

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Meteorologia



DISSERTAÇÃO

**A OSCILAÇÃO DECADEAL DO PACÍFICO (ODP) E
SUA INFLUÊNCIA NAS TEMPERATURAS
MÁXIMAS E MÍNIMAS DO RIO GRANDE DO SUL**

JOÃO CARLOS RIBEIRO OMENA

Pelotas, 2010

JOÃO CARLOS RIBEIRO OMENA

**A OSCILAÇÃO DECADEAL DO PACÍFICO (ODP) E
SUA INFLUÊNCIA NAS TEMPERATURAS
MÁXIMAS E MÍNIMAS DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao
programa de Pós-Graduação da
Faculdade de Meteorologia da
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PELOTAS, como requisito parcial
de obtenção do título de Mestre
em Ciências (M.S.)

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Barbosa Diniz

Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil
Fevereiro de 2010

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

O55o Omena, João Carlos Ribeiro
 A oscilação decadal do Pacífico (odp) e sua influência nas
 temperaturas máximas e mínimas do Rio Grande do Sul / Jo-
 ão Carlos Ribeiro Omena ; orientador Gilberto Barbosa Diniz.
 - Pelotas, 2010. – 78f. – Dissertação (Mestrado). Programa
 de Pós-Graduação em Meteorologia. Faculdade de Meteoro-
 logia. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.

 1.Meteorologia. 2.Climatologia. 3.Temperatura máxima.
 4.Temperatura mínima. 5.Oscilação decadal do Pacífico.
 I.Diniz, Gilberto Barbosa. II.Título

CDD: 551.52464

Banca examinadora:

Prof. Dr. Gilberto Barbosa Diniz (Orientador) – UFPel

Prof. Dr. Júlio Renato Quevedo Marques - UFPel

Prof. Dr. Everaldo Barreiros de Souza - UFPA

Aos meus Pais

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado a vida e por ter sempre iluminado meu caminho me dando também forcas, saúde e sabedoria para conduzir a minha vida;

Aos meus pais Carlos Omena e Isabel Cristina e irmão Raphael Omena, pelo incentivo e apoio incondicional em todos os momentos de minha vida;

A minha noiva Helen Keller, por estar sempre ao meu lado me incentivando, apoiando e me dando sempre uma palavra positiva em todos os momentos de minha vida e por ter tido paciência em alguns momentos difíceis desta caminhada;

A todos os meus familiares;

A Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação em Meteorologia.

Ao Prof. Dr. Gilberto Barbosa Diniz, pela sua dedicação, apoio e amizade, na orientação no desenvolvimento deste trabalho;

Ao Prof. Dr. Julio Marques, pela sua ajuda contribuição para este trabalho;

A CAPES pelo apoio financeiro;

Aos membros da banca examinadora pelas valiosas sugestões para a melhoria deste trabalho;

Ao Júnior, secretário da Pós-Graduação pela amizade e sempre disposto a colaborar;

Aos colegas da Pós-Graduação e Graduação: Tio Clóvis Corrêa, Paulo Iriart, George Pedra, Maria Arita Madruga, Ana Carolina (morena) e Bianca Maske pelo apoio estímulo e amizade;

A todos os professores e funcionários do curso de Pós-Graduação em Meteorologia, pela dedicação e apoio recebidos;

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

RESUMO

OMENA, João Carlos Ribeiro. **A Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e sua influência nas temperaturas máximas e mínimas do Rio Grande do Sul.** 2010. 78f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O Rio Grande do Sul é um estado com características na agricultura, que é a base da sua economia. Além disso, o Estado também recebe muitos turistas na região de serra e litorânea. Esses fatores sofrem influência da temperatura e isso se faz necessário um estudo para que a economia do Estado não seja afetada. Sabe-se que existe uma influência dos oceanos nas mais diversas variáveis meteorológicas e ressalta-se que o Oceano Pacífico é o maior dos oceanos. As temperaturas da superfície do mar (TSM) do Oceano Pacífico, apresentam uma configuração com variações de longo prazo, semelhante ao El Niño, denominada Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e foi descoberto que a ODP influencia na precipitação do Estado (Rebello, 2006). Objetiva-se estudar as possíveis influências da ODP na temperatura máxima e mínima. Para isso utilizou-se os dados de temperatura máxima e mínima no período de 1925 a 2008 das estações de superfície do INMET em regiões homogêneas de temperatura e os índices de ODP. Foram realizados cálculos de anomalias de temperatura média máxima e média mínima para cada estação e suas respectivas médias mensais. Com esses resultados calculou-se o percentil dos índices de ODP e das médias das anomalias de temperatura máxima e mínima. O percentil serviu para separar intervalos de faixas abaixo da normal, até 40%, entre 40% e 60% sendo a faixa de transição ou normal e acima de 60% como sendo a faixa acima da normal. A Tabela de Contingência também foi usada como ferramenta para organizar melhor os dados e

separá-los em número de casos de temperatura máxima abaixo da normal, (T. Max.(-)), normal, e acima da normal (T. Max.(+)) e o mesmo com a temperatura mínima sendo abaixo da normal (T. Min.(-)), normal, e acima da normal (T. Min.(+)). Após a elaboração da Tabela de Contingência foi necessário calcular em porcentagem seus resultados. Para uma melhor orientação foi feito uma climatologia para cada região homogênea separadas em limites inferior e superior, onde os valores que estiverem dentro desse limite são considerados na faixa de normalidade. Foi feito o teste do Qui-quadrado e como resultado observou-se que a nulidade do teste é verdadeira. Foi possível verificar no trabalho que R1 a ODP quente influenciou num aumento da temperatura máxima e diminuição da temperatura mínima; em R2 a ODP fria influenciou num aumento da temperatura mínima e a ODP quente numa diminuição da temperatura máxima e diminuição da temperatura mínima; em R3 a ODP fria influenciou num aumento da temperatura máxima e mínima e a ODP quente numa diminuição da temperatura máxima e aumento da temperatura mínima; em R4 a ODP fria influenciou num aumento da temperatura máxima e mínima e a ODP quente numa diminuição da temperatura máxima e mínima. Todos esses resultados se deram em número de casos ao decorrer do ano. E apesar disso não houve significância entre as variáveis estudadas. Sendo assim, as temperaturas máximas e mínimas do estado do Rio Grande do Sul sofrem influência da ODP, mas não se obteve significância estatística.

Palavra-Chave: Temperatura máxima e mínima, Oscilação Decadal do Pacífico, ODP.

ABSTRACT

OMENA, João Carlos Ribeiro. **A Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e sua influência nas temperaturas máximas e mínimas do Rio Grande do Sul.** 2010. 78f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The Rio Grande do Sul is a State with characteristics in agriculture, that the basis of its economy. In addition, the State also receives many tourists in the region of tumuc and coast. These factors suffer influence of temperature and that a study is necessary to state that the economy is not affected. It is known that there is an ocean influence in meteorological variables and emphasizes that the Pacific Ocean is the largest of the oceans. The sea surface temperatures (SST) of the Pacific Ocean, have a configuration with long-term variations, similar to El Niño, called the Pacific Decadal Oscillation (PDO) and it was discovered that the PDO influences in precipitation in the State (Rebello, 2006). Objective is to study the possible influences of PDO maximum and minimum temperature. For this data used the maximum and minimum temperature from 1925 to 2008 surface stations INMET homogeneous temperature zones and PDO index. Anomaly calculations were made of average temperature minimum and average maximum for each station and their respective monthly averages. With these results calculated the PDO index percentile and the average maximum temperature anomalies and minimal. The percentile served to separate bands ranges below normal, up to 40%, between 40% and 60% being the transition track or normal and above 60% as above normal range. The contingency table was also used as a tool to better organize your data and separate them in cases of normal temperature, maximum below (T. Max. (-)), normal, and above the normal (T.Max. (+)) and the minimum temperature is below normal (T. Min. (-)), normal, and above the normal (T. Min. (+)). After the establishment of contingency

table was necessary to calculate percentage results. For better orientation was done a climatology for each region homogeneous separated into upper and lower limits, where values that are within this limit are considered in the normal range. The test was done the Chi square and as a result it was noted that the invalidity of the test is true. It was possible to check this work in R1 the PDO warm influenced an increase maximum temperature and decrease minimum temperature; the cold PDO influenced in R2 an increase minimum temperature and warm PDO decrease maximum temperature and minimum temperature. Cold PDO influenced in R3 increase the maximum and minimum temperature and warm PDO decrease maximum temperature and increase minimum temperature; in R4 the cold PDO influenced an increase maximum and minimum temperature and the warm PDO decreased the maximum and minimum temperature. All these results are given in number of cases over the course of the year. However doesn't have significant among variables. So, the State Rio Grande do Sul maximum and minimum temperature are influenced by PDO but this was insignificant.

