matas predominantes no Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, na região das Missões, bem como animais domésticos e pertencentes à criação relacionada à pecuária.

As previsões do tempo a partir da observação de animais são bastante conhecidas entre as populações rurais e estão estreitamente relacionadas ao convívio destas populações com o meio ambiente, o qual faz parte das suas práticas diárias. Estas observações resultam da percepção humana em observar os animais silvestres, domésticos, ou aqueles da criação, quanto ao seu comportamento e atitudes na iminência das variações dos estados atmosféricos. Sabe-se que todo ser vivo apresenta reações relacionadas aos seus órgãos dos sentidos, e reagem de

forma instintiva às variações, principalmente as atmosféricas, possibilitando-os perceber ou sentir as mudanças do tempo atmosférico (CLAUSSE, 1973).

Quadro 11: Ditados populares ou reações relativas a observação do comportamento dos animais (n=29) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16)

Observação do Comportamento Animal	Referências	
	Nº	%
“Formigas de asa” (cupinzeiro) saindo à tardinha com tempo bom, chamam chuva logo	5	31,25
“Formigas de asa” (cupinzeiro) saindo com chuva. Para de chover	1	6,25
Formiga cortadeira cortando bastante no verão e outono é que o inverno será forte	1	6,25
Formiga em correição é quando tá pra chuva	1	6,25
Bugios pegam a roncar no mato é sinal de chuva	4	25
O tempo se armando, tá pra chuva-tormenta o gado se reúne pro lado do galpão ou do mato	3	18,75
Gado reunido na coxilha ou pro lado do mato é tempo pra chuva	2	12,5
Gado procura o lado norte do mato indica frio, abrigar-se do minuano	1	6,25
Animais vêm costear a casa ou o galpão é chuva logo	1	6,25
Saracura cantando no mato de manhã ou à tardinha, indica chuva	2	12,5
Saracura cantando longe do rio ou do banhado é sinal que não chove	1	6,25
Papagaio falante é sinal de chuva	1	6,25
Quando é seca a Seriema canta das 10 às 17h. Chove ela sossega.	1	6,25
Seriema canta de manhã quando tá pra chuva	1	6,25
A galinha encera as penas, é sinal de chuva	1	6,25
Sinal de seca é quando o “lava bunda” – Libélula – fica voando em quantia	1	6,25
A Perdiz quando canta a tarde é sinal de chuva	1	6,25
Corvo D’água gritando de tarde, sinaliza chuva	1	6,25
Quando os passarinhos se reúnem para passar a noite ao final de tarde fazendo bastante barulho, é sinal de frio	1	6,25
Jacu cantando cedo em bando alardeia chuva	1	6,25
Os cachorros querendo - entrar pra dentro - de casa, se escondendo é sinal de tormenta	1	6,25
Quando os peixes “sobem” piracema – setembro – logo dá enchente	1	6,25
João de barro faz sua casa com a porta abrigada do lado das tormentas e do frio (S-SW)	1	6,25
“Barreirinho” canta e a chuva espanta	1	6,25
Zorrilho correndo no campo é tempo bom	1	6,25
Cavalo escaramuçando é sinal que logo tá pra chuva	1	6,25
Ovelhas se agrupam quando tá pra frio	1	6,25
Ovelhas na coxilha é sinal de chuva forte	1	6,25
Sapos agitados e coaxando é sinal de chuva ou mais chuva	1	6,25

Segundo Sartori (2000 p. 274):

“Esses tipos de reações primitivas, preservadas pelos animais, não foram preservadas pelos homens em seu processo evolutivo e, por isso, não são identificadas e compreendidas pela maioria das pessoas. Portanto, as reações instintivas de certos animais às mudanças das condições de tempo podem ser consideradas como forma de percepção ambiental desses seres vivos, que, por sua vez, são percebidas pela sensibilidade de alguns indivíduos, especialmente no meio rural.”

São estas reações instintivas dos animais que ao serem observadas no dia-a-dia pelos homens em contato permanente com a natureza ao longo dos anos, em meio ao seu local de vivência, que se constituem nos sinais indicativos do tempo atmosférico a curto prazo (SARTORI, 2000).

No Quadro 11 as 4 espécies animais mais referidas pelos entrevistados em ordem decrescente são: 1º) - formigas “de asa”, de cupinzeiro; cortadeiras e de correição; 2º) - Bugios; 3º) - Gado; 4º) – Saracura.

Para entender melhor o comportamento destes animais em relação às variações atmosféricas recorreu-se, mais uma vez, a obra de (SARTORI, 2000) a qual analisou o comportamento de alguns dos animais citados em sua pesquisa, embasando-se em entrevista realizada com o Engenheiro Agrônomo Dr. Dionísio LINK, Professor Titular do Departamento de Defesa Fito-Sanitária da Universidade Federal de Santa Maria, o qual é especializado em Ecologia.

As formigas que aparecem com o maior número de referências, como indicadoras de tempo para chuva ou de que fará tempo bom, assim como se fará frio ou calor, estão relacionadas ao fato da sua maior atividade nos formigueiros, especialmente as “formigas de asa” de cupinzeiros, as cortadeiras e as de correição que aparecem no Quadro 11 com 31,25%, 6,25%, 6,25% e 6,25%, respectivamente, das referências dos entrevistados.

A maior atividade das mesmas esta relacionada, segundo Link, apud. Sartori, (2000), ao fato de que “todos os animais são sensíveis à pressão atmosférica” e com isso alteram seu comportamento; alguns reagem também ao vento, à umidade do ar e à temperatura, o que não seria diferente com as formigas. A espécie mais lembrada entre os entrevistados foi a popularmente chamadas “formigas de asa” com 31,25% das referências que na verdade são os cupins de solo, *insetos da ordem dos isópteros, com ou sem asas* (LINK apud. SARTORI, 2000). Segundo ele, quando a espécie alada voa em nuvem, o fazem em busca de alimento, já que com chuva não saem do seu ninho, seus sistemas sensores permite-lhes prever a chuva, provavelmente por serem sensíveis a variação da pressão e à umidade do ar. Desta forma ao se dizer que “*formigas de asa (cupinzeiro) saindo à tardinha com tempo bom, chamam chuva logo*”, significa que elas estão em busca de alimento para armazenar com o intuito de passar abrigadas os dias de chuva. Dizer que “*formigas de asa (cupinzeiro) saindo com chuva, para de chover*”, significa que ao pressentirem que a chuva esta parando e que o tempo está mudando elas podem

sair à busca de mais alimento, pois ao terem passado vários dias abrigadas por causa da chuva, o alimento em seu ninho talvez esteja reduzido, por isso a pressa em haver mais alimento ao menor sinal de que a chuva esteja parando.

No caso das formigas-cortadeiras, que também aparecem na relação de observações no Quadro 11 com 6,25%, são “*insetos himenópteros, da família dos formicídeos*, e carregadeiras de folhas e outras substâncias que armazenam para cultivarem o fungo com que se alimentam (LINK apud SARTORI, 2000). Segundo Sartori (2000) “ao pressentirem mudança de tempo, para chuva, aumentam o ritmo de atividade como forma de prevenirem-se contra o mau tempo, pois não trabalham com chuva”. Esta referência pode ser atribuída também à atividade das formigas nos meses que antecedem ao inverno, pois com o tempo frio as formigas cortadeiras têm sua atividade reduzida, e desta forma há a necessidade das mesmas armazenarem matéria orgânica no outono para poderem passar o inverno com estoque e assim cultivar o fungo da qual se alimentam. Por isso diz-se que “*formiga cortadeira cortando bastante no verão e outono é que o inverno será forte*”.

Outro caso é o das formigas de correição que foram referidas 6,25%, são “*insetos himenópteros, da família dos dorelídeos*, predadoras por excelência e capazes de realizar grandes migrações durante horas, ou dias, em busca do seu alimento, pois as mesmas não são armazenadoras, como as formigas-cortadeiras. Assim que elas pressentem mudanças de tempo para chuva, também aumentam a atividade de caça, para assim passar os dias de mau tempo. Segundo Link apud. Sartori (2000) “é destas relações que vem a percepção do homem, ao referir à maior atividade dessas formigas como prognóstico de chuva”, e assim dizerem como o referido pelo entrevistado e relatado no Quadro 2 que “formigas em correição é quando tá pra chuva”.

Em segundo lugar no número de referências feitas pela observação dos animais pelos moradores do meio rural (Quadro 11) estão os bugios, *símios platirrinos*, da *família dos cebídeos* do *gênero Allouatta*, com 4 citações entre os 16 entrevistados, correspondendo a 25% do total, que afirmaram “*bugios pegam a roncar no mato é sinal de chuva*”. O bugio, barbado ou guariba, segundo IHERING (1967), são muito sensíveis às mudanças drásticas na pressão atmosférica que são características de quando se aproxima a frente polar atlântica. O bugio segundo Ihering (1967, p. 64) foram considerados meteorologistas natos, pois “da manhã à tardinha, principalmente quando o tempo está para mudar, põem-se a uivar (ou

roncar) todos juntos no topo de uma grande árvore. Nessas ocasiões se ouve sua voz a mais de meia légua.” Ainda conforme o autor conhece-se a rima popular que diz “guariba na serra, chuva na terra”. Segundo Sartori (2000), todas estas evidências comprovadas a respeito da observação dos bugios indicam a importância dada pelo homem rural ao “roncar” dos bugios, aqui mais uma vez constatado, como um presságio de chuva.

Em terceiro lugar relacionou-se a observação do comportamento do gado bovino como sinal de chuva, tormenta ou frio, No Quadro 11, 18, 75% dos entrevistados referiram que *“o tempo se armando, tá pra chuva-tormenta o gado se reúne pro lado do galpão ou do mato”*; *“Gado reunido na coxilha ou pro lado do mato é tempo pra chuva”* (12,5%); também foi referida a relação do gado bovino com os prognósticos de tempo frio na afirmação *“Gado procura o lado norte do mato indica frio, abrigar-se do minuano”* (6,25%). Uma vez constatado que na área rural do Município, entre os entrevistados, há o predomínio da atividade pecuária, a observação do gado não poderia deixar de ser referida. Os bovinos, assim como os demais animais, são bastante sensíveis às variações da pressão atmosférica, e ao pressentirem mudança no tempo, se reúnem como forma de proteção do grupo. A título de curiosidade, segundo Link apud. Sartori (op. cit.), o mugido do gado especialmente à noite (que não é comum) representa alerta à mudança de tempo, bem como, quando o gado está quieto, espalhado e pastando pelo campo é sinal de tempo bom para as próximas horas.

A saracura, *ave gruiforme*, da família dos *relídeos* ocupa o quarto lugar em número de referências dos entrevistados, que relataram que a *“saracura cantando no mato de manhã ou à tardinha, indica chuva”* (12,5% das referências), e *“saracura cantando longe do rio ou do banhado é sinal que não chove”* (6,25%). Por ser uma ave do tipo “desconfiada”, arisca, ela passa boa parte do tempo entre a vegetação alta, saindo para procurar alimento (insetos, crustáceos e peixes) durante à tarde e ao entardecer, momento habitual em que emite seu canto. Caso a saracura cante fora deste horário é sinal que a mesma presente mudanças no tempo, provavelmente por ser sensível a pressão atmosférica, assim, fica em alerta e procura alimentar-se antes do mau tempo.

As aves, dentre os animais observados, foram as que mais referências tiveram entre os entrevistados. Observa-se no Quadro 11, que além da saracura, fizeram-se menção a seriema, galinha, perdiz, corvo d’água, aos passarinhos no

geral, jacu e João-de-barro. Comenta-se aqui, segundo Link apud Sartori (2000), a respeito das características e hábitos da seriema e do João-de-barro uma vez que estes foram referidos (2) vezes entre os entrevistados: “quando é seca a seriema canta das 10 às 17h, chove ela sossega”; “seriema canta de manhã é quando tá pra chuva”; “João de barro faz sua casa com a porta abrigada do lado das tormentas e do frio (S-SW)”; “Barreirinho canta e a chuva espanta”.

A seriema, segundo Link apud Sartori (op. cit. p. 275):

“uma ave *gruiniforme*, da família dos *cariamídeos*, que vive nos descampados durante o dia e alimenta-se de insetos, répteis e pequenos roedores, é considerada um predador voraz e usa o vento para localizar as presas. Sendo sensível ao vento e provavelmente a pressão atmosférica, qualquer alteração em sua direção e velocidade, o que é comum nas fases pré-frontais, é indicativo de chuva ou mudança no tempo. A saracura canta habitualmente a tarde, quando canta fora desse horários, é um bom indicativo de mudança no tempo, “presente” a chuva”.

O João-de-barro segundo Link apud. Sartori (op. cit. p. 276):

“ave *passeriforme*, da família dos *furnarídeos*, tem grande vivência de seu território, conhecendo-o em detalhes, já que circulam numa área de 100 a 200 m² por casal. Por isso ao sair de seu espaço próprio pode confrontar (brigar) com outros indivíduos em disputa de território. A permanência em área tão restrita permite que “conheça” o clima em micro e mesoescala, hierarquicamente, conforme a circulação atmosférica regional, a ponto de construir, como proteção ao ninho, sua casa com a abertura contrária à direção habitual da chuva e à direção do vento predominante. Quando canta, com chuva ou não, é sinal de que o tempo será bom nas próximas horas, em qualquer estação do ano.”

A partir do que foi visto na relação de ditados populares, provérbios e presságios, referentes à observação dos animais, relacionados no Quadro 11, percebe-se que na maioria dos casos das reações demonstradas por eles referem-se à variação de alguns elementos climáticos, como a pressão atmosférica, direção e velocidade do vento, umidade relativa do ar que são elementos que podem ser percebidos pelos órgãos dos sentidos de qualquer ser vivo. Conforme a espécie animal ou o caráter instintivo de cada uma, as reações a estas variações poderão ser as mais plurais possíveis.

Percebe-se que, na sucessão habitual dos tipos de tempo no Rio Grande do Sul, o padrão de variação desses elementos climáticos se dão ao longo da semana à medida que as condições atmosféricas se sucedem desde uma situação de

domínio polar até ingressar em uma fase pré-frontal (SARTORI, 1979). Neste caso, a temperatura gradativamente entra em elevação, os ventos param de soprar do quadrante (sul, sudeste, leste) e passam a soprar do quadrante (nordeste, norte e noroeste) a pressão atmosférica e a umidade relativa entram em declínio, culminando em chuva com passagem da Frente Polar Atlântica.

Este ciclo se repete semanalmente, cabendo aos animais desenvolverem percepção instintiva ou primitiva dessa evolução do tempo atmosférico, respondendo a ela e se adaptando. Esta percepção primitiva ou instintiva em parte foi perdida pelos seres humanos em seu processo de evolução, cabendo a nós humanos extrair esta percepção a partir da observação do comportamento dos animais (SARTORI, 2000). Ou seja, os homens, principalmente aqueles que vivem em contato mais direto com a natureza, no meio rural, no seu dia-a-dia se deparam a observar o comportamento dos animais e tiram o conhecimento e a percepção do meio em que vivem, uma vez que reações animais se repetem, assim como a variação dos estados atmosféricos que desencadeiam tais comportamentos.

Segundo Sartori (2000 p. 280) “a maior sensibilidade ao observar os acontecimentos do seu entorno é que proporciona a certas pessoas a capacidade de “entender as mensagens” enviadas a elas pelos animais, seja pelo seu canto, movimentação, atividade, etc”.

O segundo grupo de referências feitas pelos entrevistados do meio rural, que demonstraram maior percepção em observar os sinais da natureza, apresenta-se a seguir e são relativas às reações orgânicas humanas perante o clima de uma forma geral, e às variações dos elementos atmosféricos, sendo estas reações corporais indicativas do tempo. Neste grupo apresentou-se apenas 2 referências diferentes foram feitas e citadas apenas uma vez, por dois dos entrevistados, o que representou 6, 25% entre as citações das 16 pessoas da área rural, demonstrando, de certa forma, a baixa tempo-sensitividade entre os moradores, ou seja, poucos percebem ou identificam reações orgânicas ou sinais dados a partir das reações psicofisiológicas desencadeadas no corpo por meio das variações atmosféricas.

O primeiro relato refere-se à reações desencadeadas em cicatrizes e fraturas, (“*dor em cicatrizes e fraturas é indicativo de chuva*”), realmente é de conhecimento mais geral pois muitas vezes já se ouviu falar neste tipo de relato entre as pessoas que por algum motivo foram submetidas a intervenções cirúrgicas, ou entre àquelas que sofreram algum trauma, dizerem que sentem dores e fisdadas

nestas áreas do corpo. E é de consenso e conhecimento por parte dos especialistas em traumatologia, dizer que estas dores podem mesmo ocorrer, pois a variação da pressão atmosférica, principalmente, interfere nos tecidos cicatrizados da derme e epiderme, bem como nas calcificações ósseas. O vento aliado à pressão atmosférica também são responsáveis por alterar a “eletricidade estática do ar”, sendo estes tecidos, mais sensibilizados a esta variação, provocando a dor (SARTORI, 2000 p.295).

O outro relato refere-se a disposição do corpo para o trabalho no geral, ou seja, levantar-se de manhã, com preguiça e passar o dia indisposto, sonolento, como disse um dos entrevistados: *“quando sinto preguiça é que o tempo tá se preparando pra chuva”*. Este fato, provavelmente, está associado ao aquecimento do ar em situações de aproximação da Frente Polar Atlântica pois em Fase pré-frontal é sabido que a temperatura do ar aumenta, a pressão atmosférica entra em declínio e a umidade do ar diminui. Por consequência, as pessoas mais sensíveis, ou tempo-sensitivas, principalmente as que relatam ter pressão arterial baixa, sentem-se “amoadas” preguiçosas e, de forma geral, indispostas ao trabalho. Para elas essa situação gera desconforto e preguiça, o que é um indicativo de que choverá em seguida, pois caracteriza a Fase Pré-Frontal a qual se repete em ciclo praticamente semanal em território gaúcho (SARTORI, 2000).

O terceiro grupo de citações estão no Quadro 12, e está associado à observação das condições atmosféricas e de céu. Foram citadas 35 relações 16 entrevistados, sendo este o grupo com maior número de citações, ficando à frente do grupo de referências feitas à observação dos animais, analisado anteriormente.

Os fenômenos e características atmosféricas e de céu são os mais variados possíveis, como visto no Quadro 12, e estão relacionados à observação do vento, sol, nuvens, sinais óticos como arco-íris, halos, sinais sonoros e fenômenos meteorológicos diversos, entre outros.

Na maioria das citações do grupo 3, feitas pelos moradores selecionados da área rural, tem-se fundamentação científica para sua explicação, pois estão associadas aos sinais da natureza que refletem a circulação atmosférica que comanda, em escala regional, as mudanças no tempo. Entre as citações relatadas tem-se algumas que são de conhecimento e de caráter comprovado em várias partes do mundo, conforme Clausse (1973).

Quadro 12: Ditados populares relativos às condições atmosféricas e do céu (n=35) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16)

Discriminação dos efeitos	Referências	
	Nº	%
Vento Norte em três dias chove	7	43,75
Pôr-do-sol (encarnado) avermelhado, sinal de “tempo bom” ou que prossegue a seca	4	25
Pôr-do-sol atrás de nuvens é sinal de chuva naquela noite ou no próximo dia	2	12,5
Arco-íris no sol se pondo é sinal de seca	1	6,25
Arco-íris quando se forma é sinal que a chuva se vai	1	6,25
Arco-íris quando o sol entra para a chuva no dia, mas em 2, 3 dias ela volta	1	6,25
Rabos-de- galo no céu indica chuva	4	25
Nuvens correndo para norte é chuva que se aproxima	1	6,25
Peleguinho de ovelha no céu é chuva que se aproxima	1	6,25
Céu encarneirado é tempo bom	1	6,25
Quando a fumaça das chaminés vem para o chão é tempo bom	1	6,25
Quando a fumaça das chaminés sobe reto é tempo pra chuva	1	6,25
Redemoinho do norte para o sul é chuva	1	6,25
Redemoinho do sul pra norte pode esquece que chove	1	6,25
Barulho da cachoeira do Rio Piratini, quando se escuta de longe é sinal de chuva	1	6,25
Quando se escuta barulhos de conduções na estrada a distância é por que o tempo tá pra chuva	1	6,25
Chuva com vento leste é mais chuva	2	12,5
Quando o vento leste inicia com tempo bom é sinal de parada de tempo	2	12,5
Vento leste é o vento da fome	2	12,5
Vento vira do sul quando esta chovendo é tendência de limpar e esfriar	2	12,5
Vento minuano trás mais frio e tempo bom	1	6,25
Se o vento que vira do sul for fraco ele segura o tempo bom vários dias, se for forte chove em seguida	1	6,25
Difícil chover quando o vento é sul	1	6,25
Vento sul é o vento da fome, pode trazer frio e seca	1	6,25
Cerração baixa, sol que racha	1	6,25
Geadas no barro, chuva logo	4	25
Geadas pretas no barro é matadeira	2	12,5
Umidade dentro de casa é chuva, quando seca é bom tempo	1	6,25
Em época de negar chuva e o vento vira de sul ou sudeste é que nega mesmo	1	6,25
Quando se prepara da Argentina vem mesmo	1	6,25
A chuva grande vem do sul ou da banda dos castelhanos	1	6,25
Barra de nuvens escuras pra sul é chuva logo	1	6,25
Amanhecer encerenado, não chove	1	6,25
Dia mormacento, calor, sem vento indica chuva, temporal	1	6,25
Dia parado é sinal de temporal	1	6,25

A análise dos relatos populares fez-se de forma a associar o conhecimento a respeito da circulação atmosférica regional e a sucessão dos tipos de tempo no Rio Grande do Sul, onde se apoiou nas obras de Sartori (1979, 1980, 1981, 1983). Ou seja, os tipos de tempo, referidos em meio aos sete grupos de ditos populares,

muitos deles foram identificados pela autora e são resultantes da circulação atmosférica regional no Rio Grande do Sul.

Ao analisar-se os ditos, presságios e os sinais da natureza listados no Quadro 12, 19 referências foram relativas ao vento. Como pode ser visto, 7 entrevistados (43,75%) referiram à máxima conhecida a respeito do vento norte em anunciar chuva, dizendo, *“vento norte em três dias chove”*. Observa-se em meio às referências que o vento foi o elemento mais lembrado dentre os demais.

Abaixo seguem listadas outras referências ao vento feitas pelos entrevistados, no total de 12. As 4 primeiras foram citadas por 2 pessoas cada uma, correspondendo a 12,5% do total. As 4 seguintes foram referidas por apenas uma (6,25%) pessoa cada uma.

- *“Chuva com vento leste é mais chuva”*.
- *“Quando o vento leste inicia com tempo bom é sinal de parada de tempo”*.
- *“Vento leste é o vento da fome”*.
- *“Vento vira do sul quando esta chovendo é tendência de limpar e esfriar”*.
- *“Vento minuano trás mais frio e tempo bom.”*
- *“Se o vento que vira do sul for fraco ele segura o tempo bom vários dias, se for forte chove em seguida”*.
- *“Difícil chover quando o vento é sul”*.
- *Vento sul é o vento da fome, pode trazer frio e seca (1) 6,25%*

Para se entender a relação do vento norte com o presságio de chuva, como o referido por 43,75% dos entrevistados, explica-se aqui o mecanismo e característica deste vento no Rio Grande do Sul.

O vento norte, muito quente e seco, como o próprio nome já diz, tem direção norte. Mariante (1985) o designa como um vento “mormacento, influindo no ânimo e disposição das pessoas que, sob seu impacto, tornam-se irritadiças. Há muitas lendas e estórias a seu respeito”, ou seja, é um dos ventos que maior impacto provoca sobre os seres vivos no território rio-grandense. Este vento tem seu mecanismo ligado aos fluxos originários da região tropical que sopram em direção ao sul com grande velocidade, atraídos pelo gradiente de pressão horizontal que é originado pela formação da Frente Polar Atlântica em altas latitudes do Hemisfério Sul, e esta associado à fase pré-frontal, quando a Região Sul fica sob influência de baixas pressões motivadas, em geral, pela expansão para leste da Depressão do

Chaco, ou mesmo pelo forte aquecimento da Massa Polar Velha ou da Tropical Atlântica, estabelecida sobre o continente. A pressão atmosférica no sentido nortesul é decrescente nesta situação, o que atrai o fluxo de vento de norte, este indo de encontro à superfície frontal, onde é menor a pressão atmosférica, assim, dominando as condições de fluxo de ar em território gaúcho em 2 ou 3 dias, antes da chegada da frente polar que pode trazer consigo a chuva (SARTORI, 2000).

Através deste mecanismo, que se repete ciclicamente a cada domínio polar e seu conseqüente aquecimento, em latitudes gaúchas, o vento norte é sinal de que uma nova frente fria já está se formando em latitudes mais ao sul do Estado. O homem rural, neste caso, ao presenciar este vento e relacioná-lo com o aquecimento do ar e em breve a ocorrência da chuva, passa, ao longo do tempo e da sua experiência de observar o tempo atmosférico, a codificar este sinal como um presságio certo de chuva. O homem rural, envolvido com a prática agropecuária, está diretamente na dependência do tempo e do clima, por esta razão espera sempre que chova ou que faça bom tempo para poder desempenhar suas atividades; assim ele está sempre à espreita do tempo.

Ainda, referente aos ditados e prognósticos do tempo do Quadro 12, mais 8 presságios ou ditos populares levam em consideração a direção do vento, 3 deles relativos ao vento leste e 5 relacionados ao vento sul ou minuano. Percebe-se que a direção do vento é um importante indicador ambiental para entender-se o tempo.

Quanto ao vento leste, uma das referências está atribuída a este vento trazer mais chuva, quando o mesmo inicia a dominar durante o tempo chuvoso. “*Chuva com vento leste é mais chuva*”, mencionado por 2 dos entrevistados (12,5%). Certamente esta chuva está associada à precipitação frontal, vinculada diretamente a formação de um ciclone frontal próximo do litoral gaúcho, fazendo com que o vento sopra do oceano em direção ao continente, mandando mais nebulosidade para o interior do Estado e conseqüentemente intensificando a chuva. Já os outros dois presságios relacionados ao vento leste, são indicativos de “tempo bom” ou, conforme a situação geral são indicativos de seca ou estiagem: “*Quando o vento leste inicia com tempo bom é sinal de parada de tempo*”, referido por 2 entrevistados (12,5%), e “*Vento leste é o vento da fome*”, também referido por 2 pessoas (12,5%).

Conforme o conhecimento da circulação geral da atmosfera na Região Sul do país, o domínio do vento leste no RS e conseqüentemente na região das Missões, advém de quando o Anticiclone Polar Atlântico está localizado, ou

estacionado sobre o oceano, em latitudes do Estado, impedido de avançar para norte pelo confronto com o Anticiclone Tropical Atlântico, ficando a Frente Polar Atlântica estacionada próximo ao sudeste. Esta situação sinótica, para Sartori (2000), ocorre quando as altas polares são relativamente fracas, com pouca atividade em relação ao Anticiclone Tropical Atlântico, o que pode acontecer em qualquer época do ano e se repetir em dois ou mais avanços polares sucessivos, mantendo o interior gaúcho sem chuva até por mais de um mês. É nessa situação que as estiagens ocorrem mais ao oeste rio-grandense, atingindo a região das Missões, pelo fato das frontogêneses sobre o centro e oeste do Estado serem fracas e não produzirem chuvas, e quando ocorrem é mais ao longo do litoral. Assim, sob estas condições, o vento predominante é o leste que circula no sentido anti-horário a partir do Anticiclone Polar Atlântico. Por esta gênese, as duas referências feitas pelos moradores do meio rural de o vento leste indicar a permanência do “tempo bom” ou da seca, tem uma sustentação científica comprovada.

Os presságios e ditos populares relacionados ao vento sul foram relacionados ao domínio do tempo bom e ao frio após a chuva. “*Vento vira do sul quando esta chovendo é tendência de limpar e esfriar*”, mencionado por 2 dos entrevistados (12,5%); “*Vento minuano trás mais frio e tempo bom*”; “*Difícil chover quando o vento é sul*”; “*Vento sul é o vento da fome, pode trazer frio e seca*”, estes três últimos referidos cada um, por uma pessoa (6,25%).

Para tentar entender estas relações, explicam-se os mecanismos do “vento sul”, considerando-se também os mecanismos associados aos ventos de direção sudoeste e sudeste. Estes fluxos são originários da situação de domínio do Anticiclone Polar Atlântico sobre o território gaúcho. Vento originariamente frio e dotado de uma alta pressão atmosférica, a qual possibilita o tempo bom e a estabilidade, proporcionando dias limpos e de temperaturas mais baixas sobre a região. Este tipo de tempo domina logo após a passagem da Frente Polar Atlântica a qual é trazida na dianteira da Massa Polar. Por este fato, ao passar a frente polar, logo a pressão atmosférica entra em ascensão, a temperatura diminui, e a umidade relativa também, proporcionando a limpeza do céu. No Rio Grande do Sul, o vento de sul, mais especificamente de sudoeste também é conhecido regionalmente pelo nome de vento Minuano, citado em uma das referências. Este vento tem em sua característica a de trazer muito frio, explicado anteriormente, reforçado por fluxos de vento polar que são originários do ramo Pacífico da Massa Polar, ou seja, fluxos de

vento do Anticiclone Polar Pacífico que quando muito intenso acabam, seus ventos, transpondo a barreira orográfica da Cordilheira dos Andes, vindo a reforçar os vento de sudoeste em território gaúcho, assim, originando o Minuano.

O Minuano é muito frio e responsável por causar as menores sensações térmicas no inverno da região. O vento sudoeste ou Minuano, quando muito severo, causa problemas para a agropecuária, o gado sofre com o frio muito intenso, que pode provocar a geada negra, conhecida na Região Sul, e que afeta a vegetação nativa, a qual serviria de alimento à criação. Com isso, percebe-se mais uma vez, dentre a população rural, o conhecimento empírico das componentes ambientais relacionadas ao juízo de valor de cada indivíduo ou grupo. Assim sendo, o vento norte é percebido por trazer o alento para os dias quentes e secos, através da chuva, e o vento leste por trazer o bom tempo ou a indesejável seca, e o vento sul e sudoeste por trazer também o tempo bom, mas que também pode trazer o frio que aniquila a planta e prejudica a criação.

Também no Quadro 12 há cinco citações resultantes da observação dos sinais óticos, dois referentes ao pôr-do-sol e três aos arco-íris. As considerações feitas a partir da observação do sol ou do pôr-do-sol relacionam-se ao padrão das nuvens, como indicativos de chuva ou tempo bom. As referências ao pôr-do-sol, vistas no Quadro 12 foram lembradas por 6 dos entrevistados,

Em relação aos prognósticos para chuva, 2 entrevistados (12,5%) disseram que *“Pôr-do-sol atrás de nuvens é sinal de chuva naquela noite ou no próximo dia”*. Esta citação se explica pelo fato de que o horizonte no quadrante oeste, nesta situação, está encoberto de nuvens escuras, advindas da aproximação da Frente Polar Atlântica, as quais chegam à região penetrando no território gaúcho no sentido sudoeste-nordeste. Desta forma o pôr-do-sol é “antecipado” com o sol escondendo-se atrás destas nuvens que sinalizam a aproximação da frente fria.

Quanto à perspectiva das estiagens, foi referido 4 vezes (25%) a observação *“pôr-do-sol (encarnado) avermelhado é sinal de “tempo bom” ou que prossegue a seca”*; diretamente vinculada a percepção das secas e estiagens que são corriqueiras nesta região, como o constatado nas respostas do Formulário 1 analisados anteriormente. Explica-se este relato pelo tom avermelhado que indica a não aproximação da Frente Polar Atlântica e que o tempo permanecerá seco ainda por alguns dias. Esta nuance da atmosfera inferior é explicada pelo tempo seco. A atmosfera encontra-se carregada de poeira, ou seja, aerossóis que no momento do

pôr-do-sol são atingidos pelos raios solares que tangenciam a superfície no horizonte causando a difração dos raios solares em meio a estas partículas em suspensão, as quais estão próximas a superfície ocasionado o padrão avermelhado do céu, no horizonte (SARTORI, 2000).

Ainda entre os sinais óticos, 3 ditados foram citados 1 vez cada um e referem-se ao arco-íris (Quadro 12): *“Arco-íris no sol se pondo é sinal de seca;”* *“Arco-íris quando se forma é sinal que a chuva se vai;”* *“Arco-íris quando o sol entra para a chuva no dia, mas em 2, 3 dias ela volta.”*

O arco-íris é resultante da difração da luz do sol entre as gotículas de chuva suspensas na atmosfera e como já comentadas anteriormente, as condições do tempo que dão origem as chuvas no sul do Brasil, estão ligadas, quase que exclusivamente, à penetração dos sistemas frontais que dominam o território rio-grandense, percorrendo o sentido do quadrante sudoeste para nordeste.

Nesta orientação se explica a observação do arco-íris. Se este aparece à tarde é porque o quadrante oeste está limpo ou parcialmente nublado, deduzindo-se assim que o sistema que provoca chuvas já deixa a região e o tempo será bom para os próximos dias. Caso contrário, se este surge pela manhã, é sinal que o quadrante oeste apresenta-se encoberto e com chuva, sinalizando a chegada, e aproximação da Frente Polar Atlântica, o que provocará chuva (Sartori, 2000 p. 288).

As observações dos tipos nuvens e seu deslocamento foram citadas 8 vezes, como visto no Quadro 12. As nuvens cirros, tipo rabos-de-galo, foram citadas 4 vezes (25%). Estas, juntamente com as nuvens cirros-cúmulos e altos-cúmulos, são típicas das fases pré-frontais, por isso os ditados e referências na maioria são relativos ao prenúncio de chuva: *“Rabos-de-galo no céu indica chuva;”* *“Peleguinho de ovelha no céu é chuva que se aproxima;”* *“Nuvens correndo para o norte é chuva que se aproxima.”* *“Barra de nuvens escuras para o sul é chuva logo.”* Já quanto à observação das nuvens como prenúncio de tempo bom, uma citação foi feita, a qual está vinculada ao domínio do Anticiclone Polar Atlântico após a passagem da Frente Polar Atlântica onde as nuvens do tipo alto-cúmulos se formam, as quais, não são produtoras de chuva, assim permanecendo o tempo bom, conforme o relatado *“céu encarneirado é tempo bom”*, ou seja, as nuvens altos-cúmulos são vistas como carneiros, ovelhas, no céu devido ao seu aspecto e forma.

Os fenômenos meteorológicos também são indicadores das condições do tempo para as próximas horas ou para os próximos dias, assim como a cerração (nevoeiro), sereno (orvalho) e a geada, vistos no Quadro 12.

“*Cerração baixa, sol que racha*”: é o nevoeiro de radiação, comuns na região do outono a primavera, e ocorrem quando a região esta sob o domínio da Massa Polar Atlântica (MPA). Nesta ocasião, durante o dia, há grande insolação, umidade e céu limpo e durante a noite, esta condição de céu limpo propicia a perda da radiação terrestre, ocorrendo rápido resfriamento do ar e a condensação da umidade próxima à superfície. Nas primeiras horas da manhã, o céu limpo e a incidência do sol dissipam o nevoeiro, resultando em um dia ensolarado.

“*Amanhecer encerenado, não chove*”: o orvalho quando se forma é sinal de tempo bom, pois a região encontra-se sob domínio da Massa Polar Atlântica ou da Massa Polar Velha as quais são dotadas de maior umidade, que com o rápido resfriamento noturno condensa-se formando orvalho, ou sereno, na madrugada. Amanhecer sem formação de orvalho significa a baixa umidade do ar, típica da fase pré-frontal, que mesmo com o resfriamento da noite não há condensação do ar sobre as superfícies.

A geada como fenômeno meteorológico foi citada 6 vezes, “*Geada no barro, chuva logo*” citada 4 vezes (25%) e “*Geada preta no barro é matadeira*” referida 2 vezes(12,5%); como se vê no Quadro 12. As citações acima podem ser explicadas conforme Sartori (2000 p. 285):

“No Inverno, quando se forma a geada sobre a lama, ou barro, chove novamente em dois dias no máximo. A explicação está relacionada à atividade do Anticiclone Polar Atlântico (APA) que, algumas vezes não consegue deslocar o Anticiclone Polar Velho (APV) que dominava a região. Ocorre a frontogênese, mas a Frente Polar Atlântica (FPA) fica estacionária ou semi- estacionária sobre o RS por dois ou três dias, provocando chuva e encharcando a superfície. A partir daí, duas situações podem acontecer: A) Enquanto a FPA demora a sair do Estado, dá tempo para que outra frontogênese se forme na latitude da Patagônia, avançando rapidamente. Quando a Massa Polar Atlântica (MPA) consegue dominar a região, provoca rápido abaixamento da temperatura, muitas vezes com formação de geadas. A nova FPA chega ao RS, no máximo em dois dias, ocasionando novamente chuva. B) Como a FPA é estacionária ou semi-estacionária, seu deslocamento pela orla atlântica se faz até Santa Catarina, deixando o Estado provisoriamente sob domínio da MPA, com baixas temperaturas e formação de geada. Como o APA não consegue avançar, a FPA recua como frente quente, com isso a chuva retorna em um ou dois dias após a geada ter ocorrido”.

No Quadro 12 constam, ainda, 6 referências ou ditados populares relacionados a outros fenômenos ou efeitos observados no ar, 2 deles como indicativos de chuva, 1 para tempo bom, 1 para seca e 2 indicativos de temporal, segundo a percepção do homem rural.

“Quando a fumaça das chaminés sobe reto é tempo pra chuva”; *“Redemoinho do norte para o sul é chuva”*: a primeira citação explica-se a partir da convecção térmica na atmosfera, comum nos dias de tempo bom, com grande insolação e aquecimento diurno. No geral, o maior aquecimento ocorre nas fases pré-frontais sem a presença de vento, dias de calmaria, quando não há o predomínio de vento norte. Neste caso as fumaças em chaminés são expelidas em padrão ascendente e contínuas, sendo um bom indicativo de chuva. Já os redemoinhos que se formam no sentido norte para sul estão associados ao aquecimento pré-frontal e a diminuição da pressão atmosférica neste sentido, indicando a aproximação da Frente Polar, a qual geralmente provoca chuva.

“Quando a fumaça das chaminés vem para o chão é tempo bom”: esta citação pode ser explicada pela situação contrária do caso anterior. Ou seja, a região provavelmente encontra-se sob o domínio do APA, com alta pressão atmosférica e baixas temperaturas, o que resulta em um padrão de inversão térmica que dificulta a dispersão, por exemplo, da fumaça esta se concentrando próximo da superfície.

“Redemoinho do sul para o norte pode esquecer que chove”: este ditado explica-se, conforme (SARTORI, 2000, p. 287-288) quando “a atividade do Anticiclone Polar está fraca, o que não favorece a frontogênese e as precipitações frontais, e o tempo mantém-se bom por um período relativamente longo”. Os redemoinhos resultam da turbulência superficial do ar e do aquecimento gradativo da massa de ar dando origem a células de baixa pressão na forma de pequenos turbilhões, de redemoinhos, que nestas ocasiões se deslocam no sentido do sul para norte, obedecendo ao gradiente de pressão que diminui no sentido norte.

As duas referências citadas como prognóstico de temporal também estão relacionadas aos fenômenos ou efeitos observados no ar, ou seja, o calor, o mormaço, e a calmaria podem ser um sinal de que o tempo irá mudar. *“Dia mormacento, calor, sem vento indica chuva, temporal”* e *“Dia parado é sinal de temporal”*: ambas as citações foram referidas 1 vez (6,25%) e podem ser explicadas a partir do rápido aquecimento da fase pré-frontal da Massa Polar, esta

caracterizada por um declínio acentuado da pressão atmosférica, a qual indica a aproximação da Frente Polar, com deslocamento rápido. Ao atingir a região confronta com a umidade e as altas temperaturas podendo dar origem a intensos temporais por instabilidades tropicais nas fases pré-frontais (de noroeste), devido ao forte aquecimento e a baixa pressão atmosférica, que originam nuvens do tipo cumulus-nimbos e chuvas intensas provocadas pela rápida passagem do sistema frontal.

Conforme as condições atmosféricas e de céu, ainda foram mencionados pelos entrevistados aqueles fenômenos relacionados à propagação de sons, no total de 2 citações referidas 1 vez cada uma, correspondendo a 6,25%. Foram elas: *“Barulho da cachoeira do Rio Piratini, quando se escuta de longe é sinal de chuva”*; *“Quando se escuta barulho de conduções na estrada a longas distâncias é por que o tempo tá pra chuva”*. Neste caso, explica-se este relato observando-se a posição da origem do som, conforme a direção do vento e a posição do observador. Por exemplo, se a queda d’água ou a estrada encontra-se no quadrante norte-nordeste-noroeste, o vento deste mesmo quadrante é a direção predominante sob situação pré-frontal na região, facilitando a propagação destes sons a quem esta na sua direção.

Outras duas referências citadas 1 vez cada (6,25%) estão relacionadas à observação da nebulosidade, conforme o quadrante onde é observada. São elas: *“Quando se prepara da Argentina vem mesmo”*; *“A chuva grande vem do sul ou da banda dos castelhanos”*. Este sinal que é observado por 2 dos entrevistados se explica pela formação da nebulosidade associada ao deslocamento da Frente Polar Atlântica, a qual tem seu deslocamento no sentido sudoeste-nordeste, ou seja, as frentes frias passam antes na Argentina e Uruguai que estão a sudoeste do RS.

Outro motivo pode estar relacionado ao dizer que a chuva grande vem do lado dos castelhanos, do Norte da Argentina, por ser esta região a origem das Instabilidades de Noroeste. Estas se caracterizam como instabilidades pré-frontais, células de baixa pressão, associadas ao deslocamento da FPA que atingem geralmente na primavera e verão o setor noroeste do RS provocando temporais com ventos e granizo. Estes sistemas são chamados Complexos Convectivos de Mesoescala (Guedes, 1985; Velasco et. al., 1987 e Ribeiro; Sartori 2010).

Outra citação e a última do Quadro 12 dizem respeito ao relato da umidade dentro de casa e em superfícies frias, onde foi dito *“umidade dentro de casa é*

chuva, e quando seca é tempo bom” referido 1 vez (6,25%). Esta situação acontece quando após a fase fria Massa Polar Atlântica (MPA) o aquecimento é rápido não dando tempo para o aquecimento do ar se propagar mais lentamente para o interior das moradias, onde as temperaturas permanecem mais baixas. O ar mais quente entra e condensa a umidade nas superfícies ainda frias. Quando a Frente passa, a umidade do ar diminui e a temperatura também, cessando a condensação do ar nestas superfícies, o que indica que o tempo se estabilizará pelo domínio da MPA.

Dando sequência à análise de percepção do homem rural, individualizou-se o quarto grupo de referências, as quais estão relacionadas às fases da lua. Relatos que abordam este tipo de observação encontram-se nas obras de Pettersen (1968), Clausse (1973), Mariante (1985) Schmidt (1994), Cunha (1997) e Sartori (2000) e também se fizeram presentes mediante a aplicação da Estratégia B e encontram-se listadas no Quadro 13, no total de 4 referências, onde uma delas foi citada duas vezes pelos entrevistados.

Antecipa-se, que, destas observações listadas no Quadro 13, bem como as demais que podem ser conferidas na literatura relacionada acima é difícil relacionar as previsões do tempo com a observação da lua e suas fases. Para Pettersen (op. cit.) não se tem até hoje nenhum estudo que estabelece esta relação estreitamente comprovada entre as condições atmosféricas e fases da lua.