Keyword: Maximum temperature, minimum temperature, Pacific Decadal Oscillation, PDO.

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Estações meteorológicas do Estado do Rio Grande do Sul, coordenadas geográficas e instituições a que pertencem	24
TABELA 2 - Forma geral de uma tabela de contingência bidimensional	30
TABELA 3 - Exemplo da tabela de contingência usada para o estudo.	32
TABELA 4 - Exemplo da tabela para uma determinada situação de ODP e região homogênea.	32
TABELA 5 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R1.	35
TABELA 6 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R1.	36
TABELA 7 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R1.	37
TABELA 8 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R1.	37
TABELA 9 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R2.	39
TABELA 10 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R2.	40
TABELA 11 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R2.	41

TABELA 12 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R2.	42
TABELA 13 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R3.	43
TABELA 14 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R3.	44
TABELA 15 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R3.	45
TABELA 16 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R3.	46
TABELA 17 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R4.	48
TABELA 18 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max. (-)) e acima da normal (T. Max. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R4.	48
TABELA 19 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase fria da região homogênea R4.	49
TABELA 20 - Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min. (-)) e acima da normal (T. Min. (+)) para ODP fase quente da região homogênea R4.	50

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1- Desvios de temperatura média global da troposfera, obtidos por MSU a bordo de satélites	19
FIGURA 2- Área de onde é derivado os índices da ODP.	20
FIGURA 3- Série temporal do Índice da ODP.	21
FIGURA 4- Série temporal do Índice Multivariado de El Niño-Oscilação Sul.	21
FIGURA 5- Anomalias de precipitação anual do Sul do Brasil de 1961 a 2005 relacionadas com as fases quente e fria da ODP.	22
FIGURA 6- Regiões homogêneas de temperatura máxima para os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho do estado do Rio Grande do Sul.	26
FIGURA 7- Regiões homogêneas de temperatura máxima para os meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro do estado do Rio Grande do Sul.	27
FIGURA 8- Regiões homogêneas de temperatura mínima para os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho do estado do Rio Grande do Sul.	28
FIGURA 9- Regiões homogêneas de temperatura mínima para os meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro do estado do Rio Grande do Sul.	29
FIGURA 10- Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R1 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	34
FIGURA 11- Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R1 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	36
FIGURA 12- Climatologia da temperatura máxima da Região	39

Homogênea R2 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

FIGURA 13-	Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R2 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	41
FIGURA 14-	Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R3 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	43
FIGURA 15-	Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R3 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	45
FIGURA 16-	Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R4 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	47
FIGURA 17-	Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R4 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.	49
FIGURA 18-	Diferença entre as anomalias de pressão em superfície do mês de fevereiro, representativo para o verão, entre a Fase quente e a fase fria da ODP	51
FIGURA 19-	Diferença entre as anomalias de pressão em superfície do mês de julho, representativo para o inverno, entre a Fase quente e a fase fria da ODP.	52

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3 MATERIAS E MÉTODOS.....	23
3.1 Dados.....	23
3.2 Metodologia.....	25
3.2.1 Anomalias Mensais.....	25
3.2.2 Tabela de Contingência.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1 Resultados.....	34
4.1.1 Regiões Homogêneas R1.....	34
4.1.2 Regiões Homogêneas R2.....	38
4.1.3 Regiões Homogêneas R3.....	42
4.1.4 Regiões Homogêneas R4.....	47
4.2 Climatologia das anomalias de Pressão na superfície para as duas fases da ODP.....	51
5 CONCLUSÃO.....	53
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
7 APÊNDICE.....	57

1 INTRODUÇÃO

As temperaturas da superfície do mar (TSM), em particular a do Oceano Pacífico, apresentam uma configuração com variações de prazo mais longo, semelhante ao El Niño, denominada Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) e descrita por Mantua et al. (1997). Os eventos de ODP persistem por 20 a 30 anos, enquanto os El Niños por 6 a 18 meses. Da mesma forma que o El Niño, a ODP apresenta duas fases. A fase fria é caracterizada por anomalias negativas de TSM no Pacífico Tropical e, simultaneamente, anomalias de TSM positivas no Pacífico Extratropical norte. A última fase fria ocorreu no período de 1947-1976. Já a fase quente apresenta configuração contrária, com anomalias de TSM positivas no Pacífico Tropical e negativas no Pacífico Extratropical norte e as duas últimas fases quente ocorreram nos períodos de 1925-1946 e 1977-1998. Segundo o Índice Multivariado de ENOS (IME), de 1950 até o presente, descrito e elaborado por Wolter e Timlin (1998), houve uma maior ocorrência de La Niñas durante a fase fria da ODP e uma maior quantidade de El Niños e bem mais severos durante a fase quente.

De maneira geral, os fenômenos El Niño (fase quente do ENOS) e La Nina (fase fria do ENOS), alteram o regime de precipitação na região Sul do Brasil. Durante anos de El Niño ocorre um aumento nos totais pluviométricos, enquanto que nos anos de ocorrência de La Niña, ocorre uma redução nos mesmos. Segundo Rebello (2005) durante a fase quente (fase fria) da ODP, ocorre uma boa relação com anomalias positivas (negativas) de precipitação, como visto a partir de 1999, quando começou a fase fria da ODP, tivemos estiagens seguidas no Rio Grande do Sul 2001/02, 2002/03, 2003/04 e 2004/05 (esta a mais severa com quebra da safra agrícola em torno de aproximadamente 10 milhões de toneladas). Da mesma forma

que influencia a precipitação é de se esperar que o mesmo ocorra tanto com a temperatura máxima como com a mínima. O Estado do Rio Grande do Sul, pela sua importante contribuição à produção agrícola do Brasil, também está sujeito às variações nos campos térmicos os quais influenciam não só a agricultura, mas, também o comércio e o turismo afetando a economia da região.

Com base nessas informações, objetiva-se, estudar a relação entre as distintas fases da ODP e as temperaturas máximas e mínimas no Estado do Rio Grande do Sul. Justifica-se a utilização do estudo da ODP como um mecanismo de influência nas temperaturas máximas e mínimas no Estado do Rio Grande do Sul por se tratar de uma variável importante no desenvolvimento da agricultura, indústria e sócio-econômico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aspectos Observacionais

As temperaturas máximas e mínimas diárias do ar se apresentam como elementos climatológicos importantes para atividades humanas, visto serem fatores preponderantes e decisivos para a humanidade (FIRPO, 2008).

Para a meteorologia a temperatura é um dos elementos de extrema importância que, conceitualmente, mede o grau de agitação de um sistema associado com a energia interna das moléculas que constituem um corpo. A temperatura do ar próxima a superfície da Terra representa um fator de extrema relevância na vida em geral no planeta (COSTA, 2008).

Ela também se destaca como um dos fatores mais importantes para a germinação e crescimento das plantas, seu desenvolvimento e rendimento. Para a maioria das cultivares agrícolas, o crescimento se dá entre dois limites de temperaturas, mínima e máxima, existindo entre elas uma temperatura ideal para o desenvolvimento de cada planta. Como a temperatura apresenta um comportamento diferente no decorrer do tempo, com oscilações ou, até mesmo, repetições de padrão, tornam-se indispensável um melhor estudo e conhecimento dela (MOTTA, 1986).

O Estado do Rio Grande do Sul caracteriza-se por uma intensa atividade agropecuária, com grande diversidade de culturas. O conhecimento do comportamento das variáveis climáticas é de suma importância para o planejamento das atividades agrícolas, tais como o das culturas mais adequadas, e para a determinação da melhor época para o plantio (MEZZOMO, 2005).

De acordo com Andrade (1972), o estado do Rio Grande do Sul apresenta grande amplitude térmica anual caracterizada por verões quentes e invernos frios, sendo influenciado fortemente por sistemas atmosféricos de latitudes médias e altas. O regime de temperatura deste Estado é influenciado pelas massas de ar Marítima Tropical (mT), Marítima Polar (mP) e Continental Tropical (cT). A massa de ar Continental Tropical atua principalmente no oeste do Estado, elevando as temperaturas durante o período sazonal de verão. Já durante o inverno, o avanço das massas de ar de origem polar (Marítima Polar), provoca expressiva redução nas temperaturas. (ANDRADE, 1972; TUBELIS E NASCIMENTO, 1983).

A literatura mundial nos indica que as previsões são de mudanças climáticas e que a temperatura média do ar da Terra irá aumentar. Segundo essas literaturas, a temperatura média do ar próximo a superfície do Planeta poderá sofrer um acréscimo de 1,5°C a 4,5°C nos próximos 100 anos, variação maior que a ocorrida nos últimos 10 000 anos (MOTA et al., 1993).

Em diversos lugares no mundo já são observadas mudanças nas temperaturas, como é o caso, por exemplo, no Canadá, onde vários estudos já apresentaram análises detalhadas da variabilidade e tendência da temperatura durante o século XX (ZHANG et al., 2000; BONSAL et al., 2001).

Outros pesquisadores acreditam que a temperatura no planeta está passando por mudanças cíclicas e naturais, ora há aquecimento outrora há resfriamento. De acordo com Molion (2001), entre 1920 e 1945, a temperatura média global do ar próximo a superfície aumentou 0,37°C, entre 1945 e 1978 diminuiu 0,14°C e entre 1978 e 1999 voltou a aumentar 0,32°C.

Berlato e Fontana (2002) estudaram os impactos dos eventos El-Niño e La-Niña nas temperaturas máximas e mínimas no Rio Grande do Sul, através dos desvios nas médias mensais destas temperaturas. Segundo esses autores, os impactos dos eventos de grande escala tenderam a serem maiores nas temperaturas médias mínimas com desvios médios iguais ou superiores a 1°C em vários meses do ano. Encontraram ainda que para La-Niña, a maioria dos meses do

ano apresenta anomalia negativa (mais frio), com destaque para outubro e novembro, onde as anomalias negativas ficaram em torno de $1,5^{\circ}\text{C}$.

Segundo Christy e Spencer (2004), as temperaturas médias globais, obtidas por meio de Microwave Sounding Units (MSU) a bordo de satélites, desde 1979, aumentaram quando da ocorrência de eventos El-Niño e diminuíram quando da ocorrência dos La-Niñas. (Fig. 1)

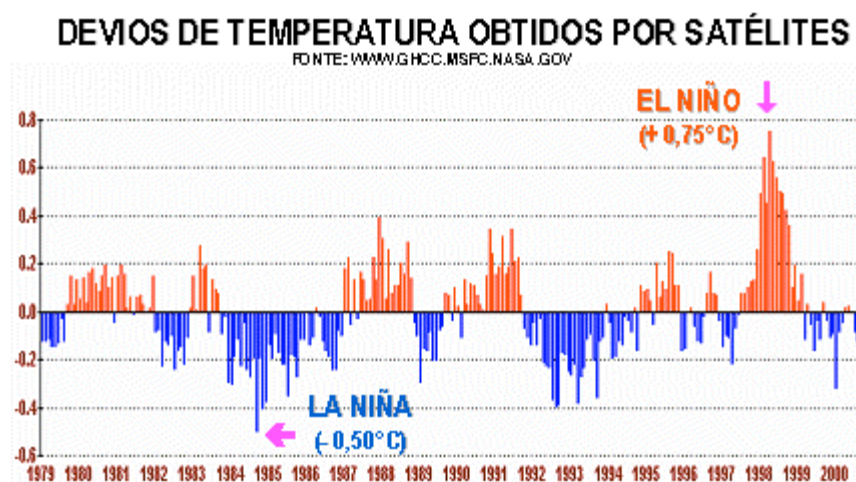


Figura 1. Desvios de temperatura média global da troposfera, obtidos por MSU a bordo de satélites <http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/MSU/msusci.html>

Na década de 90 a pesquisa da variação interdecadal era focalizada somente em estudos dos oceanos, principalmente porque a variabilidade oceânica é um processo mais lento e a característica interdecadal é mais evidente. Secas e chuvas intensas (inundações) de verão na China tinham sido estudados por Wang e Zhao, (1979), Wang et al., (1981) e Wang, (1990).

Estudos mais recentes vieram caracterizar as fases quente e fria no Oceano Pacífico Norte como “Oscilação Decadal do Pacífico-ODP”. Naturalmente, a ODP e seu impacto no clima transformaram-se em parte importante do programa internacional CLIVAR (Estudo da variabilidade e previsibilidade climática) (WMO et al., 1995).

O nome Oscilação Decadal do Pacífico (ODP) foi dado pelo biólogo Steve Hare da Universidade de Washington em 1996, junto com outros pesquisadores como, Nathan Mantua, Yuan Zhang, Robert Francis e Mike Wallace, que descobriram esse padrão decadal de trabalhos feitos sobre a variação da população dos peixes no Pacífico norte (MANTUA et al., 1997).

Na figura 2 são observadas as áreas onde atua a ODP. Quando a região tropical do Oceano Pacífico se encontra com uma anormalidade positiva de temperatura da superfície do mar (TSM) e simultaneamente fora dos trópicos se tem anomalia negativa, é dito que estamos numa fase quente da ODP. Para a fase fria é observado um uma anomalia de TSM negativa na região dos trópicos do Oceano Pacífico e anomalia de TSM positiva fora dos trópicos.

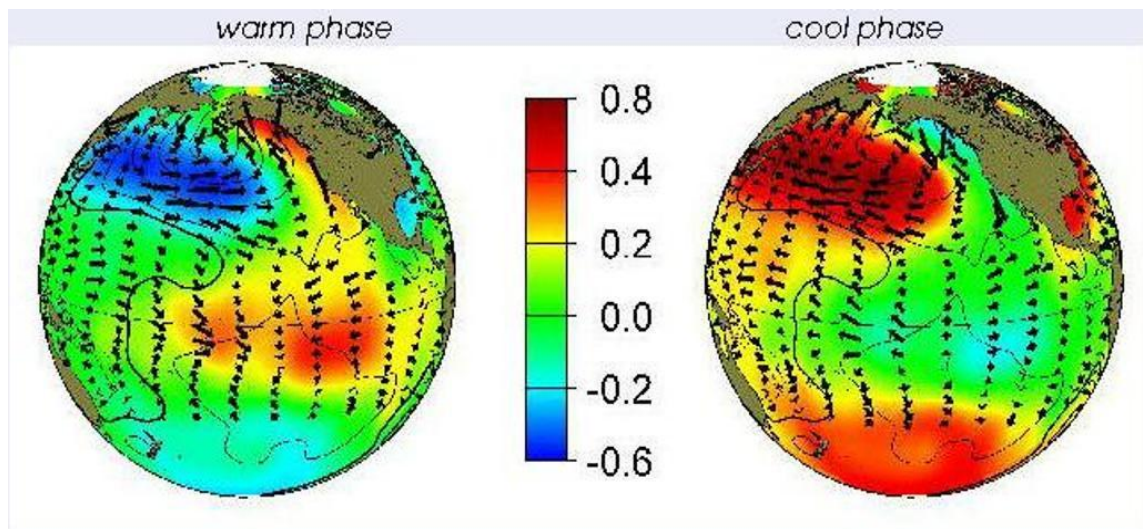


Figura 2. Área de onde é derivado os índices da ODP. <http://jisao.washington.edu/pdo/>

É visto na figura 3 o período da ODP, tanto a fase quente, (1925-1946/1977-1998) quanto a fase fria (1947-1976). O início de uma nova fase fria da ODP se deu no ano de 1999 e no presente ainda estamos sob influência desta fase da ODP.