Entre os quatro ditos mencionados, 2 dizem respeito às condições para as chuvas relacionando a Lua Nova mencionada por 18,75% dos entrevistados. Já quanto às condições da chuva relacionada à Lua Cheia houve 1 referência (6,25%). São elas: *“Se chover na lua nova de setembro o verão vai ser bom”* citada 2 vezes (12,5%); *“Se chover na lua nova de agosto é sinal de verão bom, com chuva. Se negar chuva é sinal de parada de tempo para o verão”* citado referida 1 vez (6,25%); *“Quando sai a lua cheia não chove mais, só pode chover quando ela entrar”* mencionada 1 vez (6,25%).

Mediante estes fatos relatados, apesar de não se ter relações cientificamente comprovadas entre as fases da lua com as condições do tempo busca-se algumas explicações que relacionem as previsões do tempo a curto e médio prazo. Conforme Sartori (2000) faz-se questionamentos inferindo-se a influência da lua pela atração gravitacional sobre a terra, principalmente na água, como no caso da atividade diária das marés. Conforme a autora:

“infere-se que se a água, sendo um fluído, sofre esse efeito, e que a dinâmica atmosférica também poderia ser influenciada. Então pergunta-se: - no caso de existir uma FPA definida sobre a Argentina ou Uruguai e coincidir com uma fase de Lua Nova (primeiro dia ou “passe de lua”) ou Cheia, a maior atração lunar não ativaria a dinâmica ascensional da atmosfera, intensificando a frontogênese e a produção de chuva?” (SARTORI, 2000. p. 290).

Quadro 13: Ditados populares relativos às fases da lua (n=4) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16)

Discriminação dos ditos relacionados às fases da lua	Referências	
	Nº	%
Se chove bem na nova de setembro o verão vai ser bom	2	12,5
Se chover na lua nova de agosto é sinal de verão bom, com chuva. Se negar chuva é sinal de parada de tempo para o verão	1	6,25
Quando sai a lua cheia não chove mais, só pode chover quando ela entrar	1	6,25
Eclipse na lua mata as plantas de barço	1	6,25

Conforme a autora, esta inferência poderia ser o fator explicativo desta influência da lua na atividade atmosférica, principalmente relacionada ao presságio vinculado à influência da lua cheia, uma vez que para as previsões de maior prazo é difícil estabelecer esta relação com precisão, como no caso das citações que compreendem as fases de lua nova, que foram referidas como prognósticos quanto ao padrão das chuvas para uma próxima estação do ano. Ou seja, as previsões sazonais ou anuais baseadas na observação da lua não encontram nenhum respaldo científico até o momento, ficando as relações apresentadas mais relacionadas a título de curiosidade e como objetos para investigações em pesquisas futuras, assim como já sugerido pelos autores citados.

A observação dos provérbios e presságios vinculados ao comportamento das águas superficiais e sub superficiais, resultou no quinto grupo de relações, o qual teve apenas 1 referência citada 4 vezes (25%). Ambas as referências, nas quatro vezes que foram citadas diferiram apenas em alguns aspectos, mas no teor geral se relacionavam ao nível das águas em vertentes, arroios e açudes e riachos. Esta relação esta vinculada a observação de que quando as águas se elevam em seu nível, seja poucos centímetros, é sinal de que a chuva se aproxima. Fato este, assim como na maior parte dos motivos que já foram justificados anteriormente em outros presságios, a pressão atmosférica pode ser a desencadeadora deste fenômeno. Ou seja, quando há uma diminuição da pressão atmosférica, quando a região encontra-se em situação pré-frontal, as águas do subsolo “liberam-se” mediante o “alívio” da pressão atmosférica em superfície, fazendo com que as vertentes, nascentes, riachos e açudes “cresçam” em volume d’água aumentando

seu nível em relação aos dias anteriores, quando se infere que o tempo estava sob domínio do Anticiclone Polar, de maior pressão atmosférica com predomínio do tempo estável. Este fato é sustentado pelo que se conhece da dinâmica da sucessão habitual dos tipos de tempo no Rio Grande do Sul (SARTORI, 1979, 1980, 1981, 1993; WOLLMANN, et. al., 2009).

No Quadro 14, assim como designado por Sartori (2000), convencionou-se também denominar o sexto grupo de citações como “constantes” ou tendências do tempo. Nesta ocasião foram feitas 3 citações correspondendo a 18, 75% das referências por entrevistado.

Estas referências são resultado da observação dos fenômenos atmosféricos, e nem todas representam prognósticos para a previsão do tempo, mas sim fruto do padrão e do habitual de como os fenômenos do tempo e clima se apresentam na região em certos períodos do ano. Nos 2 primeiros relatos listados no Quadro 14, foi dito: *“No verão a chuva é de manga, no inverno é parelha”*; *“Enchente de São Miguel é em setembro”*, ou seja, estes dois exemplos resultam da observação do homem rural ao longo de sua vida no seu local de residência, observações que resultam em afirmações do tipo de tempo em certos períodos do ano e que se repetem. Ambos estão vinculados às chuvas, tanto em períodos de estiagens como de enchentes, que por vezes se repetem na região.

Quadro 14: Ditados populares relativos às constantes ou tendências do tempo (n=3) relatados pelos moradores do meio rural de Santo Antônio das Missões (n= 16)

Descrição das observações	Referências	
	Nº	%
No verão a chuva é de manga, no inverno é parelha	1	6,25
Enchente de São Miguel em Setembro dia São Miguel 29/09	1	6,25
Observar a chuva dos 12 primeiros dias do ano que é o espelho do que será a chuva dos 12 meses	1	6,25

A título de esclarecimento das duas citações, a primeira esta vinculada aos tipos de chuva que ocorrem no Estado. No inverno a chuva é provocada mais essencialmente, pela passagem da Frente Polar, ocasionando chuvas “parelhas”, ou seja, contínuas e bem distribuídas. No verão, além das chuvas frontais, ocorrem as chuvas convectivas que são localizadas e irregulares no tempo e espaço, assim, apresenta-se a analogia com uma mangueira de água (forte e rápida) molhando o solo, ao dizerem que a “chuva é de manga”. As chuvas convectivas são provocadas geralmente em situação pré-frontal devido ao aquecimento quando há o aumento da

temperatura do ar, típico desta fase, ou simplesmente em dias quentes do verão em que a umidade está elevada.

Nos períodos de estiagens, já referidos, quando ocorrem no verão, o homem rural espera e observa este tipo de chuva, que por ser irregular no tempo e no espaço, não contempla a todos para o alento das estiagens de verão. Por este motivo, o homem rural observa a formação das nuvens convectivas, o quadrante na qual se formam a direção do vento e, desta forma, infere se suas terras serão ou não contempladas com a manga d'água, assim desenvolvendo esta percepção.

A segunda observação foi a do período de enchente, conhecido também pelos mais idosos como o das Enchentes de São Miguel, que tem no dia de São Miguel Arcanjo (29 de setembro) a referência ao mês que, por coincidência ou não, são frequentes, segundo o relato dos moradores e ocorrem no início da primavera.

A terceira observação citada pelos moradores do meio rural e listada no Quadro 14 vincula-se ao prognóstico de chuvas para os 12 meses do ano a partir das chuvas dos 12 primeiros dias de janeiro. Este dito popular no RS é bastante conhecido entre a população, conforme o levantamento bibliográfico realizado por Sartori (2000). Segundo ela, este método de previsão, mesmo sendo conhecido e considerado por muitos como de grande validade, carece de base científica.

Entre os seis grupos de relatos originários da observação do meio ambiente, referente ao tempo e clima, mencionados nas entrevistas do Formulário 2, apenas o quarto e o sexto grupos (observação das fases da lua e constantes e tendências do tempo, respectivamente) apresentaram relatos e/ou afirmações que não foram ainda comprovadas por pesquisas ou explicadas a luz do conhecimento científico.

Desta forma, os demais grupos de relatos demonstraram estreitas relações da observação e percepção do homem rural com o meio em que vive, principalmente no que diz respeito às chuvas e as estiagens, que se fizeram objeto da maior parte dos prognósticos referidos pela percepção do grupo analisado.

5.2 A percepção do tempo e clima a partir dos moradores urbanos de Santo Antônio das Missões

A urbanização afeta de várias formas na produção do clima local, desencadeando inúmeras alterações na qualidade ambiental da vida dos seus moradores. O contato destes com o ambiente natural se torna cada vez mais

indireto. Conforme o tamanho da cidade e o grau de modernização alcançado em sua estrutura, maiores se tornam as dificuldades para que o cidadão perceba a natureza ao contrário do homem rural, que esta em permanente contato com o ambiente natural, o cidadão encontra-se cada vez mais isolado desta realidade.

Nesta perspectiva, Tuan (1980, p.110) diz que:

“Na vida moderna, o contato físico com o próprio meio ambiente natural é cada vez mais indireto e limitado a ocasiões especiais. Fora da decrescente população rural, o envolvimento do homem tecnológico com a natureza é mais recreacional do que vocacional.”

Nesta pesquisa o objetivo não esta diretamente relacionado ao estudo do clima urbano, mesmo assim considera-se importante teorizar, mesmo que de forma rápida, a noção de clima urbano (MONTEIRO, 1976), que serviu como base para a análise de percepção. Segundo Sartori (2000) ao teorizar sobre o estudo do clima urbano, argumenta que ele deve envolver, necessariamente, a percepção humana. De acordo com o Sistema Clima Urbano (SCU) divide-se em três subsistemas com os respectivos canais perceptivos que são desenvolvidos conforme a percepção sensorial e comportamental do homem urbano. São eles: o canal Termodinâmico, Físico-químico e o Hidro-meteorológico que foram os canais norteadores para a análise de percepção. Com este intuito, que se desenvolveram as Estratégias C e D, relacionado às idéias de Monteiro (op. cit.), onde o estudo do clima urbano deve envolver a percepção e o comportamento das populações que vivem no local.

O trabalho de campo com os moradores do ambiente urbano realizou-se mediante as Estratégias C e D, e teve como instrumentos para a execução das entrevistas os Formulários 3 e 4. Em primeira abordagem, executaram-se as entrevistas conforme a Estratégia C, mediante aplicação do Formulário 3; adaptado de SARTORI (2000) e muito semelhante ao Formulário 1 da Estratégia A do ambiente rural, tendo como finalidade se fazer a comparação da percepção entre os moradores urbanos e rurais.

Foram entrevistadas, na Estratégia C, 28 pessoas na área urbana do município de Santo Antônio distribuídas em 5 bairros. O parâmetro para a escolha dos entrevistados foi aleatório, obedecendo à proporção total de moradores.

No Quadro 15 da distribuição dos entrevistados segundo idade, sexo e escolaridade no ambiente urbano de Santo Antônio, verificou-se pela aplicação do

Formulário 3 que, do total de 28 entrevistados, 57,1 % (16) são da faixa etária de adultos entre 31-60 anos, destes 9 são do sexo feminino; entre os 9 entrevistados (32,1%) da faixa etária dos idosos, acima de 61anos, as mulheres foram a maioria com 5 entrevistadas e 4 do sexo masculino, ou seja, nestas duas faixas etárias as mulheres foram predominantes entre os entrevistados, o que de certa forma diferiu dos resultados das entrevistas no meio rural analisadas anteriormente.

Na faixa etária dos 20-30 anos foram 3 entrevistados, todos do sexo masculino. No balanço final por sexo e faixa etária, obteve-se uma amostra de 50% para ambos os sexos. As mulheres, do ambiente urbano, mostraram-se mais receptivas à pesquisa, ou eram aquelas que estavam em casa no momento da visita, por serem donas de casa ou pelo fato de serem menos inibidas do que as mulheres que vivem no meio rural com tradições patriarcais mais fortes como já comentado, e por estes motivos atribui-se a sua maior participação na pesquisa.

Quadro 15: Distribuição dos entrevistados segundo idade, sexo e escolaridade no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28)

	Idade		Sexo		Escolaridade							
	N°	%	M	F	An	EFI	EFC	EMI	EMC	ESI	ESC	PG
20-30	3	10,7	3	-	-	-	-	-	1	1	-	1
31-60	16	57,1	7	9	-	8	-	-	2	1	4	1
>61	9	32,1	4	5	1	3	1	1	-	1	2	-
Total	28	-	14	14	1	11	1	1	3	3	6	2
%	-	100	50	50	3,5	39,2	3,5	3,5	10,7	10,7	21,4	7,1

An. – Analfabeto

E. F. I. – Ensino Fundamental Incompleto

E. F. C. – Ensino Fundamental Completo

E. M. I. – Ensino Médio Incompleto

E. M. C. – Ensino Médio Completo

E. S. I. – Ensino Superior Incompleto

E. S. C. – Ensino Superior Completo

P. G. – Pós-graduação

A escolaridade e nível cultural, como fator relevante em análise de percepção, esta exposta no Quadro 15, conforme as respostas obtidas no Formulário 3. Do total, apenas 3,5% (1) era analfabeto, com Ensino Fundamental Incompleto foram 11 (39,2%). Estes entrevistados concentram-se na faixa etária dos 31-60 e com mais de 61 anos, fato justificado por que no passado o ensino básico era considerado até o quarto ano do antigo sistema ginasial; estudava-se apenas até a alfabetização e para seguir com os estudos tinham de se mudar para as cidades maiores, o que era difícil para a maioria das pessoas, em especial os menos favorecidos economicamente. Com Ensino Fundamental Completo e Ensino Médio Incompleto, apenas 1 pessoa (3,5%); aqueles entrevistados com maior escolaridade, ou seja, com Ensino Médio Completo e Ensino Superior Incompleto, corresponderam a 10,7% cada um; os que possuíam Ensino Superior e Pós-

Graduação compreenderam 21,4% e 7,1%, respectivamente. Com isso obteve-se uma amostra que contemplou todos os níveis escolares, objetivando ter exemplos da percepção conforme o nível cultural da população urbana.

A questão 4 do Formulário 3 revelou a distribuição dos entrevistados quanto suas ocupações e resultou no Quadro 16. As atividades profissionais encontradas foram 14, as quais aparecem na Tabela discriminada por faixas etárias. Entre os mais idosos, como era esperado, predominam os aposentados (6) e os profissionais da medicina (2). As donas-de-casa, no total de 4, estão na faixa etária dos 31-60 anos; as professoras 3 e as demais ocupações listadas tiveram de 2 a 1 entrevistados. Ou seja, os entrevistados que compuseram a amostra distribuem-se entre diversificados ramos profissionais, resultando em uma gama maior de experiências de vida que deram respostas à percepção do meio ambiente e percepção do tempo e clima.

Quadro 16: Distribuição dos entrevistados segundo faixa etária e ocupação, no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28)

Profissão	Faixa etária (anos)			Total
	20-30	31-60	=/>61	
Estudante	1	1	-	2
Militar	1	-	-	1
Advogado	1	-	-	1
Dona de casa	-	4	-	4
Serviços gerais comércio	-	1	-	1
Agente Educacional	-	2	-	2
Artesão	-	1	-	1
Professor (a)	-	3	-	3
Vendedor (a)	-	1	-	1
Dentista	-	1	-	1
Comerciário	-	1	-	1
Autônomo	-	1	-	1
Aposentado (a)	-	1	6	7
Médico	-	-	2	2
TOTAL	3	17	8	28

Na questão 5 do Formulário 3 perguntou-se se o entrevistado era natural da cidade de Santo Antônio e as respostas estão apresentadas na Quadro 17.

Aqueles que responderam que sim, corresponderam a 46,4% (13) do total, e a estes não foram feitas as perguntas das questões 6, 7, 9 e 10, que remetiam às características climáticas da região de origem daqueles que responderam que não eram naturais da cidade. Os moradores que nasceram em Santo Antônio das Missões estão situados na faixa etária dos 20-30 anos, no total de 3, e dos 31- 60 anos, no total de 10, uma vez que o Município tem apenas 45 anos de emancipação, e seria impossível que aqueles moradores de mais idade já residissem na cidade

antes mesmo de sua fundação. Os demais 21,4% (6) são originários da zona rural do Município, 32,1% (9) são de outras regiões do Estado e foram requisitados a responder as perguntas das questões 6 a 10 do Formulário 3.

Quadro 17: Distribuição dos entrevistados segundo suas naturalidades e tempo de residência no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28)

Idade (anos)	Origem			Tempo de residência (anos)		
	SAM	ZR-SAM	RS	5-10	11-20	>21
20-30	3	-	-	-	-	-
31-60	10	3	3	2	2	2
>61	-	3	6	-	-	9
Total	13	6	9	2	2	11
%	46,4	21,4	32,1	7,1	7,1	39,3

SAM – Santo Antônio das Missões

ZR- SAM- Zona Rural de Santo Antônio das Missões

RS – Rio Grande do Sul

Os 15 entrevistados que são originários de outras localidades e municípios do Estado do Rio Grande do sul, conforme respondido na pergunta da questão 6: “*onde nasceste?*”, são originários de duas regiões climáticas, segundo (Machado, 1950), 3 pessoas da Depressão Central, 6 das Missões, e aqueles entrevistados nascidos na zona rural de Santo Antônio das Missões (6), como podem ser visto abaixo na relação de municípios e localidades por regiões, conforme a origem dos 15 entrevistados não nascidos na cidade de Santo Antônio das Missões.

1 – MISSÕES: São Luiz Gonzaga (3); Bossoroca (2); São Nicolau (1); Zona Rural de Sto. Ant. das Missões (6). 2 – DEPRESSÃO CENTRAL: Cacequi (1); Santa Maria (1); Nova Palma (1).

Ainda no Quadro 17 encontram-se as respostas daqueles que são originários de outras regiões ou da zona rural do Município quanto ao tempo de residência na cidade de Santo Antônio das Missões, perguntado na questão 7, na qual 7,1% (2) dos entrevistados da faixa etária dos 31-60 anos residem de 5 a 10 anos na cidade sendo também 7,1% (2) os que residem na cidade de 11 a 20 anos. Os que moram na cidade a mais de 21 anos correspondem a 39,3% (11) e destes, 9 com mais de 61 anos e 2 da faixa dos 31-60 anos. Com isso percebe-se que mesmo aqueles que são advindos de outras regiões já residem na cidade a um bom tempo, e a maioria deles são originários de municípios vizinhos da própria região das Missões e até mesmo da zona rural do Município.

Àqueles que são naturais de outras regiões, como mencionado anteriormente, fez-se a pergunta da questão 9 – *você acha o clima de sua cidade de origem muito diferente do clima da cidade de Santo Antônio?* As respostas obtidas

demonstraram que 46,6 % (7) pessoas disseram que sim, que havia diferenças no clima de uma localidade para a outra, 46,6% disseram que não, que o clima era igual entre as localidades, e 6,7% (1) respondeu que não lembrava, pois era muito jovem e “não reparava nestas coisas”.

Desta forma, aos que responderam haver diferenças no clima de um lugar para o outro, a pergunta da questão 10 foi feita a eles – *qual a diferença que você julga mais importante?* – e transcreve-se, aqui, os relatos mais relevantes conforme a localidade de origem:

- entrevistada natural de Santa Maria, RS, na Depressão Central: *“A neblina, cerração é muito mais intensa e constante em Santa Maria”;*

- entrevistado natural de Nova Palma, RS, na Depressão Central: *“há maior incidência de estiagens nas Missões, e quando da mudança das estações, aqui tem mais problemas alérgicos”;*

- entrevistados naturais de São Luiz Gonzaga, RS localizada na região das Missões: *“em São Luiz faz mais calor”;* *“ em São Luiz é mais quente no verão”;*

- entrevistado natural da zona rural de Santo Antônio das Missões: *“as chuvas eram mais certas, tinha-se os períodos certos da enchente de São Miguel e a das Pitangas (setembro, novembro)”;* *“as geadas eram mais intensas”.*

Percebe-se, mediante estes relatos, que assim como as respostas dadas pelos moradores do meio rural, analisadas anteriormente, no meio urbano aparecem também referências ao aspecto das chuvas e estiagens na região como fato que chama a atenção na percepção dos moradores. Como Santo Antônio tem sua economia atrelada às atividades do setor primário, depende diretamente do tempo, ou seja, das chuvas principalmente. Por este fato percebe-se que em Santo Antônio, conforme um dos relatos, as estiagens são mais frequentes, que, por exemplo, na região central do Estado, fato que conduz a uma das hipóteses desta pesquisa.

Outro fato comentado por 2 dos entrevistados, seguindo a análise dos relatos, foi o de em São Luiz Gonzaga fazer mais calor do que em Santo Antônio, que pode ser explicado por São Luiz ter área urbana cerca de três vezes maior que a de Santo Antônio, bem como maior área de superfície construída, o que comprovadamente funciona como aspecto gerador de aquecimento intraurbano, que sabidamente será maior quanto maior for o porte da cidade.

Do total de entrevistados escolheu-se, na área urbana, o número de entrevistados por bairro considerando o tamanho e o número relativo de residentes

em cada um. Desta forma, no Quadro 18 encontra-se discriminado o número de entrevistados por área da cidade, o que reflete a proporção de moradores em cada local e que as amostras de moradores entrevistados foram proporcionalmente distribuídas no perímetro urbano.

Quadro 18: Distribuição dos entrevistados segundo local de residência no ambiente urbano de Santo Antônio das Missões (n= 28)

	Distribuição dos entrevistados por bairros				
	Centro	Jardim dos Pampas	DAER	Santa Catarina	São Jorge
Nº	13	10	2	2	1
%	46,4	35,7	7,1	7,1	3,6

No Quadro 19, com base nas respostas dadas na questão 11 do Formulário 3, organizou-se os fenômenos do tempo e clima que foram citados pelos entrevistados e que chamavam a atenção no seu dia-a-dia. Estão organizados em ordem decrescente, conforme o número de vezes que foram referidos, cabendo aqui comentar alguns deles.

Quadro 19: Quantificação dos fenômenos do tempo e clima que chamam a atenção dos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões, em ordem decrescente

Fenômenos	Nº menções	Fenômenos	Nº Menções	Fenômenos	Nº Menções
Granizo	20	Vento Norte	4	Chuva de verão	1
Calor Intenso	16	Vento Minuano	3	Sol mais forte	1
Seca/estiagem	14	Enchentes	3	Clima definido	1
Vendavais	12	Quando se prepara pra chuva	2	Invernos menos frios	1
Frio Intenso	7	Dias de garoa Inverno	2	Variação calor/frio	1
Raios	7	Vento Leste	1	Frentes frias chegam por aqui	1

O granizo foi o fenômeno meteorológico mais referido entre os entrevistados no total de (20) citações, fato explicado pelo episódio ocorrido no dia 20 de outubro de 2007, que foi objeto de estudo deste pesquisador e que atingiu várias cidades da região e, de forma mais drástica, a área urbana de Santo Antônio das Missões. Nessa ocasião, mais de 90% das residências e prédios públicos e comerciais na cidade tiveram danos bastante significativos, conforme levantamento realizado pela Prefeitura Municipal, a qual decretou situação de calamidade pública.

Durante as entrevistas, basicamente todos os entrevistados comentaram sobre o ocorrido, pois relatavam ser um dos acontecimentos relacionados ao clima

que mais marcou na história da cidade. Julga-se aqui ser relevante explicá-lo conforme estudo realizado.

A referida precipitação de granizo do dia 20 de outubro de 2007 teve sua gênese relacionada à conjunção de fatores ligados a instabilidades pré-frontais, formadas pelo calor originário do norte da Argentina e Paraguai e que se definem com a aproximação da Frente Polar que já se encontrava sob território uruguaio no início do dia 20. Essa conjunção de sistemas atmosféricos maximizou o potencial das nuvens geradas pela aproximação da Frente Polar Atlântica, potencializando o desenvolvimento de nuvens Cumulonimbus de atividade convectiva intensa.

O padrão sinótico do dia mostrava, de fato, a aproximação do sistema frontal e, associado ao seu deslocamento a formação de células de baixa pressão, originária no norte da Argentina, antecedendo a chegada da frente, as quais se propagaram sobre a região. A passagem frontal no período da noite, entre os dias 20 e 21, conjugada às células de baixa pressão pré-frontal, contribuíram para intensificar o processo de formação das nuvens de grande desenvolvimento vertical, causando ventos fortes e precipitação extrema de granizo sobre pontos isolados da região e afetando de forma severa o Município (RIBEIRO, 2008).

Entre os demais fenômenos, o calor foi lembrado em segundo lugar por 16 moradores, o que demonstra que mesmo a cidade sendo pequena a sensação de calor, no verão, é percebida como maior em relação a outros tempos em que a cidade era menor. Isto significa que mesmo nas cidades pequenas, a sensação de abafamento e calor é maior em relação às áreas rurais, por exemplo.

As secas e estiagens, bastante lembradas nas entrevistas do meio rural, na cidade não foram diferentes ficando em terceiro lugar com 14 menções, mais uma vez fomentando a hipótese de se estudar a distribuição e a gênese das chuvas e estiagens na região. Já os vendavais, com 12 menções, estão associados ao relato de temporais, certamente relacionados ao granizo relatado anteriormente, que sensibilizou a percepção das pessoas para com estes fenômenos drásticos.

A partir das respostas às questões 12 e 13 do Formulário 3, organizou-se o Quadro 20 referente a percepção dos moradores entrevistados quanto ao que eles gostam ou não gostam do clima ou de algum tipo de tempo em específico que seja característico na cidade, ou região. Assim como nas entrevistas da Estratégia A do meio rural, nestas perguntas foram feitas uma ou mais referências por pessoa, muitas delas indicando mais de uma característica do tempo ou do clima as quais

gostavam ou não gostavam. Dos 28 entrevistados na cidade, teve-se 41 e 38 indicações as quais os entrevistados gostam e não gostam, respectivamente, do clima da região. Na tabela consta o percentual para cada tipo de tempo citado para as questões calculado em relação ao total de citações.

Na questão 12 do formulário, ao se perguntar “o que você gosta do clima a região?”, o “calor do verão” foi mencionado 9 vezes, sendo 21,9% do total de menções; as “temperaturas amenas” 8 vezes, representando 19,5% das menções; o “outono/primavera” e “frio do inverno” foram citados 6 vezes cada, correspondendo a 14,6% das menções; os “dias ensolarados” 4 vezes ou 9,7% das menções, o “clima temperado” e o “vento leste” mencionados 2 vezes cada (4,9%), o “tempo de seca”, “vento sul”, “inverno seco” e o “indiferente” foram referidas 1 vez cada, sendo 2,4% do total de menções.

Quadro 20: Distribuição das preferências dos entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões (o que gosta e o que não gosta) referente ao clima da Região

Gosta (n= 41)			Não Gosta (n= 38)					
Tipos de Tempo	Nº	%	Tipos de Tempo	Nº	%	Tipos de Tempo	Nº	%
Calor verão	9	21,9	Calor verão	10	26,3	Ar seco no inverno	1	2,6
Temperaturas amenas	8	19,5	Frio inverno	5	13,1	Primavera	1	2,6
Outono/primavera	6	14,6	Vento norte	5	13,1	Vento miniano	1	2,6
Frio inverno	6	14,6	Secas/estiagens	3	7,9	Indiferente	1	2,6
Dias ensolarados	4	9,7	Dias chuvosos no inverno	3	7,9			
Clima temperado	2	4,9	Vendavais	3	7,9			
Vento leste	2	4,9	Temporais de outubro	1	2,6			
Tempo sem seca	1	2,4	Quando se arma o tempo	1	2,6			
Vento sul	1	2,4	Extremos de chuva	1	2,6			
Inverno mais seco	1	2,4	Geadas	1	2,6			
Indiferente	1	2,4	Tempo de garoa	1	2,6			

Assim como as respostas obtidas no Formulário 1 do meio rural, estas respostas ao Formulário 3 do meio urbano certamente traduzem, o bem estar individual dos moradores perante o tipo de tempo ou clima e, provavelmente, são os tipos mencionados acima que mais são favoráveis a suas práticas diárias, ou seja, favoráveis ao trabalho e ao bem estar físico e psicológico dos indivíduos.

Quanto à pergunta da questão 13 “o que você não gosta do clima da região?”, o “calor do verão” foi mencionado 10 vezes ou 26,3% das menções; o “frio

do inverno” e o “vento norte” 5 vezes cada (13,1%); as “secas e estiagens”, os “dias chuvosos no inverno” e os “vendavais” 3 vezes cada (7,9% das menções); “temporais de outubro”, “quando se arma o tempo”, “extremos de chuva”, “geada”, “tempo de garoa”, “ar seco do inverno”, “primavera”, “vento minuano” e “indiferente” foram mencionados 1 vez (2,6%).

O não gostar do frio e do calor, que foram os líderes no número de menções, pode estar relacionado ao desconforto e ao *stress* térmico que os extremos de temperatura provocam, como já constatado na análise das entrevistas do meio rural. O “não gostar” refere-se a sensação de mal-estar físico ou desconforto dos indivíduos em relação a variação de certos elementos do tempo (SARTORI, 2000), e também pode-se relacionar aqui a sensação de medo das pessoas em relação ao sinistros meteorológicos, como mencionado pelos entrevistados não gostar de “vendavais”, “quando se arma o tempo”, “dos temporais de outubro”, por exemplo.

A Quadro 21 foi organizada de forma a mostrar a percepção dos moradores do meio urbano quanto ao clima de hoje relacionado à sua vivência passada; as respostas às questões 14 e 15 estão quantificadas e respondem a percepção quanto ao tempo atmosférico geral e aos invernos, serem mais ou menos frio hoje em dia.

Quadro 21: A percepção dos entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões (n=28) referente ao clima passado e o atual

	Tempo varia mais hoje		Invernos hoje			
	Sim	Não	+ Frios	- Frios	Iguais	Variam mais
Nº	22	6	5	16	6	1
%	78,5	21,4	17,9	57,1	21,4	3,6

Ao perguntar sobre o tempo variar mais ou menos do que no passado (questão 14), 78,5% dos entrevistados revelou achar que “sim”, o tempo varia mais, e 21,4% acham que “não”, que é a mesma coisa. Conforme as respostas dadas a pergunta, muitos dos entrevistados que responderam “sim” complementavam sua resposta argumentando “há maior incidência de seca hoje em dia”, que “os invernos eram no tempo certo” e que “hoje o tempo varia mais, enchentes mais frequentes, o calor é mais intenso e alterna-se muito o calor e frio”.

Ao se perguntar sobre os invernos na Questão 15, 57,1% dos entrevistados relataram que faz menos frio nos invernos hoje em dia, bem como 3,6% responderam que há mais variações entre anos que faz muito frio e outros que o inverno é brando e mais curto. Para 17,9% e 21,4% acham ser os invernos mais

frios ou iguais aos do passado, respectivamente. Como as entrevistas foram feitas no meio urbano, embora de uma cidade pequena, a percepção das pessoas reflete, como mencionado em análise anterior, o aquecimento provocado pela estrutura urbana, ou seja, a percepção de os invernos serem cada vez menos frio pode estar vinculada ao ambiente urbano que favorece ao maior aquecimento.

Para obter, mais especificamente, as respostas da percepção das pessoas da cidade referente às chuvas extremas na região, fez-se a pergunta da Questão 16 – “*as chuvas de hoje são mais intensas do que eram no passado?*”, vista no Formulário 3.

Conforme as respostas obtidas, entre os 28 entrevistados, 39,3% 11 responderam que as chuvas de hoje são mais intensas, e que as chuvas são na mesma proporção ou variadas foram 32,1% (9), para 28,6% (8) as chuvas são menos intensas. A percepção de que as chuvas de hoje são mais intensas, atribui-se ao fato que na zona urbana mesmo com as chuvas em mesma proporção do que antigamente, as águas pluviais encontram maior dificuldade para escoar e ser absorvida pelo solo. Com o crescimento da cidade, boa parte da superfície é impermeabilizada dificultando o dispersar das águas causando o princípio de problemas de transbordamento de córregos e galerias pluviais mesmo em cidades pequenas como Santo Antônio das Missões.

Com isso a população tem a falsa impressão de que as chuvas vêm aumentando em sua intensidade, fato constatado pela resposta de um dos entrevistados que diz: “as chuvas são mais intensas, os córregos enchem mais rápido”. Essa resposta confirma a falsa impressão comentada aqui, uma vez que o volume de água que escoar para estes córregos é maior pelo fato da água da chuva escoar rapidamente na superfície urbana e drenar diretamente para os córregos, causando transbordamentos e problemas relacionados às inundações.

Na questão 17 perguntou-se: *as estiagens como são hoje e como foram no passado?*. A partir das respostas organizou-se o Quadro 22 onde os entrevistados responderam sobre as secas e estiagens, dizendo estas serem mais ou menos frequentes nos dias de hoje, ou sendo de maior ou menor duração.

O Quadro 22, com total de 32 menções à seca, foi organizada levando em conta o fato de alguns dos entrevistados responderem mais de uma característica das secas e estiagens, comparando as de hoje com as do passado. Observa-se que 37,5% das referências (12) às secas revelaram que elas são iguais às do passado

em intensidade e frequência; 31,2% das menções referiram serem mais frequentes; 21,8% de serem menores, o que curiosamente assemelhou-se as respostas obtidas para a mesma pergunta na Estratégia A Formulário 1 do ambiente rural.

Quadro 22: A percepção dos entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões (n=28) referente a períodos de estiagens e secas.

As estiagens, secas, como são hoje (n=32 menções)					
	+ frequentes	- frequentes	Maiores	Menores	Iguais
Nº	10	1	2	7	12
%	31,2	3,1	6,2	21,8	37,5

Os moradores do meio rural também relataram que as estiagens são frequentes hoje em dia, mas são menores em duração. Segue aqui alguns relatos que foram dados de forma complementar pelos moradores da cidade à pergunta da Questão 17, que revelam esta tendência na ocorrência e duração das secas:

- *“As secas são mais seguidas, mas menos intensas e menos duradouras”*; - *“Antigamente as estiagens eram mais longas (2, 3 meses), hoje acontece quase todo ano, mas são menos duradouras”*;

Outros relatos a respeito das estiagens tornam-se reveladores e merecem atenção na hora de se trabalhar a análise climática e a gênese das chuvas extremas e estiagens na região das Missões, sendo necessário atentar-se para as respostas dadas, das quais se transcreve duas a título de exemplo de como podem ser as estiagens e quando acontecem:

- *“De novembro a abril geralmente são os meses que ocorrem e ocorrem alternadamente entre os anos. As secas se definem mais rápido, pois há pouca absorção da chuva pelo solo, ou seja, a seca se define com poucos dias sem chuva”*; - *“Quase sempre em dezembro e janeiro dá umas paradas de chuva”*;

Assim, percebe-se a relevância e a percepção dos moradores da cidade tanto quanto os do campo com a questão das secas e estiagens que são corriqueiras na região. Como já comentado, Santo Antônio das Missões tem sua economia assentada no setor primário, assim como todos os municípios missioneiros, e desta forma a população está economicamente vinculada ao campo, pois as atividades agropecuárias são dependentes do clima, principalmente das chuvas regulares.

Do total de 28 entrevistados na Estratégia C, 10 foram selecionados para a Estratégia D, conforme critérios estabelecidos na metodologia. Assim, dos 28 entrevistados na área urbana foram selecionados 35,7% das pessoas para a Estratégia D. Não sendo considerados neste momento, pois os mesmos são objeto de análise posterior uma vez que seus relatos também se fizeram tais quais (ou mais) que os registrados na Questão 19 da Estratégia C.

O Quadro 23 revela a distribuição dos entrevistados não selecionados para a Estratégia D (64,3% - 18 pessoas), conforme o total de referências a ditados populares relacionados ao tempo e clima.

Quadro 23: Entrevistados no meio urbano de Santo Antônio das Missões quanto ao número de citações de ditados populares, não selecionados para a Estratégia D (n=18)

Número de Entrevistados	Número de referencias a ditados populares	%
3	0	16,6
5	1	27,7
2	2	11,1
6	3	33,3
1	4	5,5
1	6	5,5
Total = 18	-	100%

Conforme a tabela acima, 33,3% (6) dos entrevistados não selecionados para a Estratégia D fizeram menções a 2 ditados populares ligados ao tempo e clima, 27,7% (5) entrevistados fizeram 1 menção, 16,6% (3) não sabiam nenhum ditado popular ou presságio relacionado ao tempo e clima, 11,1% (2) fizeram 2 menções e 1 entrevistado mencionou 4 ditados e um outro 6, correspondendo ambos a 5,5% dos entrevistados não selecionados.

Os 18 entrevistados revelaram conhecer 24 ditados ou presságios do tempo diferenciados, sendo um dos ditados repetido por 7 vezes, outro repetido 4, outro 3, e dois ditados ou presságios repetidos 2 vezes, ou seja, foram feitas no total 37 referências a ditados populares relacionados ao tempo e clima. Os ditos, estão apresentados no Quadro 24, onde o número e a porcentagem ao lado de cada frase corresponde ao número de vezes que foi referida. Estão organizadas de acordo com a natureza da observação, ou seja, associadas às reações orgânicas humanas, às condições atmosféricas e de céu, às fases da lua, ao comportamento dos animais e às constantes ou tendências do tempo.

Quadro 24: Ditados populares sobre o tempo e clima (n= 24) relatados pelos entrevistados do meio urbano de Santo Antônio das Missões não selecionados para a Estratégia D (n= 18)

Reações Orgânicas	N^o	%
Dor em fraturas, articulações e cicatrizes significa chuva;	4	22,2
Condições Atmosféricas		
Vento Norte em 3 dias chove	7	38,9
Vento Norte é sinal de tormenta	1	5,5
Arco-íris no final do dia é chuva em 2, 3 dias	1	5,5
Cerração baixa sol que racha	2	11,1
Rabo-de-galo no céu é sinal de chuva	1	5,5
“Para o tempo” é tormenta imediata	1	5,5
Pôr-do-sol avermelhado significa seca	1	5,5
Sol se Poe atrás de uma barra escura de nuvens é chuva	1	5,5
Cheiros se difundem mais pelo ar	1	5,5
Ruídos distantes no asfalto é chuva em breve	2	11,1
Geada no barro chove de novo em breve	1	5,5
Umidade nas paredes ou superfícies frias denuncia a chuva;	1	5,5
Fase da Lua		
Na época de lua cheia chove menos a noite, quando ela aparece à noite não chove, quando ela entra no amanhecer chove;	1	5,5
Entrada de lua nova emborcada é sinal de chuva;	1	5,5
Se não chover na passagem de lua aí é só na próxima;	1	5,5
Mudança de lua movimenta o tempo	1	5,5
Lua nova chuvosa na entrada é sinal de chuvarada para os próximos dias;	1	5,5
Comportamento dos Animais		
Formigas e formigas de asa agitadas é chuva logo;	3	
Bugio agitado no mato chove em breve;	1	5,5
Aranhas caranguejeiras fora da toca é sinal de chuvarada;	1	5,5
Gado e pessoas agitadas é chuva na certa;	1	5,5
Gato se lambendo é sinal de chuva;	1	5,5
Constantes ou tendência do tempo		
Os primeiros 12 dias do ano é o espelho dos tipos de tempo dos 12 meses do ano;	1	5,5

Estes e outros sinais da natureza e ditados populares relacionados ao tempo e clima listados no Quadro 24 serão discutidos ao se analisar os resultados da Estratégia D aplicada com o Formulário 4. Por isso não cabe aqui analisar todos os relatos, presságios e ditados populares, principalmente aqueles que foram mencionados pelos entrevistados do meio urbano que menos percepção climática demonstraram perante a Estratégia C, tanto que não foram selecionados para responderem a Estratégia D, e também porque não atenderam algum dos requisitos estabelecidos para a seleção, como demonstrado na metodologia.

Na sequência dos trabalhos de campo, como exposto acima, buscou-se a percepção dos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões, através da Estratégia D; a segunda entrevista foi aplicada mediante o Formulário 4, aos entrevistados selecionados da Estratégia C (n=10), conforme os requisitos estabelecidos na metodologia.

O Formulário 4 é composto por 5 questões iniciais para registro dos dados pessoais, bem como 2 outras questões desencadeadoras (6 e 7), que visaram introduzir a comunicação e conduzir a conversa. Fez-se a pergunta *“Quais os sinais que a natureza lhe dá para indicar o comportamento do tempo nos próximos dias?”*, sendo também explicada de forma diferente: *“Como o (a) senhor (a) sabe quando vai ou não chover, quando vai continuar a seca ou a enchente, quando vai fazer mais frio ou mais calor, se o inverno ou o verão vai ser mais seco ou mais chuvoso? Saberias algum ditado popular a respeito destes fenômenos?”*. A partir desta questão a conversa foi desenvolvida a partir do conhecimento dos moradores urbanos ao observarem os sinais da natureza e interpretá-los como presságios para previsões do tempo a curto e médio prazo. Além disso, mais especificamente, buscou-se extrair o conhecimento ligado aos extremos de chuvas e estiagens que ocorrem na região.

A segunda questão desencadeadora objetivou extrair a história oral dos moradores em relação ao desenvolvimento urbano e as possíveis alterações ambientais e climáticas presenciadas no local, onde se perguntou: *“Ao longo de sua vivência na cidade de Santo Antônio o (a) senhor (a) observou ou percebeu alguma modificação no seu clima?”*.

As entrevistas aconteceram entre os dias 25 de abril e 10 de maio de 2011, aplicadas em segunda visita aos entrevistados selecionados, conforme já explicado. Salienta-se, aqui, que as entrevistas não foram agendadas, por este motivo muitos dos conhecimentos sobre a observação dos sinais da natureza relacionados ao tempo e clima podem não ter sido relatados, talvez por esquecimento, e por isso foi importante, da parte do entrevistador, estabelecer um diálogo sobre o assunto, dando tempo suficiente para que o entrevistado fosse buscando naturalmente na sua memória o seu conhecimento sobre o assunto, assim como nas entrevistas da Estratégia B do meio rural.

Ao tabular-se as respostas dos 10 formulários da Estratégia D, primeiramente considerou-se a caracterização geral dos entrevistados por meio dos dados

peçoais, (Quadro 25) e, em segundo momento, fez-se o levantamento das observações, relatos ou ditados populares referentes à percepção tempo e clima (Quadros 26 ao 30).

Quadro 25: Distribuição por faixa etária, sexo e tempo de residência, do meio urbano de Santo Antônio das Missões dos selecionados para responder a Estratégia D (n=10)

	Idade		Sexo		Tempo de Residência	
	45-60	61 +	M	F	>30 anos	Nascido
Entrevistado	6	4	5	5	7	3
%	60	40	50	50	70	30

Considerando-se o Quadro 25 constata-se que dos entrevistados selecionados para a segunda entrevista no meio urbano do total de 10 (60%), 6 estão na faixa etária dos 45-60 anos, idade considerada suficiente para que o indivíduo tenha desenvolvido uma boa experiência na observação do meio ambiente local; 40 % (4) são entrevistados com mais de 61 anos, aqueles que teoricamente dariam maiores contribuições nos relatos referentes à história oral sobre desenvolvimento urbano e das possíveis alterações ambientais e climáticas locais. Quanto ao sexo, observa-se uma divisão de 50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino, sendo na cidade evidenciado a maior participação das mulheres em comparação com as entrevistas do meio rural.

O tempo de residência da amostra selecionada para esta fase deveria, como estabelecido no critério de seleção, residir no local a pelo menos 30 anos; os que lá residem a mais de 30 anos correspondem a 70% (7) do total da amostra, os demais 30% (3) são nascidos no local, mesmo aqueles que são mais antigos que a fundação do Município, pois residiam nas terras onde hoje é a área urbana, e foram testemunhas de todo o processo de formação do núcleo urbano.

Assim, percebe-se o perfil dos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões que participaram da Estratégia D e foram capazes de fornecer mais informações e detalhar sua vivência sobre o tempo e o clima local, bem como sobre as possíveis alterações ambientais vivenciadas.