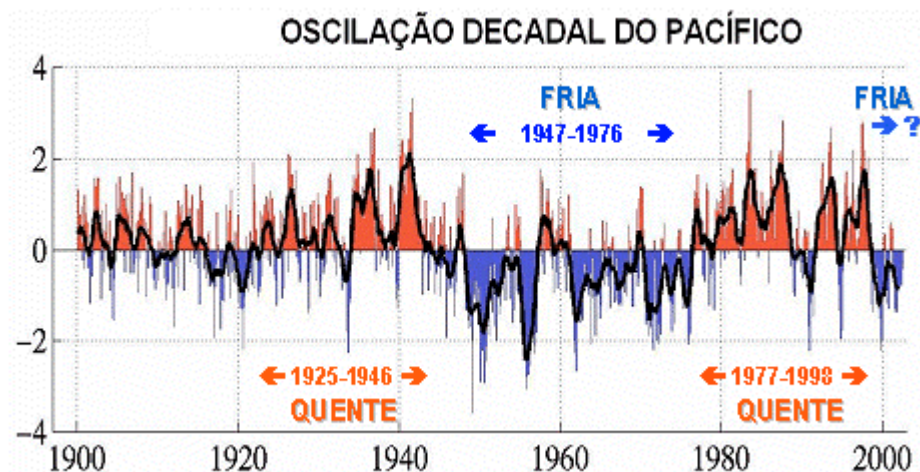


Figura 3. Série temporal do Índice da ODP (MANTUA et al., 1997).
<http://br.geocities.com/zuritageo/aquecimentoglobal.htm>

Wolter e Timlin (1998) estudaram a relação do Índice Multivariado de ENOS (IME) com a ODP e chegaram a um resultado bastante significativo como mostrado na Figura 4:

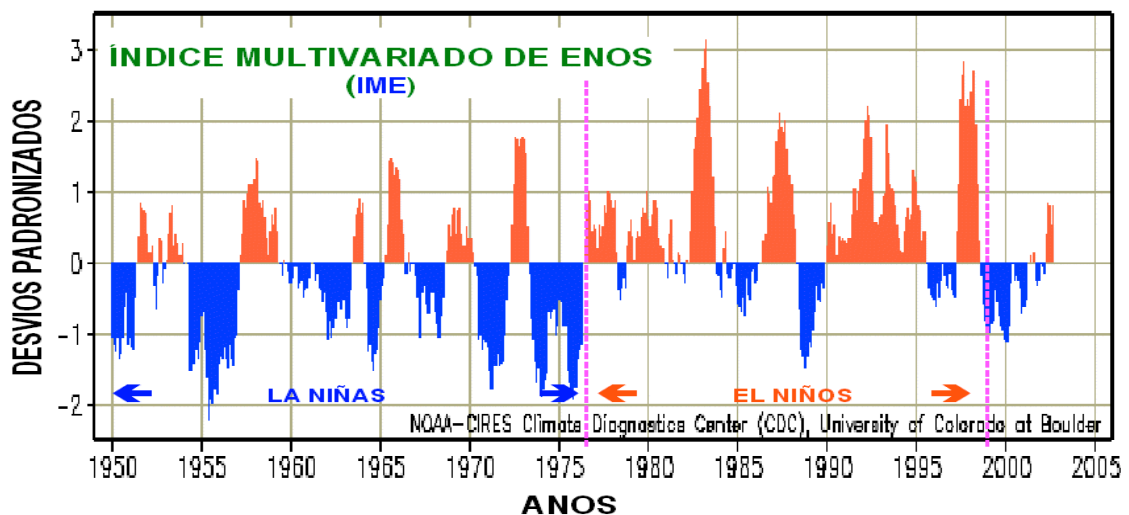


Figura 4. Série temporal do Índice Multivariado de El Niño-Oscilação Sul (adaptada de Wolter e Timlin, 1998).

Desde 1999, imagens do satélite francês-americano Topex-Poseidon, mostravam áreas no Pacífico Norte com anomalias de temperaturas positivas e negativas, alternadas entre suas sub-bacias leste e oeste. Por outro lado, desde então, foram iniciados estudos para tentar achar uma correlação desse fenômeno com variações da precipitação a nível decadal no Brasil (REBELLO, 1999).

Como mostrado na Figura 5, Rebello verificou uma boa relação entre os índices da ODP e as anomalias de precipitação no Estado do Rio Grande do Sul (positivas e negativas).

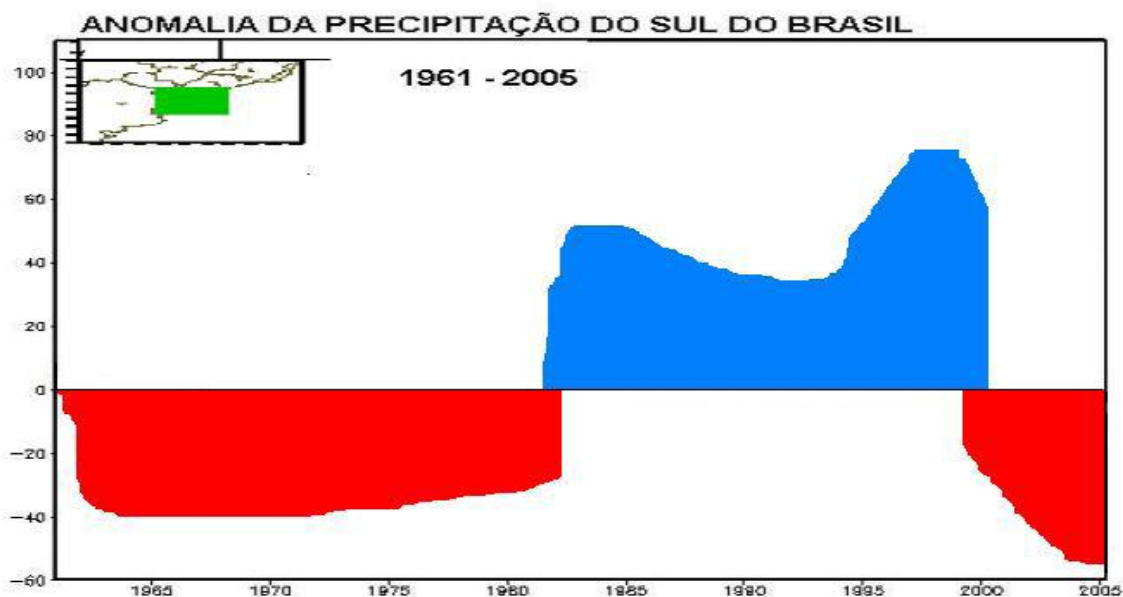


Figura 5. Anomalias de precipitação anual do Sul do Brasil de 1961 a 2005 relacionadas com as fases quente e fria da ODP.

A partir de 1999, quando começou a fase fria da ODP (índices negativos da ODP), tivemos estiagens seguidas no Rio Grande do Sul 2001/02, 2002/03, 2003/04 e 2004/05 (esta a mais severa com quebra da safra agrícola em torno de aproximadamente 10 milhões de toneladas) e 2005/06 conseqüentemente como vem ocorrendo nos últimos cinco anos a ocorrência de poucas chuvas no outono e inverno, faz com que o Estado do Rio Grande do Sul, entre na primavera/verão com pouca disponibilidade hídrica no solo (REBELLO, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 - Dados

Para a realização deste trabalho, foram utilizados dados mensais de temperatura máxima média e temperatura mínima média no período de 1925 a 2008 das estações do estado do Rio Grande do Sul (Tab.2). Os dados das estações meteorológicas de superfície foram obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (8º Distrito de Meteorologia - Porto Alegre) e Fundação Estadual de Pesquisas Agropecuárias (FEPAGRO), da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT). Esses dados são consistentes e as falhas foram preenchidas utilizando técnicas estatísticas (Diniz et al., 2002).

Além dos dados de temperatura, foi utilizada também uma série histórica dos valores mensais do índice de Oscilação Decadal do Pacífico - ODP, obtidos através do site da universidade de Washington (<http://jisao.washington.edu/pdo/PDO.latest>). Os valores padrões do índice de ODP são derivados das anomalias mensais de TSM no Oceano Pacífico norte a partir de 20ºN até o Pólo Norte. Bem como a temperatura, o período da utilização desses dados foi de 1925, início de uma fase quente, até 2008, (já em fase fria); sendo que essa teve seu início em 1999. A Tabela 1 mostra a lista das estações de dados usados nesse trabalho e das regiões homogêneas, onde estas estão enumeradas na Tabela 1 e suas localidades no estado do Rio Grande do Sul estão nas Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11.