Os ditados, presságios e provérbios mencionados pelos entrevistados na aplicação do Formulário 4, no total de 46, podem ser vislumbrados nos Quadros 26 a 30, organizados em 6 grupos relacionados ao comportamento dos animais com 10 relatos, às reações orgânicas humanas com 2 menções, às condições

atmosféricas e de céu (25), às fases da lua (4), ao comportamento das águas superficiais e sub-superficiais (1) e às constantes ou tendências do tempo (4). Nesta oportunidade fez-se a análise dos ditos populares, mas apenas dos “novos” em relação àqueles já referidos no meio rural, ou seja, os que lá não foram citados, especialmente aqueles vinculados ao fenômeno das chuvas e secas, assim direcionando melhor a análise.

Nas entrevistas do meio rural (Estratégia B), aqueles que foram selecionados da Estratégia A citaram no total de 74 ditados populares ou presságios relacionados ao tempo e clima. Ao analisarem-se as entrevistas da Estratégia D do meio urbano, nota-se que este valor caiu para 46, e ao se observar os Quadros 26 a 30, a riqueza de informações também foi menor.

O primeiro grupo de referências a ditados, provérbios e presságios populares relacionados à observação da natureza encontra-se organizado no Quadro 26, e são originários da observação do comportamento dos animais, seja domésticos ou selvagens, aparecendo 10 referências feitas pelos moradores urbanos. Na relação de referências ao comportamento animal 9 espécies diferentes foram mencionadas, todas pertencentes à fauna rio-grandense, ou seja, típicos dos campos e matas predominantes no Rio Grande do Sul, bem como animais domésticos e pertencentes à criação relacionada à pecuária.

Quadro 26: Ditados populares ou reações relativas a observação do comportamento dos animais (n=10) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10)

Observação do Comportamento Animal	Referências	
	Nº	%
Gato se lambendo é sinal de chuva;	2	20
“Formigas de asa” (cupinzeiro) soltando enxame é sinal de chuva;	2	20
Quando o João-de-barro canta na gaoa é sinal que abrirá o tempo;	1	10
A porta da casa do João-de-barro nunca é pro lado das tormentas ou do frio;	1	10
Quando tá chovendo e os quero-queros cantam em grupo é sinal que vai “compor” o tempo;	1	10
Formigas em correição é quando tá pra chubarada;	1	10
Gado berra e reúne a manada é quando se prepara o tempo;	1	10
Ovelhas reunidas na ladeira ou na coxilha é sinal de chuva, enchente;	1	10
Quando o cavalo se agita e coça as costas no chão é sinal de chuva	1	10
Garnisé ciscando as penas é sinal de chubarada;	1	10

O número de referências neste grupo caiu em relação ao mesmo grupo de referências observadas na Estratégia B (meio rural) e o exemplo pode ser visto no Quadro 26 dos ditados populares ou reações relativas à observação dos animais obtidas na Estratégia D (urbana). Comparando-se o Quadro 2 da Estratégia B (rural)

com o Quadro 9, houve grande redução no número de citações, de 29 no rural para 10 no urbano, fato que comprova que o menor contato com a natureza na cidade restringe a observação de certos atributos que enriqueceriam a percepção, por exemplo, o menor contato com os animais silvestres e domésticos (de criação).

No Quadro 26, dos 10 ditos populares citados em relação aos animais apenas 2 foram diferentes dos referidos pelos moradores rurais na Estratégia B e dispostos no Quadro 11, que foram os seguintes: “*Gato se lambendo é sinal de chuva*”, mencionado 2 vezes ou 20 % das referências, e “*Quando tá chovendo e os quero-queros cantam em grupo é sinal que vai “compôr” o tempo*”, mencionado 1 vez. As duas ações demonstradas tanto pelos felinos como pelas aves, indicam que os mesmos percebem a variação dos elementos climáticos, principalmente da pressão e umidade do ar, e reagem inferindo a mudança no tempo, dando alerta para os demais para proteção ou para indicar alguma ação propícia para o momento.

O segundo grupo de relações feitas pelos entrevistados no meio urbano é observado no Quadro 27 e referem-se às reações orgânicas humanas perante o clima, de uma forma geral, e às variações dos elementos atmosféricos, sendo estas reações corporais indicativas do tempo.

Quadro 27: Ditados populares, reações relativas às reações orgânicas humanas (n=2) relatadas pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10)

Reações Orgânicas	Referências	
	Nº	%
Idosos reumáticos reclamando em dor nas articulações é sinal de chuva.	1	10
Em época de seca e primavera aumentam os problemas alérgicos, aqui em Santo Antônio é bem mais afetado por estes problemas do que em Nova Palma;	1	10

Como visto no Quadro, as 2 referências diferentes foram citadas apenas uma vez, por dois dos entrevistados, o que representou 10% do total de referências dos 10 entrevistados urbanos, demonstrando, assim, como para os moradores rurais, a baixa tempo-sensitividade entre os moradores entrevistados na cidade, ou seja, poucos percebem reações orgânicas ou sinais dados a partir das reações psicofisiológicas desencadeadas no corpo por meio das variações atmosféricas.

O terceiro grupo de relações compõe o Quadro 28 e está associado à observação das condições atmosféricas e de céu. Foram citados 25 relações pelos 10 entrevistados que responderam ao Formulário 4, sendo este o grupo com mais citações nesta estratégia ficando à frente do grupo de relações feitas à observação dos animais, que ficou em segundo lugar. Este resultado demonstra ainda a atenção

dada e proporcionada aos habitantes urbanos de Santo Antônio nas características da atmosfera e do céu, até mesmo do horizonte, pois a cidade tem um padrão baixo das construções, na maior parte, o que possibilita aos seus moradores ter uma visão ampla do céu e do horizonte sem grandes dificuldades. Já a observação de animais é bem mais restrita, como comentado antes, pois não se tem o contato direto com as criações e com a fauna silvestre, por exemplo.

Quadro 28: Ditados populares relativos às condições atmosféricas e do céu (n=25) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10)

Discriminação dos efeitos	Referências	
	Nº	%
Vento Norte em 3 dias chove;	9	90
Vento Norte é tempo abafado em vários dias, virando depois de sul com nuvens escuras e avermelhadas é sinal de “pedra”;	1	10
Vento Norte quando ronca forte é sinal de tormenta e granizo;	2	20
Em agosto quando tá fazendo frio e esquenta rápido com vento norte é chuva certa;	1	10
Quando se prepara para oeste é sinal de temporal;	1	10
Agosto que entra frio é sinal de verão mais seco;	1	10
Entrada do verão novembro/dezembro quando toca o vento leste é sinal de seca.	1	10
Faz frio em abril e primeira semana de maio, e depois dá o veranico de maio	1	10
Os dias ficam mais curtos no inverno e quando vai fazer frio os fins de tarde ficam turvos;	1	10
Poente avermelhado, sinal de “tempo bom” ou que prossegue a seca	2	20
Noite estrelada é sinal de que segue a seca ou não chove nos próximos 3 dias;	1	10
Estrelas embaçadas, chove em 2, 3 dias	1	10
Pôr-do-sol atrás de nuvens é sinal de chuva;	1	10
Barra escura de nuvens no sul quando para a chuva é sinal de frio;	2	20
Rabos-de- galo no céu indica chuva	4	40
Se ainda há nuvens escuras e já está frio é sinal de geada preta;	1	10
Quando a fumaça das chaminés vem para o chão é tempo bom se sobe reto é tempo pra chuva	1	10
Nuvens de sudoeste para leste nega a chuva;	1	10
Quando se ouve os ruídos do asfalto (BR-285) é sinal de chuva;	2	20
Vento leste noite é dia é sinal de “oreada”, estiada;	1	10
Vento vira do leste é tempo bom e quando vira de norte chove logo	1	10
Céu pedrento, chuva ou vento;	1	10
Cerração baixa, sol que racha	2	20
Umidade dentro de casa, nos azulejos é sinal de chuva;	3	30
Quando se prepara da Argentina é temporal	1	10

Assim como na análise das entrevistas do meio rural, os fenômenos e características atmosféricas e de céu foram os mais variados entre as citações e estão relacionados principalmente à observação do vento, sol, nuvens, sinais óticos, sinais sonoros e fenômenos meteorológicos diversos, entre outros. Como na análise da maioria das citações presentes no Quadro 28, que também constam das

entrevistas dos moradores rurais (Estratégia B), a maior parte tem fundamentação científica, conforme CLAUSSE (1973).

A análise dos relatos populares também se fez de forma a associar o conhecimento a respeito da circulação atmosférica regional e a sucessão dos tipos de tempo no Rio Grande do Sul, conforme (SARTORI, 1979, 1980, 1981, 1983). Ou seja, os tipos de tempo, referidos em meio aos seis grupos de ditos populares, muitos deles foram identificados pela autora e fazem parte da circulação atmosférica regional do Rio Grande do Sul, como já mencionado.

Dos 25 ditos populares do Quadro 28 relacionados às condições atmosféricas e de céu, apenas 6 foram diferentes ou pouco semelhantes dos citados pelos moradores rurais na Estratégia B, listados no Quadro 12 e estavam relacionadas a presságio de chuva ou seca, por isso são comentados aqui. Foram os seguintes:

1º - *“Vento Norte e tempo abafado em vários dias, virando depois de sul com nuvens escuras e avermelhadas é sinal de “pedra”; - “Vento Norte quando ronca forte é sinal de tormenta e granizo;”*

2º - *“Em agosto quando tá fazendo frio e esquenta rápido com vento norte é chuva certa;” - “Quando se ouve os ruídos do asfalto (BR-285) é sinal de chuva;”*

3º - *“Entrada do verão novembro/dezembro quando toca o vento leste é sinal de seca”; - “Nuvens de sudoeste para leste nega a chuva;”*

Os dois primeiros se referem ao presságio de tormenta ou granizo, e estão vinculados à situação pré-frontal ou com passagens da Frente Polar, associada a linhas de instabilidades pré-frontais (Instabilidades Tropicais) que são capazes de provocar chuvas intensas na região. Esta percepção foi bastante apurada, devido ao episódio de precipitação de granizo ocorrido em outubro de 2007, já comentado evento que causou “trauma” em boa parte da população urbana, e por isso tantas menções ao granizo e temporais.

Como presságio de chuvas, o segundo grupo listado refere-se também às condições pré-frontais. No caso de agosto o RS ainda está sob influência do inverno, e em transição para a primavera, o Vento Norte intensifica-se. Quando há um grande aquecimento seguido deste vento, é um bom prenúncio que a chuva se aproxima devido ao contraste das características físicas da Massa Polar Atlântica com a Massa Polar Velha ou Massa Tropical Atlântica, contraste que intensifica o Vento Norte. A dissipação dos sons em distâncias está mais vinculada à direção do

vento, pois se comprova, por meio do relato do ruído dos carros na BR-285, que fica a norte da área urbana do Município, que quando se escuta o som produzido a uma distância de 4 km, é sinal de chuva, pois quando há situação pré-frontal na região, o vento é geralmente do norte onde se encontra a rodovia.

Quanto ao terceiro grupo listado acima, as citações referidas como presságios para tempo de estiagem ou seca estão vinculadas ao domínio do Anticiclone Polar Atlântico (APA) ou do Anticiclone Tropical Atlântico (ATA) estacionados em latitudes do sul do Brasil, com seu centro de ação localizado no Atlântico gerando ventos de leste em direção ao continente, sabe-se que o (ATA) não tem grande potencial gerador de precipitações para o interior do continente, quando provoca é mais na faixa litorânea, assim quando este vento domina na entrada do verão, é sinal da intensificação deste anticiclone em detrimento da atividade do Anticiclone Polar Atlântico, causando a diminuição das chuvas pela menor atividade frontogenética principalmente no oeste gaúcho, ou seja, na área com maior influência continental, quando a FPA passa se define mais pelo litoral, percorrendo o sentido sudoeste para leste, levando a nebulosidade e a chuva em potencial que se definirá mais sobre o litoral ou sobre o mar - *“Nuvens de sudoeste para leste nega a chuva,”* - rompendo a barreira do Anticiclone Polar Atlântico, que em poucos dias retorna dominando as condições do tempo novamente Sartori (1980, 1981, 1993), Wollmann; Sartori (2009) e assim acredita-se que se configura as estiagens no oeste gaúcho, principalmente na região das Missões esta situação é intensificada também pelo fator da continentalidade, uma vez que a região das Missões localiza-se no oeste do Estado.

O quarto grupo de referências, estão relacionadas às fases da lua e compõe o Quadro 29 com um total de 4 citações.

Quadro 29: Ditados populares relativos às fases da lua (n=4) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10)

Discriminação dos ditos relacionados às fases da lua	Referências	
	Nº	%
Lua Nova virada pra baixo é sinal de tempo bom;	1	10
Se chover na lua nova de agosto é sinal de verão chuvoso.	1	10
Quando sai a lua cheia não chove mais, só pode chover quando ela entrar	1	10
Eclipse na lua mata as plantas de baraço	1	10

Por ser difícil relacionar as previsões do tempo por meio da observação da lua como já referido por Pettersen (1976) e comentado anteriormente na análise das

entrevistas da Estratégia B, não havia nenhum estudo que estabelecesse esta relação. Ainda hoje não se tem notícia deste tipo de investigação, e opta-se por não se tentar inferir significados a estes presságios aqui referidos, sugerindo, assim, como Sartori (2000), estudos específicos sobre o assunto.

A observação dos provérbios e presságios vinculados ao comportamento das águas superficiais e sub superficiais resultou no quinto grupo de relações, o qual teve apenas 1 citação, e que foi referido 1 vez correspondendo a apenas 10% das referências feitas pelos entrevistado. Nesta ocasião foi dito: “mês de março seca as aguas”. Esta máxima mencionada por um dos entrevistados atribui-se a experiência de vida em observar os períodos de seca e estiagens que aconteceram ao longo dos tempos. Esta colocação provavelmente refere-se ao período mais suscetível de ocorrerem estiagens na região, fato que precisa ser melhor analisado climatologicamente nesta pesquisa.

No Quadro 30, assim como designado por Sartori (2000), convencionou-se chamar o sexto grupo de citações como “constantes” ou tendências do tempo. Neste grupo constam 4 citações referidas uma vez cada e são resultados da observação dos fenômenos atmosféricos, mas nem todas estão relacionadas como prognósticos para a previsão do tempo, mas sim como fruto do padrão e do habitual, de como os fenômenos do tempo e do clima ocorrem na região em relação a certos períodos do ano, por exemplo.

Das quatro citações listadas, apenas uma convém comentar - “*em novembro dá a enchente das pitangas*” - pois as duas primeiras (Quadro 30) fogem à alçada desta pesquisa, sendo atribuído seus significados à história oral, que nos dias de hoje se perderam e os entrevistados não souberam explicar a origem dos “rituais” mencionados.

Quadro 30: Ditados populares relativos às constantes ou tendências do tempo (n=4) relatados pelos moradores do meio urbano de Santo Antônio das Missões (n= 10)

Descrição das observações	Referências	
	Nº	%
Os antigos semeavam cinza nos cantos do galpão para dissipar a cerração	1	10
Queimava-se chifres do gado para acalmar os raios e espantar cobras;	1	10
Em novembro dá a enchente da pitangas que é uma chuva quente;	1	10
O sol nos dias de hoje parece ser mais quente;	1	10

A “enchente das pitangas” esta vinculada às chuvas do final da primavera, que muitas vezes são intensas e volumosas e marcam o final da estação. Após

estas chuvas se pode definir, no caso de períodos de verão com estiagens, o enfraquecimento da frontogênese da FPA, reduzindo as chuvas em território gaúcho.

A segunda questão desencadeadora da entrevista (7) do Formulário 4 objetivou extrair a história oral dos moradores no que se refere ao desenvolvimento urbano e as possíveis alterações ambientais e climáticas presenciadas no local, mediante a pergunta: *“Ao longo de sua vivência na cidade de Santo Antônio o (a) senhor (a) observou ou percebeu alguma modificação no seu clima?”*.

Os depoimentos obtidos a partir desta estratégia estão aqui transcritos, conforme foi relatado no momento e anotado no Formulário 4, obedecendo, no momento da transcrição, algumas adaptações para melhor entendimento do leitor, adaptações estas que de forma alguma alteram o sentido bruto do depoimento. Abaixo de cada depoimento constam algumas das informações do entrevistado e estão organizadas conforme os Subsistemas do Clima Urbano proposto por Monteiro (1976) que são: Termodinâmico, Hidro-Meteorológico e Físico-químico, além dos canais de percepção ligados ao conforto térmico, impacto meteorológico e de qualidade do ar.

Dos 10 depoimentos dados a esta pergunta transcreve-se aqui 8, pelo fato de 2 terem sido descartados por apresentarem contradições significativas, não sendo relevantes à análise. A intenção nesta pergunta 7 do Formulário 4 (Estratégia D) foi a de ver se há desenvolvimento da percepção de um clima urbano por meio da história oral daqueles que viveram e presenciaram o crescimento da cidade

1 – *“A uns 40 anos atrás existiam poucas casas na cidade, comércio era pouco. Hoje a cidade é mais abafada, mais quente por causa das ruas de calçamento, asfalto e das construções. Antes na Vila Treze era mais agradável, o calor não era tanto”*; (Agricultor aposentado, 59 anos, centro).

2 – *“A cidade cresceu bastante em 30 anos, mas ainda é uma cidade pequena. Há uma diferença de temperatura entre o centro da cidade e as periferias, pois o centro tem mais ruas de calçamento e construções, na periferia é mais várzea. Alguns pontos da cidade hoje em dia ocorrem até alagamento. As nascentes e córregos estão todos poluídos;”* (Auxiliar de serviços gerais, 46 anos, Jardim).

3 – *“Antigamente não era tão abafado, no verão fazia menos calor. Nos dias de hoje há bastante construções, casas novas e ruas de calçamento o que talvez ajude a ser mais quente. A cidade é nova, cresceu um pouco não tem nem 50 anos ainda. Quando chove grande as sarjetas viram rios e*

dá muita corredeira. Antigamente na cidade tinha mais mato e campo, até banhados. Hoje não se vê tanto;" (Artesã aposentada, 71 anos, Jardim).

4 – *"Antigamente as ruas eram todas de "chão" era muito pó. Hoje são com calçamento e até asfalto o que causa uma sensação de mais calor. No inverno, o barro foi amenizado das ruas. As construções ajudam no abafamento em certa medida. Antes se tinha mais áreas abertas, vazios na cidade. Os córregos que atravessam a cidade de oeste-leste à maioria foram canalizados, mas com as chuvas não dão vencimento a escoar, causando alguns alagamentos. Antigamente o solo absorvia a água, hoje se acumula na superfície causando problemas quando dá chuva torrencial;"* (Dona-de-casa, 64anos, centro).

5 – *"Na cidade, a frota de carros e sua população cresceram nos últimos tempos, mas não chega a interferir tanto no clima. No verão passa-se mais calor e no inverno mais frio por causa da sombra das casas, antigamente as casas eram mais longes e tinha mais espaços vazios até mato e campo, tinha até invernada de gado nos anos 50. O clima não mudou na cidade, apenas o calor que as vezes é mais forte. A cidade até que cresceu, mas a indústria ainda não existe o ar é puro;"* (Aposentado, 84 anos, centro).

6 – *"O crescimento da cidade não mudou muito o clima e alterou-se pouco o meio ambiente. Calor e frio sempre existiram. As ruas eram de terra, hoje não se tem mais problemas de poeira e lama. O que interferiu um pouco no clima, de repente foi o calçamento das ruas que esquenta mais no verão;"* (Pecuarista aposentado, 69 anos, centro).

7 - *"O meio urbano está crescendo há uma migração rural-urbana, mas mesmo assim o clima não se alterou. Há 35 anos quando cheguei aqui à população da cidade era bem menor. A maior parte das construções antigas foram demolidas e cederam espaço a novas. A cidade não é tão pequena em área hoje em dia, mas é pelo fato da distribuição das casas ser bastante rarefeita que ainda há alguns vazios. Não há grandes diferenças entre o clima urbano e rural;"* (Médico, 61 anos, Centro).

8 – *"A cidade cresceu bastante, apesar de ainda ser uma cidade pequena. São poucas as alterações no clima não há problemas. O calor do verão raramente é sentido em maior proporção que na zona rural. As chuvas causam mínimos problemas na cidade, não dá significativos alagamentos. Apenas os córregos que estão atulhados e poluídos com lixo e até por esgoto doméstico. As construções ainda hoje são distantes umas das outras, há muito verde no meio da cidade;"* (Professora, 47 anos, centro).

Dos oito depoimentos, os 6 primeiros revelam a percepção climática dos entrevistados, referente à cidade ter se tornado mais quente que o seu entorno ao compararem as temperaturas, principalmente no verão, entre a zona rural e urbana, e até mesmo entre o centro e os bairros da periferia, como consta do depoimento

número 2. Este maior número de depoimentos relacionado à sensação de mais calor na cidade está vinculado ao Subsistema Termodinâmico e canal de percepção do Conforto Térmico de Monteiro (1976), revelando ser este o fator que influencia mais na percepção dos moradores urbanos. Os Subsistemas Hidro-meteorológicos com o canal de percepção do Impacto Meteorológico e o Subsistema Físico-químico com o canal de percepção da qualidade do ar, embora menos mencionados na percepção dos moradores, aparecem 4 e 2 vezes, respectivamente; os depoimentos relacionados a impactos meteorológicos aparecem nas declarações 2, 3, 4 e 8; os vinculados à qualidade do ar constam nos depoimentos 5 e 6.

Ao finalizar a análise da percepção no ambiente urbano, considera-se que ainda há poucas alterações climáticas, ficando mais a cargo da poluição dos recursos hídricos e da impermeabilização do solo, uma vez que não há relatos de maiores problemas relacionados às chuvas, que são mínimos; o calor foi relatado como a maior diferença entre o clima urbano e rural. Evidenciou-se, também, em meio aos ditados populares e presságios listados nos Quadros 26 a 30, que a população urbana observa, tanto quanto a rural, a questão da dinâmica das secas e estiagens e, bem como das chuvas torrenciais, vendavais e precipitações de granizo que são frequentes, ou já foram de grande impacto no local, como já relatado.

6. ANÁLISE DAS CHUVAS NO PERÍODO DE 1992-2010 NA REGIÃO MISSIONEIRA

6.1 Espacialização da precipitação anual a partir de cartogramas de isoietas

Os intervalos de classe para a representação da precipitação anual, sazonal e mensal foram calculados a partir da técnica estatística de Sturges, conforme Gerardi (1981). Esta técnica estatística foi adotada como forma de padronização da análise das chuvas para a área de estudo, de forma a facilitar a comparação temporal e espacial da variável precipitação e nas distintas escalas de análise aqui empregadas.

Ao se trabalhar a variabilidade temporal e espacial das chuvas na região das Missões, permeia-se a temática da variabilidade climática, pelo fato de se tratar da variação no volume e períodos de chuva ou estiagens em determinada área. Assim, em meio à variabilidade climática, segundo Britto et. al. (2006), um dos principais fenômenos físicos é justamente a variabilidade da precipitação pluvial, que é uma das variáveis climáticas que maior influência exerce na qualidade do meio ambiente. Este fato é que sustenta a importância do estudo das chuvas e estiagens através da vertente da percepção, pois como pôde ser visto nos resultados da pesquisa de percepção climática, esta qualidade ambiental, a partir das chuvas, refletiu nos inúmeros resultados perceptivos que se remetiam às chuvas e as estiagens na região estudada. Constata-se que grande parte da população, tanto a rural como a urbana, observam e compreendem a dinâmica das chuvas na região e soube expressar-se conforme as experiências de vida de cada pessoa e relacioná-las ao meio onde vivem, isto é de certa forma entendem a variabilidade das chuvas e estiagens quanto sua gênese e dinâmica.

Em estudos anteriores sobre as chuvas no Rio Grande do Sul, que compuseram a fundamentação teórica da análise climática, constatou-se que a maior variabilidade têmporo-espacial das chuvas ocorre no Planalto, Vale do Uruguai e Depressão Central, o que mostrou a tendência geral de crescimento de sul-sudeste para norte-noroeste (Ferigolo, 1987). É justamente a noroeste, que se enquadra a região das Missões sobre a qual se analisou a distribuição das chuvas tendo como base os cartogramas de isoietas apresentados na Figura 5.

Tomando-se como parâmetro para a análise dos cartogramas da Figura 5, bem como do painel têmporo-espacial anual da Figura 6, os intervalos de classes utilizados para representar a variação anual das chuvas foram submetidos à análise de frequência para os 19 anos do período (1992-2010), e das sete classes sugeridas pela técnica de *Sturges* (Gerardi, op. cit), três delas representam os mais repetidos: os intervalos que variam de 1492.1 a 1743.4 mm, de 1743.5 a 1994.8 mm e de 1994.9 a 2246.2 mm conforme mostra a legenda do Quadro 31 representados nos três tons de verde.

Quadro 31: Frequência de distribuição do volume de chuva anual conforme Sturges para definição de classes representativas de menos chuvoso, habitual e mais chuvoso para a área de estudo, entre os anos de 1992 a 2010:

Intervalos (mm)	Postos Pluviométricos				FA/ FR	Representação
	P1	P2	P3	P4		
989,3 – 1240,6	2	1	1	1	5 / 6,5%	Seco
1240,7 – 1492	2	1	4	3	10 / 13,1%	Tendente a Seco
1492,1 – 1743,4	9	2	4	4	19 / 25%	Esperado/Habitual
1443,5 – 1994,8	5	5	6	5	21 / 27,6%	Esperado/Habitual
1994,9 – 2246,2	-	6	3	5	14 / 18,4%	Esperado/Habitual
2246,3 – 2497,6	-	2	1	1	4 / 5,3%	Chuvoso
2497,7 - 2749	1	2	-	-	2 / 2,6%	Mais Chuvoso
Anos	19	19	19	19	76 / 100%	

P1 - São Borja; P2 – São Luiz Gonzaga; P3 – Santa Rosa; P4 – Ijuí; FA – Frequência Absoluta FR – Frequência relativa

Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

No ano de 1992, conforme a Figura 5, as isoietas anuais apresentam variação de 1492.1 mm a 2246.3 mm, considerada dentro do esperado para a região, tendo por base a análise de frequência. Neste ano as chuvas se distribuíram conforme o habitual. Não se pode deixar de observar a distribuição espacial da chuva na região, apesar de o ano de 1992 ser considerado com pluviometria dentro do esperado, mas o cartograma mostra variação maior de oeste para leste: São Borja, posto mais a oeste, localizado na borda externa da região, registrou o menor acumulado de chuva 1492.1 mm; em São Luiz Gonzaga, situada no centro da região, o acumulado foi de aproximadamente 1743.5 mm, assim como Santa Rosa ao norte; o posto meteorológico de Ijuí, a leste, o acumulado foi o maior do ano com total de 1994.9 mm.

Cartogramas Anuais das Chuvas na Região das Missões, Rio Grande do Sul no período de 1992 a 2010

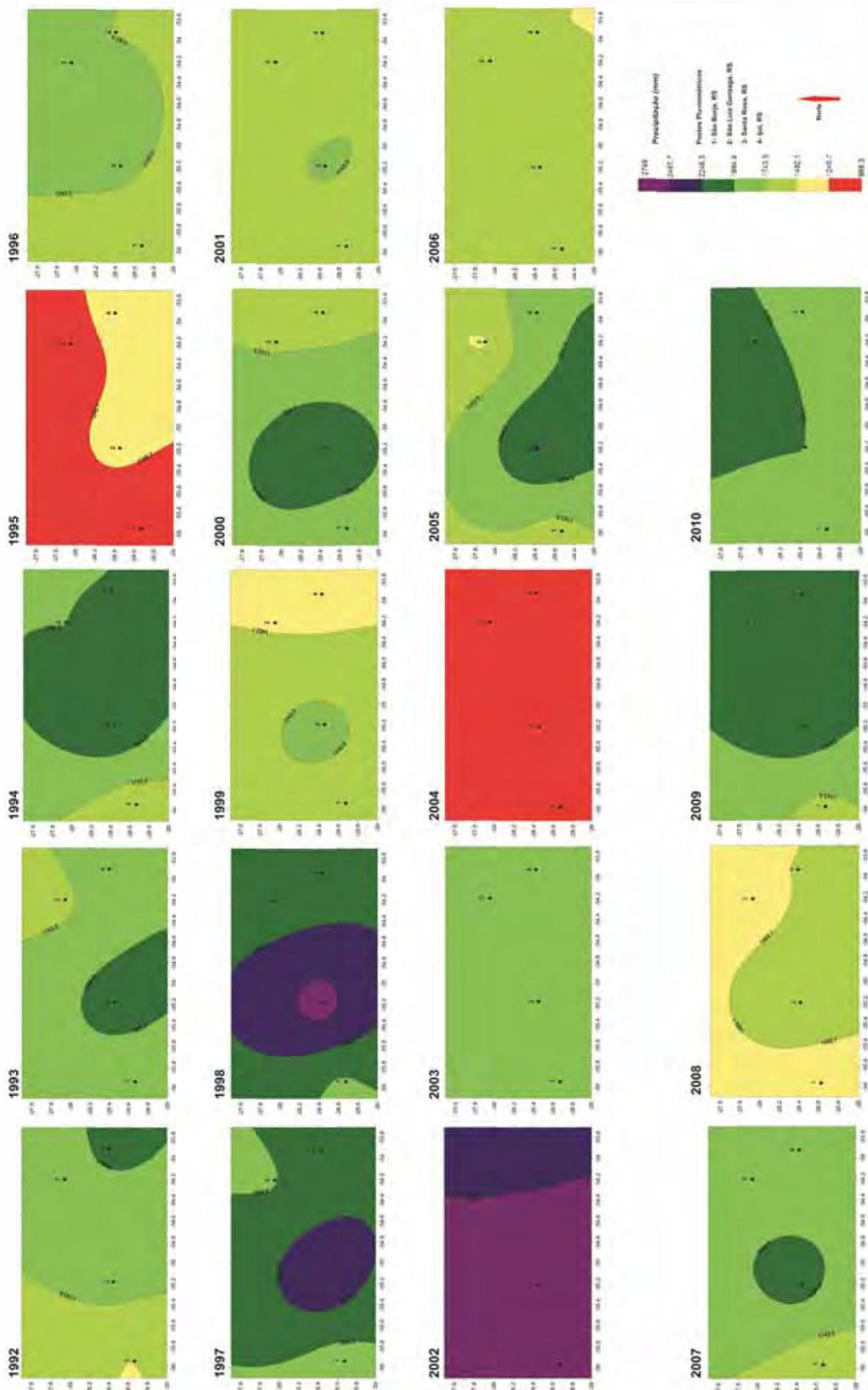


Figura 5: Cartogramas Anuais das Chuvas em milímetros (mm) na Região das Missões, Rio Grande do Sul no período de 1992 a 2010.

Fonte: Banco de Dados Meteorológicos; BDMET/INMET.

Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

Em primeira constatação pode-se dizer que em anos com chuva dentro do normal, na porção mais a leste da região o acumulado de chuva é mais elevado, ficando a oeste da região com pluviometrias menores.

O cartograma de isoietas do ano de 1993 demonstra, assim como o do ano de 1992, uma variação nas chuvas dentro do esperado ficando entre 1492.1 e 2246.3 mm. Espacialmente, São Luiz Gonzaga, no centro da região, apresentou o maior acumulado de chuva próximo a 2246.3 mm; Santa Rosa, a norte, registrou o menor acumulado, próximo a 1743.5 mm; São Borja e Ijuí, respectivamente localizados a oeste e a leste da região, tiveram registros acumulados de aproximadamente 1994.9 mm.

A região missioneira, neste ano de distribuição habitual da pluviometria, apresentou-se como a área em que a chuva acumulada foi superior ao seu entorno, como pode ser visto no total representado pelo posto meteorológico de São Luiz Gonzaga comparado aos demais postos.

As isoietas do ano de 1994 (Figura 5) demonstram que a distribuição das chuvas também foi dentro do esperado. Os totais anuais distribuíram-se entre os 1492.1 a 2246.3 mm e, assim como nas isoietas de 1992, os totais variaram positivamente de oeste para leste, ou seja, São Borja teve um total de chuva por volta de 1492.1 mm, enquanto em São Luiz Gonzaga, Santa Rosa e Ijuí o acumulado ficou dentro dos 1994.9 a 2246.3 mm.

Em 1995, as isoietas refletem uma situação diferente da observada nos três anos anteriores, pois as chuvas ficaram abaixo do normal. No conjunto dos cartogramas da Figura 5, 1995 e 2004 foram os anos menos chuvosos, conforme o acumulado anual. Em anos menos chuvosos, com pluviometria anual baixa, como em 1995 que variou de 989.3 a 1492.1 mm, São Borja, no oeste da região, destaca-se como a área menos chuvosa com totais acumulados próximos aos 989.3 mm, seguido de Santa Rosa ao norte. São Luiz e Ijuí apresentaram-se com totais anuais baixos também, mas superiores às duas localidades já referidas, o que demonstra que quanto mais a leste menor pode ser os impactos das estiagens, se comparar-se com o setor oeste da área analisada.

Após 1995, a distribuição do total anual volta a apresentar-se dentro do habitual. Em 1996 os totais acumulados ficaram entre 1492.1 e 1994.9 mm o que mostra que 1996 foi habitual quanto aos totais, mas mesmo assim apresentou valores inferiores aos três primeiros anos da série temporal e que também foram

considerados habituais para o período de análise. São Borja, a oeste, registrou acumulado próximo a 1492.1 mm, e as demais localidades registraram acumulado entre 1743.5 e 1994.9 mm; novamente o centro e o leste da região registraram os valores mais elevados de chuva.

O cartograma de 1997 demonstra chuvas anuais acima do normal, principalmente na porção central da região, em São Luiz Gonzaga. A variação dos totais anuais ficou de 1743.5 a 2497.7 mm. Como já sinalizado, São Luiz registrou total de aproximadamente 2497.7 mm e Ijuí, a leste, o acumulado foi de 2246.3 mm. Este ano mais chuvoso que os anteriores na região missioneira, representada por São Luiz, no centro e Ijuí, a leste da região, é referência dos extremos relacionados à chuva. O centro da região se destaca tanto nos anos mais chuvosos com o máximo acumulado, como também nos anos menos chuvosos, juntamente com São Borja. Lembra-se que o ano de 1997 foi marcado por episódio intenso de *El Niño*, conforme visto na classificação geral, gênese e variabilidade da precipitação no Estado referida por Britto et. al. (2008).

O cartograma de 1998 destaca-se ao ser comparado com o de 1997, e aparece entre os anos mais chuvosos cujo total acumulado anual atinge picos máximos, próximo a 2749 mm, em São Luiz Gonzaga, no centro da região. São Borja, a oeste, mesmo sendo um ano bastante chuvoso foi a localidade com menor acumulado (1994.9 mm), já Santa Rosa e Ijuí com totais próximos a 2246.3 mm. Neste ano chuvoso, São Luiz foi destaque com o máximo de chuva, o que sustenta a tendência mencionada de ser o “core” da região marcada pelos extremos máximos e mínimos, pelo menos no que se refere ao acumulado anual em anos mais e menos chuvosos, respectivamente.

Em 1999 os totais de chuva se reduzem bastante em relação ao ano de 1998, pois o total acumulado, em parte da área analisada, ficou abaixo do habitual com valores de 1240.7 a 1492.1 mm em Ijuí e Santa Rosa e dentro do esperado em São Luiz, com o máximo atingindo 1994.9, e São Borja com 1743.5 mm.

No ano de 2000 retorna a distribuição estabelecida como habitual para o período, sendo que os totais variaram de 1492.1 a 2246.3 mm e São Luiz aparece como a área de maior volume total de chuva, próximo a 2246.3 mm. Em segundo lugar figura São Borja, com total próximo a 1994.9 mm, e em terceiro Santa Rosa e Ijuí com os menores índices do ano, que atingiram perto dos 1743.5 mm. Observa-se neste ano que a porção leste da região foi a que apresentou menor acumulado;

São Borja e São Luiz, na porção mais a oeste, os acumulados foram maiores, o que se contrapõe à análise dos anos de 1992, 1993, 1994, 1996 e assemelha-se a do ano de 1999.

Em 2001 o acumulado geral para a região se reduz em relação ao ano anterior, mas representa ainda o esperado para o período com variação de 1492.1 a 1994.9 mm. São Luiz Gonzaga aparece com o maior volume anual atingindo por volta de 1994.9 mm. Já às isoietas de 2002 revelam ser este o ano mais chuvoso da série temporal de 19 anos, conforme o acumulado anual de chuvas representado na Figura 5. Diferentemente do ano de 1998, que também foi considerado com chuvas acima do esperado em parte da área analisada, 2002 se destaca por ser de chuvas acima do normal em todas as localidades da rede meteorológica de referência para a região. Os picos máximos da pluviometria foram registrados em São Luiz Gonzaga e São Borja, setor centro-oeste da área de estudo, respectivamente, onde em São Luiz a marca ficou em 2748.7 mm, já o setor nordeste, que envolve Santa Rosa e Ijuí, a chuva também foi acima do habitual, mas com acumulados inferiores aos das duas localidades anteriormente referidas. Ou seja, São Luiz Gonzaga e São Borja destacam-se, não só por registrar os menores índices de chuva em anos menos chuvosos, como também por registrarem os índices anuais mais elevados de chuva em anos chuvosos neste período de 19 anos.

As chuvas em 2003, após um ano de índices elevados, retornam a habitabilidade do período, pois toda a área aparece dentro da variação de 1743.5 a 1994.9 mm, o que demonstra a regularidade das chuvas neste ano. O total anual foi bem distribuído na região, mas apresentou boa redução do volume em relação do ano anterior, já revelando o transcurso para o ano de 2004, que apareceu como o ano menos chuvoso da série temporal.

O ano de 2004 registrou o índice mínimo de variação, que é de 989.3 a 1240.7 mm que se repetiu em todas as 4 localidades analisadas. São Borja registrou o mínimo de chuva acumulado, ficando com 989.3mm, seguido de São Luiz Gonzaga com 1122.9 mm, Santa Rosa com 1141.8 mm e Ijuí com 1163.3 mm. Ou seja, o ano foi pouco chuvoso no que se refere aos totais anuais e revelou que São Borja e São Luiz foram os locais com os menores índices do total de chuva. Estas duas localidades também foram referência no ano mais chuvoso como as que tiveram os maiores acumulados.

O cartograma do ano de 2005 aparece muito diferente da distribuição anual da chuva vista em 2004 pois foram normais os valores anuais para o intervalo de volume de chuva. Apenas o posto pluviométrico de Santa Rosa, no norte da região, registrou acumulado inferior ao esperado atingindo valor próximo a 1492.1 mm. São Borja teve uma pluviometria um pouco maior, próximo a 1743.5 mm, mas dentro do esperado; Ijuí alcançou índice próximo a 1994.9 mm e São Luiz Gonzaga registrou o máximo acumulado do ano, chegando quase a 2246.3 mm, destacando-se como a localidade mais chuvosa.

Na sequência, o ano de 2006 apresenta-se com chuvas dentro do volume esperado, mas relativamente baixos. Toda a região registrou índices que variaram entre 1492.1 a 1743.5 mm, demonstrando uma distribuição homogênea entre as quatro localidades observadas.

O cartograma de 2007 reflete um ano com chuvas dentro do esperado, São Luiz Gonzaga foi onde o acumulado anual foi mais elevado, atingindo próximo aos 2246.3 mm, seguido por Santa Rosa e Ijuí com 1994.9 mm; São Borja foi a localidade com menor acumulado anual, porém dentro do normal para o período.

Em 2008, as isoietas demonstram chuvas abaixo do esperado em parte da área de análise, revelando a alternância de anos ora menos ora mais chuvosos quanto à distribuição dos totais anuais na região, ou seja, esta dinâmica determina chuvas o ano todo com alternância de estiagens, não raras em alguns anos.

Em 2009 retorna a distribuição das chuvas anuais dentro dos valores normais. O setor centro-leste da região aparece com totais maiores, entre 1994.9 a 2246.3 mm, ou seja, São Luiz, Santa Rosa e Ijuí. São Borja, a oeste, embora com volume dentro do esperado, aparece com precipitação acumulada mais baixa ficando um pouco acima dos 1240.7 mm.

O último ano da série temporal apresentou volume de chuvas habitual, porém com valores superiores aos últimos sete anos quando se observa a distribuição na região como um todo.

Em uma visão geral na Figura 5 dos cartogramas de isoietas, e após a análise ano a ano, registra-se que os anos mais e menos chuvosos do período são os de 2002 e de 2004, respectivamente, indicando-os para a escolha dos períodos e dos episódios de eventos pluviais extremos (enchentes e estiagens) a serem estudados a partir da análise diária dos elementos climáticos.

6.2 Distribuição têmporo-espacial da precipitação anual

Na Figura 6 encontra-se o painel têmporo-espacial anual das chuvas na região das Missões para o período 1992-2010, no qual se visualiza a variação do acumulado da precipitação para os 19 anos em uma perspectiva geral.

Seguindo uma visão geral, da Figura 6, evidencia-se a variação têmporo-espacial das chuvas entre 989,3 a 2748,7 mm, resultando em uma amplitude de 1759,4 mm, o que em primeira análise demonstra a variabilidade acentuada para a região. Esta constatação demonstra períodos de excesso e de déficit de chuva nestes 19 anos, fato que condiz com a necessidade de estudos que tratem da variação dos extremos de chuva e estiagens para a referida região que tem sua economia basicamente assentada no setor primário e depende da distribuição das chuvas para a rentabilidade das práticas agropecuárias.

Como é de conhecimento, o estado do Rio Grande do Sul é marcado quanto à distribuição das chuvas, por volumes elevados e bem distribuídos ao longo do ano, salvo períodos de estiagens ocasionais. Conforme o Quadro 31 e a Figura 6, os valores que correspondem ao habitual para a região são aqueles que variam de 1492,1 a 2246,3 mm e que são vistos no painel sob os tons de verde e representam os intervalos dos totais anuais que mais se repetem ao longo dos 19 anos nas quatro localidades analisadas.

A variação anual da precipitação na região das Missões (Figura 6) indica que os anos que apresentaram volumes de chuva menores foram 1995 e 2004 com precipitação total que variou entre os intervalos de 989,3 a 1492 mm; em 1995 os acumulados para São Borja, São Luiz Gonzaga, Santa Rosa e Ijuí foram de 1082, 1283,7 1143,7 e 1292,8 mm, respectivamente; o ano de 2004 configurou-se como o mais seco, com o mínimo acumulado de chuva nas quatro localidades: São Borja, a oeste da região, teve um volume de 989,3 mm e São Luiz Gonzaga no centro-oeste um total anual de 1122,9 mm, configurando-se como os menores valores acumulados para 2004 na área analisada; Santa Rosa localizada ao norte e Ijuí a leste da região também tiveram valores acumulados baixos, ou seja, 1141,8 e 1163,3 mm, respectivamente. Assim, o nordeste da região, mesmo em anos mais secos, registrou volumes maiores de chuva do que o setor mais a oeste.