Tabela 1. Estações meteorológicas do Estado do Rio Grande do Sul, coordenadas geográficas e instituições a que pertencem. (As estações marcadas com asteriscos são as usadas para os cálculos do trabalho).

Estação	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Fonte
1-Alegrete*	29°41'	55°31'	124	8º DISME
2-Bagé*	31°21'	54°06'	215	8º DISME
3-Bento Gonçalves*	29°15'	51°31'	619	8º DISME
4-Bom Jesus*	28°40'	50°26'	1047	8º DISME
5-Caçapava do Sul	30°30'	53°29'	450	8º DISME
6-Cachoeira do Sul*	30°02'	52°53'	72	8º DISME
7-Caxias do Sul*	29°10'	51°12'	785	8º DISME
8-Cruz Alta*	28°38'	53°36'	472	8º DISME
9-Encruzilhada do Sul*	30°32'	52°31'	427	8º DISME
10-Farroupilha	29°14'	51°26'	702	FEPAGRO
11-Guaporé	28°55'	51°54'	772	8º DISME
12-Ijuí*	28°23'	53°54'	448	FEPAGRO
13-Iraí*	27°11'	53°14'	222	8º DISME
14-Júlio de Castilhos*	29°13'	53°40'	516	FEPAGRO
15-Lagoa Vermelha*	28°25'	51°35'	836	8º DISME
16-Marcelino Ramos	27°27'	51°54'	414	8º DISME
17-Osório	29°41'	50°13'	32	FEPAGRO
18-Palmeira das Missões	27°53'	53°26'	634	8º DISME
19-Passo Fundo*	28°15'	52°24'	676	8º DISME
20-Pelotas*	31°52'	52°21'	13	8º DISME
21-Porto Alegre*	30°01'	51°13'	46	8º DISME
22-Rio Grande*	32°01'	52°05'	5	8º DISME
23-Santa Cruz do Sul	29°43'	52°25'	56	8º DISME
24-Santa Maria*	29°42'	53°42'	95	8º DISME
25-Santa Rosa*	27°51'	54°25'	360	8º DISME
26-Santa Vitória do Palmar*	33°31'	53°21'	6	8º DISME
27-Santana do Livramento*	30°53'	55°32'	210	8º DISME
28-Santiago	29°11'	54°53'	426	8º DISME
29-Santo Ângelo	28°18'	54°15'	289	8º DISME
30-São Borja*	28°39'	56°00'	96	FEPAGRO
31-São Francisco de Paula	29°20'	51°30'	912	8º DISME
32-São Gabriel*	30°20'	54°19'	124	8º DISME
33-São Luiz Gonzaga*	28°23'	54°58'	254	8º DISME
34-Soledade	29°03'	52°26'	720	8º DISME
35-Tapes	30°52'	51°21'	5	8º DISME
36-Taquari*	29°48'	51°49'	76	8º DISME
37-Torres*	29°20'	49°43'	43	8º DISME
38-Uruguaiana*	29°45'	57°05'	74	8º DISME
39-Vacaria	28°33'	50°42'	960	8º DISME
40-Veranópolis*	28°56'	51°33'	705	FEPAGRO

O estado do Rio Grande do Sul foi dividido em quatro regiões homogêneas de temperatura, no período de 1913 a 2002, conforme designadas como R1, R2, R3 e R4. Os dados de temperatura média máxima e média mínima foram separados nas respectivas regiões homogêneas. Segundo DINIZ (2002), quatro métodos de agrupamento foram utilizados na regionalização do Rio Grande do Sul, os quais

foram: Método da Ligação Simples, Método da Ligação Completa, Método da Centróide e Método de Ward. Dentre esses métodos utilizados para determinar as regiões homogêneas, adotou-se o da Ligação Completa usando como medida de proximidade a distância euclidiana e considerando como variável de agrupamento valores padronizados das temperaturas máxima e mínima anuais, das estações da rede meteorológica do Estado do Rio Grande do Sul utilizadas no trabalho. O método da Ligação Completa apresentou uma configuração mais coerente tanto do ponto de vista morfológico quanto climatológico à do Estado do Rio Grande do Sul. O número de regiões adotadas, quatro ao todo, segundo o autor, pareceu representativo visto que todas as regiões apresentaram um número satisfatório de indivíduos, no nosso caso estações meteorológicas. Foram obtidas regiões homogêneas de temperaturas máxima e mínima mensais. Aqui estão apresentadas as regiões constituídas dos 12 meses do ano

3.2 – Metodologia

3.2.1 – Anomalias Mensais

Já com as regiões homogêneas estabelecidas conforme descritas anteriormente em R1, R2, R3 e R4 para temperatura máxima (Fig.6, 7 e 8) e temperatura mínima (Fig.9, 10 e 11), foram realizados os cálculos de anomalias de temperatura média máxima e média mínima mensais para cada estação meteorológica de superfície e suas respectivas anomalias regionais.

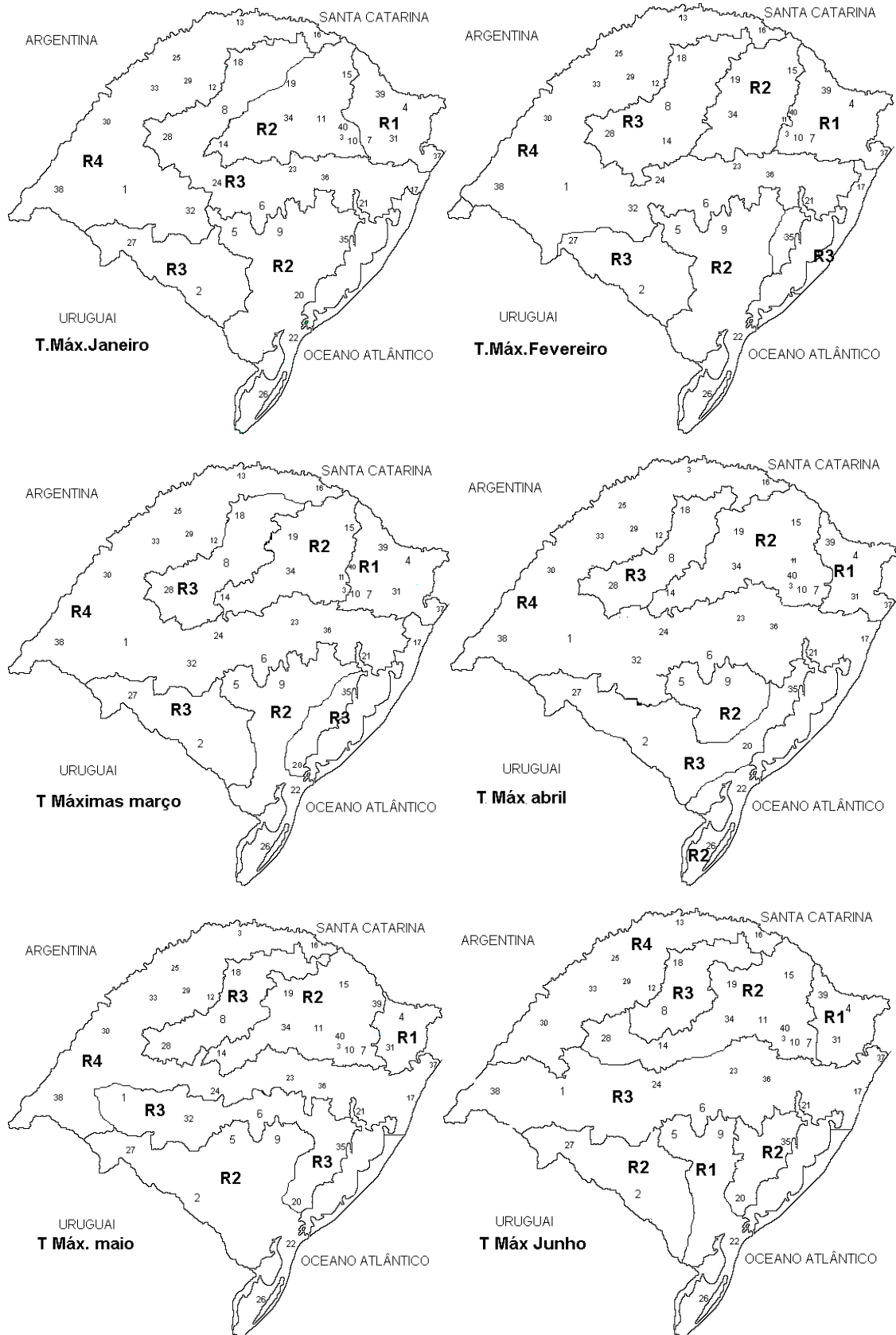


Figura 6. Regiões homogêneas de temperatura máxima para os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho do estado do Rio Grande do Sul.