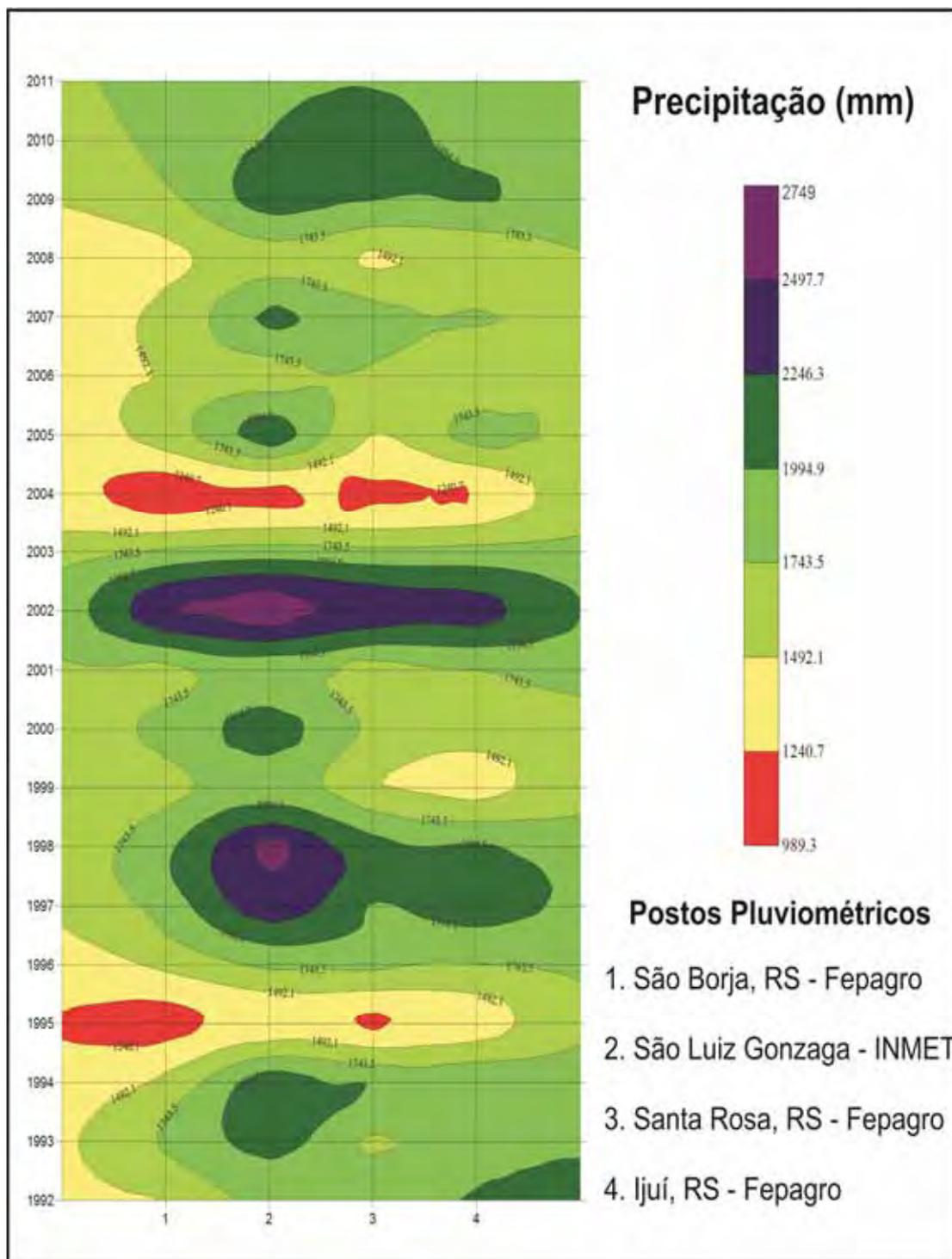


Figura 6: Painel tempo-espacial anual das chuvas na região Missões; Período 1992-2010. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

A partir desta constatação infere-se um padrão de variação menor no sentido leste - oeste em anos menos chuvosos, ou seja, pode-se dizer que as

chuvas quanto mais a oeste menores são em volume nos anos mais secos; como visto na análise dos cartogramas de isoietas. Sendo assim, ambas podem justificar algumas das colocações dos moradores rurais quando referiram que em Santo Antônio das Missões, que fica no oeste da região, “dá mais seca” que em Ijuí, a leste da região, colocação feita por um agricultor que reside em Santo Antônio, mas que era natural de Ijuí.

As precipitações extremas ou chuvas em grande volume em 1997, 1998 e 2002 com totais máximos acima de 2246,3 mm (Figura 6), figurando-se estes três anos como os mais chuvosos do período. Os volumes máximos foram registrados em São Luiz Gonzaga nos anos de 1997, 1998 e 2002 atingindo 2451,5, 2618,7 e 2748,7 mm, respectivamente e seguido por São Borja, a oeste da região, com volume total de 2555,4 mm.

São Luiz Gonzaga situa-se praticamente no centro da região, o que pode vir a comprovar que o cerne das Missões é passível de sofrer ciclicamente variações extremas de chuva, Isto significa que pode haver anos secos, configurando-se severas e sucessivas secas e estiagens, seguido de anos com excesso de chuva, pois se apresenta tanto como referência para os mínimos acumulados em anos menos chuvosos, como para valores máximos acumulados em anos mais chuvosos, bem como São Borja que se encontra a oeste.

Relacionando esta conclusão preliminar acima descrita com a pesquisa de campo em percepção dos eventos pluviais extremos e estiagens em Santo Antônio das Missões comprovam-se os resultados obtidos por meio das entrevistas, onde os moradores, tanto do meio rural como do urbano, referiram que as estiagens são frequentes e intensas. Conforme o mapa da Figura 1, o município de Santo Antônio das Missões esta localizado a oeste de São Luiz Gonzaga e a leste de São Borja, ou seja, entre os pontos que apresentaram tanto os máximos quanto os mínimos de chuva acumulada nos anos mais e os menos chuvosos, configurando-se como uma área onde se comprova que ocorrem extremos relacionados às chuvas e estiagens.

Por este fato constata-se que a percepção dos moradores esta bastante vinculada à questão das estiagens e das chuvas, pois estão suscetíveis a ocorrências de extremos climáticos, ou seja, anos chuvosos, normais e secos, que interferem tanto nos moradores rurais, que dependem do tempo e do clima para suas práticas econômicas, quanto nos urbanos, que tem sua economia

exclusivamente atrelada ao setor primário e terciário da economia, ou seja, dependentes da renda gerada pela agropecuárias.

Ao se observar os demais anos, no conjunto das quatro localidades, de 1992 a 1994 as chuvas foram dentro do esperado para a região, sendo Ijuí a localidade mais chuvosa em 1992 e em 1993 e 1994 foi São Luiz Gonzaga.

Os volumes de chuva em 1996 também se distribuíram dentro do normal, mas de menor volume acumulado no oeste (São Borja) apresentando chuvas raramente acima de 1743.5 mm.

Em 1999 o setor leste da região foi o menos chuvoso, sendo um ano de exceção. As chuvas ficaram abaixo do normal em Santa Rosa e Ijuí, e dentro do esperado em São Luiz e São Borja. São Luiz destacou-se com volumes mais pronunciados. Em 2000 e 2001 a situação retorna à normalidade, com chuvas regulares e que culminou no ano de 2002 como mais chuvoso da série temporal.

Em 2003 os volumes anuais retornam à normalidade com volumes entre 1492.1 e 1743.5 mm. Já o ano de 2004, foi o mais seco da série em análise. Em 2005 o volume de chuva aumenta na região, exceto em Santa Rosa onde o índice fica abaixo do esperado e normalizando-se em toda região em 2006 e 2007. Em 2008 os volumes se reduzem novamente em São Borja e Santa Rosa, e nas demais localidades as chuvas ficaram dentro da normalidade; os anos de 2009 e 2010 foram chuvosos, mas com volumes acumulados dentro do esperado em toda a região.

Com esta visão têmporo-espacial pode-se ter a noção de conjunto da variação dos totais de chuva na área de estudo, o que possibilitou ver sua distribuição, suas características quanto às localidades mais e menos chuvosas e sua variabilidade ao longo dos anos.

6.3 Distribuição têmporo-espacial da precipitação sazonal

Na análise sazonal da distribuição têmporo-espacial das chuvas na região, primeiramente observa-se que as estações do ano foram divididas conforme o calendário civil: Janeiro, fevereiro e março – verão; abril, maio e junho – outono; julho, agosto e setembro – inverno; outubro, novembro e dezembro – primavera.

Os valores que correspondem ao habitual, ou ao esperado para a região, independente da época do ano, variam entre 228 a 613,8 mm, conforme análise

preliminar da frequência realizada a partir dos intervalos de classe atribuídos pela técnica estatística de *Sturges* GERARDI (op. cit). As classes e frequências de participação podem ser vistas no Quadro 32.

Quadro 32: Frequência de distribuição do volume de chuva sazonal conforme *Sturges* para definição de classes representativas de menos chuvoso, habitual e mais chuvoso para a área de estudo entre os anos de 1992 a 2010:

Intervalos (mm)	Postos Pluviométricos				FA/ FR	Representação
	P1	P2	P3	P4		
99,4 – 227,9	14	3	6	3	26 / 8,5%	Seco
228 – 356,5	20	19	24	26	89 / 29,8%	Habitual
356,6 – 485,1	19	19	18	22	78 / 25,6%	Habitual
485,2 – 613,7	15	18	18	13	64 / 21%	Habitual
613,8 – 742,3	5	12	6	7	30 / 9,9%	Chuvoso
742,4 – 870,9	1	-	2	2	5 / 1,6%	Chuvoso
871 – 999,5	2	1	2	2	7 / 2,3%	Chuvoso
999,6 – 1128,1	-	3	-	-	3 / 0,98%	Muito Chuvoso
1128,2 – 1256,7	-	1	-	1	2 / 0,65%	Muito Chuvoso
Estações do Ano	76	76	76	76	304 / 100%	

P1 - São Borja; P2 - São Luiz Gonzaga; P3 - Santa Rosa; P4 - Ijuí; FA - Frequência Absoluta FR - Frequência relativa

A Figura 7 apresenta-se como o painel têmporo-espacial sazonal das chuvas na região das Missões no período 1992-2010 produzido de maneira a possibilitar uma visão de conjunto a partir da variação no tempo e no espaço do total acumulado de chuva ao longo das quatro estações do ano.

Nesta análise os valores acumulados variaram de 99,4 a 1256,7 mm resultando em uma amplitude de 1157,3 mm, verificando-se um padrão bastante variado no acumulado de chuva entre as estações do ano, sem obedecer a um padrão fixo, ou seja, verifica-se verões chuvosos, assim como secos, invernos chuvosos e mais secos, não se definindo estação seca ou estação chuvosa.

A partir disso evidenciou-se a frequência com que os valores se repetem em cada intervalo de classe, ou seja, as classes em tons de verde são as que representam o habitual, ou seja, o esperado quanto ao volume de chuva nas quatro estações do ano, uma vez que é de conhecimento que no RS as chuvas se distribuem equitativamente ao longo do ano, exceto em períodos de estiagens.

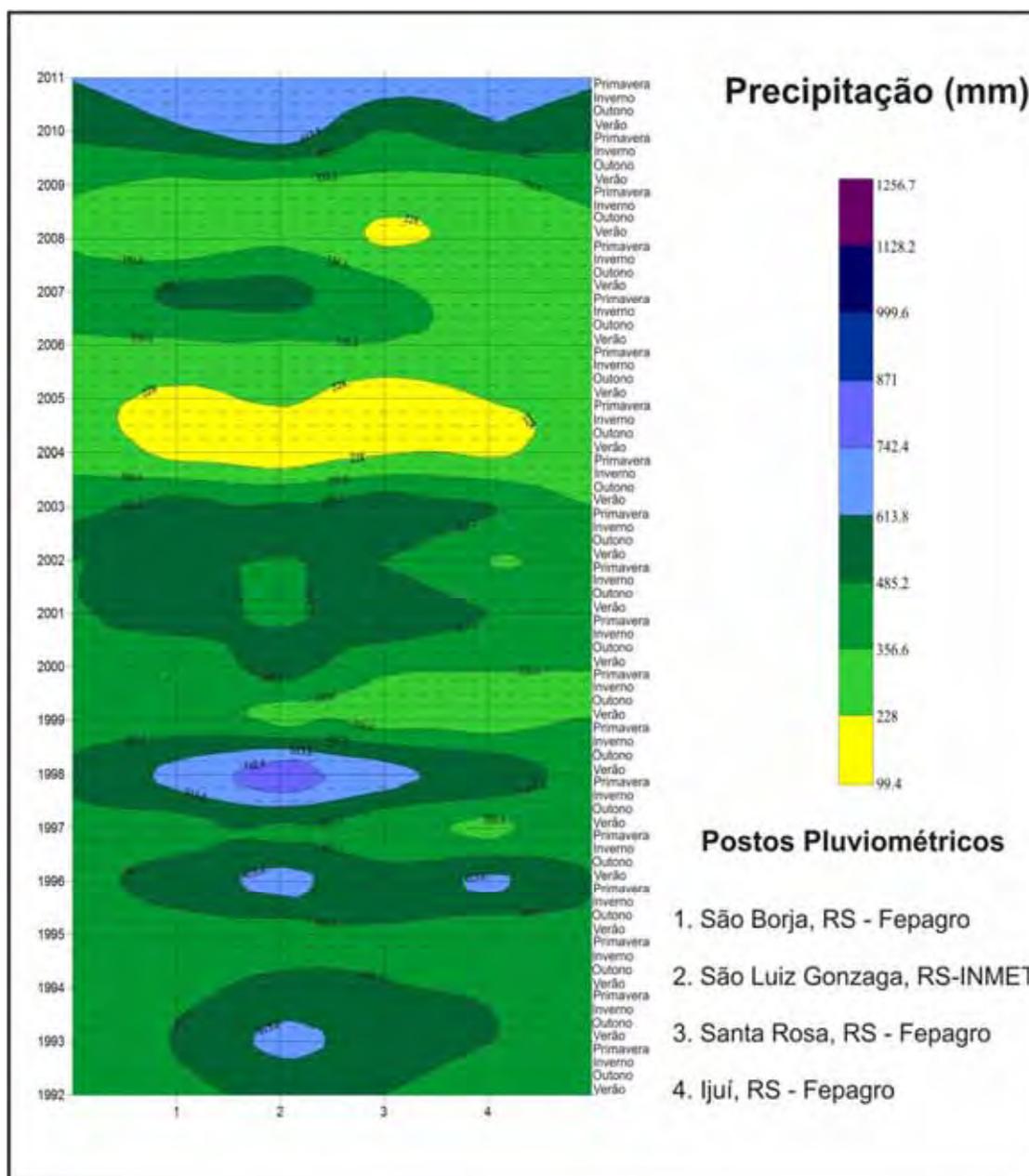


Figura 7: Painel témporo-espacial sazonal das chuvas na regiéo Missões Período 1992-2010. Organizaçao: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

O ano de 2004 representou, nesta anâlise, o ano menos chuvoso; observa-se na Figura 7 que do verâo à primavera os índices de chuva foram mínimos para o período de anâlise nas quatro localidades, variando de 99,4 a 228 mm. O verâo de 2004 em Sâo Borja registrou 177,3 mm, seguido de 200,5 mm no inverno; em Sâo Luiz Gonzaga, o verâo alcançou índice mais baixo para toda a ârea estudada que foi de 99,4 mm, seguido do inverno com 233,1 mm; Santa Rosa apresentou acumulado

de 207 mm no verão de 2004 e Ijuí 191 mm. Ou seja, percebe-se que São Luiz teve, entre as quatro localidades, o mínimo acumulado de chuva no verão de 2004, seguido por São Borja; todas as localidades apresentaram volumes de chuva abaixo do esperado nas quatro estações, exceto São Luiz que, na primavera, foi a localidade que teve volume acumulado dentro do esperado, ou acima de 228 mm.

O ano de 2005 apresentou verão e outono pouco chuvosos, principalmente nas localidades de São Borja e Santa Rosa, com volumes abaixo de 228 mm. Os demais períodos do ano as chuvas ficaram dentro do esperado.

Em 2008, duas estações do ano registraram volumes acumulados inferiores ao habitual, variando de 99,4 a 228 mm. Os volumes menores se concentraram em Santa Rosa no verão e outono. Ao observar o ano de 2007, verifica-se que a primavera também teve acumulados baixos, ou seja, da primavera de 2007 ao outono de 2008 Santa Rosa foi afetada por volumes de chuvas insuficientes.

Com isso não se pode afirmar que determinada estação do ano seja a mais suscetível a ocorrerem estiagens, pois se verificou os menores valores de chuva tanto no verão como no inverno e outono, mesmo tendo os mínimos ocorridos no verão de 2004 a exemplo de São Luiz com 99,4 mm não pode-se dizer que é no verão que se concentram a maior incidência de estiagens na região.

Com isso comprovam-se alguns dos relatos dos entrevistados no meio rural que diziam que na região as secas e os períodos chuvosos eram variáveis, alguns anos “dava seca” e outros eram regulares, “às vezes dava seca no verão, mas também dava no outono, no inverno”. Conforme a análise aqui evidenciada, até na primavera houve registros de precipitação abaixo do esperado para o período, como em Santa Rosa no ano de 2007.

Neste raciocínio foram analisados os períodos mais chuvosos que foram os anos de 1997 e 1998, sendo da primavera de 1997 para o verão de 1998 o período em que ocorreram os valores mais elevados de chuva em São Luiz, variando de 742,4 a 1256,5 mm. Nessa localidade ocorreu o pico máximo no acumulado sazonal chegando a 1256,5 mm e no verão de 1998 cai para 908 mm, mas mesmo assim considerado acima do esperado para a região.

Com isso mostra-se que os máximos de chuva nos 19 anos ocorreram na primavera e verão, e os mínimos ou valores abaixo do habitual ocorreram de forma variável ao longo do ano. O interessante é que foi no verão que ocorreu boa parte da concentração das chuvas e das estiagens, ou seja, não se pode fixar padrões para o

verão ser mais seco ou mais chuvoso. Desta forma, a primavera apareceu como o período em que os extremos máximos foram bastante significativos.

Foi na primavera que se deram os relatos pelos moradores, os quais diziam ser o período do ano mais suscetível a temporais e enchentes. Comprova-se, assim, a percepção dos entrevistados, obtida na pesquisa de percepção climática, mostrando que o conhecimento adquirido ao longo da experiência de vida dos moradores no local onde vivem corresponde à realidade da dinâmica atmosférica.

Independente da época do ano, nos anos menos chuvosos o setor mais oeste da região foi aquele que registrou acumulados inferiores, comprovando a tendência de que, quando se configura um período menos chuvoso, quanto mais a oeste maior são as ocorrências de seca e menores são os índices de chuva na região estudada, e o exemplo é o do verão de 2004. Nos períodos mais chuvosos a área central da região (São Luiz Gonzaga) apresenta geralmente os acumulados mais elevados, como pode ser visto na Figura 7, como ocorreram do inverno de 1992 ao outono de 1993, da primavera de 1995 ao verão de 1996, do inverno de 1997 ao verão de 1998 e primavera de 2009 ao verão de 2010.

6.4 Distribuição têmporo-espacial da precipitação mensal

A análise da variação das chuvas no período de 1992-2010 para a região das Missões é complementada pela análise mensal a partir do painel têmporo-espacial de distribuição das chuvas mensais, com a finalidade de dar maior detalhamento à distribuição anual e sazonal já feita.

A variação entre os 12 meses do ano para os 19 anos analisados demonstrou uma amplitude de 688,3 mm, com mínimo de 0 mm, podendo-se verificar meses em determinados anos com valores acumulados bastante baixos, (inferiores a 62,6 mm), bem como alguns extremos pontuais que raramente ultrapassaram 313 mm. A partir da análise de frequência observada nos intervalos de classes definidos segundo *Sturges*, (Quadro 33) e na Figura 8, o volume normal para os meses do ano na região das Missões ficou entre 62,6 e 250,4 mm.

Na análise mensal, os anos que apresentaram o maior número de meses com acumulado de chuva inferior a 62,6 mm foram 1992, 1998, 1999, 2000, 2004 e 2008 (Figura 8). Nestes seis anos, ao menos um mês esteve com precipitação

acumulada abaixo do esperado, ou seja, o posto 4 de Ijuí foi o que menos registrou os índices inferiores. As demais localidades situadas, a oeste de Ijuí, ao menos em um ano registraram mais de um mês com acumulado abaixo do habitual. Este resultado revela, mais uma vez, que quanto mais a leste das Missões os acumulados de chuva anuais, sazonais e mensais são maiores que os das localidades situadas ao centro, a norte e a oeste da região.

Quadro 33: Frequência de distribuição do volume de chuva mensal conforme *Sturges* para definição de classes representativas de menos chuvoso, habitual e mais chuvoso para a área de estudo entre os anos de 1992 a 2010:

Intervalos (mm)	Postos Pluviométricos				FA/ FR	Representação
	P1	P2	P3	P4		
0 – 62,6	49	29	39	30	147 / 16,1%	Seco
62,7 – 125,3	70	65	69	75	279 / 30,5%	Habitual
125,4 – 188	53	59	58	56	226 / 24,8%	Habitual
188,1 – 250,7	29	41	32	42	144 / 15,8%	Habitual
250,8 – 313,4	17	19	22	14	72 / 7,9%	Chuvoso
313,5 – 376,1	4	11	4	2	21 / 2,3%	Chuvoso
376,2 – 438,8	-	5	2	5	12 / 1,3%	Chuvoso
438,9 – 501,5	3	1	1	1	6 / 0,65%	Muito Chuvoso
501,6 – 564,2	2	1	-	1	4 / 0,43%	Muito Chuvoso
564,3 – 626,9	-	-	1	-	1 / 0,10%	Muito Chuvoso
627 – 689,6	-	2	-	1	3 / 0,32%	Muito Chuvoso
Meses	228	228	228	228	912 / 100%	

P1 - São Borja; P2 – São Luiz Gonzaga; P3 – Santa Rosa; P4 – Ijuí; FA – Frequência Absoluta FR – Frequência relativa

No posto 1, São Borja, os meses que apresentaram acumulado mínimo foram maio (46,7 mm) e novembro (55,6 mm) no ano de 1998, janeiro e agosto de 1999, com totais de apenas 7,6 e 13,8 mm, respectivamente, além de janeiro (ausência de chuva) e julho (48,5 mm) de 2000 e janeiro e novembro de 2008 com 42,3 e 16,5 mm, respectivamente.

No Posto 2, São Luiz Gonzaga, os meses que apresentaram os valores acumulados mais baixos, ou seja, inferiores ao esperado de no mínimo 62,6 mm, foram janeiro e agosto de 1999 com índices de 17,9 e 30 mm, respectivamente, em 2004 os meses de janeiro (45,3 mm), fevereiro (20,8 mm), março (33,3 mm), maio (50,4 mm), junho (54,4 mm) e agosto (56,4 mm).

No posto 3, Santa Rosa, os meses com registros inferiores ao mínimo esperado foram janeiro, julho e dezembro de 1992 com 30,9 mm, 63,8 mm e 27,4

mm, respectivamente. Em 1998 o mês de novembro apresentou acumulado de 37,4 mm. Também foram baixos os acumulados de janeiro e agosto de 1999 com 54,1 e 16,6 mm, respectivamente, bem como os meses de janeiro, março, julho e dezembro de 2004 com totais mensais de, respectivamente, 40 mm, 37 mm, 40,8 e 42 mm.

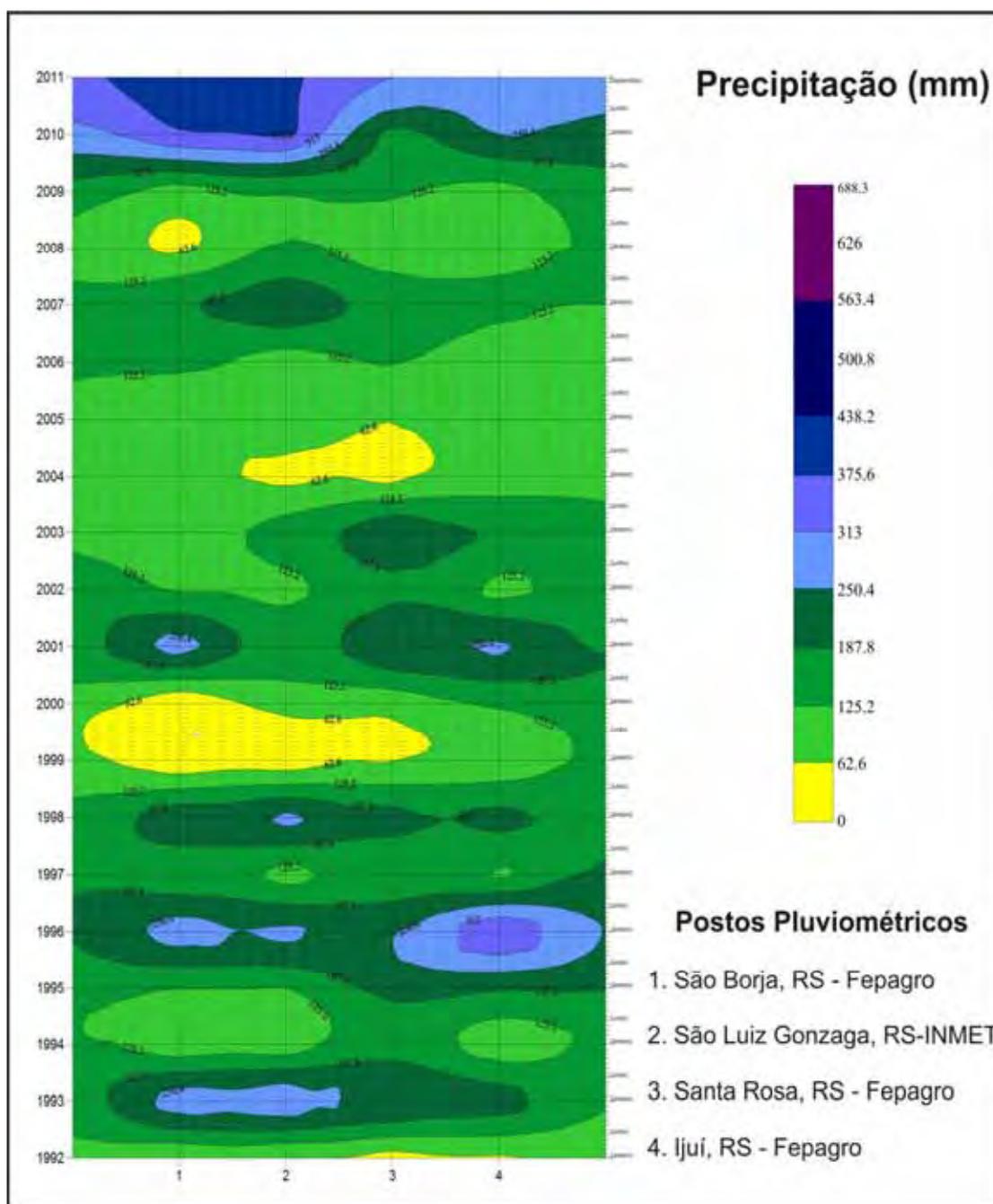


Figura 8: Painel têmporo-espacial mensal das chuvas na região Missões Período 1992-2010. Organiza o: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

Nos 19 anos de análise os meses que registraram valores acima do habitual para a região foram pouco frequentes. Os anos de 1996, 2009 e 2010 foram os únicos que tiveram, no mínimo, um mês que ultrapassou o acumulado de 250 mm.

Na Figura 8 constata-se que em 2009 e 2010 São Borja e São Luiz registraram os maiores volumes, o que confirma também o fato de a área central da região, representada por São Luiz, bem como o oeste, representada por São Borja, serem onde ocorrem os extremos, tanto nos anos mais chuvosos, como nos anos menos chuvosos já comentados.

No posto 1, São Borja, os meses que atingiram o acumulado de chuva mais elevado foram novembro de 2009 (545,25 mm) e janeiro de 2010 (374,95 mm); no posto 2, São Luiz Gonzaga, também o mês de novembro de 2009 e janeiro de 2010 registraram máximos de 672,2 mm e 399 mm, respectivamente. No posto 4, Ijuí, o ano de 1996 se destacou entre as localidades com maior volume acumulado, ficando acima do esperado e o mês em destaque foi janeiro com total de 392,8 mm.

Para o representativo do habitual mensal nas Missões, os intervalos de classe entre 62,6 mm e 250,4 mm compreendido pelas tons de verde, como visto na Figura 8 destacaram-se nos anos de 1993, 1994, 1995, 1996, 1998, 2001, 2002, 2006, 2007, 2009 e 2010. Ou seja, a análise mensal das chuvas no Rio Grande do Sul e Missões, não revelou distinção de meses secos ou chuvosos definidos, mas observa-se variação de meses menos e mais chuvosos ao longo dos 19 anos, sendo esta característica conhecida na distribuição das chuvas ao longo do ano no clima gaúcho. Esta análise não buscava definir os anos, estações do ano ou meses secos ou chuvosos, mas sim definir onde se dá a maior frequência de extremos de chuva e estiagens no espaço compreendido pela região estudada.

6.5 Regime mensal das chuvas na área das Missões (RS)

Mediante a fundamentação teórica apresentada para a análise climatológica, uma das hipóteses lançadas por Ferigolo et. al. (1987) foi confirmada. Na análise sazonal da distribuição das chuvas constatou-se ser o período de maior precipitação no Estado aquele que vai de meados do outono a meados de primavera pelo fato de ser esta a época de maior atividade frontal pela intensificação das massas polares e tropicais no sul do País.

Neste intuito, foi feita a análise porcentual mensal das chuvas para o período 1992-2010 com base nos pluviogramas de SCHRÖDER (1956), os quais compõem as Figuras 9 a 12 das localidades de São Borja, São Luiz Gonzaga, Santa Rosa e Ijuí, respectivamente. Assim, buscou-se comprovar serem estes ou outros os meses em que se concentra o maior ou menor volume de chuva para a região das Missões, bem como constatar quais os meses que tem maior participação nos volumes máximos e mínimos de chuva.

A Figura 9, pluviograma de São Borja, mostra, assim como na análise dos painéis têmporo-espaciais, que os anos de 1995 e 2004 foram de fato os menos chuvosos do período, quando o acumulado mínimo de chuva foi de apenas 989,3 mm em 2004, assim como 1998, 2000, 2002 e 2010 os anos mais chuvosos, sendo que o máximo acumulado em 2002 atingiu 2555,4 mm. Já Figura 10, pluviograma de São Luiz Gonzaga, também expressa os anos de 1995 e 2004 como menos chuvosos, neste último alcançando apenas 1122,0 mm.

Para São Borja e São Luiz Gonzaga (Figura 9 e 10) as frequências de distribuição das chuvas ao longo dos meses do ano revelaram 3,2 a 12,7 % são os índices porcentuais que compreendem os intervalos de classe em que se enquadra a precipitação esperada para cada mês, ou seja, o representativo do habitual e que está compreendido nas classes de cores do marrom escuro, passando pelo marrom até o amarelo escuro, conforme visto nas Figuras.

Ao se comparar os pluviogramas das Figura 9 e 10 na análise de frequência dos índices porcentuais da participação de cada mês na precipitação total anual, percebe-se que em São Borja há maior frequência de meses com participação abaixo do esperado, ou seja, com participação que varia de 0,0 a 3,1%, sinalizado pelo cor vermelha, em relação a São Luiz Gonzaga, onde a frequência de participação é menor. Ou seja, os meses menos chuvosos são mais presentes em São Borja do que em São Luiz Gonzaga, o que significa que em períodos pouco chuvosos quanto mais a oeste da região missioneira, maior é a falta de chuva, maior a suscetibilidade à estiagens, pois São Borja, por exemplo, no ano de 2004 obteve o índice anual mais baixo de chuva entre as demais localidades, que foi de 989,3 mm.

Conclui-se com isso que o município de Santo Antônio das Missões que fica justamente a oeste de São Luiz Gonzaga e a leste de São Borja, conforme o mapa da Figura 1, reflete a variação dos mínimos acumulados em períodos menos chuvosos, bem como a variação dos máximos acumulados em períodos mais

chuvosos. Assim, há relação direta com os resultados das entrevistas de percepção climática das chuvas extremas e estiagens, realizada neste município, e que resultaram em conclusões que dizem ser Santo Antônio uma das localidades onde mais se pronunciam tanto as estiagens quanto os volumes extremos de chuva.

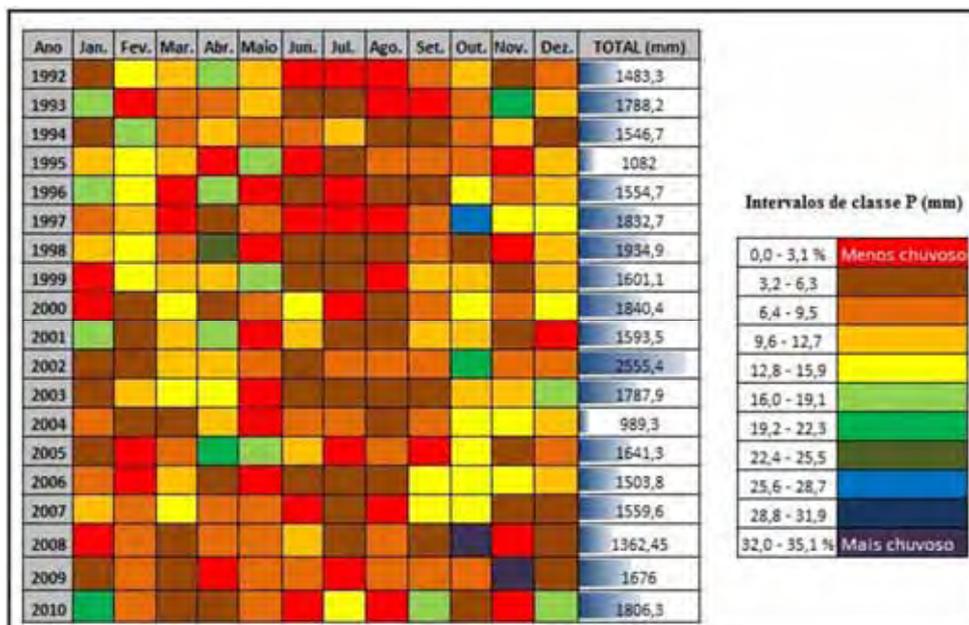


Figura 9: Pluviograma (1) São Borja, RS, conforme SCHRÖDER (1956) – Período 1992-2010. Fonte: BDMET/INMET e FEPAGRO. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

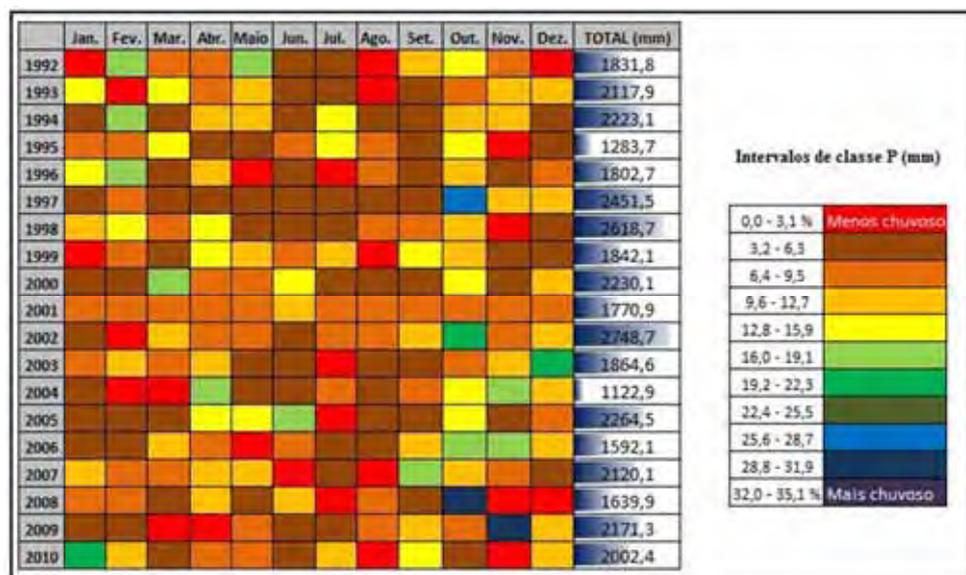


Figura 10: Pluviograma (2) São Luiz Gonzaga, RS conforme SCHRÖDER (1956) – Período 1992-2010. Fonte: BDMET/INMET e FEPAGRO. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

Conforme o pluviograma da Figura 9, São Borja, o único mês que não figurou em nenhum ano com índice mínimo de participação foi outubro, mês que

corresponde à primavera período que mais chove na região conforme as análises dos painéis têmporo-espaciais sazonais e mensais. Os índices máximos de participação das chuvas também se concentraram em São Borja nos meses de outubro de 1997 e 2008 e em novembro de 2009. Com isso atribui-se ser esta a localidade que, de acordo com o pluviograma, representou a variação extrema da precipitação na área, pois em outubro de 2008 e novembro de 2009 foram os únicos meses que se enquadraram na classe representativa do mais chuvoso em tom roxo.

No pluviograma da Figura 10, de São Luiz, dois meses não apresentaram em nenhum ano o índice mínimo de participação, setembro e outubro, ou seja, ao longo dos 19 anos foram os menos suscetíveis às estiagens, pois não se enquadraram na classe de menos chuvoso. Os índices máximos de participação das chuvas também se concentraram, em São Luiz Gonzaga, nos meses de outubro e novembro nos anos de 2008 e 2009, respectivamente.

A distribuição do volume de chuva entre os meses do ano, assim como para as estações do ano, são variáveis. Ao se observar tanto os pluviogramas das Figuras 9 e 10 como os das Figuras 11 e 12, que serão analisados a seguir, não é condição de se separar meses chuvosos ou menos chuvosos. Isso se deve a característica das chuvas, no Estado, serem “bem distribuídas” o ano todo, ou seja, os períodos de estiagens e extremos de chuva dificilmente se concentram em meses ou estações do ano pré-fixadas. Por este fato, ao se analisar os pluviogramas não se consegue estabelecer um padrão da participação dos meses na precipitação anual, percebendo-se padrão difuso e variado ao longo dos anos.

A Figura 11, pluviograma de Santa Rosa, mostra, assim como na análise dos painéis têmporo-espaciais e nos pluviogramas anteriores, que os anos de 1995 e 2004 se confirmam entre os menos chuvosos do período com acumulado mínimo de chuva de 1141,8 mm, em 2004; da mesma forma 1998, 2002, 2009 e 2010 destacaram-se como os anos mais chuvosos, sendo o máximo acumulado em 2002, quando atingiu 2460,2 mm. Já na Figura 12, pluviograma de Ijuí também se constata os anos de 1995 e 2004 como os menos chuvosos, com totais que alcançaram apenas 1163,3 mm em 2004.

Para Santa Rosa e Ijuí (Figuras 11 e 12), as frequências de distribuição das chuvas ao longo dos meses do ano revelaram que de 3,2 a 15,9 % são os índices percentuais esperados para cada mês, ou seja, o representativo do habitual conforme visto nas Figuras.

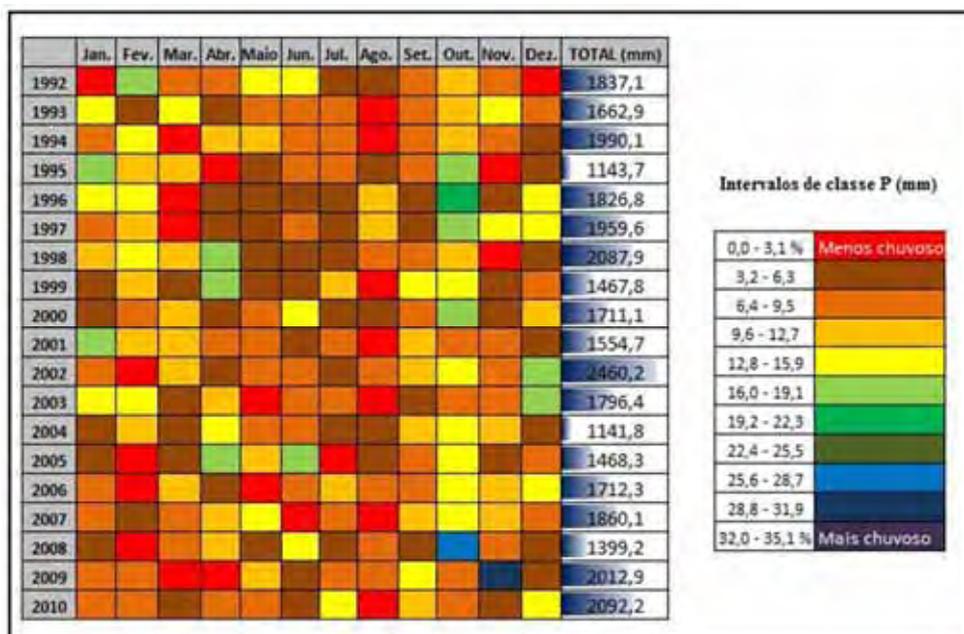


Figura 11: Pluviograma (3) Santa Rosa, RS conforme SCHRÖDER (1956) – Período 1992-2010. Fonte: BDMET/INMET e FEPAGRO. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

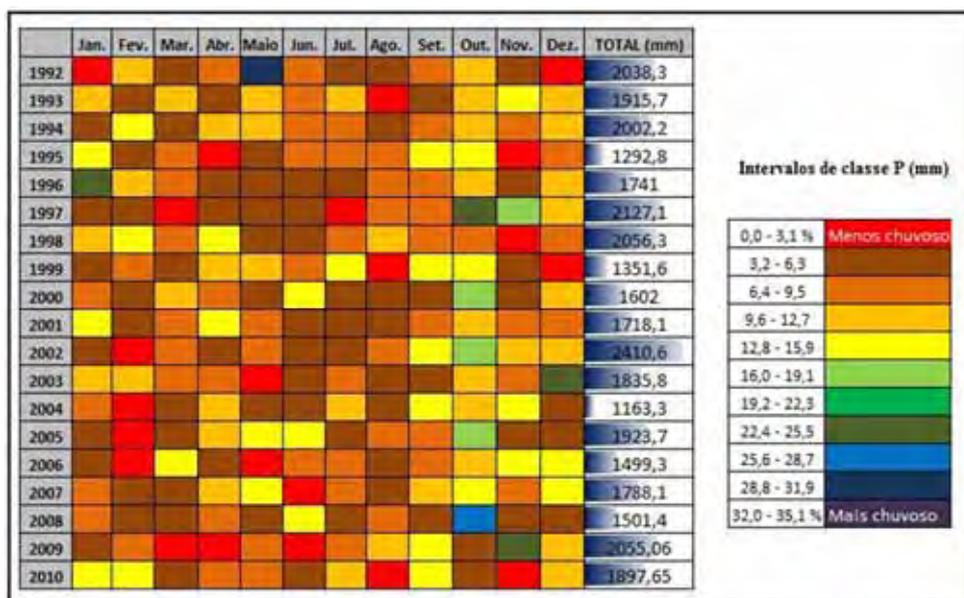


Figura 12: Pluviograma (4) Ijuí, RS conforme SCHRÖDER (1956) – Período 1992-2010. Fonte: BDMET/INMET e FEPAGRO. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

Ao se comparar os pluviogramas das Figuras 11 e 12 mediante a análise de frequência dos índices percentuais da participação de cada mês na precipitação total anual, percebe-se que em Santa Rosa há maior frequência de meses com participação abaixo do esperado (0,0% a 3,1%), sinalizado pela cor vermelha, em

relação a Ijuí, onde a frequência de participação é menor quando se compara os índices abaixo do habitual.

Os meses menos chuvosos são mais frequentes em Santa Rosa do que em Ijuí, o que significa que em períodos pouco chuvosos quanto mais a oeste da região, maior é a falta de chuva, ou seja, é maior a suscetibilidade à estiagens. Além disso, comparando Santa Rosa e Ijuí com São Luiz e São Borja, a frequência de meses com participação na precipitação anual abaixo do normal é maior de leste para oeste, ou seja, 22 em Ijuí, 25 em Santa Rosa, 26 em São Luiz Gonzaga e 40 em São Borja o que significa maior frequência de meses com participação abaixo do habitual em São Luiz Gonzaga (centro da região) e São Borja (a oeste).

A partir do pluviograma da Figura 11, de Santa Rosa, os meses que não figuraram em nenhum ano com índice mínimo de participação foram setembro e outubro, que correspondem ao final do inverno e início da primavera, período já definido como o que mais chove, conforme os painéis têmporo-espaciais. Os índices máximos de participação das chuvas se concentraram, em Santa Rosa, no mês de outubro de 2008 e em novembro de 2009.

No pluviograma da Figura 12, de Ijuí, dois meses não apresentaram em nenhum ano índice mínimo de participação (setembro e outubro), ou seja, foram os menos suscetíveis às estiagens, pois não enquadraram-se na classe de menos chuvoso. Os índices máximos de participação das chuvas se concentraram, em Ijuí, em maio e outubro de 1992 e 2008, respectivamente.

Desta forma, observa-se que um ano chuvoso não é necessariamente marcado por precipitações extremas, e anos considerados não chuvosos podem ter períodos de excessos de chuva. Por isso é necessário uma análise em diferentes escalas de observação partindo-se de dados anuais, passando pelos sazonais e mensais até culminar em uma observação diária.

6.6 Análise do ritmo diário da precipitação em São Luiz Gonzaga, Missões, RS

Como anteriormente afirmado, partiu-se para o tratamento e a observação do dado pluvial diário para o período de 1992 a 2010. Neste caso elegeu-se o posto pluviométrico da Estação Meteorológica do INMET de São Luiz Gonzaga como referência para a região das Missões (Figura 1); localizado no centro da área de

estudo e tem seus registros como referência para Santo Antônio das Missões, que dista 28 km a oeste, cidade na qual se aplicou a pesquisa de percepção dos extremos de chuva e estiagens.

Registra-se aqui a título de lembrança, conforme explicado na metodologia, que esta Estação Meteorológica possui falhas nos primeiros nove meses do ano de 2001. Mas devido à importância, e de ser esta a única estação meteorológica da rede oficial genuinamente no interior da região de estudo, fez-se a análise de seus dados, abstraindo o ano de 2001 que já foi analisado em escala anual, sazonal e mensal conforme a precipitação normal disponibilizada pelo INMET. Valeu-se, também da observação diária para 2001 das outras localidades que compõem a rede meteorológica disponível para a pesquisa. Ou seja, 2001 foi então analisado a partir dos dados diários disponíveis para São Borja, Santa Rosa e Ijuí, assim refletindo o que aconteceu em São Luiz Gonzaga.

As Figura 13A e 13B dos gráficos de distribuição diária das chuvas para São Luiz, no total de 19 anos, demonstra o ritmo da chuva para o período de estudo. Pode-se observar de início e em uma visão geral das Figuras 13A e 13B que não há um ritmo marcado de distribuição das chuvas ao longo do ano, mas um ritmo difuso e variado ao longo das estações do ano, meses e dias. Ou seja, as chuvas se distribuem ao longo de todo o ano, podendo-se observar períodos de estiagem e de excesso de chuva, mas que dificilmente ocorrem em épocas ou períodos determinados. Os extremos alternam-se em alguns anos e ao longo do ano.

Pode-se destacar, porém, o período de fins de inverno a meados da primavera, mais especificamente de setembro a novembro, por ser um período em que o volume e frequência de dias de chuva são, no geral, elevados ao se analisar o conjunto de dados ao longo da série. O mês de dezembro, final da primavera, muitas vezes apresenta-se como aquele em que pode ocorrer redução dos volumes e frequência de dias de chuva, ocasionando estiagens de primavera e verão, uma vez que se alternam ao longo dos 19 anos dezembros chuvosos e dezembros poucos chuvosos. O mesmo acontece com os meses do verão, pois alternam-se janeiros secos e janeiros chuvosos, assim como fevereiro e março. Raros são os verões em que os três meses são completamente chuvosos ou mais secos.

Os meses de abril maio e junho, representativos do outono, apresentam-se na visão geral como período com chuvas regulares, com raros episódios de pouco volume e poucos dias de chuva. Geralmente apresentam-se com chuvas regulares e

bem distribuídas. Mas assim como na primavera, foi no outono que aconteceram alguns episódios de chuvas em maior volume ou mais intensas.

Os dois primeiros meses do inverno (julho e agosto) podem ser vistos na Figura 13A e 13B como um período em que aparece redução no volume de chuvas, pois raros foram os julhos ou agostos que registraram extremos máximos. Geralmente estes meses foram de volumes e número de dias de chuva reduzidos. Com isso parte-se para a análise mais detalhada que, dentro do possível, se fez dia-a-dia e mês a mês nos 19 anos da série.

O gráfico representativo do ano de 1992 (Figura 13A) demonstra períodos de precipitação baixa em dias consecutivos, bem como dias com valores acentuados de chuva. Em janeiro, no dia 1^o, a precipitação foi baixa próximo a 1 mm, seguido do dia 2 sem ocorrência de chuva, situação que se diferencia no dia 3, onde o acumulado atingiu próximo aos 49 mm, dia em que ocorreu o maior volume de chuva do mês. Nos demais dias de janeiro a precipitação alternou-se em dias de chuva, com acumulados não maiores que 2 mm, e dias sem chuva.

No mês de fevereiro a situação de distribuição das chuvas é bem diferente do mês anterior alternando-se dias de chuva e dias secos alcançando volumes mais pronunciados de chuva. Em março, conforme o calendário civil, ainda representativo do verão, as chuvas ao longo dos dias foram alternadas em dias secos e chuvosos, com acumulados inferiores aos dias mais chuvosos de fevereiro. A precipitação diária em março de 1992 não ultrapassou os 40 mm no dia mais chuvoso, que foi o dia 28; mesmo assim foi um mês com precipitação dentro do esperado.

Em abril de 1992 (Figura 13A), observa-se 2 dias com precipitação elevada (12 e 23), com volume próximo aos 50 mm, e para a primeira semana de maio não se registrou chuva. Após este período os dias de chuva se alternaram com dias secos. O volume maior de chuva ocorreu nos dias 27 e 28 de maio, com acumulados próximos a 115 e de 60 mm, respectivamente, demonstrando serem estes dois dias de precipitação extrema em São Luiz.

Julho e agosto, meses de inverno, foram semelhantemente a distribuição e o volume de chuva de junho (Figura 13 A), com volumes diários que não ultrapassaram em nenhum dia os 20 mm Alternou-se sequência de dias secos e dias de chuva. A precipitação acumulada foi baixa nestes dois meses de inverno.

São Luiz Gonzaga, Missões, Rio Grande do Sul período de 1992 a 2010: precipitação diária em milímetros (mm)

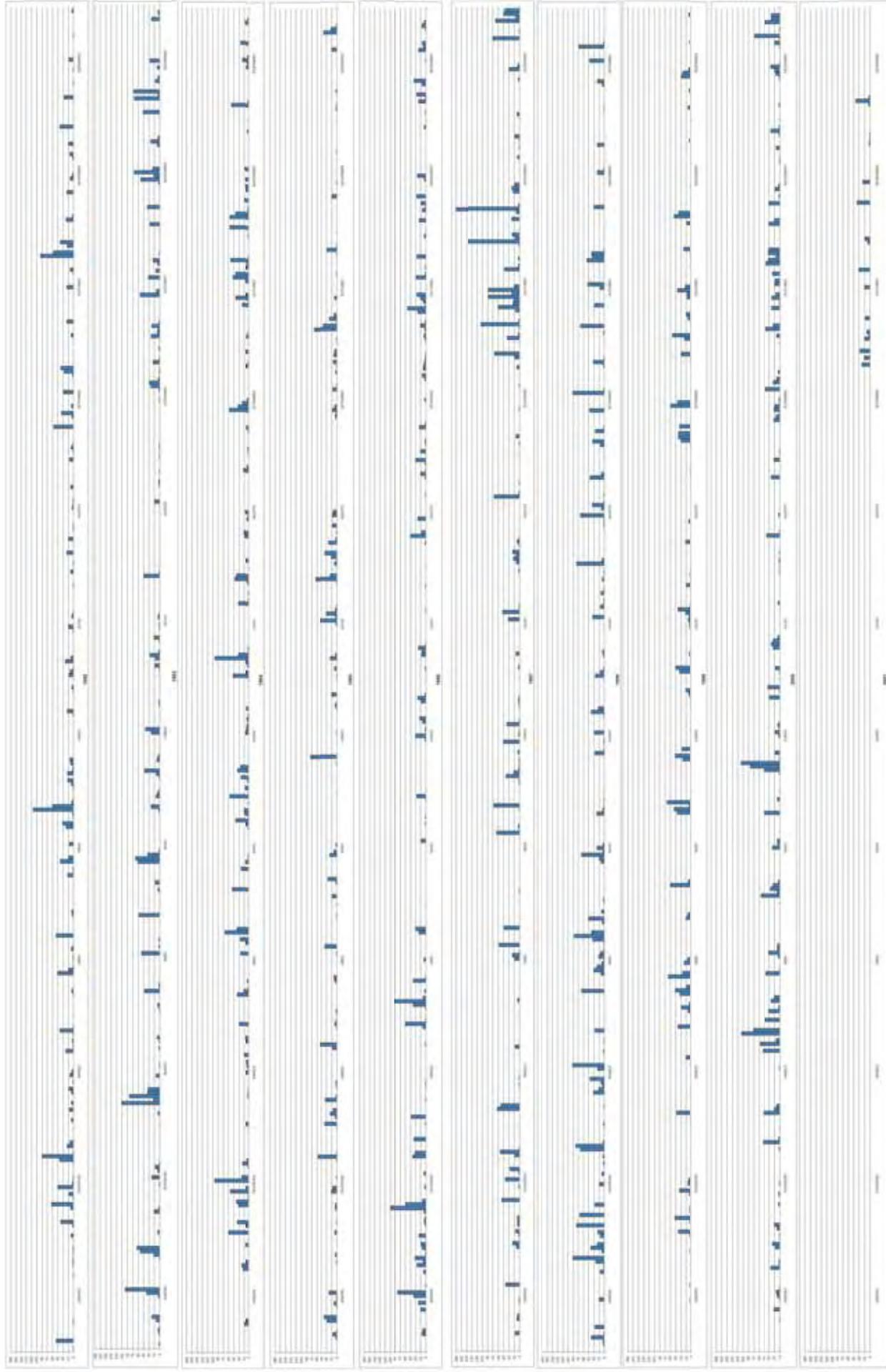


Figura 13A: Precipitação diária em milímetros (mm), São Luiz Gonzaga, Missões, Rio Grande do Sul, no período de 1992 a 2001.
Fonte: BDMET/INMET. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

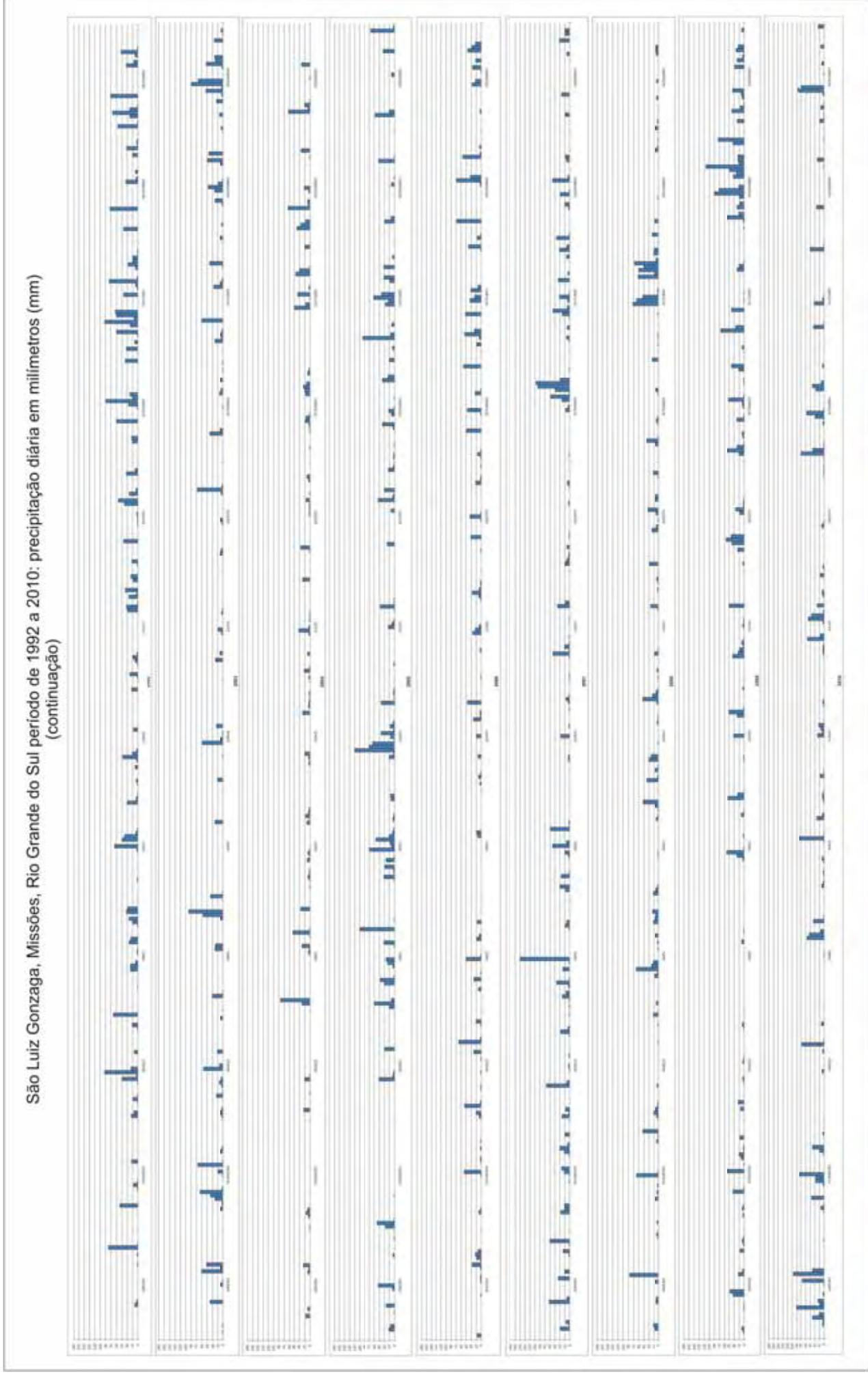


Figura 13B: Precipitação diária em milímetros (mm), São Luiz Gonzaga, Missões, Rio Grande do Sul, no período de 2002 a 2010.
Fonte: BDMET/INMET. Organização: RIBEIRO, A.de. A. 2012.

No final do inverno, (setembro de 1992) os volumes diários foram mais pronunciados, visto que se aproxima da primavera, estação já mencionada como a que registrou meses de maiores volumes de chuva. Nos 3 primeiros dias de setembro ocorreram chuvas que atingiram por volta dos 5 mm. Os maiores volumes foram nos dias 8, 12, 18, 24 e 25 que variaram de 27 a 65 mm. Setembro, mesmo com volume de chuva elevado, apresentou também sequência de dias secos, o que pode refletir a transição entre inverno e a primavera.

O mês de outubro revelou-se irregular quanto à distribuição das chuvas. Observa-se na Figura 13A que os dias 25, 26, 28 e 29 foram marcados por chuvas em grande volume. Já de 7 a 15 de outubro a precipitação foi ausente.

Em novembro a chuva foi distribuída no que corresponde aos dias de chuva e ao volume diário. Para dezembro observou-se redução do número de dias de chuva, e com acumulados baixos, ou seja, a transição para o verão foi caracterizada pela diminuição das chuvas em volume e número de dias de chuva.

Em 1993 as chuvas se distribuíram de forma semelhante a 1992, diferenciando-se em janeiro, que aparece com volumes de chuvas bem superiores ao do ano anterior; já em fevereiro, o volume e o número de dias de chuva reduziram-se ao se comparar com 1992 e em março os volumes diários extremos ficaram mais pronunciados. Ou seja, o verão de 1993 foi semelhante no número de dias de chuva, porém invertendo-se os meses que foram mais e menos chuvosos.

Em dezembro de 1993, mês de transição entre primavera e verão, os dias chuvosos em maior volume concentraram-se na primeira quinzena. A segunda quinzena do mês foi mais seca com uma sequência de 10 dias sem chuva. Ao antecipar a análise do ano de 1994, dezembro de 1993 sinaliza a redução do volume de chuva para o início do verão de 1994.

O início do verão de 1994 apresentou-se com chuvas reduzidas em janeiro, como se vê na (Figura 13A) e na transição para fevereiro os volumes diários aumentaram e que voltam a se reduzir ao final de fevereiro e início de março, que não apresentou volumes significativos de chuva.

Neste panorama, observa-se que o verão de 1992 a 1994 tiveram uma variação semelhante alternando meses mais e menos chuvosos. Já os meses de abril, maio e junho apresentaram precipitação diária melhor distribuída.

O início do inverno apresentou, nos primeiros 8 dias de julho, acumulados diários elevados em relação ao restante do período. O inverno de 1994 foi mais chuvoso que os de 1992 e 1993.

A primavera de 1994 (Figura 13A) demonstra novamente o aumento de dias com acumulado de chuva, e dos 3 meses dezembro é o que sinaliza com redução dos volumes diários e diminuição dos dias de chuva já indicando que 1995 seria um dos anos da série temporal com menores volumes anuais de chuva.

O ano de 1995 conforme as análises anuais, sazonais e mensais se revelou um dos menos chuvosos, juntamente com o ano de 2004. Aqui, na análise diária, não deixou de ser diferente, uma vez que no conjunto geral de dias os volumes diários se reduziram, e meses que figuravam como mais chuvosos apareceram com reduções significativas nos volumes acumulados, a exemplo abril, maio, junho, setembro, novembro e dezembro.

Em 1995, janeiro apresentou chuvas mais pronunciadas na primeira quinzena, reduzindo-se os volumes diários até a segunda quinzena de fevereiro, e apenas no dia 24 a precipitação foi mais significativa chegando a 57 mm. O mês de março teve uma distribuição dos volumes diários de chuva atingindo picos que ultrapassaram 30 mm, ou seja, o verão em 1995, apesar deste ano ser considerado pouco chuvoso, foi com chuvas satisfatórias.

Abril, maio e junho, em comparação aos três anos anteriores, apresentaram redução no número de dias com chuva. O que foi diferente nos meses de inverno em 1995, os quais foram chuvosos em vários dias alternados, de julho até o fim da primeira quinzena de agosto, após este período não houve registros de chuva até o dia 11 de setembro, passando mais de 25 dias sem chuva, as quais voltaram a ocorrer em meados de setembro quase que diariamente, mas em volumes baixos, inferiores a 15 mm.

O último trimestre do ano foi o que registrou maior alteração em relação aos anos anteriores. Outubro apresentou chuvas alternadas em dias o mês todo, mas os volumes foram inferiores a anos mais chuvosos já vistos. Em novembro, apenas 3 dias registraram volume de chuva, porém baixos. Dezembro foi pouco chuvoso também, embora sem muita alteração em relação aos anos anteriores.

Em 1996 a precipitação diária ocorreu em vários dias do verão, de janeiro até meados de março quando a frequência de chuva se reduziu, voltando a chover apenas nos dois últimos dias do mês com volume considerável, ou seja, mesmo com

vários dias sem precipitação em março, o verão de 1996 foi bem chuvoso em volume e dias de chuva.

O mês de abril foi chuvoso, com dias que alternaram entre chuvas em volumes consideráveis e dias secos; do final de abril para o mês de maio a situação se inverteu, registrando-se chuvas escassas que ocorreram em apenas 5 dias e raramente ultrapassando 1 mm. A primeira quinzena de junho foi bem seca, sem chuvas aumentando os volumes e o número de dias com chuva após este período.

O Inverno de 1996 foi de chuvas bastante irregulares, assim como o de 1995. Julho registrou chuvas nos primeiros dez dias, com volumes que raramente ultrapassaram os 10 mm, o restante do mês foi bem seco até os primeiros 10 dias de agosto quando as chuvas voltaram; em setembro, que marca a transição para a primavera, as chuvas foram em maior número de dias e com volumes baixos.

Na primavera de 1996 as chuvas foram mais frequentes em dias, mas com volumes não tão elevados, estação que é habitualmente mais chuvosa. O ano de 1996 figurou, portanto entre aqueles menos chuvosos.

O conjunto de anos que compreende de 1997 a 2000 se revelaram bastante chuvosos, assim como 2002. De janeiro a setembro de 1997 as chuvas foram distribuídas com raros períodos de ausência de chuva, a exemplo de fins de abril a meados de maio (outono) e depois de meados de agosto até pelo dia 20 de setembro (inverno); no restante as chuvas foram em maior volume, mais frequentes e bem distribuídas.

O ano de 1997 foi aquele que teve os maiores volumes diários de chuva, ou seja, acumulados diários superiores a 105 mm e chegando até os 180 mm em apenas um dia. Estes máximos ocorreram em outubro e novembro. Em outubro apenas dez dias foram sem registro de chuva, nos demais os volumes foram quase sempre bastante significativos, variando de 1 a 150 mm. Em novembro o máximo acumulado em um dia, para todo o período de análise, ocorreu no dia 6, (180 mm), nos demais dias do mês as chuvas foram com volumes baixos, não superiores a 30 mm. Em dezembro as chuvas foram mais concentradas na segunda quinzena e em volumes elevados, o que não tinha sido observado nos anos anteriores.

Entre os anos mais chuvosos referentes o total anual, destaca-se 1998. Em visão geral, a precipitação foi bem distribuída, não ocorrendo períodos consecutivos de dias com ausência de precipitação, pois as chuvas alternaram-se entre pequenos conjuntos de dias que foram chuvosos e secos. Apesar de ser um ano considerado

chuvoso, não houve registros de dias com precipitação extrema elevada, como os vistos em 1997. Desta forma, revela-se novamente a importância de se analisar o conjunto de dados em várias escalas temporais, do anual ao diário, que revelam diferentes focos de análise e conclusões e que mostram que nem sempre um ano chuvoso apresenta extremos máximos diários no acumulado de chuva.

Em 1999 as chuvas também foram distribuídas ao longo dos dias alternando-se em volume e em pequenos períodos chuvosos e de tempo seco, apenas janeiro e agosto registraram precipitações baixas.

As chuvas no ano 2000 como visto na Figura 13A foram bem distribuídas, mas foi considerado um ano chuvoso. O verão teve precipitações mais concentradas no final de março, com picos elevados que atingiram até 105 mm. O outono (abril, maio e junho) teve chuvas satisfatórias; em junho houve ocorrência de extremos que chegaram a variar de 45 a 110 mm nos dias 6, 7 e 8.

No inverno de 2000 houve ocorrência de chuvas também satisfatórias, mas observa-se redução nos volumes acumulados diários em relação ao verão e outono. A primavera não apresentou chuvas extremas em nenhum dia, apenas em dezembro a precipitação em um dia foi maior, mas não passou de 70 mm no dia 24. Neste ano o outono apresentou os volumes de chuva maiores.

Como se comentou no início da análise, o ano de 2001 foi analisado através dos dados diários de São Borja, Santa Rosa e Ijuí, pelo fato da ausência de dados na Estação Meteorológica de São Luiz Gonzaga (INMET). Com esta análise regional buscou-se entender como foi a distribuição das chuvas em São Luiz. Os gráficos de precipitação diária em 2001 para as três localidades encontram-se na Figura 14.

As chuvas no ano de 2001 foram, conforme os gráficos de precipitação diária, bem distribuídas e com volumes dentro da regularidade, sem apresentar extremos elevados. Observa-se apenas que em alguns meses há grande número de dias consecutivos com registro de chuva, como por exemplo, o mês de janeiro para as três localidades. Ou seja, o início do verão contou com grande volume de chuvas.

O trimestre de outono se apresentou com chuvas bem distribuídas, mas o mês de maio foi o menos chuvoso, principalmente em São Borja. O início do inverno, julho e agosto registraram menores acumulados e menor número de dias com chuvas; o final do inverno e início da primavera fez-se com chuvas regulares; e dezembro apresentou redução nos acumulados e no número de dias de chuva.

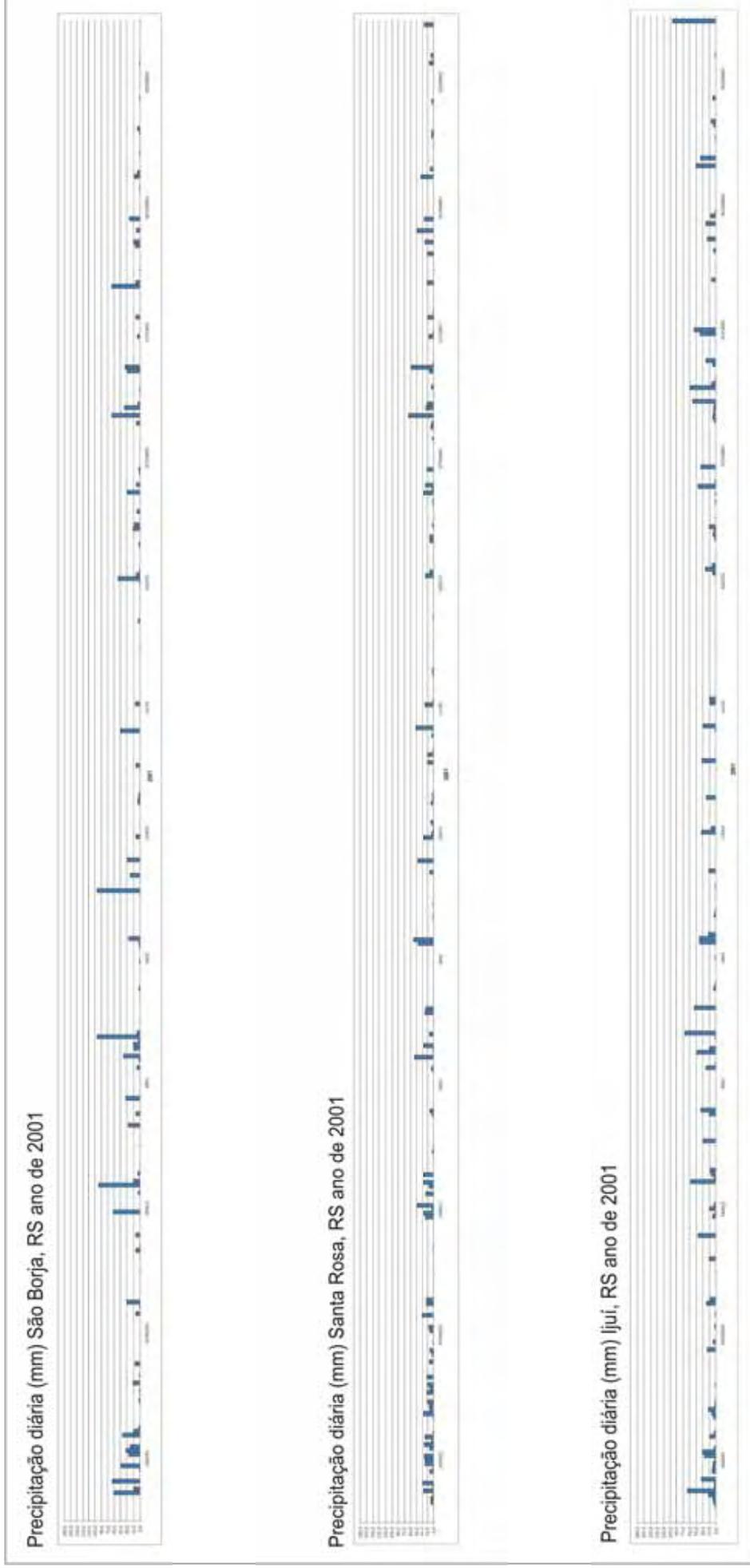


Figura 14: Precipitação diária em milímetros (mm) no ano de 2001 em São Borja, Santa Rosa e Ijuí, Rio Grande do Sul.
 Fonte: BDNET/INMET. Organização: RIBEIRO, A.de. A. 2012.

Assim, em 2001 na região as chuvas foram em menor volume nos meses iniciais do inverno e no final da primavera. Estende-se esta constatação para São Luiz Gonzaga servindo como base para complementar a análise diária dos 19 anos de registro de chuvas para a região das Missões.

Retornando a análise da Figura 13B, em 2002 as chuvas foram bastante presentes. Este ano foi o mais chuvoso da série de dados; observa-se na figura um grande número de dias com volumes acumulados que foram de 30 a 95 mm.

Os meses menos chuvosos em 2002 foram os de janeiro e fevereiro (verão), embora não possam ser considerados secos. Em março observa-se o aumento no número de dias com ocorrência de chuva, tendência esta que se manteve ao longo do ano. Apesar de ser o mais chuvoso referente aos totais anuais, 2002 não apresentou precipitação diária extrema, a exemplo do que aconteceu em outubro e novembro de 1997.

De fins do outono a meados do inverno (de junho a agosto) o número de dias de chuva se manteve mais ou menos parecido com o visto para o ano, porém os volumes diários nestes 3 meses foram mais baixos. O mês de outubro foi o que se destacou em maior número de dias chuvosos e em volume acumulado diário. Novembro e dezembro também tiveram acumulados diários consideráveis.

Em 2003 foi marcado por redução significativa no número de dias e volume de chuvas quando comparado com 2002. Os meses que tiveram maior redução foram os de meados de outono ao fim do inverno

Ao visualizar o gráfico das chuvas no ano de 2004, entende-se esta redução no volume e dias de chuva vistas em 2003, pois 2004 foi o ano menos chuvoso da série em análise, ou seja, o ano de 2003 já sinalizou a inversão nos volumes de chuva ocorridos em 2002 para os de 2004.

O ano de 2004 apresentou-se como o menos chuvoso, superando 1995, com índices inferiores no total anual. Os volumes diários em 2004 raras vezes ultrapassaram 20 mm. Janeiro apresentou chuvas em 5 dias com volumes inferiores a 20 mm, fevereiro em apenas 3 dias houve chuva com totais que não chegaram aos 10 mm, em março os volumes não ultrapassaram 17 mm e houve apenas 3 dias de chuva, ou seja, o verão de 2004 foi bastante seco, situação não vista em nenhum outro ano da série: os três meses de verão com chuvas muito abaixo do normal.

Abril apresentou aumento nos volumes diários, já os meses de inverno apresentaram chuvas em vários dias, porém os volumes foram bastante reduzidos

em outubro e novembro a chuva se fez mais presente e em dezembro os volumes foram maiores, porém em poucos dias.

No ano de 2005 os volumes diários acumulados voltaram a ser maiores, mesmo assim o verão ainda refletiu o período de pouca precipitação registrado no ano anterior. No outono a situação se inverte, sendo este o período de maior volume e maior número de dias de chuva em 2005; em abril os volumes foram bastante pronunciados chegando a marcas de 105 mm no dia 24; maio apresentou uma sucessão de 16 dias de chuva, chegando ao volume acumulado acima de 115 mm.

No inverno as chuvas se reduzem novamente, que acompanha a leve tendência de serem os dois primeiros meses marcados por volumes mais reduzidos de chuvas quando se observa o conjunto de dados.

A primavera foi chuvosa e com volumes distribuídos, mas mesmo assim, o outono de 2005 foi o período mais chuvoso. Outubro apresentou o maior número de dias chuvosos, alguns com volumes consideráveis; em novembro e dezembro o número de dias de chuva foi menor, mas foram bem distribuídos.

Em 2006, os maiores volumes diários de chuva ocorreram em fins do verão e início do outono, bem como em fins do inverno e na primavera.

O inverno apresentou volumes bem distribuídos, porém com acumulados não muito elevados. A primavera aparece com aumento no número de dias de chuva e nos volumes diários, principalmente em novembro. A boa distribuição das chuvas na primavera de 2006 reflete a boa distribuição das chuvas no verão de 2007.

As chuvas foram bem distribuídas nos cinco primeiros meses de 2007, o que refletiu em um verão e outono com chuvas bastante regulares. Apenas em abril, no dia 15, a precipitação foi extrema, chegando a um acumulado de 150 mm. No mês de junho os volumes diários se reduziram, assim como o número de dias de chuva, o que marcou novamente um fim de outono e início de inverno com pluviometrias mais baixas em relação ao restante do ano. Em meados de setembro ou fim do inverno os volumes e números de dias de chuva tiveram novamente aumento; setembro apresentou uma sequência de dias que registraram volumes consideráveis de chuva, chegando a picos que atingiram por volta dos 105 mm; outubro, novembro e dezembro, retornam a refletir a boa distribuição dos volumes de chuva do ano demonstrando a regularidade das chuvas de primavera.

Os anos de 2008, 2009 e 2010 encerram o período de análise, e se revelaram anos chuvosos, mas um tanto quanto irregulares na distribuição dos

volumes diários. Os extremos máximos se deram em outubro de 2008 e novembro de 2009 (primavera) e em janeiro de 2010 (início do verão). Alguns períodos tiveram precipitações regulares e bem distribuídas, como o período de janeiro a setembro de 2008, exceto em março, em que os volumes foram reduzidos em acumulado e número de dias de chuva.

Ao encerrar esta análise, percebe-se, mais uma vez, a distribuição aleatória dos períodos chuvosos e não chuvosos na área de estudo, marcando a impossibilidade de se estabelecer períodos de seca ou de chuva, uma vez que ocorrem em diferentes épocas do ano. Apenas pode-se enfatizar que os meses de primavera foram os que registraram o maior número de dias e volume de chuva mais elevado, bem como os meses mais secos alternaram-se entre os do verão e os de inverno.

6.7 Episódios extremos chuvosos e secos para análise a partir do ritmo climático

A partir das análises das chuvas, com base nos cartogramas de isoietas, painéis têmporo-espaciais, pluviogramas e distribuição diária da precipitação em São Luiz Gonzaga para o período de 1992-2010, verificou-se características relativas ao que mais ocorre em termos de volume e distribuição das chuvas na região das Missões. Com isso, pode-se ter a noção de quanto e onde as chuvas acontecem em maior e menor volume, dos anos mais e menos chuvosos, bem como a análise de frequência dos índices de chuva segundo as classes de distribuição que indicaram se os intervalos dos valores de chuva estão ou não próximos ao habitual.

Indiscutivelmente, aponta-se 2004 como o ano menos chuvoso entre os 19 anos, o qual apresentou o menor índice acumulado anual para as quatro localidades: o mínimo de 989,3 mm de acumulado anual para São Borja (Figura 9), São Luiz Gonzaga (Figura 10) com o mínimo acumulado de 1122,9 mm, Santa Rosa (Figura 11) e Ijuí (Figura 12), com 1141,8 e 1163,3 mm, respectivamente.

O ano de 2002 revelou-se como o mais chuvoso atingindo marcas de 2555,4 mm em São Borja onde nenhum mês, conforme o Pluviograma da Figura 9, apresentou-se com índice de participação inferior a 3,1%, ou seja, abaixo do esperado. Em São Luiz Gonzaga o ano de 2002 ocorreu o acumulado máximo para todo o período de análise alcançando 2748,7 mm, (Figura 10), pois apenas o mês de

fevereiro ficou aquém do índice de participação, ou seja, abaixo do esperado com 79,2 mm (2,9%). Os demais meses apresentaram índice de participação acima dos 3,1% compreendendo o habitual ou acima do habitual. Em Santa Rosa, (Figura 11), em 2002 o acumulado foi de 2410,6 mm e, como em São Luiz, apenas fevereiro ficou aquém do índice de participação com 68 mm (2,8%). Os demais meses aparecem com índices de participação acima dos 3,1% compreendendo o normal ou acima do normal. Ijuí (Figura 12) no ano de 2002 teve total anual de 2410,6 mm e, assim como em São Luiz e Santa Rosa, apenas fevereiro ficou com índice de participação abaixo do esperado para o mês com 51,2 mm (2,1%). Os demais meses aparecem com índices de participação acima dos 3,1% compreendendo o normal ou acima do normal.

A distribuição diária das chuvas, bem como o seu regime para São Luiz Gonzaga, representando a região das Missões entre os anos de 1992 a 2010, demonstra o ritmo da chuva para o período. Ao se eleger alguns episódios de extremos relacionados à precipitações escassas e em excesso a serem analisadas a partir da análise rítmica, pode-se observar, em uma visão geral da Figura 13 A e B, que não há um ritmo marcado de distribuição das chuvas ao longo do ano, e sim um ritmo difuso e variado ao longo das estações do ano, meses e dias. Ou seja, as chuvas se distribuem ao longo de todo o ano, podendo-se observar períodos de estiagem e de excesso de chuva, mas dificilmente ocorrem em épocas específicas. Os extremos alternam-se entre os anos e ao longo do ano.

Sinaliza-se, portanto, nesta oportunidade os períodos de extremos de chuvas e estiagens a serem analisados tendo por base a técnica da análise rítmica (MONTEIRO, 1971) e (ZAVATTINI, 2004) que foi aplicada para estabelecer a gênese dos episódios de extremos de chuva e estiagens e, a partir disso, relacionou-se os resultados da mesma com os do conhecimento empírico popular através da percepção do meio ambiente e percepção climática.

Os episódios escolhidos foram aqueles em que se observaram volumes elevados e escassos no acumulado de chuva, mas que necessariamente, não se enquadraram apenas nos anos de 2002 e 2004 vistos, aqui, como ano chuvoso e seco, respectivamente.

Como visto ao longo dos 19 anos de análise, os meses do verão alternam-se janeiros secos e outros chuvosos, assim como fevereiro e março. Raros são os verões em que os três meses são completamente chuvosos ou mais secos. Por esta

razão, em primeira escolha, selecionou-se o período de verão de 2004 por ter-se apresentado como verão pouco chuvoso durante os três meses que marcam a estação, individualizando-se um episódio de estiagem de verão.

Os meses de abril, maio e junho, representativos do outono, apresentam-se como período de chuvas regulares, com raros episódios de pouco volume e poucos dias de chuva. No período de transição do verão para o outono, observa-se que, no ano de 2009, os meses de março e abril ficaram com índices abaixo do esperado, conforme a distribuição do regime mensal e da distribuição diária das chuvas. Por esta razão, individualizou-se este período de transição como segundo episódio de estiagem, que iniciou-se no dia 6 de março e estendeu-se até 12 de maio.

Um terceiro episódio de estiagem, selecionado vai de fins de abril a meados de junho, mais especificamente do dia 26 de abril a 14 junho de 1996, apresentando-se como uma estiagem de outono, a qual se configurou com índices abaixo do esperado quanto ao regime de distribuição das chuvas em maio, (Figura 10), e pela redução dos volumes diários (Figura 13A).

Constatou-se, também, que o período de fins de inverno a meados da primavera, mais especificamente de setembro a novembro, é período em que o volume e frequência de dias de chuva são, no geral, mais elevados. Em dezembro, final da primavera, muitas vezes pode ocorrer redução dos volumes e dias de chuva, ocasionando estiagens de primavera e verão, uma vez que também se alternam no período de análise, dezembros chuvosos e dezembros pouco chuvosos.

Para finalizar a observação dos episódios de secas e estiagens aponta-se, através do regime e da distribuição diária das chuvas em São Luiz Gonzaga, o quarto episódio de estiagens, sendo agora, como exemplo, estiagem de primavera, que ocorreu de 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995.

No total selecionaram-se 4 episódios de estiagens ocorridos na região tendo em vista a análise dos dados de chuvas mensais e diárias de São Luiz Gonzaga, que podem ser vistos no Quadro 34.

Como representativo de episódios chuvosos, elegeu-se, primeiramente, o episódio de 1997 entre os dias 28 de setembro a 6 de novembro; o segundo foi o episódio de verão, ocorrido em janeiro de 2010 entre os dias 4 e 20, que visto no conjunto dos 19 anos de observação foi o verão em que nenhum dos três meses da estação registrou estiagem. Quanto aos volumes elevados de chuva, os extremos foram em menor frequência ao se comparar com os extremos mínimos de chuva.

Quadro 34: Episódios de seca ou estiagens selecionados para aplicação da análise rítmica para São Luiz Gonzaga, Missões, RS.

Época do ano	Episódios/períodos
Primavera	29 de outubro a 20 de dezembro de 1995
Outono	26 de abril a 14 de junho de 1996
Verão	1º janeiro a 31 de março de 2004
Verão/Outono	6 de março a 12 de maio de 2009

Não se apontou episódios de muita chuva no outono e inverno, pois o maior número destes eventos aconteceu na primavera, fato que já havia sido mencionado na análise sazonal e mensal da distribuição têmporo-espacial das chuvas para a região. Assim como os procedimentos adotados para a escolha dos episódios de seca e estiagens, pelo critério de relevância, priorizou-se a análise dos dois (2) episódios chuvosos mais bem caracterizados ou mais longos, e que estão apresentados no Quadro 35.

Com a análise destes seis (6) eventos extremos de chuva e estiagem a partir do emprego da análise rítmica alcançou-se o entendimento da sua gênese, bem como dos mecanismos que desencadeiam os eventos extremos relacionados às chuvas na região, relacionando-os a percepção climática dos extremos vinculados à variável precipitação.

Quadro 35: Episódios chuvosos selecionados para aplicação da análise rítmica para São Luiz Gonzaga, Missões, RS.

Época do ano	Episódios/períodos
Primavera	28 de setembro a 6 de novembro de 1997
Verão	4 a 20 de janeiro de 2010

6.8 Circulação atmosférica e a gênese das chuvas e estiagens na região das Missões

O estudo da atuação dos sistemas atmosféricos na região das Missões, a partir dos dados meteorológicos de São Luiz Gonzaga, possibilitou a identificação dos diferentes tipos de tempo a eles vinculados, resultantes da variação dos elementos climáticos observados através da análise rítmica. Os tipos de tempo identificados pertencem a três grandes grupos, associados aos sistemas atmosféricos extratropicais, aos intertropicais, e aos sistemas instabilizadores do tempo, definidos por SARTORI (1979 e 1981), e por ZAVATTINI (2009).

A definição dos tipos de tempo vinculados às chuvas extremas e estiagens aparecem como inéditos para a região das Missões, em particular. Sabe-se apenas de trabalhos desenvolvidos por Sartori (1979, 1981 e 1993) que definiram os tipos de tempo para a região central do Rio Grande do Sul.

A definição dos tipos de tempo aqui apresentada foi possível por estar baseada na análise da circulação atmosférica aliada as peculiaridades do espaço regional, sendo este um estudo exclusivamente das chuvas na região. Adverte-se, por isso, que esta pesquisa não tem por finalidade a definição da gênese e dos tipos de tempo referente às chuvas e estiagens no Estado como um todo, uma vez que Monteiro (1976) já definira que não é possível "... atingir o todo espacial a partir de propriedades extensivas locais". Neste caso o local foi São Luiz Gonzaga que é referência para as condições atmosféricas que se desenvolvem nas Missões.

Para a execução da análise rítmica, segundo Monteiro (1971), adotou-se a nomenclatura utilizada por Zavattini (2009) em estudo das chuvas e das massas de ar no Mato Grosso do Sul para assim classificar os sistemas atmosféricos atuantes na produção da instabilidade e estabilidade do tempo.

As nomenclaturas utilizadas por Zavattini (op. cit.) se dividem entre aquelas que nominam os sistemas atmosféricos intertropicais e extratropicais e os sistemas frontais. Na sequência visualiza-se o conjunto das mesmas:

Intertropicais: Massa Tropical Atlântica (MTA); Massa Tropical Atlântica Continentalizada (MTAC); Massa Tropical Continental (MTC); Massa Equatorial Continental (MEC) e Linhas de Instabilidade (LI).

Extratropicais: Massa Polar Atlântica (MPA); Massa Polar Velha (MPV); Massa Polar Velha Continentalizada (MPVC).

Sistemas Frontais: Frente Polar Atlântica (FPA); Frente Polar Reflexa (FPR); Frente Polar Atlântica em Dissipação (DIS); Frente Polar Atlântica Oclusa (OCL); Repercussão da Frente Polar Atlântica ou ramo continental da Frente mal definido sobre o continente (REP); Frente Polar Atlântica Estacionária (FPAE); Frente Polar com setor quente de retorno (QTE).