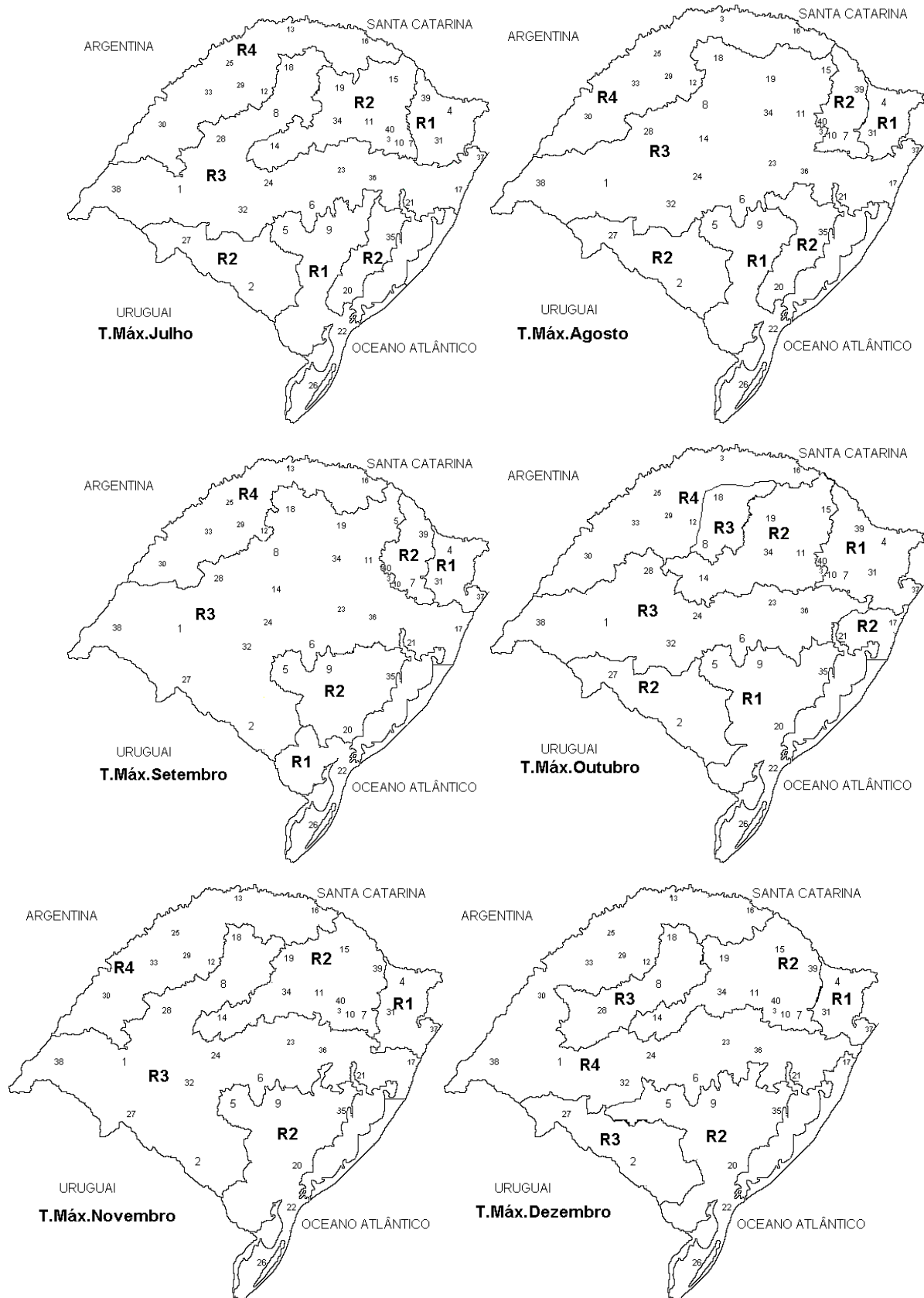


Figura 7. Regiões homogêneas de temperatura máxima para os meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro do estado do Rio Grande do Sul.

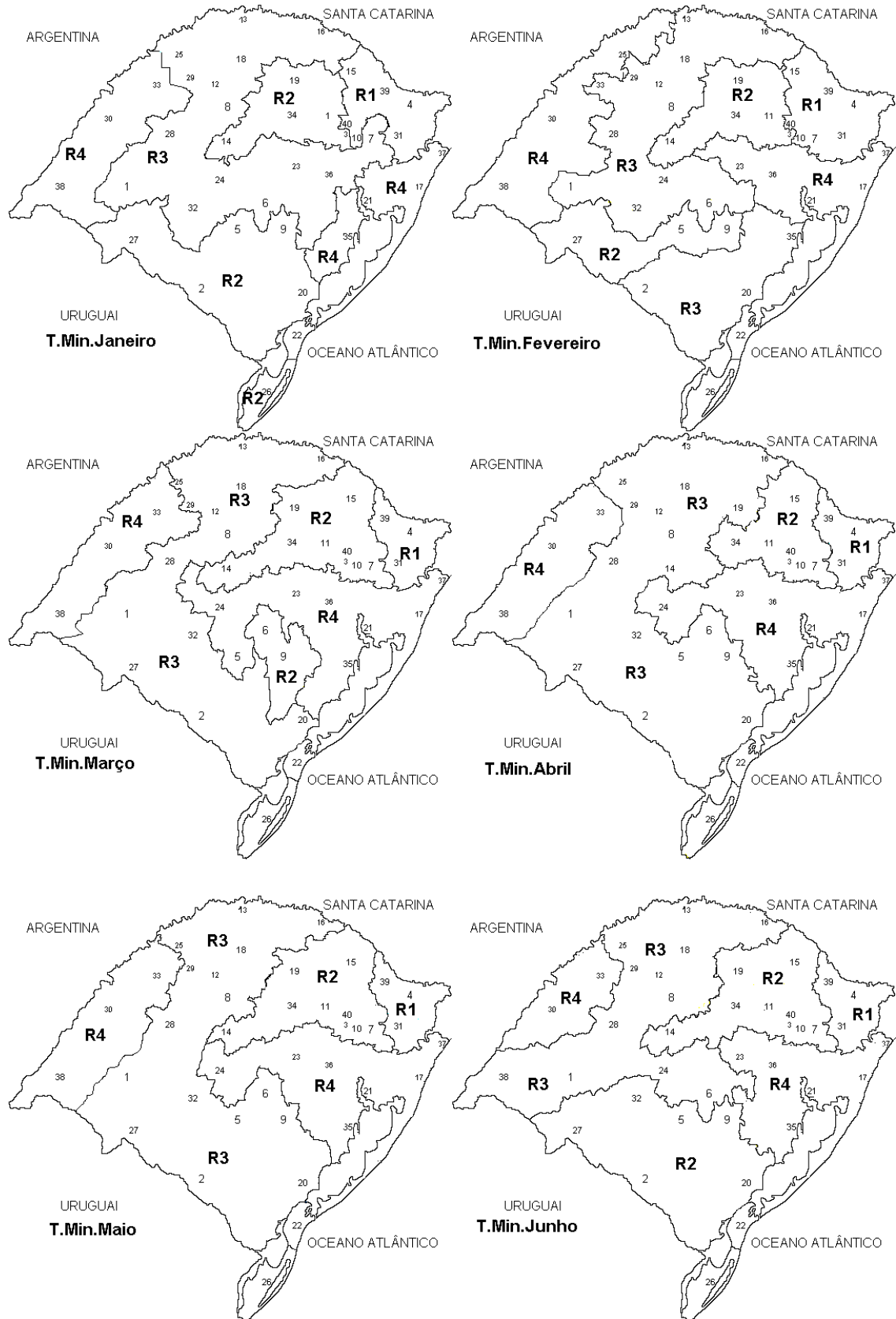


Figura 8 Regiões homogêneas de temperatura mínima para os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho do estado do Rio Grande do Sul.

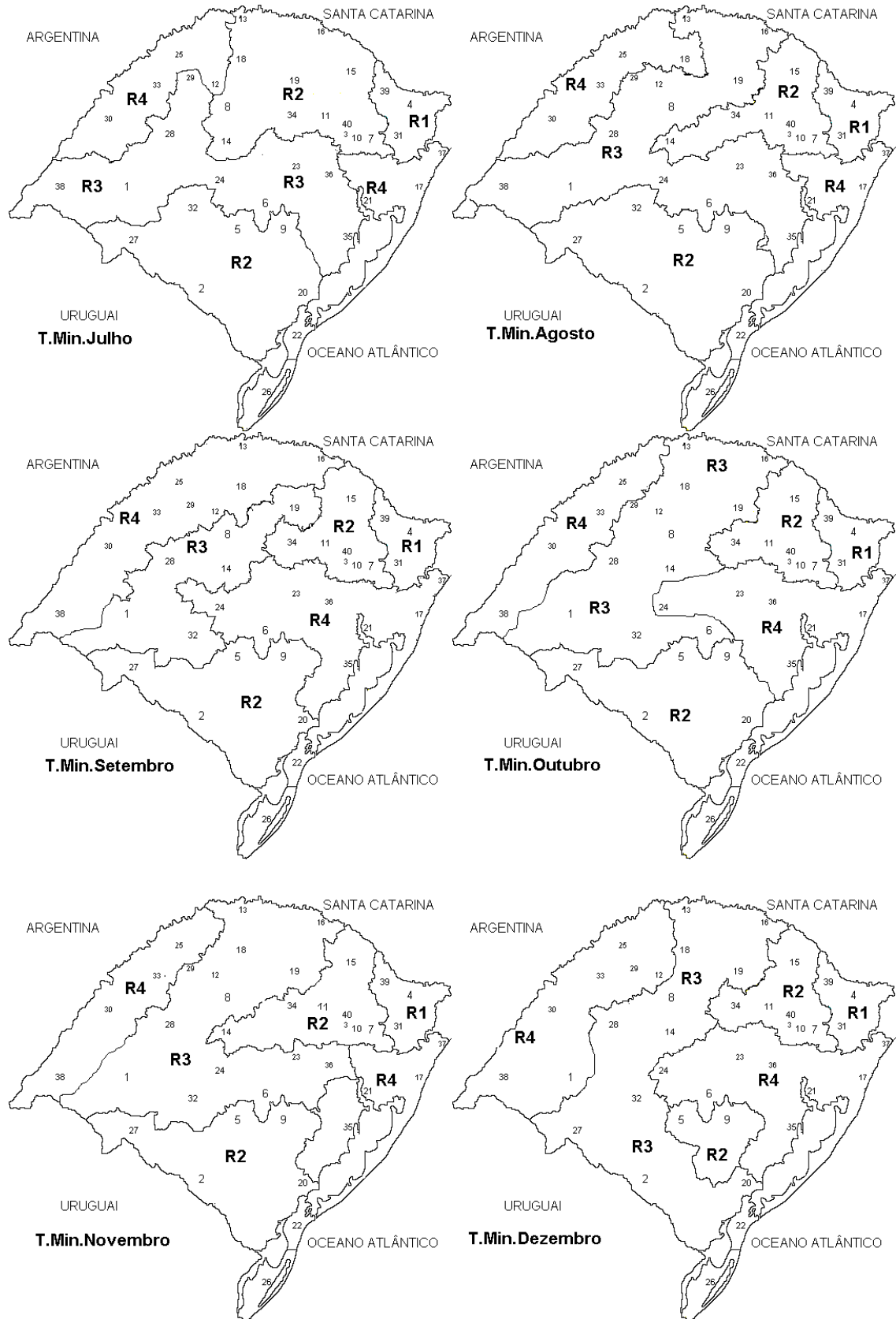


Figura 9. Regiões homogêneas de temperatura mínima para os meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro do estado do Rio Grande do Sul.

3.2.2 – Tabela de Contingência

As tabelas de contingência são utilizadas para estudar a relação entre duas variáveis categóricas descrevendo a freqüências das categorias de uma das variáveis relativamente às categorias de outra. (MEDSTATWEB, 2009)

Um processo de organizar a informação correspondente a dados bivariados é utilizando uma tabela de contingência.

De uma maneira geral, uma tabela de contingência é uma representação dos dados, quer de tipo qualitativo, quer de tipo quantitativo, especialmente quando são de tipo bivariado, isto é, podem ser classificados segundo dois critérios.

O aspecto de uma tabela de contingência é o de uma tabela com linhas, correspondentes a um dos critérios, e com colunas, correspondente ao outro critério.

A forma geral de uma tabela de contingência bidimensional é como se exemplificou na Tabela 1, na qual uma amostra de n observações é classificada relativamente a duas variáveis qualitativas, uma com r categorias e outra com c categorias. É designada por tabela de contingência $r \times c$. (ALEA, 2009)

A freqüência observada ou contagem na categoria i da variável linha e na categoria j da variável coluna é representada por n_{ij} . O total de observações na categoria i da variável linha é n_i e o total de observações na categoria j da variável coluna é n_j . Estes são designados por totais marginais, e em termos das freqüências das celas, n_{ij} , são expressos por:

Tabela 2: Forma geral de uma tabela de contingência bidimensional

		<i>Colunas (Variável C)</i>				
		1	2	...	c	Total
<i>Linhas (Variável R)</i>	1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1c}	$n_{1.}$
	2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2c}	$n_{2.}$
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$
	r	n_{r1}	n_{r2}	...	n_{rc}	$n_{r.}$
Total		$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.c}$	$n_{..} = n$

$$\begin{aligned}
n_{i.} &= \sum_{j=1}^c n_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, r \\
n_{.j} &= \sum_{i=1}^r n_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, c \\
n_{..} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c n_{ij} = \sum_{i=1}^r n_{i.} = \sum_{j=1}^c n_{.j} = n
\end{aligned}$$

Numa tabela de contingência $r \times c$ existem $(r + c - 1)$ ligações independentes. (FCT – UNL, 2009).

O resultado dos cálculos das médias das anomalias mensais foi acoplado ao índice de Oscilação Decadal do Pacífico (IODP) mensal, de 1925 a 2008, onde este foi ordenado de forma crescente. Ao organizar o IODP (Índice de Oscilação Decadal do Pacífico) os valores correspondentes da média de anomalia das temperaturas, tanto máximas quanto mínimas, foram também organizado cada qual com seu valor correspondente do IODP, ou seja, as posições dos valores das médias das anomalias das temperaturas máximas e mínimas ordenadas corresponderão aos da ODP.

A análise do nível de relação entre a ODP e as temperaturas máxima e mínima no Rio Grande do Sul foi feita utilizando a ferramenta da Tabela de Contingência. Após organização dos dados em série crescente, houve a necessidade de separar os números de casos em faixas de percentis onde as temperaturas máximas e mínimas também foram separadas dessa mesma forma, considerando o intervalo de 40% como sendo a faixa abaixo da normalidade, entre 40% e 60% com sendo a faixa de transição ou normal e acima de 60% com sendo a faixa acima da normal, num total de 84 dados em cada mês. Com a obtenção dos números de casos, o uso de tabela de contingência 3x3 foi necessário para uma melhor organização dos resultados. Essa foi organizada como: T. Max. (-) (Temperatura máxima abaixo do normal), Normal (período de transição) e T. Max. (+) (Temperatura máxima acima do normal) para temperatura máxima e T. Min. (-) (Temperatura mínima abaixo do normal), Normal (período de transição) e T. Min. (+) Temperatura mínima acima do normal. Estes sendo a coluna da tabela de contingência e as linhas foram

representadas pelas: ODP (-) (ODP fase fria), Normal (período de transição) e ODP (+) (ODP fase quente) (Tab.3).

Tabela 3. Exemplo da tabela de contingência usada para o estudo.