Com estas definições, para a identificação dos sistemas atmosféricos aplicou-se a análise rítmica a partir dos elementos climáticos das 9 e 15 horas locais, referentes à pressão atmosférica em hectopascal (hPa), umidade relativa (UR%), precipitação (mm), direção do vento e temperaturas máximas, mínimas em

graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Além disso, utilizou-se da análise de sequência de cartas sinóticas das 12 horas GMT, do Ministério da Defesa, Marinha do Brasil.

6.8.1 Primeiro Episódio de Estiagem: 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995.

No gráfico de análise rítmica da Figura 15 apresenta-se o episódio de estiagem do ano de 1995, ocorrido na primavera. Os três dias que antecedem e que sucedem a este período correspondem a margem de análise adotada para o estudo do episódio.

A estiagem do ano de 1995 foi o terceiro mais longo período seco registrado entre os 19 anos observados nesta pesquisa, totalizando 53 dias com ausência ou registros de pouca chuva em São Luiz Gonzaga, Missões, RS.

O quadro sinótico do dia 26 (Figura 16A) demonstra que as Missões encontra-se sob influência da Frente Polar Atlântica, agindo de forma mais definida sobre o Oceano Atlântico e tendo em seu eixo continental um setor quente de retorno que atua sobre a região.

No dia 27, a situação Frontal permanece, conforme visto na Figura 15 e 16 B, porém com o deslocamento do eixo oceânico da Frente Polar para norte, na altura do litoral catarinense, e o eixo quente da Frente Polar permanece atuando sobre o continente, provocando chuva mais intensa na região.

No dia 28 ainda ocorre precipitação em torno dos 2 mm, chuva Pós-Frontal, ocasionada pelo lento deslocamento da Frente Polar, ou seja pelo tempo definido pela Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP) em lento afastamento na parte da manhã (Figura 16C).

No início do período seco em análise, no dia 29 de outubro, há o estabelecimento do Anticiclone Polar Atlântico (APA) sobre o oceano, na latitude do Estado caracterizando a Fase de Domínio Polar como se vê na organização sinótica representada na Figura 16D. Cessa-se a chuva, a umidade relativa nos dois horários diminui, a temperatura mínima cai para 7°C e a pressão atmosférica atinge o pico acima de 991 hPa, assim como o vento passa a soprar de leste e sudeste.

Como visto na Figura 16E-F, o Anticiclone Polar esta estabelecido sobre o Atlântico, caracterizando o tempo sobre o continente nos dias 30 e 31 de outubro, permanecendo até o dia 1^o de novembro, porém a mesma entra em processo de

aquecimento, demonstrado pela elevação das temperaturas máximas e mínimas, e lenta diminuição da pressão vista no gráfico de análise rítmica.

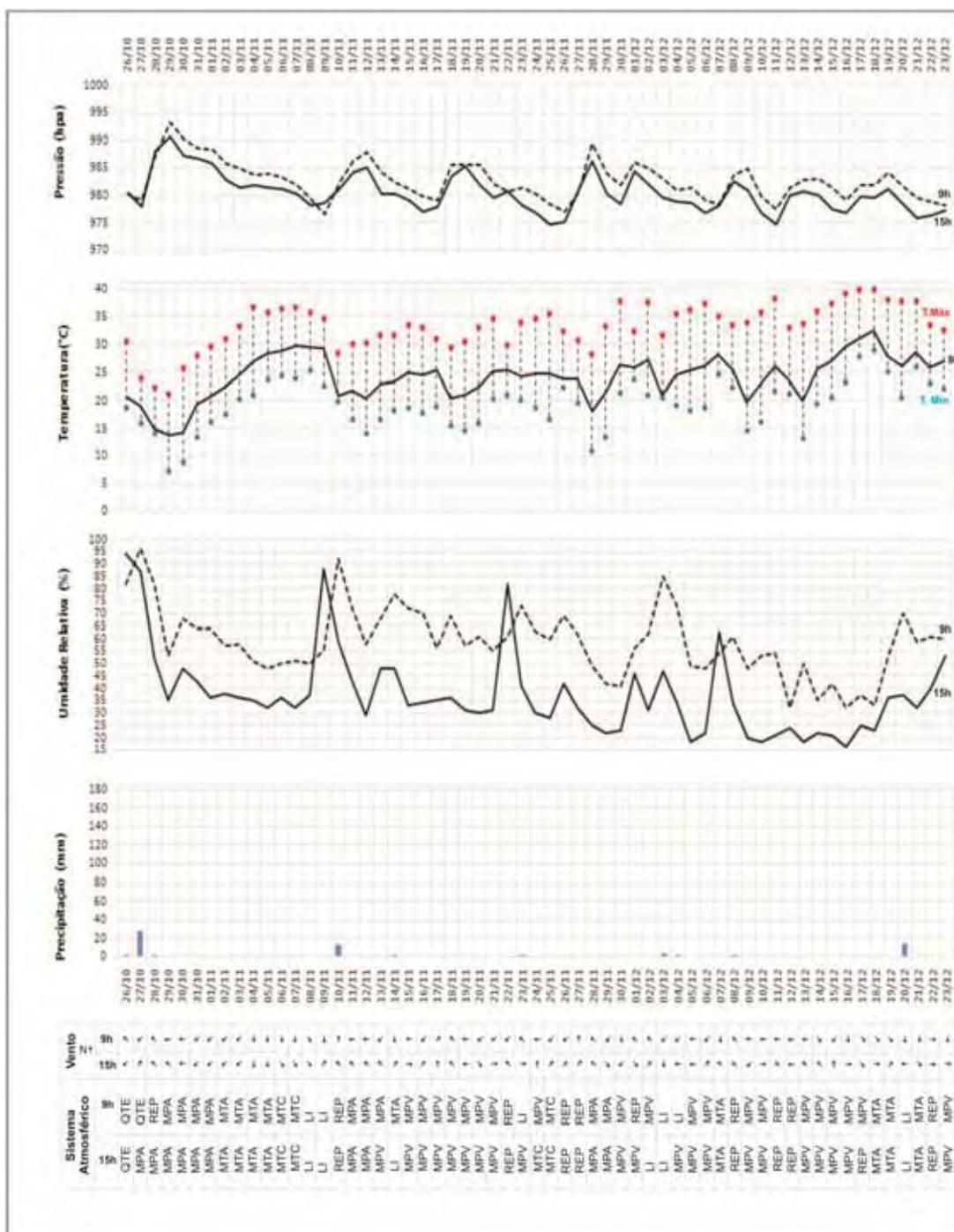


Figura 15: Gráfico de Análise Rítmica, episódio seco de 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995, em São Luiz Gonzaga, Missões, RS. Fonte: BDMET/INMET. Organização: RIBEIRO, A.de. A. 2012.

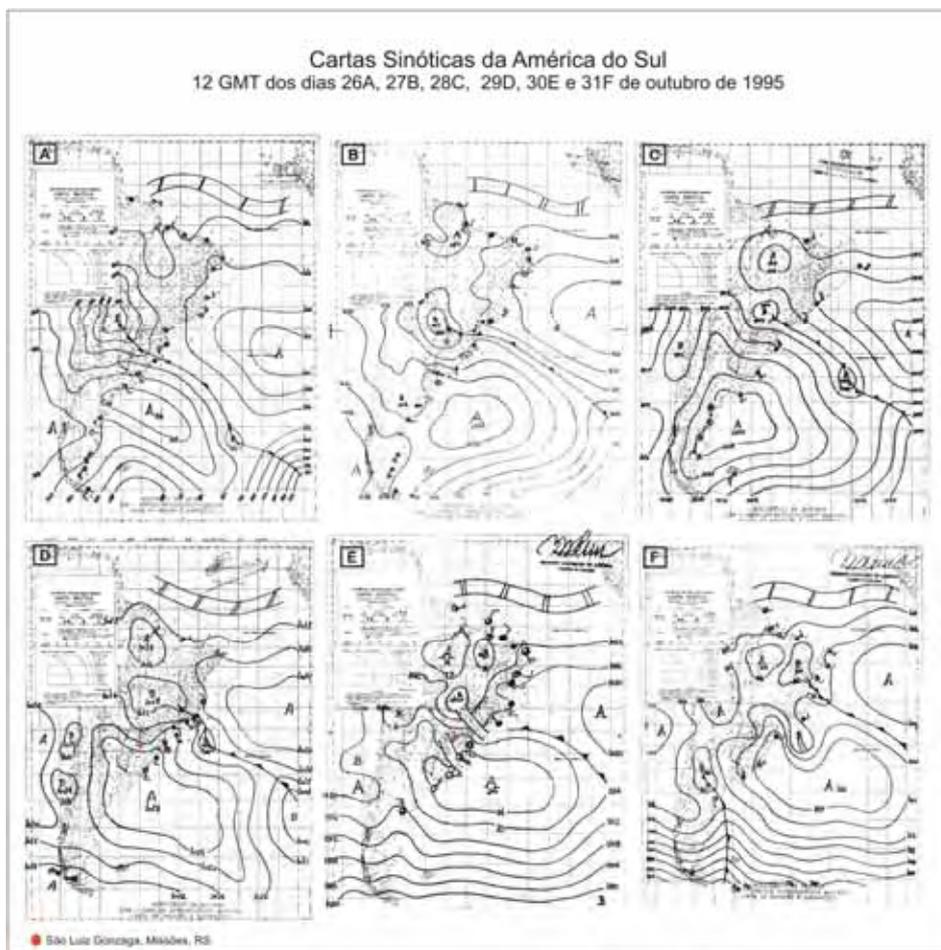


Figura 16: Cartas Sinóticas da América do Sul dos dias 26 a 31 de outubro de 1995. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

Entre os dias 2 e 5 de novembro ocorre a definição do tempo associado ao Anticiclone Tropical Atlântico, uma vez que o Anticiclone Polar Atlântico, que antes dominava a região sofreu com o rápido aquecimento vindo a fundir-se com a Massa Tropical Atlântica (MTA) que passou a atuar nestes quatro dias caracterizando o início de uma Fase Transicional. As temperaturas se elevaram como visto na Figura 15, atingindo no dia 4 máximas de 38°C e o vento predominou de nordeste e norte, o que condiz com o padrão sinótico visto no dia 4 (Figura 17A).

Os dias 6 e 7 de novembro apresentam-se com ventos do quadrante norte (norte e noroeste) e valores de umidade relativa das 15 horas com mínimos de aproximadamente 32 %. Observa-se nestes dias a queda da pressão nos dois horários e temperaturas mínimas e máximas elevadas entre 23° e 37°C, conforme a Figura 15. A organização sinótica dos sistemas atmosféricos atuantes no dia 7 é representativa da atuação da Fase Pré-Frontal e do domínio da Massa Tropical

Continental (MTC), como visto na Figura 17B, o que contribuiu para o agravamento do tempo seco que se mantém desde o dia 29 de outubro.

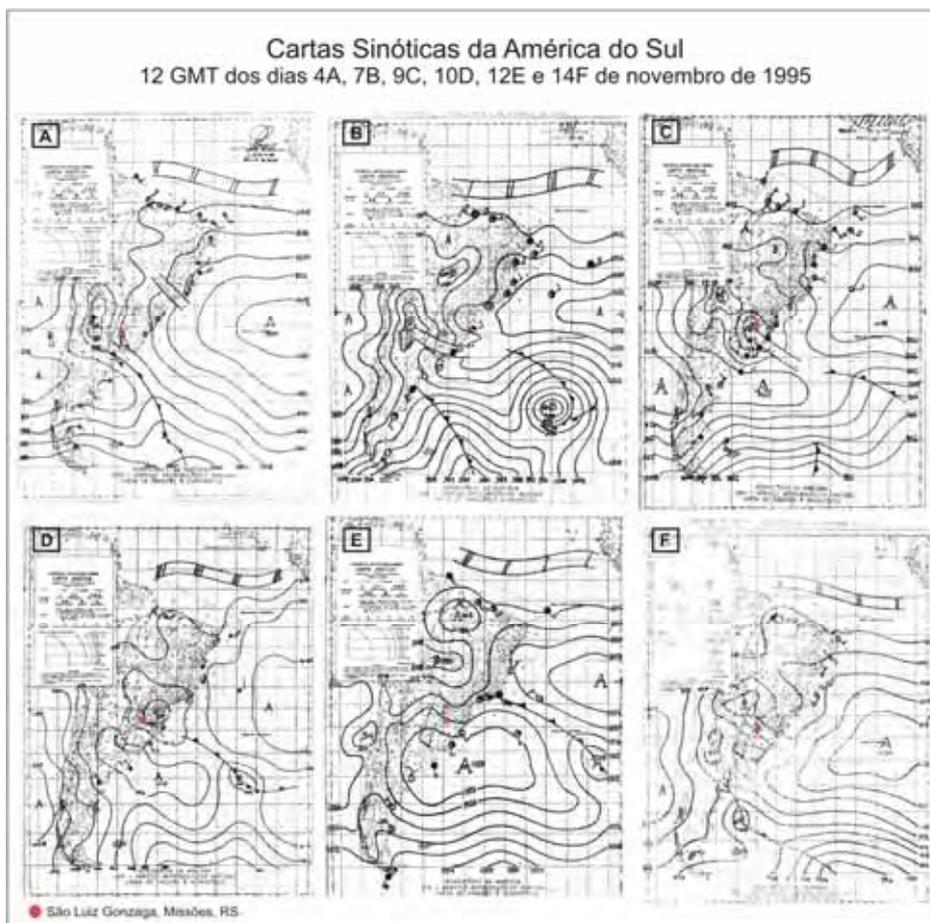


Figura 17: Cartas Sinóticas da América do Sul dos dias 4, 7, 9, 10, 12 e 14 de novembro 1995. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

Nos dias 8 e 9 de novembro, as temperaturas máximas e mínimas tiveram sensível diminuição, a pressão se mantinha em descida atingindo a mínima de 977 hPa (Figura 15). Como se pode ver no mapa sinótico (Figura 17C), há o estabelecimento de baixas pressões sobre o oeste do Estado no dia 9 causando a formação de LI que não provocaram chuvas. Esta LI está associada à passagem da Frente Polar Atlântica sobre o oceano na latitude do Estado.

No dia 10 ocorre precipitação de 16 mm em São Luiz, tempo associado à Fase Frontal. O tempo chuvoso foi motivado pela Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP) sobre o oceano em deslocamento para nordeste conforme Figura 17D. Na sequência observa-se o domínio MPA com APA sobre o oceano em latitudes do RS nos dia 11 e 12. Os ventos passam a soprar de leste e sudeste

acompanhados da diminuição da UR e diminuição das temperaturas mínimas, que descem por volta dos 15°C, e percebe-se a elevação da pressão. Estas variações passam a predominar como se vê na Figura 15 e na Figura 17E, representativa das condições sinóticas do dia 12 de novembro. No dia 13 a MPA se aquece com aumento das temperaturas e declínio da pressão atmosférica passando a caracterizar o tempo da Fase Transicional e a atuar MPV, que no dia 14 se funde com a MTA devido ao aquecimento e equiparação da pressão dos dois sistemas, como visto na Figura 17F. Ou seja, no dia 14 a MTA contribui para a formação de LI associada à Fase Pré-Frontal, provocando chuva pouco pronunciadas.

No dia 15 as temperaturas máximas e mínimas continuaram elevadas seguidas pela diminuição da pressão e valores de UR baixos no horário da tarde, com o domínio da MPV, uma vez que a FPA se formou em latitudes do estuário do Rio da Prata e deslocou-se para alto mar, não caracterizando tempo Frontal no Estado, como visto na Figura 18A, representativa da organização sinótica sobre a região. A Massa Polar dominou neste dia, mas com fraca atuação transformando-se rapidamente em MPV, a qual com seu centro de ação (APA) sobre o Atlântico influenciou o tempo até o dia 17.

Após o transcurso de 20 dias sem chuva, ou com chuva em pequeno volume, a estiagem se configura e já repercutindo na mídia regional, conforme levantamento de repercussão climática visto na Figura 21, nas edições do Jornal A Notícia dos dias 16, 18 e 19 de novembro de 1995.

No dia 18 o Anticiclone Polar Atlântico (APA) reforça-se e desloca-se mais para o continente, como se vê na Figura 18B, contribuindo para o aumento da pressão atmosférica na região e gerando ventos do quadrante sudeste o que causa a diminuição sensível da temperatura e o tempo seco sobre o continente, para o dia 19 a situação do tempo não se altera. A situação se altera um pouco nos dias 20 e 21, onde a região entra em situação Pré-Frontal ainda sob domínio do tempo associado a MPV, devido a uma frontogênese sobre o Rio da Prata, situação sinótica vista na Figura 18C do dia 21. As temperaturas aumentam, a pressão diminui e os ventos passam a soprar de oeste (Figura 13).

A Fase Frontal se define no dia 22 de novembro sobre o Atlântico, na latitude do litoral sul do RS, como visto na Figura 18D. Esta situação acabou influenciando o tempo sobre o continente causando o aumento da umidade relativa das 15 horas a qual subiu a 78%, uma vez que na sequência de dias anteriores

estava marcando por volta de 30%, e ainda repercutiu em leve queda da temperatura máxima do dia. O tempo na região foi marcado pela Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), seguindo trajetória oceânica, e não provocando chuvas sobre o oeste do Estado. As frequentes passagens frontais sobre o oceano, desviando-se sua trajetória do continente, foi notada e divulgada pela mídia como o principal motivo da falta de chuva na região (Figura 21), notícia da Edição 5671 do dia 23 de novembro.

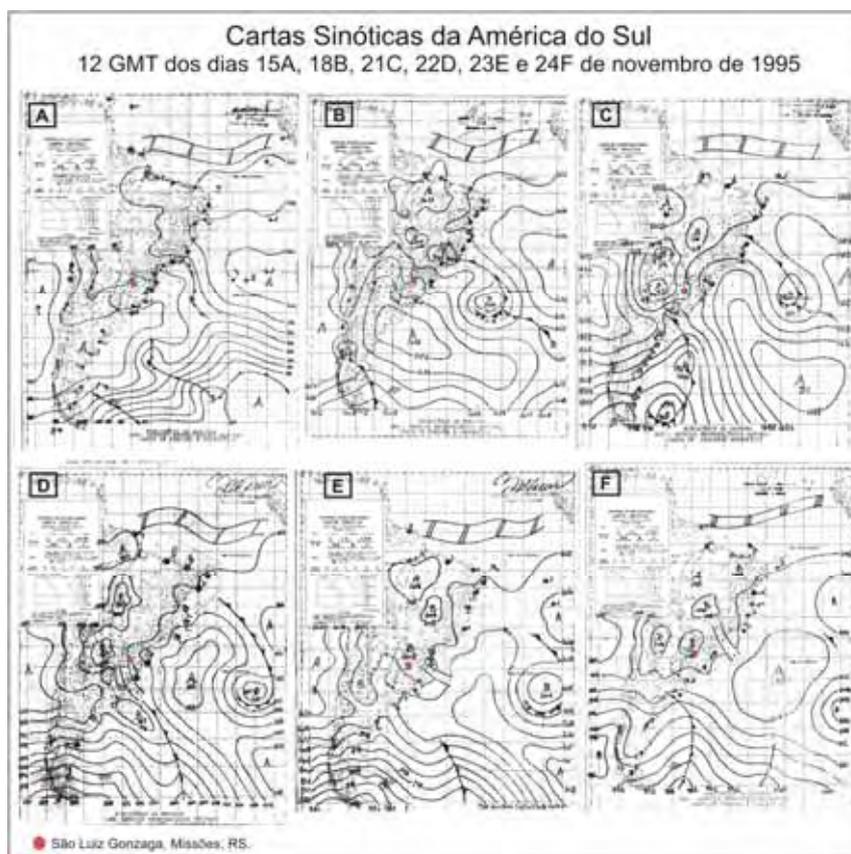


Figura 18: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 15, 18, 21, 22, 23 e 24 de novembro 1995. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

A chuva ocorreu em pequena quantidade no dia 23 de novembro, mas provocada por LI, associada à passagem frontal sobre o Atlântico. A organização sinótica dos sistemas atmosféricos neste dia está exemplificada na Figura 18E.

Nos dias 24 e 25 de novembro o oeste do Estado recebe a influência do tempo relacionado ao aquecimento propiciado pela MTC, gerando células de baixa pressão sobre o noroeste do RS e norte argentino, que são vistas na Figura 18F do quadro sinótico do dia 24. Esta situação demonstra uma Fase Pré-Frontal, a qual

propiciou o aumento de temperaturas, queda na pressão e diminuição significativa da UR e contribuiu para o agravamento da estiagem. No dia 26, a Fase Frontal se confirmou, porém com deslocamento sobre o litoral não provocando chuva sobre o interior do continente resultando na Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP).

O Anticiclone Polar Atlântico passa influenciar o tempo sobre continente no dia 27 à tarde, estabelecendo-se no dia 28, como pode ser visto na organização isobárica da Figura 19A, que mostra o afastamento da FPA e o consequente domínio da MPA que causou a diminuição das temperaturas, aumento da pressão atmosférica em relação aos dias anteriores, diminuição da UR e ventos de sudeste (Figura 15). A MPA atuou até o dia 29 e após entrou em processo de aquecimento.

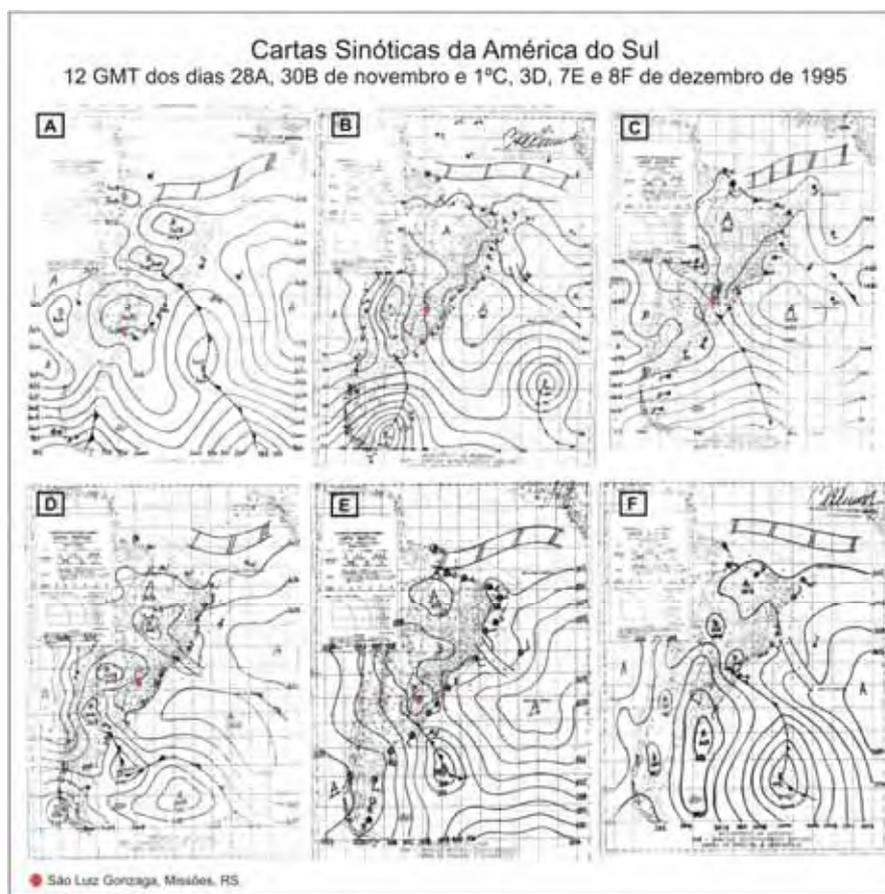


Figura 19: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 28 e 30 de novembro e 1º, 3, 7, 8 de dezembro 1995. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

A Massa Polar aquecida (MPV) ditou o tempo no dia 30 de novembro (Figura 19B). No dia 1º a passagem frontal pelo litoral do Estado influenciou o tempo no interior causando menor amplitude térmica em relação aos dias anteriores, aumento

sensível da UR e ventos variáveis (Figura 15) e também no quadro sinótico do dia na Figura 19C. Estas condições não foram suficientes para a ocorrência de chuvas. Ao findar o mês de novembro a região de São Luiz já registra 30 dias de estiagem, como comprovado pelos dados de chuva e pela repercussão na mídia impressa (Figura 21), notícia veiculada na Edição 5673 do dia 30 do Jornal A Notícia.

Nos dias 2, 3 e 4 de dezembro, o tempo foi marcado pela presença da MPV e LI sobre a região, as quais deram origem à precipitações com baixo acumulado em torno de 3 a 1 mm nos dias 2 e 3, respectivamente. A organização sinótica do dia 3 é representativa para os três dias e encontra-se na Figura 19D.

A Massa Polar Velha MPV retoma força nos dias 5 e 6 de dezembro com vento leste e nordeste e com UR das 15 horas próximo dos 19%, o que caracterizou grande aquecimento com temperaturas máximas acima dos 35°C. Esta situação evolui no dia 7 para a fusão do Anticiclone Polar com o Tropical Atlântico, passando a exercer influência sobre a região a MTA em situação Pré-Frontal (Figura 19E). No dia 8 a chuva retorna a região, mas novamente em acumulados baixos (2 mm) motivados pela passagem frontal definida sobre o Atlântico (Figura 19F), a qual repercutiu sobre o interior do continente, oeste do RS, causando o tempo originário da Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP).

O tempo estável e seco retorna à região no dia 9 e 10 com ventos de nordeste e leste, a UR das 9 horas cai para 47% e a das 15 horas para 18%, as temperaturas entram em elevação acompanhadas da queda da pressão atmosférica marcando o domínio da Fase Transicional, no dia 9, e da fase Pré-Frontal, no dia 10, sob domínio da MPV. No dia 11 a passagem frontal se define em alto mar e no dia 12 ocorre a formação de ciclogênese (Ciclone Extratropical) sobre o Atlântico, conforme visto na Figura 20A, representativa da situação sinótica do dia 11. Esta situação pouco interferiu nas condições do tempo sobre o continente que permanece com tempo seco e quente associado à Repercussão da Passagem Frontal (REP).

Após à passagem frontal, no dia 13 de dezembro o APA retoma a influência sobre o tempo com temperaturas máximas ainda elevadas, mas com sensível queda da mínima, ou seja, o Anticiclone já encontra-se aquecido (MPV) que persiste também nos dias 14 e 15, onde as temperaturas mínimas voltam a se elevar.

No dia 16 de dezembro a MPV ainda domina a região e se aquece, atingindo a temperatura máxima, em São Luiz Gonzaga (Figura 15), a marca de 39°C e mínima de 23°C, com vento norte e oeste situação que caracteriza a Fase Pré-

Frontal que persiste no dia 17. As temperaturas máximas e mínimas se elevam mais alcançando, respectivamente 41°C e 27°C e no fim do dia o tempo fica sob domínio da Repercussão da Frente Polar (REP). Mais uma vez a Frente Polar não se define sobre o continente e passa sem provocar chuva. A organização sinótica dos sistemas atmosféricos atuantes nestes dois dias está na Figura 20B e C.

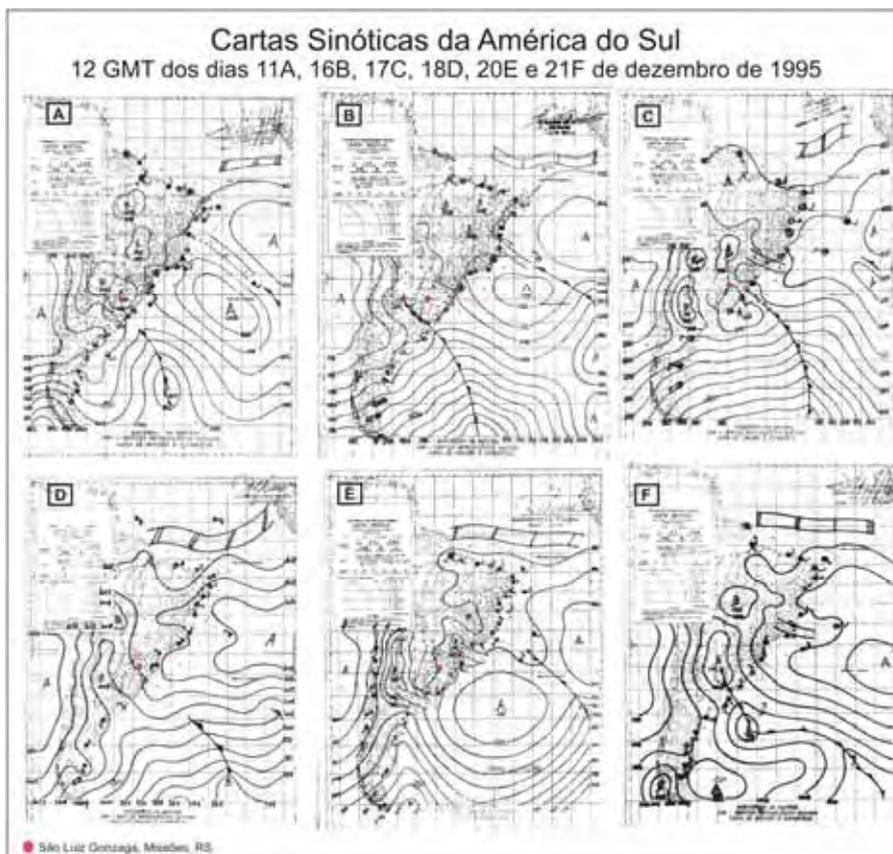


Figura 20: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 11, 16, 17, 18, 20 e 21 de novembro 1995. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

As temperaturas seguem em elevação no dia 18 de dezembro, a pressão atmosférica se mantém e a UR continua baixa. Pode-se observar na Figura 20D que a MTA se expande sobre o Atlântico vindo a influenciar o tempo no RS, assim como no dia 19. Devido ao aquecimento dos últimos dias, ocorreram chuvas no dia 20 com acumulado em São Luiz Gonzaga de 14 mm, originada por LI que se formaram no norte da Argentina e oeste do RS, neste dia a UR se elevou e a temperatura mínima se reduziu em relação dias anteriores, a pressão se manteve por volta dos 980 hPa e no dia 21 o Anticiclone Tropical Atlântico (ATA) passou a ditar o tempo em fase de aquecimento Pré- Frontal, pois há início de frontogênese na latitude do Uruguai,

como visto na Figura 20E e F, que representam a organização sinótica dos dias 20 e 21. O episódio de estiagem tem fim no dia 20 de dezembro marcado pelas chuvas que atingiram a região das Missões.

Conforme a repercussão da estiagem na mídia impressa (Figura 21) e na análise dos dados da Figura 15, a seca perdurou por 53 dias e, conforme as notícias veiculadas, a região passou por sérios problemas relacionados a prejuízos na agropecuária e dificuldades com abastecimento de água, o que resultou até mesmo em decretação de situação de emergência em alguns municípios missioneiros.



Figura 21: Repercussão do Episódio de Estiagem de 29 de outubro a 20 de dezembro de 1995. Fonte: Arquivo Jornal A Notícia de São Luiz Gonzaga. Organização: RIBEIRO, 2012.

6.8.2 Segundo Episódio de Estiagem 26 de Abril a 14 de junho de 1996.

O gráfico de análise rítmica da Figura 22 corresponde ao episódio de estiagem ocorrido no outono de 1996. A estiagem deste ano foi o quarto mais longo período seco registrado entre os 19 anos observados, totalizando 50 dias com ausência ou registros de pouca chuva em São Luiz Gonzaga.

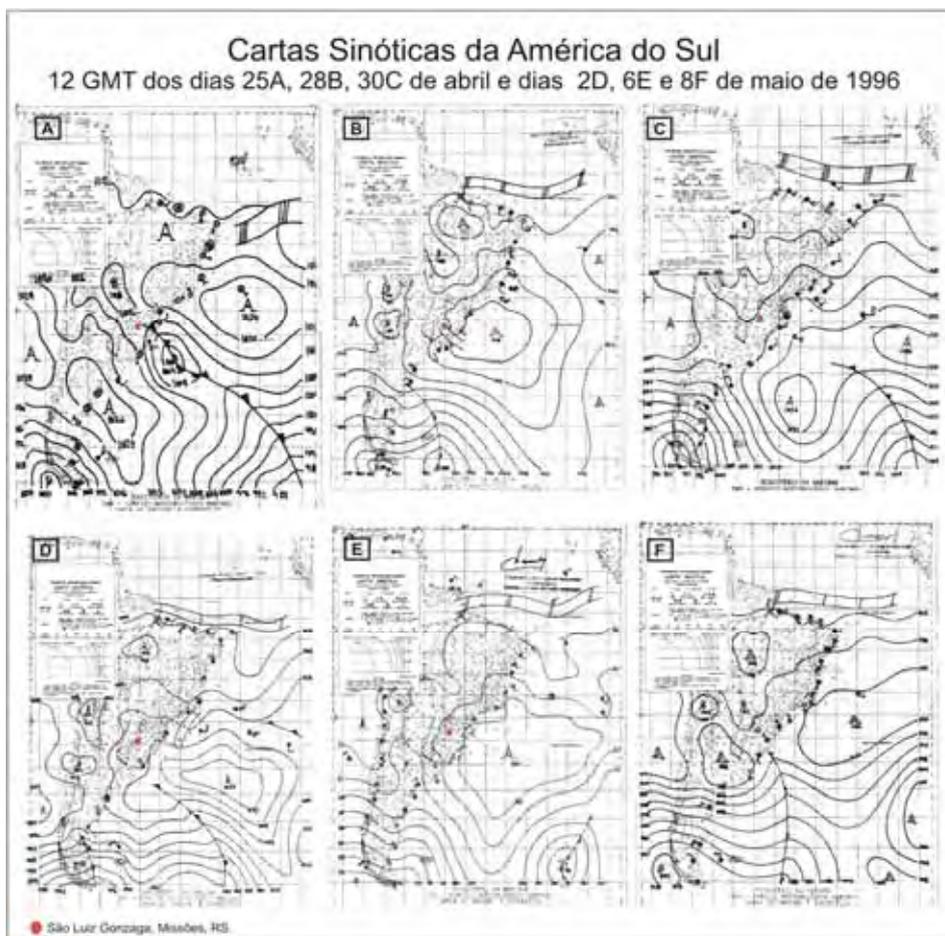


Figura 23: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 25, 28, 30 de abril e 2, 6 e 8 de maio de 1996. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

A MPA que dominava as condições do tempo se aquece, incorpora-se à MTA e passa a dominar as condições do tempo nos dias 28 e 29 de abril, com APA localizado próximo ao litoral, conforme o mapa sinótico da Figura 23B.

No dia 30 de abril há sensível mudança, pois a temperatura mínima do dia se eleva um pouco em comparação a do dia anterior, advinda de discreta passagem frontal sobre o Atlântico, repercutindo pouco ou nada sobre o continente (REP), conforme a Figura 23C. Assim, no dia 1º dominou o APA aquecido, ditando o tempo associado à MPV que também atuou no dia 2 quando já se encontrava em situação Pré-Frontal novamente, situação comprovada na Figura 23D. Após a discreta passagem frontal novamente dominou o tempo associado à MPV no dia 3 de maio e se estendeu até dia 5, com ventos de leste e nordeste e diminuição da UR.

A Massa Polar Velha, no dia 6 de maio, funde-se com a Massa Tropical Atlântica que domina o tempo sobre o RS, passando a predominar ventos de

nordeste e norte com aumento sensível na UR da tarde, conforme se vê no gráfico de análise rítmica e na organização sinótica (Figura 23E). A Fase Pré-Frontal se define no dia 7 com o tempo ainda dominado pela MTA. No dia 8, a Frente Polar se desloca para nordeste sobre o oceano, ditando o tempo no litoral, como se vê na Figura 23F. Para a região de São Luiz, apenas a temperatura máxima diminuiu um pouco (28°C) e a UR se elevou a 55% no período da tarde, caracterizando a Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), sem provocar precipitações.

Após o tempo influenciado pela passagem frontal há novamente o domínio da MPA no dia 9 de maio, a qual perdura até o dia 11, vindo a se aquecer. O domínio polar pode ser visto na Figura 22, devido ao aumento da pressão e pela diminuição das temperaturas mínimas, e também na Figura 24A do quadro sinótico dos sistemas atmosféricos atuantes no dia 11 de maio. No dia 12 a Massa Polar se aquece e passa adquirir características da MPV, dominando também no dia 13 definindo-se uma situação Pré-Frontal que se confirma no dia 14 com o tempo associado ao deslocamento da Frente Polar Atlântica ao longo do litoral, sem provocar chuvas na região missioneira, sendo o tempo definido apenas pela Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), conforme a Figura 24B.

Na sequência da passagem frontal há novamente a fase de Domínio Polar (MPA) entre os dias 15 e 16 de maio, quando se observaram a queda sensível nas temperaturas máximas e mínimas e predomínio de ventos de leste e nordeste. Já no dia 17 a Massa Polar perde força e dá lugar à MPV, a qual define o tempo Pré-Frontal, como se vê na Figura 24C, que representa a aproximação da Frente Polar em latitudes ao sul do RS. Esta situação se confirma com a passagem da FPA no dia 18, ocasionando chuvas em São Luiz Gonzaga, o que não ocorria a 22 dias. Mesmo assim não reverteu o quadro de estiagem, pois o tempo seco retorna no dia seguinte com o domínio da MPA, que influenciou o tempo até o dia 24, como se vê no gráfico de análise rítmica e na Figura 24D, que é representativa do quadro sinótico do dia 20.

No dia 25 de maio, a Massa Polar Atlântica perde força e o seu centro de ação (APA) se desloca para o Atlântico, conforme visto na Figura 24E. Desta forma, o tempo passa a ser influenciado por uma Fase Transicional com domínio da MPV sobre o RS, a qual se estendeu no dia 26, quando o sistema polar e o tropical atlântico sofrem fusão e a Massa Polar Velha deu lugar a Massa Tropical Atlântica

(MTA), que passa a definir as condições do tempo entre os dias 27 e 30 de maio no RS. No dia 30 a região já sentia os efeitos da FPA no período da tarde e da noite.

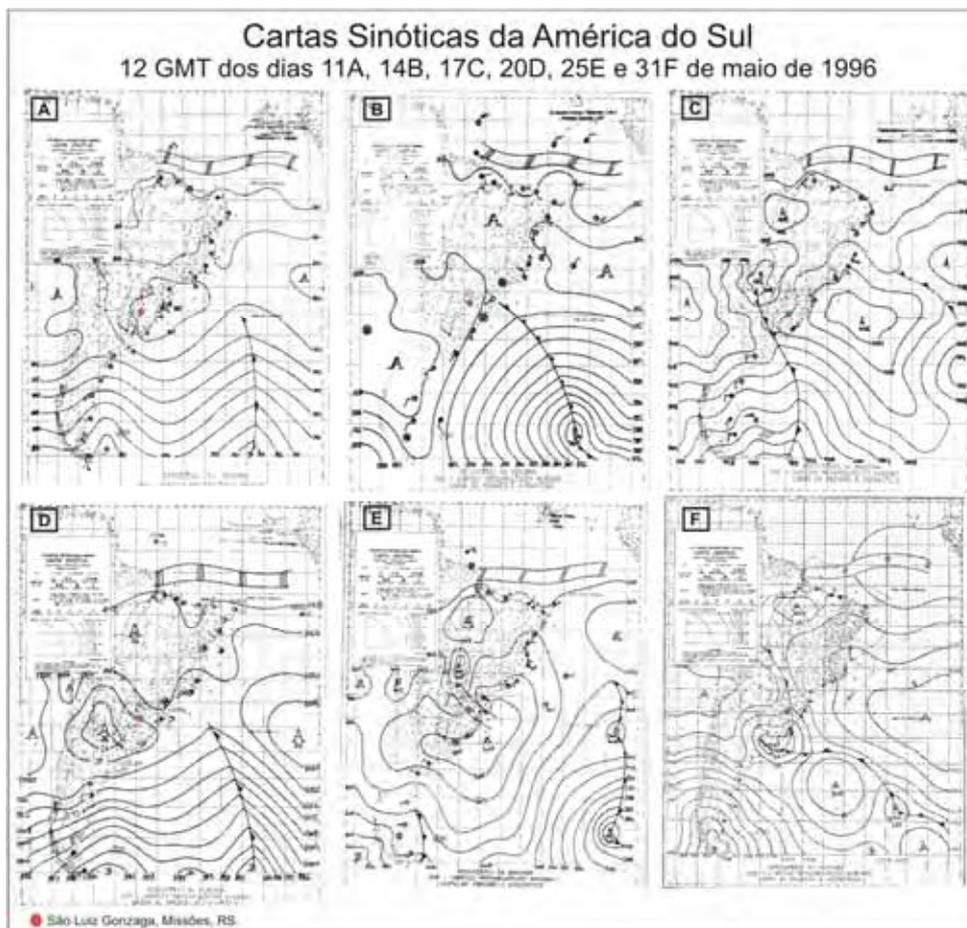


Figura 24: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 11, 14, 17, 20, 25 e 31 de maio de 1996. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

No dia 31 de maio, a Frente Polar ganha força sobre a região causando chuvas, desta vez mais pronunciadas (23 mm). Esta chuva teve origem do deslocamento frontal sobre o continente acompanhado da formação de um Ciclone Extratropical, Frente Polar Atlântica Oclusa (OCL). O mapa sinótico do dia 31 revela a definição da FPA e a formação da Oclusão (OCL), que deu origem a um Ciclone extratropical influenciando a região platina e sul e leste do RS (Figura 24F).

Com o afastamento do sistema frontal, no dia 1º de junho há o domínio da MPA o qual contribuiu para o retorno do tempo estável sobre a região que ocasionou a queda UR das 15 horas acompanhada da diminuição da temperatura mínima, que

desceu a 3°C que perdurou até o dia 4, ditando o tempo em São Luiz Gonzaga, o que pode ser visto no mapa sinótico do dia 1º na Figura 25A.

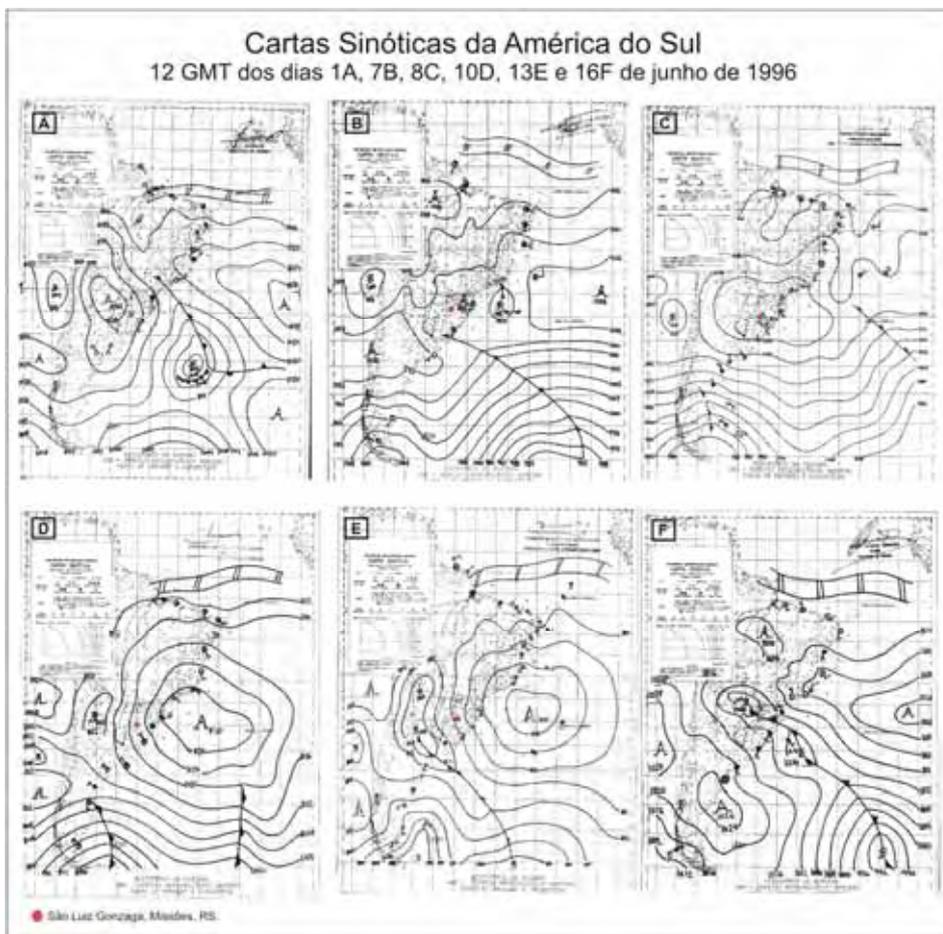


Figura 25: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 1, 7, 8, 10, 13 e 16 de maio de 1996. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

No dia 5, o APA perde forças e a massa polar transforma-se em MPV, seguindo-se de aumento das temperaturas mínimas, conforme Figura 22. No dia 6 a MPV funde-se com a MTA, que propaga sua influência também no dia 7, caracterizando um tempo Pré-Frontal que se vê na Figura 25B da organização sinótica do dia 7 de junho. A Frente Polar Atlântica (FPA) se aproxima do RS e desloca-se sobre o oceano no final do dia, vindo a influenciar o tempo na região de São Luiz apenas com sensível aumento da UR e pequena queda da pressão atmosférica devido à Repercussão de seu deslocamento em alto mar (REP).

Após o tempo associado à frente polar, define-se o tempo sob domínio da MPA com elevação discreta da pressão e sensível queda da temperatura máxima e

mínima no dia 8. O quadro sinótico deste dia está representado na Figura 25C, que mostra o estabelecimento do Anticiclone Polar Atlântico sobre o RS, o qual dita as condições do tempo também no dia 9. No dia 10, a Massa Polar entra em progressivo aquecimento, queda da pressão e da UR, como se observa a partir do gráfico de análise rítmica e no mapa sinótico da Figura 25D. Sendo assim, o tempo passa a ser influenciado pela MPV, a qual inicia uma Fase Transicional, dando lugar ao domínio da MTA do dia 11 ao dia 15 de junho, sobre a região. Entre estes dias as temperaturas obedeceram a progressivo aumento e queda na pressão atmosférica, seguindo-se de ventos de nordeste e norte, conforme a Figura 22 e mapa sinótico representativo do dia 13 (Figura 25E).



Figura 26: Repercussão do Episódio de Estiagem de 26 de abril a 14 de junho de 1996. Fonte: Arquivo Jornal A Notícia de São Luiz Gonzaga. Organização: RIBEIRO, 2012

Na segunda parte do dia 15 de junho há significativa mudança da situação do tempo que era predominante sobre a região. A Fase Pré-Frontal se define e ocorre a chegada da FPA, que se desloca lentamente sobre o RS e dá origem a chuvas mais significativas que tem início neste dia e se prolongam no dia 16, atingindo 24 mm. O tempo destes dois dias é influenciado pela Frente Polar Atlântica, sob influência de um setor quente de retorno sobre o continente (QTE), o qual é visto na Figura 25F que mostra a organização sinótica e o posicionamento do sistema frontal sobre o RS. Esta situação marca o final do período seco que teve duração de 50 dias e que, dentre os 4 períodos de estiagem ora em análise, se

constituiu no período de estiagem menos prolongado e o que menos repercutiu, pois a divulgação na mídia teve reduzido enfoque, conforme a Figura 26.

6.8.3 Terceiro Episódio de Estiagem - 1º de Janeiro a 31 de março de 2004.

O episódio de estiagem do ano de 2004 foi o mais longo período seco entre os 19 anos observados nesta pesquisa. As variáveis climáticas deste episódio podem ser vistas na Figura 27 do gráfico de análise rítmica. A estiagem tem início, conforme delimitação para o estudo, já no dia 1º de janeiro e se estende até o dia 31 de março, ou seja, período que compreendeu todo o verão de 2004.

As condições do tempo se iniciam no ano de 2004 sob domínio da MPA entre os dias 1º e 2 de janeiro, com elevada amplitude térmica e com registros de temperaturas mínimas próximo aos 13°C e ventos predominantes de leste (Figura 27). A estabilidade do tempo se estendeu até o dia 5, seguindo-se de consecutivo aumento das temperaturas, principalmente das mínimas, assim como registrou-se queda da pressão atmosférica e os ventos passaram a predominar de norte e nordeste, caracterizando o tempo associado a MPV como resultado do aquecimento do Anticiclone Polar. A organização sinótica que demonstra o domínio da MPV pode ser visto na Figura 28A representativa do dia 4 de janeiro.

A Massa Polar Velha, no dia 6, dá lugar à formação de LI sobre a região das Missões e RS provocando o aumento da UR e ventos de norte e noroeste, mas não ocasionando chuvas em São Luiz. A chuva aconteceu no dia 7, como resultado da ação das LI que se formaram inicialmente no dia anterior. O acumulado de chuva foi de 11 mm em São Luiz e as temperaturas máximas e mínimas se mantiveram entre 34º e 23 °C, sendo que no final do dia dominou a MTC, vindo a influenciar o tempo no dia 8 de janeiro, conforme se observa na distribuição sinótica dos sistemas atmosféricos da Figura 28B. No dia 9 há novamente a formação de LI no corpo da Massa Tropical Continental seguido pelo aumento da temperatura e chuva de 6 mm.

Neste trimestre de verão, nota-se, no geral, a ocorrência de chuvas intercaladas com períodos secos de 10 a 25 dias, porém as chuvas registradas não foram de volumes significativos para repor as necessidades hídricas do solo.

situação pode ser vista no mapa sinótico do dia 11 (Figura 28C). No dia 12 o Anticiclone Polar (APA) traz aumento da pressão das 9 e 15 horas e predomínio de ventos de leste e sudeste, conforme se vê na Figura 27.

A Massa Polar (MPA), nos dias 13 e 14, passa a se aquecer e adquirir características de MPV com registro de queda da pressão atmosférica que culminou na Fase Frontal com a Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP) sobre o continente devido passagem frontal sobre o oceano no final do dia 14 de janeiro.

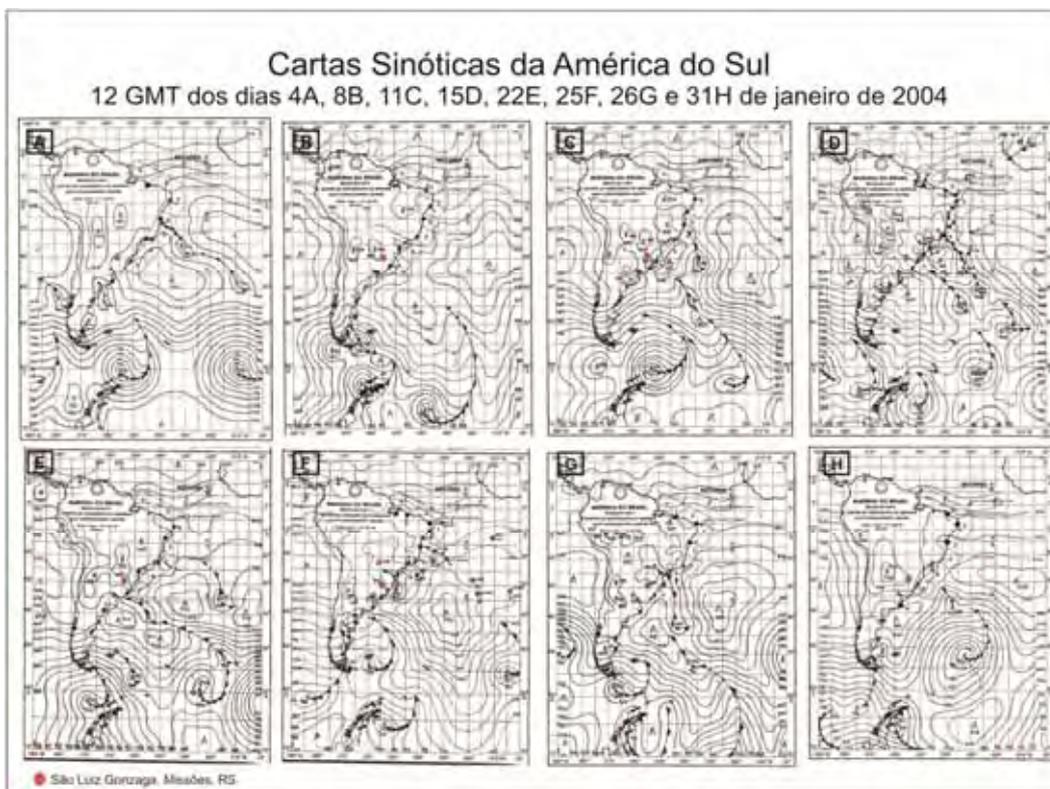


Figura 28: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 4, 8, 11, 15, 22, 25, 26 e 31 de janeiro de 2004. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

No dia 15 ainda predomina o tempo associado à Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), que no período da manhã se desloca sobre o oceano, como visto no mapa sinótico da Figura 28D, situação que se confirma como um dos tipos de tempo responsáveis pela manutenção da estiagem. No período da tarde domina a MPA, porém aquecida caracterizando o tempo associado à MPV, a qual predomina até o dia 18 de janeiro.

A estiagem começa a tomar forma e a ser sentida pela sociedade local e regional. Nos dias 15 e 18 há registro das primeiras notícias publicadas a respeito da

estiagem que se configurava, conforme se vê na Figura 31 nas Edições 6817 e 6518 dos dias 15, 17 e 18 de janeiro do Jornal A Notícia.

Entre os dias 19 e 22 de janeiro registrou-se aumento da UR e chuvas nos dias 20, 21 e 22, provocadas por LI associadas à passagem frontal sobre o Atlântico causando, no dia 22, chuva mais significativa em São Luiz e definição do tempo associado à Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), conforme o mapa sinótico da Figura 28E. Nos dias 23 e 24, novamente o APA em processo de aquecimento domina as condições do tempo sobre a região com aumento sensível das temperaturas definindo o domínio da MPV em fase Pré-Frontal.

Sendo assim, a FPA se define e se desloca sobre o Atlântico, onde mais uma vez não provoca chuvas sobre o continente, restando apenas condições de tempo associadas a sua repercussão (REP) no dia 25 (Figura 28F).

Como resultado da menor definição do poder de deslocamento do Anticiclone Polar sobre a região, a MPA novamente domina sob condições de aquecimento entre os dias 26 e 29 de janeiro. As condições sinóticas do domínio da MPV no dia 26 apresentam-se na Figura 28G, o que contribuiu para o progressivo aumento das temperaturas e estabilidade do tempo causada pela influência do Anticiclone Tropical Atlântico que dominou na região até o dia 31 (Figura 28H).

Neste quadro de aquecimento do ar, a formação de baixas pressões sobre o continente se fez presente no dia 1º de fevereiro dando origem a LI que ocasionaram chuva em São Luiz, porém em forma de pancadas, com acumulado inferior a 3 mm. Esta situação contribuiu apenas para o aumento da UR. Nos dias 2 e 3, o Anticiclone Polar se estabelece, mas já com característica de MPV com ventos de oeste e sul e aumento da UR devido a aproximação da FPA no Atlântico, repercutindo no tempo da região (REP) e influenciando na formação de LI no dia 4, como se vê no mapa sinótico da Figura 29A, registrando-se chuva de 3 mm.

A chuva se repetiu devido a persistência da instabilidade entre os dias 5 e 6 de fevereiro com registros de precipitações de 10 e 5 mm, respectivamente. Nestes dias as temperaturas diminuíram um pouco em relação aos dias anteriores, culminando no dia 6, com o domínio do tempo associado as características da MPA, que se estendeu para o dia 7, como se vê no mapa sinótico da Figura 29B.

A partir do dia 8, registrou-se ritmo de aquecimento associado ao processo de transição da MPA para a MPV, se estendendo até o dia 12. As condições do tempo predominaram estáveis com ventos soprando de norte e nordeste e registrou-

se queda dos valores de pressão, conforme o gráfico de análise rítmica. A fase Pré-Frontal se define no dia 13, no corpo da MPV, com ventos do quadrante norte, culminando com tempo associado à FPA, que não resultou em chuva. O tempo frontal ainda atuou no dia 14 (Figura 29C).



Figura 29: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 4, 7, 14, 18, 26 e 28 de fevereiro de 2004. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

No dia 15 a condição de tempo estável retorna com domínio da MPA e aumento da pressão e queda da temperatura mínima. Este sistema Polar já dominou enfraquecido e logo no dia 16 deu lugar à MPV, que persiste no dia 17, agora em condições Pré-Frontais, registrando-se a aproximação da FPA e o tempo associado a sua repercussão (REP) sobre o continente sem provocar chuvas. Estas condições se estendem na parte da manhã do dia 18 de fevereiro e no período da tarde domina a MPA. A configuração sinótica do dia é vista na Figura 29D e mostra o afastamento da FPA, e o conseqüente domínio da MPA, que predominou até o dia 22 de fevereiro reafirmando as condições de tempo estável e a situação de estiagem.

O Anticiclone Polar, entre os dias 23 e 25, adquire características de Anticiclone Polar Aquecido e sua MPV; a pressão apresenta-se em diminuição, as temperaturas em sensível aumento e redução da UR. Devido ao progressivo aquecimento continental, a MPV dá lugar a influência da MTC que dominou no dia 26 (Figura 29E), elevando a temperatura mínima a 22°C e a máxima aos 38°C. O vento soprou de noroeste e sudoeste e a pressão ficou por volta dos 982 hPa.

No dia 27, a MTA repercute sobre a região pela fusão do Anticiclone Polar Velho com o Anticiclone Tropical Atlântico; ingressando assim em uma fase Pré-Frontal devido à frontogênese observada sobre a região platina. A Frente se desloca no dia 28, mas novamente em trajetória oceânica sem provocar chuvas sobre o continente restando apenas o tempo associado à Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP) sobre a região (Figura 29F) sendo a organização sinótica originária deste tipo de tempo, a responsável por manter a estiagem sobre o RS.

Após o tempo associado à REP dominou a MPV do dia 29 de fevereiro a 2 de março dando início a nova Fase Pré-Frontal devido a aproximação da FPA, com aumento da UR. No dia 3, a FPA se define ocasionando chuva de 18 mm e diminuição da temperatura máxima; no período da tarde o sistema frontal se afasta e dá lugar a MPA que mantém sua atuação até o dia 7. O Anticiclone Polar Atlântico no dia 5 assume características de Anticiclone Polar Aquecido originando a MPV, a situação sinótica de domínio da MPV sobre a região é vista na Figura 30A .

A MPV, devido a seu aspecto de transição, funde-se com a MTA, que passa a dominar o tempo no dia 7, em situação Pré-Frontal, como se observa na Figura 30B. No dia seguinte há o deslocamento do sistema frontal, com seu eixo de deslocamento sobre o oceano e um setor quente de retorno no continente (QTE), conforme a Figura 30C. A passagem frontal ocasionou pouca chuva em São. Na retaguarda do afastamento do sistema frontal domina, no dia 9 e 10 de março a MPV voltando às temperaturas a entrar em elevação na região e caracterizando uma nova situação Pré Frontal devido à aproximação da Frente Polar que se deslocou sobre o oceano no dia 10, como observado na Figura 30D, repercutindo sobre o continente esse tempo associado a passagem frontal sobre o oceano (REP).

Para o dia 11, ocorre o estabelecimento da MPA, com ventos do quadrante leste. No dia 12 há ainda atuação da MPA, porém registrou-se no corpo da mesma a formação de LI no período da tarde, mas sem o registro de chuva em São Luiz. Para o dia seguinte a instabilidade ganha força (LI) e a chuva ocorreu com acumulado de

apenas 17 mm. Também no dia 14 ocorreram chuvas, porém em volume bem menor, vindo a dominar a MPV, a qual influenciou o tempo na região até o dia 16.

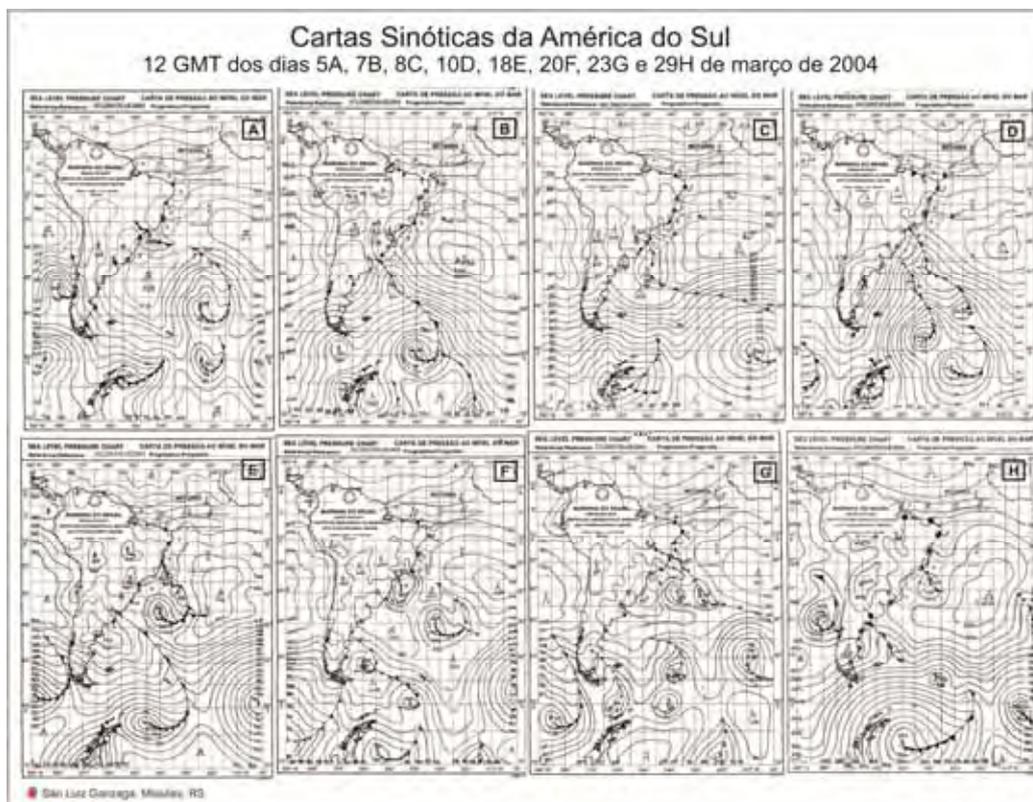


Figura 30: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 5, 7, 8, 10, 18, 20, 23 e 29 de março de 2004. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012

A MPV em aquecimento no dia 17 incorpora-se à MTA, a qual passa a exercer influência no tempo, predominando ventos do quadrante leste e diminuição da pressão, em nova situação Pré-Frontal. A aproximação da Frente Polar se dá no dia seguinte (18), porém mais uma vez seu deslocamento segue trajetória marítima, situação vista na Figura 30E. O tempo, por consequência, não se altera e permanece estável na região. É em março que se registram os maiores problemas resultantes da estiagem que se prolongou desde janeiro, intercalando-se poucos dias de chuva e de pequenos volumes. A repercussão da seca no Jornal foi registrada também em maior volume de manchetes e notícias veiculadas neste mês, como se vê na Figura 31.



Figura 31: Repercussão do Episódio de Estiagem de 1º de janeiro a 31 de março de 2004
 Fonte: Arquivo Jornal A Notícia de São Luiz Gonzaga. Organização: RIBEIRO, 2012

A MPA se estabelece no dia 19 ditando as condições do tempo até o dia 22, quando no dia 23 entra em processo de aquecimento definindo-se como MPV. O mapa sinótico da Figura 30F (dia 20) é representativo ao domínio polar ocorrido entre o dia 19 e 22. Já a Figura 30G representa os sistemas isobáricos do dia 23, quando a MPA passa a atuar como MPV. O tempo sob o domínio da MPV persiste até o dia 27, quando a região passa a ser influenciada pelo tempo pré-frontal, vindo no dia 28 a Frente Polar Atlântica se deslocar sobre o oceano, definindo o tempo associado à sua Repercussão sobre o continente (REP), não ocasionando chuvas e agravando o problema relacionado à estiagem, que se comprova pela pesquisa de repercussão climática (Figura 31).

No dia 29, após REP, dominou o Anticiclone Tropical Continental como se vê na distribuição isobárica dos sistemas atmosféricos (Figura 30H). A MTC manteve sua influência no dia 30. No dia 31, a MPV que estava com seu centro de ação sobre o Atlântico, se aproxima do continente, estabelecendo sua influência e definindo o tempo Pré-Frontal que culminou em chuvas de origem frontal no início de abril, iniciando-se um período menos seco de outono sobre a região das Missões. A reportagem de capa do Jornal A Notícia Edição 6540, do dia 3 e 4 de abril (Figura 31) revela a chuva ocorrida no dia 2, a qual atingiu 95 mm em São Luiz Gonzaga, dando início a um período de chuvas mais bem distribuídas na Região.

6.8.4 Quarto Episódio de Estiagem de - 6 de março a 12 de maio de 2009.

A estiagem do ano de 2009 foi o segundo mais longo período seco registrado nos 19 anos observados na pesquisa, totalizando 68 dias com ausência ou registros de pouca chuva em São Luiz Gonzaga. As variáveis climáticas deste episódio podem ser vistas na Figura 32 do gráfico de análise rítmica.

A estiagem tem início, conforme delimitação para o estudo, no dia 6 de março e se estendeu até o dia 12 de maio, ou seja, período que compreendeu o final do verão até meados do outono do ano de 2009.

As chuvas ocorreram até o dia 5 de março, registrando-se volumes acumulados mais pronunciados. No dia 5, o tempo frontal (FPA) ocasionou precipitação de 19 mm, seguido de ventos de sudoeste e oeste e diminuição da amplitude térmica (Figura 32). Neste dia o tempo frontal deu origem a um ciclone

Figura 33A. Esta ocasião marcou o início do período seco aqui delimitado. Devido a MPA ter dominado de forma branda sobre a região, já no dia 7 ela passa a atuar como MPV, estendendo sua atuação até o dia 10. O tempo predominou com ausência de chuva e ventos variáveis que oscilaram de sudeste, norte e sul. No dia 10, a MPV é caracterizada pelo tempo Pré-Frontal, sendo que no dia 11 ocorreram chuvas (1mm) ocasionadas por LI ainda definidas na fase Pré-Frontal.

A FPA se aproxima da região no dia 12, localizada sobre o litoral, onde há formação ciclônica. Desta forma, o tempo no Estado se definiu conforme a passagem frontal em oclusão, o que ocasionou chuva de 2 mm em São Luiz. No dia 13 e parte do dia 14 segue o tempo associado à Repercussão da Frente Polar (REP) e do Ciclone Extratropical que ganha força sobre o Atlântico.

O tempo associado à FPA dá lugar ao domínio da MPA no dia 14, com elevação da pressão e ventos de sudoeste sobre a região. A temperatura mínima se reduz significativamente no dia 16, repercutindo e a fase de Domínio Polar, porém na parte da tarde o APA enfraquece, registrando-se queda da pressão atmosférica das 15 horas e a Massa Polar adquire características de MPV como mostra o mapa sinótico da Figura 33B, já com um novo processo de frontogênese no sul da Argentina, o que coloca o RS em situação de tempo Pré-Frontal.

A Frente Polar Atlântica (FPA) se define e se desloca sobre o RS no dia 17 e 18 com trajetória continental (Figura 33C), mas a chuva originada por este sistema, foi reduzida sobre a região de São Luiz Gonzaga, registrando-se acumulado de apenas 4 mm, o que não ameniza a situação de estiagem que se configurava. A Frente Polar se afastou para norte no período da tarde vindo a dominar o tempo vinculado à MPA, predominando assim ventos de sudeste e aumento da pressão atmosférica das 15 horas. No dia 19 a MPV assume as condições do tempo, as quais se estendem até do dia 21.

Esta situação de aquecimento deu espaço ao domínio da MTC no dia 22 e parte do dia 23 quando a UR da tarde desceu a 40% e as temperaturas máximas foram a 35°C, demonstrando condição de aquecimento Pré-Frontal. Ainda no dia 23 e 24, a Frente Polar Atlântica se aproxima do RS deslocando-se sobre o oceano vindo a influenciar o tempo sobre o Estado e repercutindo de forma discreta sobre a região das Missões (REP), sem precipitações. Assim, após 15 dias com ausência ou com pouca chuva na região, setores vinculados à agricultura já sentem os efeitos da estiagem que se desenha, conforme a Figura 35, os problemas relacionados à

estiagem começam a ser notícias no jornal, como visto nas Edições 7058 e 7050 dos dias 22 e 25 de março do Jornal A Notícia.

A estabilidade do tempo retorna no dia 25 com da MPV, como se vê a partir da configuração sinótica na Figura 33. Linhas de Instabilidade se formam entre os dias 26 e 28 contribuindo para a elevação da UR, diminuição da amplitude térmica, e chuva em volume reduzido nos dias 27 e 28, com acumulados 8 mm. No dia 29 a MPV retoma a influência do tempo que passa a refletir nova situação Pré-Frontal.

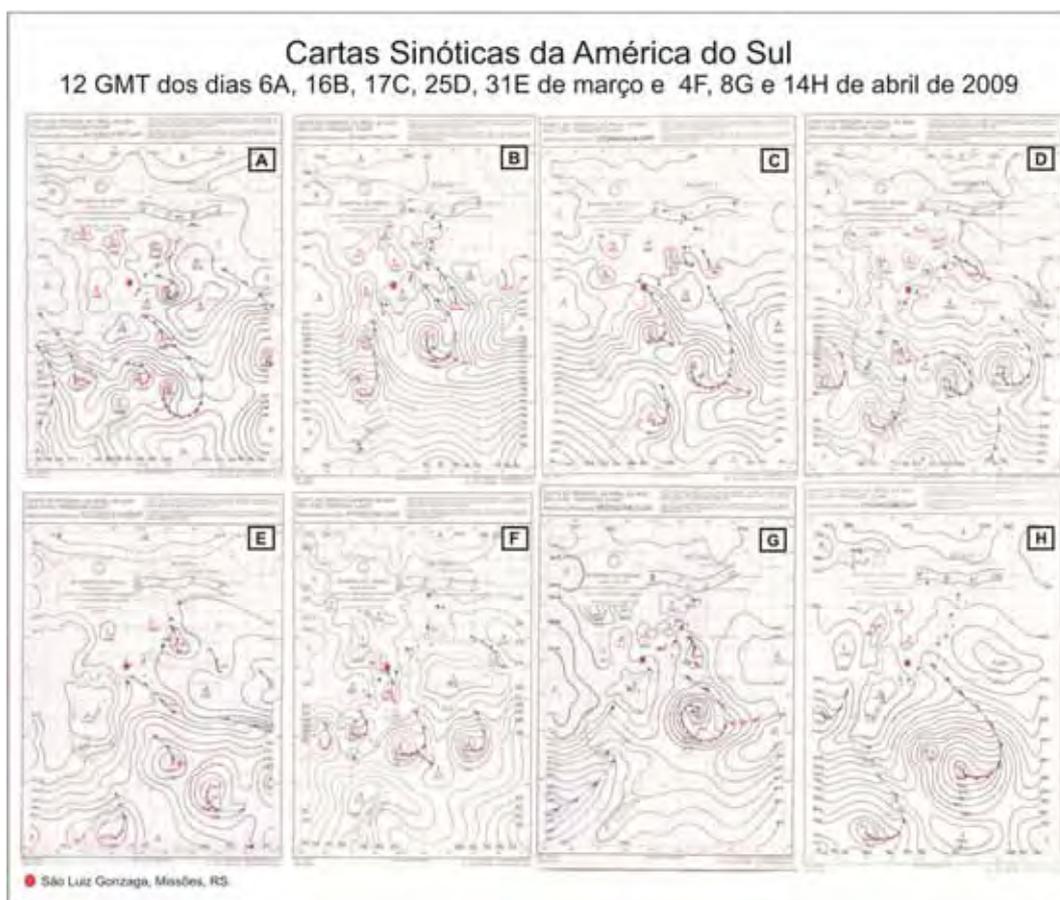


Figura 33: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 6, 16, 17, 25, 31 de março e 4, 8 e 14 de abril de 2009. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, 2012

A Frente Polar Atlântica se aproxima e se desloca pelo oceano em latitudes do RS no dia 30 e 31, (Figura 33E), o que ocasionou o tempo vinculado à Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP) sobre o interior do Estado e mais uma vez não ocasionou chuva nas Missões. A MPA dominou nos dias 1º e 2 de abril, consolidando a estabilidade do tempo, sem ocorrência de chuvas até o dia 20. Na

nota escrita na Edição 7063 do Jornal A Notícia, do dia 08 de abril (Figura 35) São Luiz Gonzaga e Missões já eram referidas como a região que mais vinha sofrendo com a estiagem no Estado, já passando a repercutir na sociedade local. Neste período o tempo se caracterizou por algumas passagens frontais com pouca definição do eixo da FPA sobre o continente, resultando em sucessivos domínios polares sendo que entre eles não houve a ocorrência de chuva associada as Repercussões da Frente Polar (REP) como se vê nas (Figuras 33F, 33G e 33H).

A exemplo deste longo período sem chuva em abril no dia 15 com a MPA domina após a passagem frontal, sem chuva, que se definiu sobre o Atlântico, situação que contribuiu para manter o tempo sob prolongada estiagem. O domínio da MPA persiste no dia 16 (Figura 34A), houve a redução da temperatura mínima diária e os ventos predominaram de leste e sudeste. No dia 19 é que o tempo começa a mudar com a aproximação de nova FPA definida sobre o Atlântico.

No dia 20 a influência Frente Polar (REP) permanece sobre o Estado, só que desta vez causando precipitações, que em São Luiz Gonzaga foi de volume pequeno (8 mm), em vista do quadro de estiagem que se encontra estabelecido.

Na Figura 35, a repercussão nos jornais a respeito da estiagem se intensifica, como por exemplo, as reportagens das Edições 7066 e 7068 dos dias 18 – 19 e 25 – 26 de abril, respectivamente, do Jornal A Notícia.

Após a Repercussão frontal do dia 20, o Anticiclone Polar (APA) se posiciona sobre a região no dia 21, retornando assim a condição de estabilidade do tempo, situação vista na Figura 34B, e permanece atuando no dia 22. Nestes dois dias as temperaturas máximas não foram maiores do que 25°C. Para o dia 23 observou-se o registro de chuva (1mm) originada por LI que se formaram sob domínio da MPV que passou a atuar neste dia permanecendo com sua atuação até o dia 25, refletindo no aumento da temperatura máxima, na diminuição da UR, o que sinalizou para definição do tempo pré-frontal.

A Frente Polar se define no dia 26 de abril, vindo novamente a não dar origem a chuvas sobre o interior do Estado; em São Luiz o tempo ficou sob influência da Repercussão frontal (REP), que seguiu trajetória oceânica, como se vê na Figura 34C. Após esta situação a MPA ganha espaço e define o tempo para os dias 27 e 28. No dia 29, nova Frente se formou e se deslocou sobre o Atlântico (Figura 34D), mas sem originar precipitações em São Luiz.



Figura 34: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 16, 21, 26, 29 de abril e 2, 3, 8 e 12 de maio de 2009. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, 2012.

A estabilidade do tempo é mantida assim que domina a MPA no dia 30 de abril, até o dia 4 de maio. A MPA atua nos dias 30 de abril e 1º de maio, e dá lugar a MPV, como mostra a organização sinótica das Figuras 34E e F, modificada apenas no dia 4 de maio, quando o tempo entra em situação Pré-Frontal com ventos do quadrante norte. O tempo Frontal em deslocamento oceânico se define no dia 5 e dá origem a Repercussão (REP) da Frente Polar sobre as Missões, sem alterar significativamente a variação dos elementos atmosféricos e não provocando chuvas.

No dia 6 a estabilidade do tempo é intensificada, vindo a dominar a MPA, a qual influencia o tempo também no dia 7. No dia 8, conforme a Figura 30, a UR das 15 horas se iguala à das 9 horas. Esta variação da UR foi influenciada pelo deslocamento frontal sobre o litoral gaúcho o que ocasionou Repercussão sobre o interior do Estado (REP), tipo de tempo que contribui para manter a estiagem sobre a região missioneira e pode ser visto conforme o quadro sinótico dos sistemas atmosféricos na Figura 34G .

Após a Repercussão Frontal, o Anticiclone Polar (APA) retoma a influência no tempo entre os dias 9, 10 e 11 com características de domínio da MPV, pois se observa, na Figura 32, o progressivo aumento das temperaturas, diminuição da pressão atmosférica e ventos que oscilaram de leste, nordeste vindo a soprar de norte no dia 11, na parte da tarde, o que evidenciou nova situação Pré-Frontal.

No dia 12 de maio a chuva retorna à região devido a Repercussão Frontal (REP) e formação de LI sobre o RS Figura 34H. A Frente Fria, neste caso, deslocou-se lentamente sobre o litoral do Rio Grande do Sul e permaneceu sobre o Estado durante o dia 13, ocasião que a precipitação foi mais intensa em comparação com o período de estiagem estabelecido, acumulando 20 mm em São Luiz Gonzaga. No dia 14 a FPA intensifica-se e atinge o interior do Estado, dando fim ao longo período de estiagem, com chuva de 50 mm.

A Repercussão Climática continuou em evidência na mídia regional durante todo o mês de abril e maio, conforme representado na Figura 35. A Edição 7074 do Jornal A Notícia dos dias 16 e 17 de maio destaca os sinais de que a estiagem havia mesmo dado trégua a partir da segunda quinzena de maio.

6.8.5 Primeiro Episódio chuvoso - de 28 de setembro a 6 de novembro de 1997.

O episódio chuvoso do ano de 1997 foi o mais longo período chuvoso observado nesta pesquisa, totalizando 40 dias com registros de volumes elevados de chuva em São Luiz Gonzaga. A demonstração das variáveis climáticas deste episódio pode ser vista na Figura 36 do gráfico de análise rítmica.

O período chuvoso tem início no dia 28 de setembro e se estendeu até o dia 6 de novembro, ou seja, período que compreendeu o final do inverno até meados da primavera de 1997. Conforme meteorologistas, na época como visto na Figura 40 na Edição 5863 do dia 25 de setembro do Jornal A Notícia, já repercutia na mídia as previsões de ocorrência do fenômeno *El Niño* no Pacífico Sul, o que viria, e realmente veio, a influenciar o tempo no sul do País nos meses de setembro, outubro e novembro de 1997.

Partindo-se para a análise do episódio chuvoso, conforme a Figura 36, o tempo se manteve estável até o dia 27 de setembro dominado pela MPA e pela MPV. No dia 28, inicia-se o episódio chuvoso e a Massa Polar Velha em situação

Pré-Frontal propicia a formação de LI, como se vê na variação dos elementos atmosféricos no gráfico de análise rítmica e na Figura 37A.

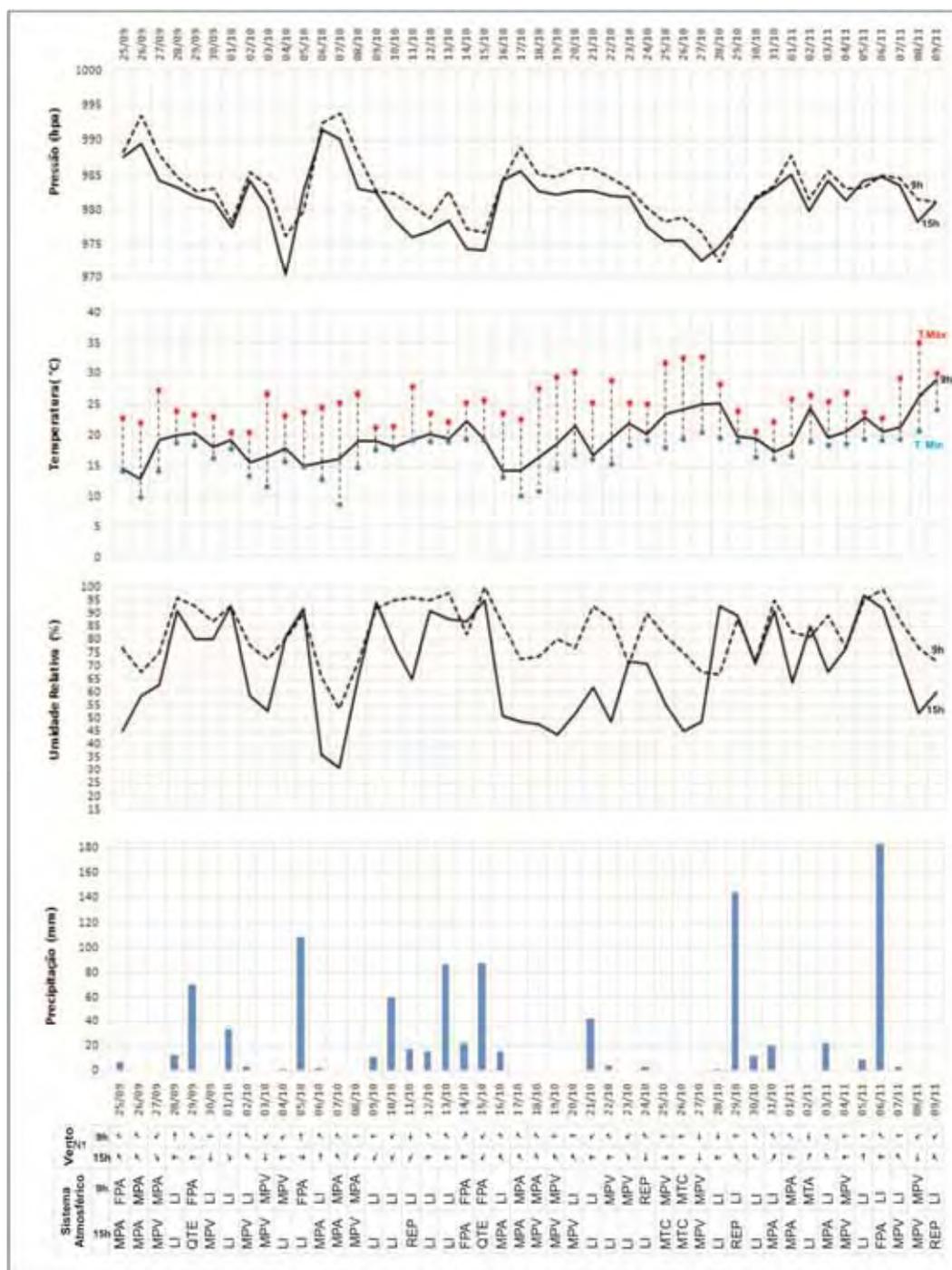


Figura 36: Gráfico de Análise Rítmica, episódio chuvoso de 28 de setembro a 6 de novembro de 1997, em São Luiz Gonzaga, Missões, RS. Fonte: BDMET/INMET. Organização: RIBEIRO, A.de. A. 2012.

A situação Frontal define-se no dia 29 de setembro com deslocamento sobre o RS com diminuição da pressão, bem como chuva em volume considerável de 70 mm. A FPA deslocou-se com setor quente de retorno sobre o continente (QTE), vindo a influenciar o tempo em parte do dia. Este jogo de forças entre o deslocamento normal da FPA e o deslocamento de setor quente, provavelmente foi o motivo do predomínio, por mais tempo, deste sistema sobre a região, dando origem a volume considerável de chuva. A carta sinótica deste dia é visto na Figura 37B e demonstra o deslocamento e a localização da FPA. Após a passagem frontal, no dia 30 na parte da tarde ocorreu o domínio da Massa Polar já aquecida (MPV) que refletiu na diminuição da temperatura mínima.

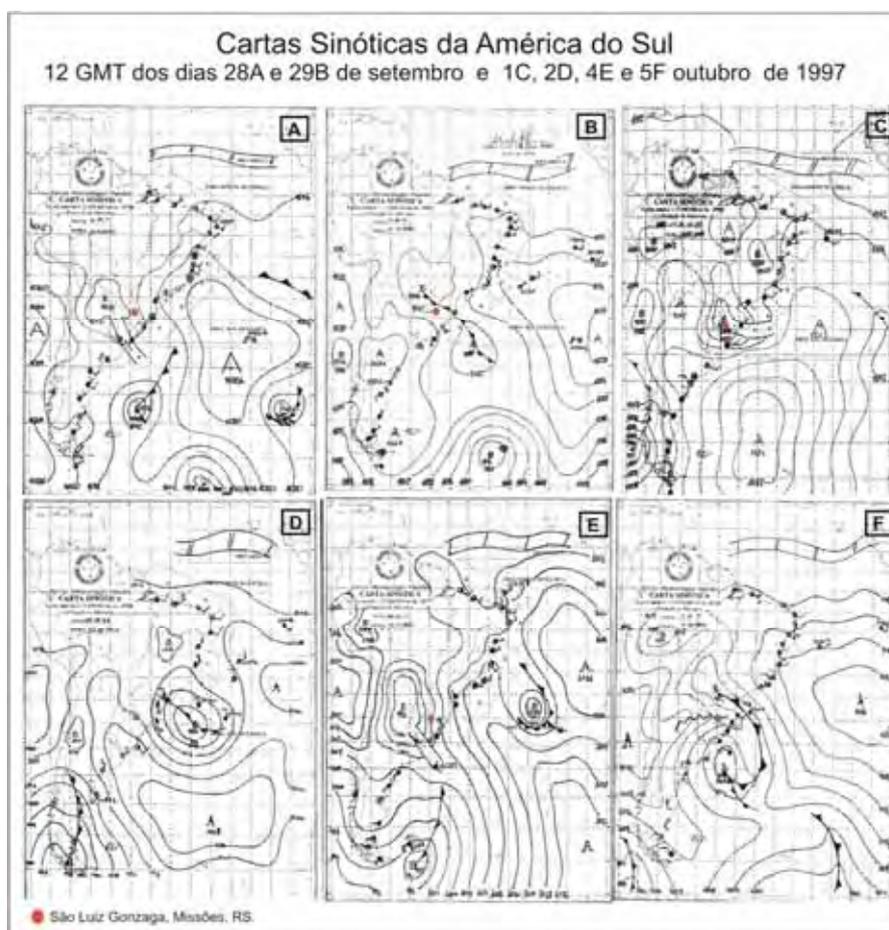


Figura 37: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 28 e 29 de setembro e 1º, 2, 4 e 5 de outubro de 1997. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, 2012.

No dia 1º de outubro a chuva retorna à região com volume considerável de 37 mm. Esta chuva estava associada à LI, originária no norte da Argentina, a qual

atingiu principalmente o oeste do RS, como se observa na Figura 37C. No dia 2 a pressão da tarde elevou-se e o vento predominou de sudeste, sob domínio polar, porém já aquecido (MPV), como visto na Figura 37D, que se mantém no dia 3 e parte do dia 4 em condições Pré-Frontais, com redução da pressão e aumento das temperaturas mínimas, conforme a Figura 36. Na tarde do dia 4 a pressão atinge apenas 971 hPa e ocorre a formação de LI que pode ser visualizada na Figura 37E.

A FPA anunciada na situação pré-frontal do dia 4 se confirma no dia 5, seguido da atuação de LI (Figura 37F). O conjunto destes sistemas resultou em muita chuva, a qual superou o volume de 105 mm em São Luiz e no decorrer do dia 6 predominou a ação da MPA, o qual trouxe a estabilidade do tempo com diminuição da UR e aumento da pressão. O Anticiclone Polar persiste até o dia 8, vindo a entrar em processo de aquecimento, dando lugar à ação da Massa Polar Velha (MPV).

Segue-se, nos dias 9 e 10, o retorno das chuvas intensas, causadas por LI, em que a UR ficou bastante elevada e acompanhando-se de sucessiva diminuição da pressão. O volume acumulado de chuva ficou em 10 e 60 mm no dia 9 e 10, respectivamente, e os sistemas atmosféricos responsáveis por este tipo de tempo estão representados nos mapas sinóticos da Figura 38 A e B.

A instabilidade permanece no dia 11, seguida da Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), que se desloca pelo oceano. Esta situação é vista na Figura 38C, a qual foi responsável pelo acumulado de 18 mm de chuva em São Luiz Gonzaga. As chuvas intensas se mantêm diariamente até o dia 16 de outubro.

Dos dias 9 a 17 de outubro, conforme a Figura 40 da repercussão climática, as chuvas foram muito intensas acarretando prejuízos em São Luiz Gonzaga e região. Os relatos nas manchetes e notícias do Jornal demonstram os efeitos da chuva em excesso e dos temporais com vento que assolaram a região.

Dando continuidade a análise, no dia 12 o volume acumulado de chuva ficou em 16 mm e predomínio de LI originadas por células de baixa pressão de origem continental, formadas no norte da Argentina, como pode-se ver na Figura 38D. O mesmo acontece no dia 13, porém as chuvas foram mais intensas chegando a mais de 80 mm, (Figura 38E).

Conforme a Figura 38F, observou-se no dia 14 a frontogênese entre a região Platina e o norte da Argentina, dominando as condições do tempo frontal (FPA) no RS. Para o dia 15 as chuvas foram intensificadas por motivo do deslocamento da FPA e, na parte da tarde, pelo recuo do setor quente da Frente Polar (QTE), o qual

repercutiu mais sobre o noroeste do RS causando chuvas que alcançaram, acima de 80 mm. O posicionamento da FPA, LI e posterior domínio da MPA nos dias 15 e 16 estão exposta na Figura 38G e H. No dia 16 período da tarde o Anticiclone Polar ganha espaço sobre a região ocasionando a queda da UR das 15h e diminuição das temperaturas, predominando a estabilidade do tempo sob aumento da pressão atmosférica estendendo essas condições no dia 17.

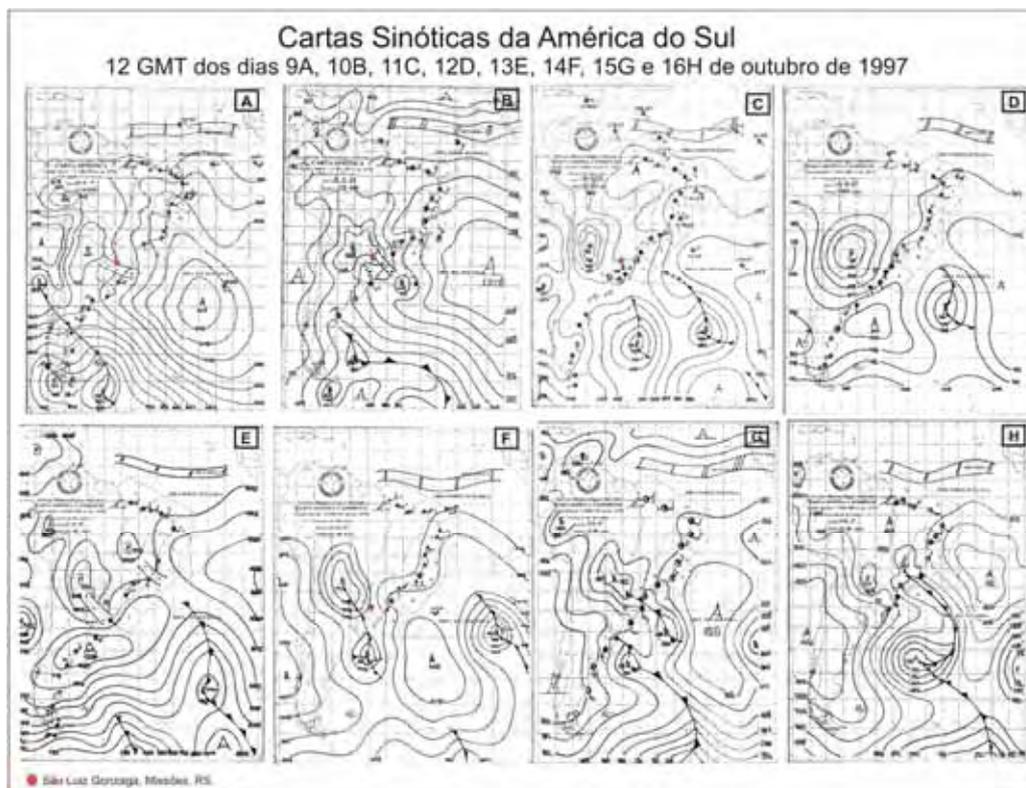


Figura 38: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16 de outubro de 1997. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, 2012.

A MPA, no dia 18, passa a adquirir características relacionadas a seu aquecimento, dando lugar ao domínio da MPV no período da tarde, situação que se estende até o dia 20, sendo que no dia 20 a UR se elevou um pouco, motivada pela formação de LI associada à MPV que passou a atuar em uma nova Fase Pré-frontal.

O dia seguinte, 21 de outubro, a instabilidade (LI) retorna associada a fase Pré-Frontal, o que pode ser visto na Figura 39A, originando chuvas de 42 mm em São Luiz. No dia 22 o volume de chuva foi reduzido e a temperatura máxima se elevou permanecendo o tempo associado à MPV (Figura 39B) até o dia seguinte.

No dia 24 à FPA se definiu sobre a região, estabelecendo sua ação direta sobre o oceano, mas o tempo sobre o interior do Estado esteve associado à sua Repercussão (REP). No dia 25 a Instabilidade se afasta e domina o Anticiclone Polar já bastante descaracterizado dando origem a MPV, vindo a dominar à MTC o que causou o aumento da temperatura máxima e diminuição da UR no dia 26. A MPV e MTC mantiveram a estabilidade do tempo até o dia 27.

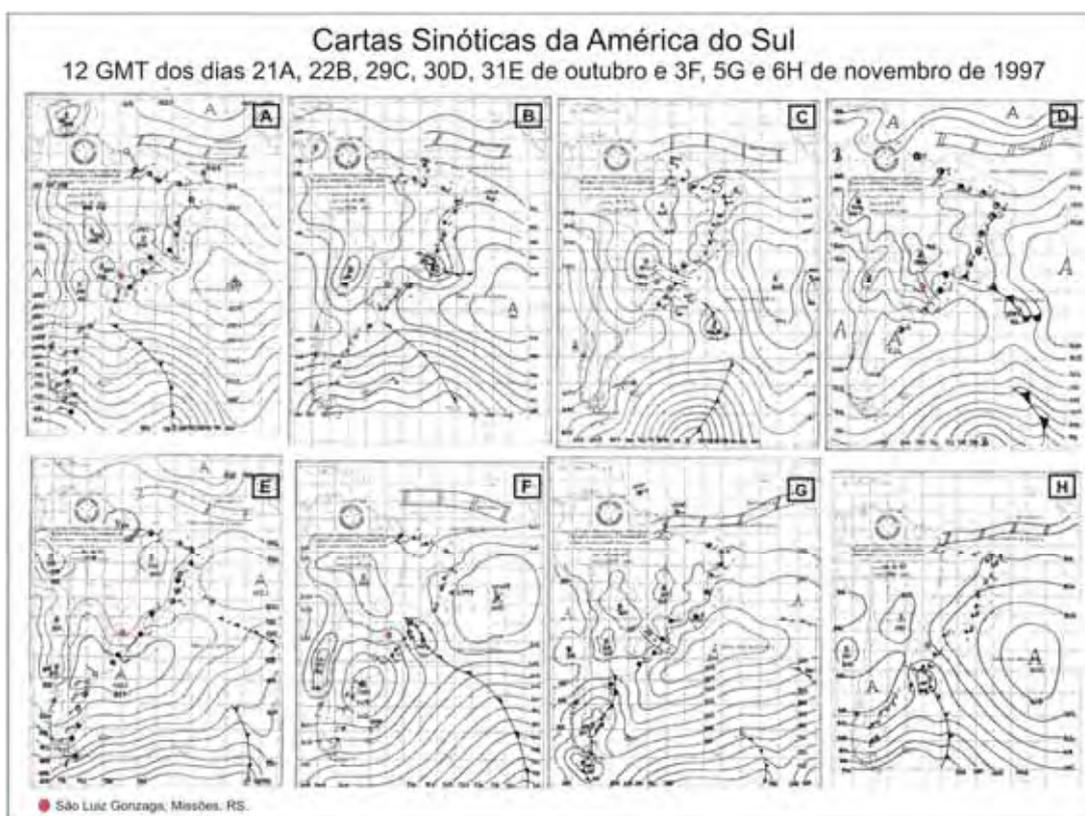


Figura 39: Cartas Sinóticas América do Sul dos dias 21, 22, 29, 30 e 31 de outubro e 3, 5 e 6 de novembro de 1997. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Org: RIBEIRO, 2012.

As chuvas retornam no dia 28 devido à nova formação de LI. No dia 29 a formação de uma Frente Polar sobre o oceano causou Repercussão do tempo associada a este sistema a qual atuou sobre o RS juntamente com a formação de LI dando origem à chuva de grande volume, que superou os 140 mm. Os sistemas atmosféricos atuantes são vistos na Figura 39C.

Nos dias 30 e 31 a Instabilidade (LI) se mantém, repercutindo em pequena amplitude térmica diária e acumulado de chuva por volta de 10 e 20 mm. A organização sinótica e as LI são vistas na Figura 39 D e E.



Figura 40: Repercussão do Episódio Chuvooso 28 de setembro de 1997. Fonte: Arquivo Jornal A Notícia de São Luiz Gonzaga. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

A Instabilidade (LI) é fortalecida no dia 3 com chuvas de 21 mm pela manhã, e no período da tarde cedeu espaço ao domínio polar (MPA) como pode se verificar na carta sinótica da Figura 39F.

Nos dias 5 e 6 a chuva retorna com grande intensidade e causadas por LI associadas à FPA que dominaram no dia 6, ocasionando chuva em grande volume com total de 182 mm. O sistema frontal e as instabilidades estão demonstradas nos mapas sinóticos da Figura 39G e H e são representativas dos dias 5 e 6, respectivamente. Esta situação de chuva extrema registrada no dia 6 foi a ocasião que marcou o fim do período chuvoso aqui analisado.

6.8.6 Segundo Episódio chuvoso de 4 a 20 de janeiro de 2010.

O episódio chuvoso de 2010 totalizou 17 dias com registros de volumes elevados de chuva em São Luiz. A demonstração das variáveis climáticas deste episódio pode ser vista na Figura 41 do gráfico de análise rítmica. O período chuvoso tem início, conforme delimitação para o estudo, no dia 4 de janeiro e se estendeu até o dia 20, ou seja, período compreendido no verão do ano de 2010.

No dia 4 de janeiro passa a repercutir o tempo associado à LI, a qual dá início ao episódio chuvoso que se estendeu até o dia 20 de janeiro. A Figura 42A mostra a carta sinótica dos sistemas atmosféricos no dia 4 e representa a formação da Instabilidade associada à células de baixa pressão originária no norte da Argentina, a qual deu origem a chuva de 6 mm.

A Instabilidade continua no dia 5, porém a MTA, exerceu influência sobre parte do RS. A LI foi a responsável pela chuva e este tipo de tempo repercutiu em uma fase Pré-frontal. A chuva se intensifica no dia 6 (37mm) devido ao tempo definido pela FPA. A situação sinótica do Tempo Frontal pode ser vista na Figura 42B, que demonstra a localização da FPA e ainda mostra a formação de um Ciclone Extratropical (OCL) sobre o oceano, fato que repercutiu na intensificação das chuvas frontais neste dia sobre o continente.

A Repercussão da Frente Polar (REP) ainda influenciou o tempo no dia 7 de janeiro. Na sequência do dia a instabilidade frontal dá lugar ao domínio da MPA, quando o vento passa a soprar de sudeste, a UR diminui. O quadro sinótico do dia,

(Figura 42C) demonstra o domínio da alta pressão e o afastamento da Frente Polar que passa a atuar sobre o litoral de SC.

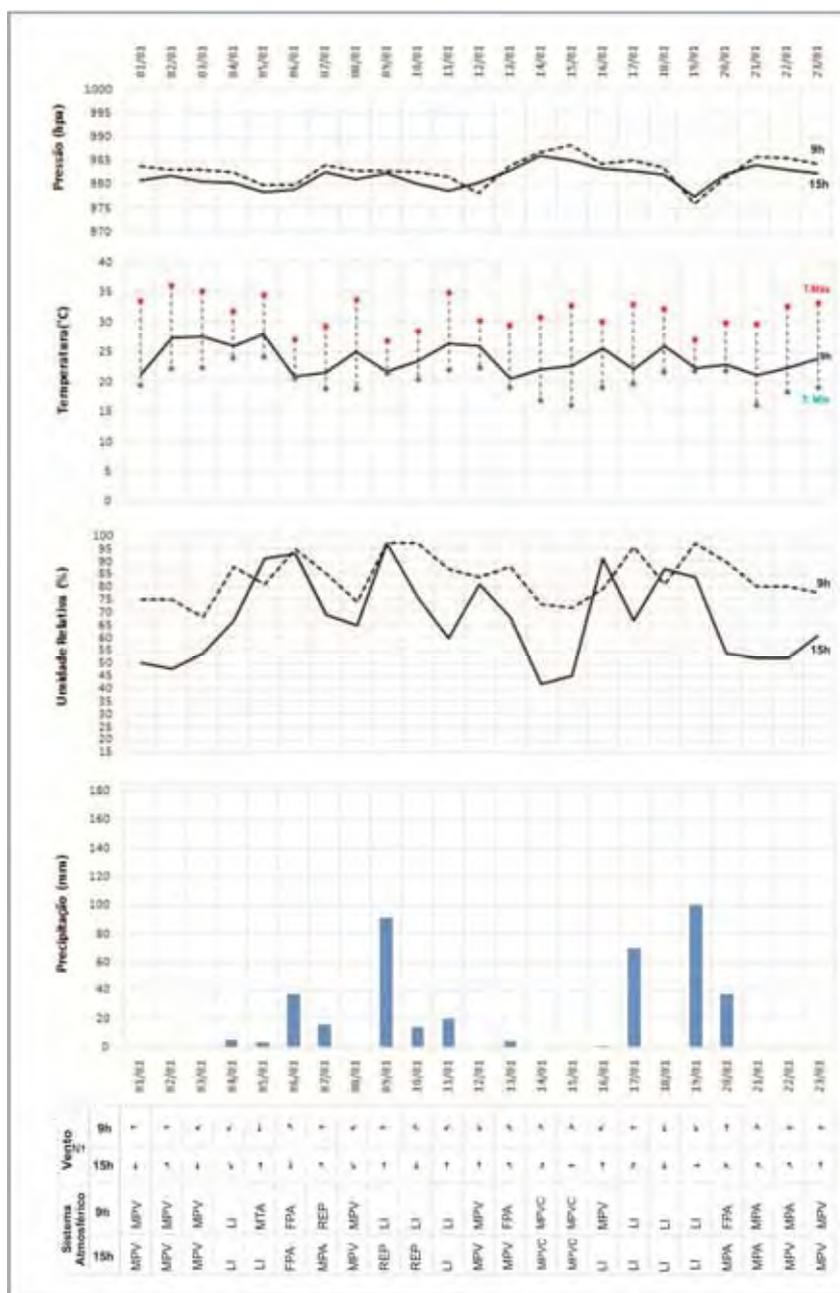


Figura 41: Gráfico de Análise Rítmica, episódio chuvoso de 04 a 20 de janeiro de 2010, em São Luiz Gonzaga, Missões, RS. Fonte: BDMET/INMET. Org: RIBEIRO, A.de. A. 2012.

A estabilidade permanece no dia 8, com o aumento da temperatura e a diminuição sensível da umidade, características que são atribuídas ao domínio da MPV. Este fato demonstrou novamente o início de uma nova fase Pré-frontal, a qual

definiu-se no dia 9, com a passagem da FPA sobre o oceano, juntamente com uma LI sobre o continente, as quais trouxeram as chuvas de volta a região, e desta vez o acumulado total foi de 90 mm. O tempo ficou definido pela Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP), o que pode ser visto na Figura 42D.

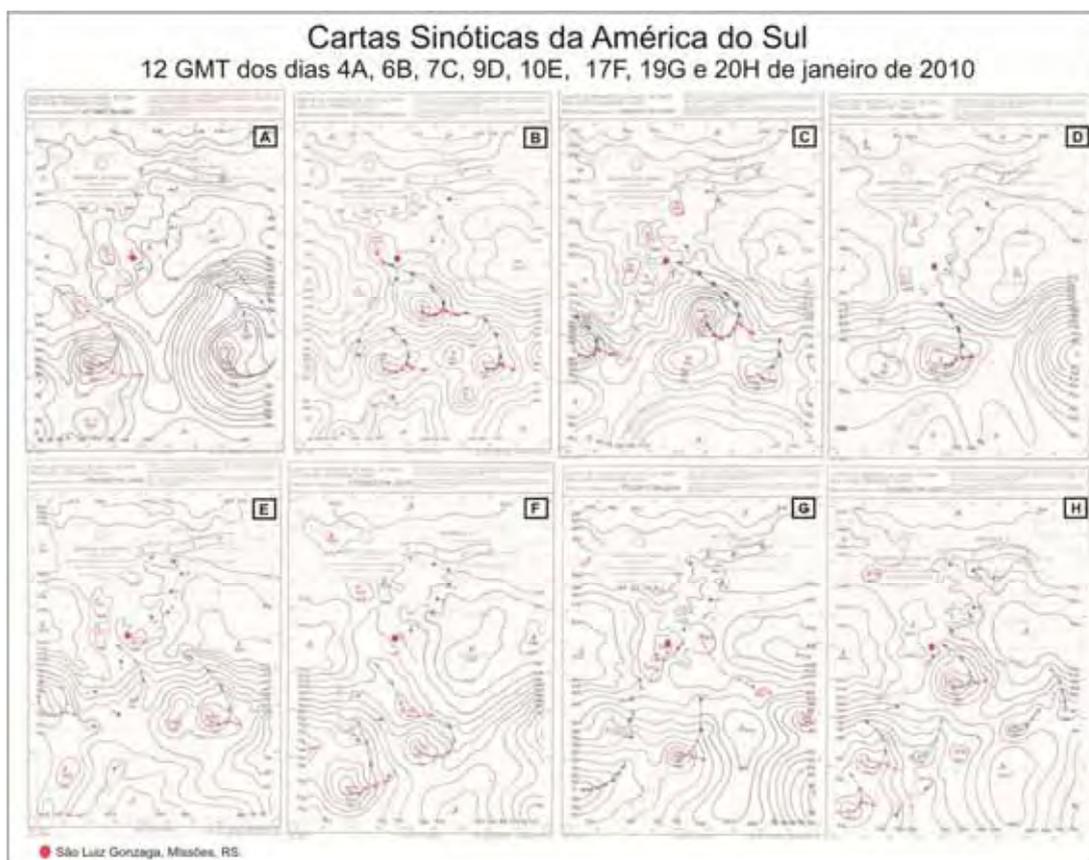


Figura 42: Cartas Sinóticas América do Sul dias 4 a 20 de janeiro de 2010. Fonte: Ministério da Defesa/Marinha do Brasil. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

Conforme a Figura 43 do resultado da pesquisa de repercussão climática, os efeitos das chuvas já são sentidos desde o dia 6 de janeiro por motivos de alagamentos na região e no Estado, estendendo-se até o dia 20. No dia 10 a condição do tempo é semelhante a do dia anterior como pode que pode ser visto na Figura 42E, esta situação provocou chuva de 16 mm em São Luiz. O tempo chuvoso permanece no dia 11 devido à manutenção da Instabilidade LI associada ao afastamento da Frente Polar. No dia 12 a MPV se estabelece já aquecido definindo o tempo associado e em nova situação Pré-Frontal.

No dia 16 a MPV, que dominou nos 5 dias anteriores se desloca para leste definindo-se mais sobre o Atlântico, o que propiciou o aumento da UR e a formação

de LI que produziram pouca chuva. A Linha de Instabilidade, novamente ganham força no dia 17, desta vez a chuva retorna em grande volume após 2 dias sem sua ocorrência. O acumulado ficou em 70 mm e as temperaturas se elevaram. A formação desta Instabilidade está representada na carta sinótica da Figura 42F, a qual revela também a formação e aproximação da Frente Polar sobre latitudes argentinas. No dia 18 a umidade persiste e os ventos passam a soprar de norte com tempo instável (LI), mas sem a ocorrência de chuva em São Luiz Gonzaga.



Figura 43: Repercussão do Episódio Chuvoso 4 a 20 de janeiro de 2010. Fonte: Arquivo Jornal A Notícia de São Luiz Gonzaga. Organização: RIBEIRO, A. de. A. 2012.

A Instabilidade (LI) permanece por vários dias e, no dia 19, se intensifica devido a formação de células de baixa pressão continentais que se localizaram bem sobre o oeste do RS, conforme a Figura 42G. A chuva neste dia alcançou a marca

de 100 mm, a pressão atmosférica desceu a aproximadamente 977 hPa. As baixas pressões continentais no dia seguinte deram lugar a FPA com formação de Oclusão no oceano Atlântico, como mostra a Figura 42H, fato que serviu para a manutenção das chuvas durante parte do dia 20, alcançando 37 mm. Na sequência do dia a Frente se deslocou para norte e deu lugar ao domínio polar (MPA) fato que trouxe a estabilidade do tempo, a qual permaneceu atuante pelos próximos dias e marcou a trégua ao episódio chuvoso deste ano.

7. CONCLUSÕES

Fundamentou-se a percepção ambiental para assim tratar a percepção climática entre as pessoas, como sendo a observação dos fenômenos que ocorrem no seu entorno. Esta observação, como visto na análise dos trabalhos de campo, ocorre em variado grau de intensidade conforme as particularidades de cada indivíduo e o seu meio ambiente. Assim, constatou-se, mediante a pesquisa de percepção, que a repetitividade dos fenômenos atmosféricos observados pode constituir as evidências do padrão atmosférico local a partir da percepção de cada um, o que até então sustenta e dá credibilidade a pesquisa de percepção climática.

As respostas obtidas nos trabalhos de campo, no meio rural, demonstraram estreitas relações da observação e percepção do homem rural com o meio em que vive principalmente no que diz respeito às chuvas e as estiagens, que se fizeram objeto da maior parte dos prognósticos referidos entre a percepção deste grupo. A observação do comportamento animal e a observação dos padrões atmosféricos e de céu foram os grupos de referências mais relacionados na percepção do homem rural, sendo as principais fontes de atribuições de significado dos sinais da natureza ao observar-se o tempo e o clima na região.

Quanto à percepção no ambiente urbano, considera-se que ainda há poucas alterações climáticas e as alterações ambientais se restringem mais à poluição dos recursos hídricos e da impermeabilização do solo, uma vez que não há relatos de problemas urbanos relacionados às chuvas. O calor foi relatado como a maior diferença entre o clima urbano e rural. Evidenciou-se, também entre os ditados populares e presságios listados e referidos pela população urbana que são praticamente os mesmos citados pela população rural e são referentes à questão da

dinâmica das secas e estiagens e das chuvas torrenciais, vendavais e precipitações de granizo que são frequentes, ou já foram de grande impacto no local.

A principal fonte de observação entre os entrevistados do meio urbano foi os padrões atmosféricos e de céu, ou seja, a percepção climática está ligada principalmente à observação do tempo atmosférico em si, uma vez que a observação do comportamento animal é menor no meio urbano em relação ao meio rural. Além disso, para a percepção do clima urbano, conforme Monteiro (1976), o canal perceptivo do conforto térmico foi o principal aspecto levado em consideração para se definir o entendimento do clima por parte da população urbana. Ou seja, a questão das temperaturas, ser mais calor ou mais frio, foram os aspectos mais lembrados entre os moradores urbanos, além dos impactos hidro-meteorológicos, como o granizo e as secas e estiagens tiveram grande importância ao analisar-se a percepção climática entre os moradores urbanos, assim como entre os rurais.

Com isso, buscou-se correlacionar os resultados dos trabalhos de campo em percepção com a análise tempo-espacial das chuvas na região. Seguindo uma visão geral, evidencia-se a variação temporal da chuva entre 989,3 a 2748,7 mm, resultando em uma amplitude de 1759,4 mm, o que em primeira análise demonstra a variabilidade acentuada das chuvas para a região, inferindo-se a ocorrência de períodos de excesso e déficit de chuva nestes 19 anos de análise. Este fato condiz e sustenta a necessidade de estudos que tratem da variação dos extremos de chuva e estiagens para a referida região, que tem sua economia basicamente assentada no setor primário e depende da distribuição das chuvas para a rentabilidade das práticas agropecuárias.

Como é de conhecimento, o Rio Grande do Sul é caracterizado por volumes elevados e bem distribuídos ao longo do ano, salvo em períodos de estiagens. Conforme a análise anual das chuvas os valores que correspondem ao habitual para a região, ou seja, o esperado, são aqueles que variam de 1492,1 a 1994,9 mm; e na distribuição sazonal, o normal varia de 228 a 613 mm independente da época do ano; na distribuição das chuvas mensais, o habitual situa-se entre 62,6 e 313 mm.

A variação anual da precipitação demonstrou que os anos que apresentaram volumes de chuva menores foram 1995 e 2004; em 1995 os totais para São Borja, São Luiz, Santa Rosa e Ijuí foram de 1082, 1283,7 1143,7 e 1292,8 mm, respectivamente. O ano de 2004 configurou-se como o mais seco quanto aos totais anuais entre os 19 anos, quando o mínimo acumulado de chuva teve variação

espacial entre as quatro localidades: São Borja, a oeste da região, teve um total de 989,3 mm e São Luiz, no centro-oeste, o acumulado foi de 1122,9 mm, configurando-se como os menores valores em 2004 na área analisada; Santa Rosa localizada, a norte das Missões e Ijuí, a leste, também tiveram valores baixos de 1141,8 e 1163,3 mm, respectivamente. Ou seja, o nordeste da região, mesmo em anos mais secos, aparece com volumes maiores de chuva do que o setor oeste.

A partir desta constatação evidencia-se um padrão de variação espacial decrescente das chuvas de leste para oeste em anos menos chuvosos na região das Missões, ou seja, pode-se dizer que quanto mais a oeste na região menores são os volumes de chuvas em anos mais secos, o que justifica algumas das colocações dos moradores rurais quando referiram que em Santo Antônio das Missões, que fica no oeste da região, "*dá mais seca*" que em Ijuí, a leste, colocação feita por um agricultor que reside em Santo Antônio, mas que é natural de Ijuí.

As precipitações extremas ocorreram nos anos de 1997, 1998 e 2002 com os totais máximos acumulados acima de 2246,3 mm, ou seja, figurando-se estes três anos como os mais chuvosos para o período. Os volumes máximos foram registrados em São Luiz nos anos de 1997 e 1998 atingindo 2451,5 e 2618,7, respectivamente, e também em 2002, no qual São Luiz teve apresentou máximo de 2748,7 mm, seguido por São Borja, situado a oeste da região, com 2555,4 mm.

São Luiz Gonzaga situa-se praticamente no centro da região, o que pode vir a comprovar que o cerne da região das Missões é passível de sofrer ciclicamente variações extremas de chuva, ou seja, de haver anos secos com severas e sucessivas secas e estiagens, seguido de anos com excesso de chuva. Assim, se apresenta tanto como referência para os mínimos acumulados em anos menos chuvosos, quanto como referência dos totais anuais máximos em anos mais chuvosos, bem como São Borja, que se encontra a oeste.

Na análise sazonal os valores acumulados variaram de 99,4 a 1256,7 mm resultando em uma amplitude de 1157,3 mm, verificando-se um padrão bastante variado nos acumulados de chuva entre às diferentes estações do ano sem obedecer a um padrão fixo de variação. Ou seja, verifica-se verões chuvosos, assim como secos, invernos chuvosos e mais secos, não se definindo estação seca ou chuvosa.

Relacionando-se esta conclusão com a pesquisa de campo em percepção em Santo Antônio das Missões, comprovam-se os resultados obtidos por meio das entrevistas, pois os moradores do meio rural, assim como os do urbano, referiram

que em Santo Antônio as estiagens são mais frequentes e mais intensas. Sabe-se, conforme o mapa da Figura 1, que o município de Santo Antônio das Missões está localizado a oeste de São Luiz Gonzaga e a leste de São Borja, ou seja, justamente entre os pontos que apresentaram tanto os máximos como os mínimos de chuva acumulada entre os anos mais chuvosos e os menos chuvosos. Configura-se, assim, como uma área onde ocorrem extremos relacionados às chuvas e estiagens. Por este fato, a percepção dos moradores está bastante vinculada à questão das estiagens e das chuvas.

Além disso, comprovou-se que na região as secas e os períodos chuvosos são variáveis, segundo a percepção da população, que afirmaram que em alguns anos dá seca e outros eram regulares, que às vezes dava seca no verão, mas também dava no outono, no inverno.

Conforme a análise feita, a primavera é o período que menos teve registros de precipitação abaixo do esperado. É justamente na primavera que, segundo os relatos dos moradores rurais e urbanos ocorre o período do ano mais suscetível a temporais e enchentes, ou seja, comprovou-se que a percepção dos entrevistados na pesquisa de percepção climática corresponde à causas cientificamente comprovadas, conhecimento empírico adquirido ao longo da experiência de vida dos moradores no local onde vivem e com a sua dinâmica atmosférica.

Os máximos de chuva nos 19 anos ocorreram na primavera e verão, e os valores abaixo do habitual se concentraram de forma variável ao longo do ano. Foi no verão que se teve a concentração das chuvas e estiagens, mas não se pode estabelecer que o verão é mais seco ou mais chuvoso. A primavera apareceu como o período em que os extremos máximos foram bastante significativos.

Considera-se que as chuvas, independente de se ter incidência de estiagens e chuvas extremas na região e no RS, são variáveis ao longo do ano, sendo difícil nas análises anuais, sazonais e mensais delimitar períodos de maior ou menor suscetibilidade a seca ou extremos de chuva. Para isso lançou-se mão da análise diária das chuvas para o período, o que possibilitou individualizarem-se os episódios tratados pela abordagem dinâmica a partir da análise rítmica de Monteiro (1971).

Os tipos de tempo identificados pertencem a três grandes grupos, associados aos sistemas atmosféricos extratropicais, aos intertropicais, bem como aos sistemas frontais instabilizadores do tempo, e definidos por Sartori (1979 e 1981), e por Zavattini (2009).

O episódio de estiagem de 2004 foi o mais longo registrado entre os 19 anos observados, o qual compreendeu 3 meses. Já 2009 foi o segundo mais longo, totalizando 68 dias com ausência ou registros de pouca chuva em São Luiz. Em terceiro ficou a estiagem do ano de 1995, a qual totalizou 53 dias, e em quarto a estiagem de 1996, com 50 dias com ausência ou registros de pouca chuva.

Conforme a análise da sucessão dos tipos de tempo, os reduzidos volumes e dias de chuva estão associados ao desvio dos sistemas frontais que adquirem trajetória oceânica em latitudes do Rio Grande do Sul, ocasionados pela maior atuação das altas e médias pressões de origem extratropical sobre o continente, bem como pela pouca definição dos anticiclones tropicais sobre o interior e leste do país, o que contribui para o menor confronto e formação da Frente Polar Atlântica (FPA) sobre o continente.

A maior atuação do tempo associado ao Anticiclone Polar e das massas de ar polar (MPA e MPV) e o domínio de altas pressões sobre o continente em latitudes do Rio Grande do Sul são, entre outros fatores, os responsáveis pelo fraco confronto da MPA com a MPV ou MTA, uma vez que se observou a localização dos centros de ação dessas duas massas de ar mais estabelecidos em alto mar, afastados do continente. Esta situação provavelmente contribui para o confronto da MPA com a MPV ou MTA mais sobre o oceano dando origem a frontogêneses mais bem definidas no litoral e ficando o interior sob influência de altas pressões continentais.

As situações de estiagens com 20 dias de ausência ou pouca chuva já passa a repercutir junto à sociedade local, principalmente na mídia impressa referência da pesquisa. Com as frequentes passagens frontais sobre o oceano, o tipo de tempo associado à Repercussão da Frente Polar Atlântica (REP) foi identificado na análise diária como o que potencialmente poderia originar chuvas se sua trajetória habitual se desse sobre o continente. Como a FPA segue trajetória oceânica, as chuvas sobre o continente ficam reduzidas. Este modelo de Repercussão (REP) da FPA sem causar chuvas no continente também foi divulgado pela mídia, como o principal motivo da falta de chuva na região.

Quanto aos episódios chuvosos, o do ano de 1997 foi o mais longo período registrado entre os 19 anos observados, totalizando 40 dias com registros de volumes elevados de chuva em São Luiz Gonzaga, seguido do episódio chuvoso de 2010, que totalizou 17 dias com índices elevados de chuva.

A primavera, conforme as conclusões até aqui obtidas pela análise das chuvas e pela pesquisa de percepção, é o período mais suscetível a ocorrência de chuvas extremas na região; o maior episódio chuvoso, em 1997, aconteceu nos meses de primavera. Neste ano, conforme divulgado por pesquisadores e pela repercussão na mídia, a primavera foi influenciada pelo Fenômeno El Niño, o qual exerceu sua influência causando a intensificação do período chuvoso. O tipo de tempo associado às precipitações extremas estiveram relacionados diretamente a conjugação dos sistemas extratropicais e intertropicais, como no caso das chuvas causadas por LI associadas à passagem da FPA ou a sua REP.

Sendo assim os resultados obtidos sustentam a hipótese de que há maior ocorrência de extremos máximos e mínimos quanto à precipitação para a região das Missões, Rio Grande do Sul, comprovada por muitos dos relatos obtidos nos trabalhos de campo que diziam ser a região de Santo Antônio das Missões, ou seja, a região das Missões bastante “perseguida” por frequentes extremos de chuva ou estiagens quando comparado a municípios vizinhos, de fora da região, como Ijuí, ou de outras partes mais distantes no Estado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANDRADE, G. O. de. Os Climas. In: AZEVEDO, A. de. **Brasil: a terra e o homem. As bases físicas.** v. 1. São Paulo: Cia Editorial Nacional, 1972 p.409-161.

ANDRADE, M. C. DE. **Geografia, ciência da sociedade:** uma introdução à análise do pensamento geográfico. São Paulo: Ática, 1987.

ARAUJO, L. C. **Memórias sobre o clima do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro, Serviço de Informação do Ministério da Agricultura, 1930.

AYOADE, J. O. **Introdução a climatologia para os trópicos.** Tradução: Maria Juraci Zani dos Santos. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BRITTO, F. P. BARLETTA, R. MENDONÇA, M. Regionalização sazonal e mensal da precipitação pluvial máxima no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Climatologia.** Associação Brasileira de Climatologia. Ano 2. p. 35 - 51, 2006.

_____. Variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial no Rio Grande do Sul: influência do fenômeno El Niño Oscilação Sul. **Revista Brasileira de Climatologia.** Associação Brasileira de Climatologia. Ano 3 e 4. p. 37 - 48, 2008.

CAPEL, H. Percepción Del médio y comportamiento geográfico. **Revista de geografia,** VII (1y2) p. 58-150, Universidade de Barcelona, 1973.

CIDADES. In: Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 22 abr. 2010.

CLAUSSE, Roger. Meteorologia e Folclore. Rio de Janeiro, Correio da UNESCO, Edição brasileira, 1 (10- 11), p. 58-6, out./Nov. 1973.

COBB e HAGEMASTER (1987) apud SARTORI, M. G. B. **Clima e Percepção**. 2000. V. 1 e 2. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

CUNHA, G. Meteorologia: fatos e mitos. Passo Fundo, Embrapa, 1997.

DANNI, I. M. **Aspectos têmporo-espaciais da temperatura e umidade relativa de Porto Alegre em janeiro de 1982 – contribuição ao estudo de clima urbano**. 1987. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo.

DAUPHINÉ, A. Le perception des paroxyxmes climatologiques: études preliminaires. **Revue de Géographie de Lyon**. Lyon, vol.61 p. 343-351, 1986.

DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. (Org.) **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo: Estúdio Nobel, Universidade Federal de São Carlos, 1996.

DIAS, P. L. S.; MARENGO, J. A. Águas atmosféricas. Em: **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. Escrituras Editora, São Paulo, 2002. 2. ed., p. 65-116.

FERIGOLO, E. F. et. al. As chuvas no Rio Grande do Sul e a explicação genética dos episódios de secas e enchentes no período de junho de 1979 a maio de 1985. **Geografia-Ensino e Pesquisa**. Santa Maria. n. 1. p. 39-68, Dezembro, 1987.

GERADI, L. H. de. O.; SILVA, B. C. Quantificação em geografia. São Paulo: DIFEL, 1981.

GUEDES, R. L. **Condições de grande escala associadas a sistemas convectivos de mesoescala sobre a Região Central da América do Sul**. São Paulo, 1985. Dissertação de Mestrado – Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo.

IHERING, R. **Da vida dos nossos animais**. 5. Ed. São Leopoldo, Editora Ro termund AS, 1967.

INMET. Normais climatológicas do Brasil 1961-1999. Instituto Nacional de Meteorologia. Brasília, DF, 2009.

MACHADO, L. M. C. P. Meio ambiente: percepções, atitudes e valores. **Geografia**, Rio Claro, v. 14, n. 28, p. 134-136, 1989.

MACHADO, F. P. **Contribuições ao estudo do clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro, IBGE, 1950.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 1. Ed. São Paulo, Editora Atlas S.A., 1982.

MARIANTE, H. M. **Santa Barbara, São Jerônimo!** (Meteorologia e astronomia populares no RS) Porto Alegre, Martins Livreiro Editor, 1985.

MONDARDO, M. L. A relação campo cidade no município de Francisco Beltrão – Paraná – Brasil. **Agrária**, São Paulo, n. 5, 2006. P. 65-86.

MONTEIRO, C. A. F. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação a classificação climática. **Revista Geográfica**, Rio de Janeiro, v. 33, nº 61, p.59-69, jul./dez. 1964.

_____, C. A. F. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil, grande região sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1968. V. 4, Tomo I, p. 114-166.

_____, C. A. F. **A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul - oriental do Brasil**. São Paulo, Série teses e monografias. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969.

_____, C. A. F. Análise Rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1971, n. 21. Série Climatologia, 1.

_____, C. A. F. Teoria e clima urbano. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976, Série Teses e Monografias, n. 25. 1976.

_____, C. A. F. O estudo geográfico do clima. Cadernos Geográficos, Florianópolis, n. 1. UFSC, Departamento de Geociências, 1999. 72 p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. Seção de Geografia, 1961.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2. ed., 1989.

NIMER, E. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil. Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v. 5. P. 35-69.

OLIVEIRA, L. M. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa**. Tese de Livre-Docência, Departamento de Geografia e Planejamento, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 1971.

_____, L. M. Contribuição dos estudos cognitivos à percepção geográfica. **Geografia**. 2 (3). p. 61-72. Rio Claro 1977.

OLIVEIRA, F. L. **A percepção climática no município de Campinas-SP**. 2005. 84f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

PASCOALINO, A. **Alterações climáticas e a percepção dos municípios de Rio Claro – SP**. 2009. Dissertação Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Organização do Espaço. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2009

PÉDELABORDE, P. **Introducion a l'étude scientifique Du climat**. Paris, Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1991, p. 3-31.

PETTERSEN, S. **Introdución a la Meteorologia**. 4.ed. Madrid, Calpe AS, 1968.

RIBEIRO, A. de. A. **Geografia e Ensino: uma abordagem da climatologia dinâmica para o Ensino Médio e a sucessão dos tipos de tempo no município de Santo Antônio das Missões/RS**. Monografia (Graduação em Geografia Licenciatura) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

_____. A. DE. A. ; SARTORI. M. DA. B. Geografia e Ensino: uma abordagem da climatologia dinâmica a partir do episódio de precipitação de granizo em 20 de outubro de 2007 no município de Santo Antônio das Missões/RS. In: IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica: climatologia e gestão do território, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2010.

RIBEIRO, A.G. As escalas do clima. Rio Claro, **Boletim de Geografia Teórica**, (23), p.288-294, 1993.

ROSSATO, M. S. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia** 2011. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Porto Alegre 2011.

RUOSO, D. **O clima de Santa Cruz do Sul – RS e a percepção climática da população urbana**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SARTORI, M. G. B. **O clima de Santa Maria: do regional ao urbano.** São Paulo. Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1979. Dissertação (Mestrado em Geografia).

_____, M. G. B. Balanço Sazonário da participação dos sistemas atmosféricos em 1973, na região de Santa Maria, RS. Santa Maria, **Ciência e Natura**, (2): 41-53, 1980.

_____, M. G. B. A circulação atmosférica regional e as famílias de tipos de tempo identificadas na região central do Rio Grande do Sul. Santa Maria, **Ciência e Natura**, (3): 101-110, 1981.

_____, M. G. B. A circulação atmosférica regional e os principais tipos de sucessão do tempo no inverno do Rio Grande do Sul, Brasil. Santa Maria, **Ciência e Natura**, (15): 69-93, 1983.

_____, M. G. B. **Clima e Percepção.** 2000. V. 1 e 2. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

_____, 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.

SCHRÖDER, R. Distribuição e curso anual das precipitações no estado de São Paulo. **Bragantina: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo.** n. 18, v.5, Campinas, 1956.

SCHMIDT, R. **Você e a meteorologia: o que a TV ainda não disse – acertos, erros e dicas.** Porto Alegre, Sagra/DC Luzzatto, 1994.

SERRA, A. Climatologia do Brasil 1. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, nº 243, p. 53-119, 1974.

_____, A. Climatologia do Brasil 2. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, nº 244, p. 97-165, 1975a.

_____, A. Climatologia do Brasil 3. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, nº 245, p. 43-955, 1975b.

SORRE, M. **Les Fondaments de La Géographie Humaine.** Tome: 1 Les Fondaments biologiques. Essai d'une écologie de l'homme. Paris: Librairie Armand Colin, 1951.

_____. A adaptação ao meio climático e biossocial - geografia Psicológica. In: **Max Sorre: Geografia.** p. 30 – 86. Tradução: Megale, J. F. et. al. São Paulo: Ática, 1984.

SOUZA, R. de. O. **A ocorrência de neve em planaltos subtropicais: o caso do sul do Brasil.** 1997. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia Física. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo.

TUAN, Y. F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente** (Tradução: Lívia de Oliveira) São Paulo: DIFEL, 1980.

VELASCO, I.; FRITSCH, J. M. Meso-scale convective complexes in the Americas. **Journal Geophysical Research**, 92, D8, p. 9591-9613, 1987.

WHYTE, A. V. T. **La perception del l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain.** MAB Notes techniques, 5. Paris, UNESCO, 1978.

WOLLMANN, C. A.; SARTORI, M. G. B. Frequência mensal e sazonal da participação dos sistemas atmosféricos no verão do Rio Grande do Sul: análise sobre três casos típicos (1986/1987, 1997/1998 e 2004/2005). Santa Maria. **Ciência e Natura**, 31 (1) p. 141-161, 2009.

_____, C. A. **Zoneamento Agroclimático para a Produção de Roseiras no Rio Grande do Sul.** 2011. v. 1. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

ZAVATINI, J. A. A Climatologia Geográfica Brasileira, o Enfoque Dinâmico e a Noção de Ritmo Climático. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 23. (3) p. 5-24, dezembro, 1998.

ZAVATTINI, J. A. **Estudos do Clima no Brasil.** Campinas: Alínea, 2004.

_____, J. A. **As chuvas e as massas de ar no Mato Grosso do Sul: estudo climático com vista à regionalização climática.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009