	T. Max. (-)	Normal	T. Max (+)
ODP (-)	Nº de Casos	Nº de Casos	Nº de Casos
Normal	Nº de Casos	Nº de Casos	Nº de Casos
ODP (+)	Nº de Casos	Nº de Casos	Nº de Casos

Depois de adquiridos todos os números de casos pela tabela de contingência, separou-se esses valores em número de casos por mês para as seguintes situações: T. Max. (-), Normal e T. Max (+) para as ODP negativas e positivas e T. Min. (-), Normal e T. Min. (+) também para as ODP negativas e positivas. Cada um desses casos separados por regiões homogêneas. Tendo assim um valor para cada situação ocorrida no mês (Tab.4).

Tabela 4. Exemplo da tabela para uma determinada situação de ODP e região homogênea.

	T. Max. (-)	Normal	T. Max. (+)
Janeiro	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Fevereiro	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Março	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Abril	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Maio	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Junho	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Julho	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Agosto	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Setembro	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Outubro	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Novembro	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos
Dezembro	Nº de casos	Nº de casos	Nº de casos

Para uma melhor visualização calculou-se também a probabilidade para cada situação no cruzamento da Tabela 3.

Foi feito também uma climatologia das regiões estudada no período de estudo e com os resultados foram elaborados gráficos lineares, onde as linhas destes são designadas como limite inferior (Li), e limite superior (Ls). Eles designam o limite da temperatura máxima e temperatura mínima considerada normal, onde os valores que excede o limite entre as linhas Li e Ls são considerados fora da normalidade.

A hipótese de nulidade a ser testada pelo teste do Qui-quadrado ($\alpha=0,05$) é a da independência entre a ocorrência da ODP e as temperaturas máxima e mínima no Rio Grande do Sul, de acordo com os dados da Tabela 3.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{Tl} \sum_{j=1}^{Tc} \frac{(fo-fe)^2}{fe}$$

onde: Tl é a soma dos valores das linhas;

Tc é a soma dos valores das colunas;

fo é a frequência observada;

fe é a frequência esperada.

$$fe = \frac{Tl \times Tc}{TG}$$

onde: TG é o total de linhas e colunas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Resultados

Resultados da influência da ODP nas temperaturas máxima e mínimas separados por regiões homogêneas.

4.1.1 – Região Homogênea R1

A Figura 10 mostra a distribuição mensal dos intervalos da temperatura máxima para os meses do ano.

É verificado que entre os meses de maio e setembro há uma maior faixa de normalidade e o mês com as menores temperaturas máximas foi o de julho variando entre 16,3°C sendo o Li e 16,9°C como Ls.

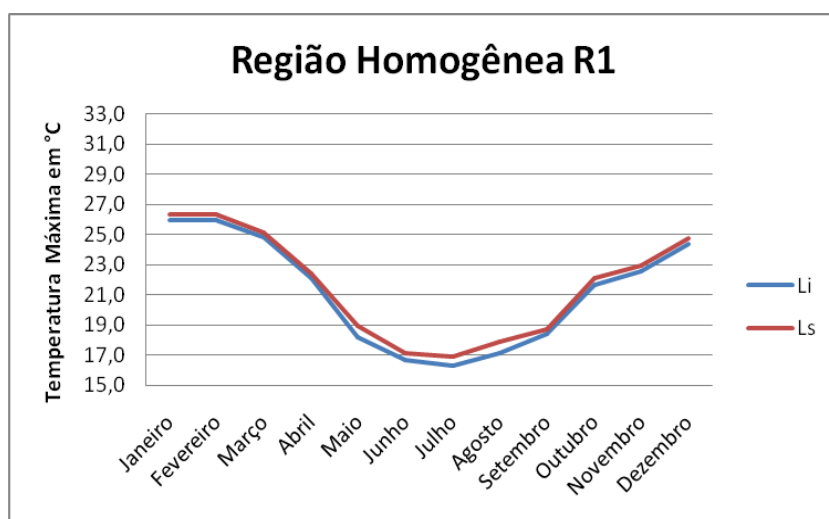


Figura 10. Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R1 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

Observa-se, pela Tabela 5 que para a região homogênea R1, o comportamento da temperatura máxima influenciada pela ODP na sua fase fria, é variado. Os meses de janeiro e de junho a outubro se mostram com um comportamento de diminuição da temperatura máxima. O número de casos varia entre 41% e 47%. Para os demais meses o comportamento é de um aumento na temperatura máxima e variando com os mesmos valores. Vale lembrar que as porcentagens mostradas nas tabelas são da quantidade de casos que excede as linhas de limite mostrado na figura de climatologia para cada região homogênea.

Tabela 5. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max(-)) e acima da normal (T. Max(+)) para ODP fase fria da região homogênea R1.

ODP FRIA		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	47%	29%
Fevereiro	32%	44%
Março	29%	47%
Abril	38%	41%
Maio	35%	47%
Junho	41%	35%
Julho	44%	38%
Agosto	47%	38%
Setembro	41%	29%
Outubro	44%	41%
Novembro	32%	44%
Dezembro	35%	44%

Na Tabela 6, vê-se que há uma maior quantidade de meses em que houve uma diminuição da temperatura máxima influenciada pela ODP positiva. Os meses que mostram isso são: fevereiro, março, abril, maio, outubro, novembro e dezembro e variam entre 44% e 50% de casos fora do normal. Apenas os meses de janeiro, junho, julho e setembro se comportam com um aumento na temperatura máxima. O mês de agosto não se mostrou bem definido, com 35% tanto para aumento quanto para diminuição da temperatura máxima.

Tabela 6. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max(-)) e acima da normal (T. Max(+)) para ODP fase quente da região homogênea R1.

ODP QUENTE		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	38%	44%
Fevereiro	44%	41%
Março	47%	38%
Abril	47%	41%
Mai	44%	32%
Junho	35%	47%
Julho	38%	44%
Agosto	35%	35%
Setembro	41%	47%
Outubro	47%	38%
Novembro	47%	35%
Dezembro	50%	32%

Vê-se na Figura 11 a distribuição mensal dos intervalos da temperatura mínima para os meses do ano.

Entre os meses de abril e agosto na Figura 13, há uma maior variabilidade entre Li e Ls para temperatura mínima se comparada com a figura anterior. É possível verificar que a temperatura mínima considerada normal varia entre 5,7°C e 6,7°C para o mês de julho

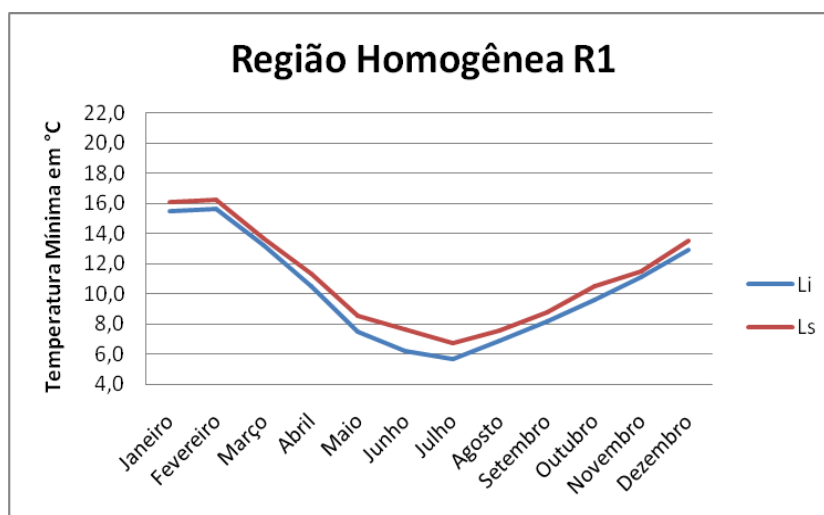


Figura 11. Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R1 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

A metade dos meses, as temperaturas mínimas se encontram abaixo da normal nos meses de janeiro, fevereiro, abril, junho, julho e agosto com número de casos de 50%, 38%, 38% 47% 44%, 41% respectivamente. O mês de março tem 44% de casos tanto para um aumento quanto para diminuição da temperatura mínima. Os demais meses têm variação de casos entre 38% e 53% para influencia da ODP da fria num aumento da temperatura mínima. (Tab. 7)

Tabela 7. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min(-)) e acima da normal (T. Min(+)) para ODP fase fria da região homogênea R1.

ODP FRIA		
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	50%	32%
Fevereiro	38%	35%
Março	44%	44%
Abril	38%	32%
Maio	29%	41%
Junho	47%	38%
Julho	44%	35%
Agosto	41%	35%
Setembro	32%	38%
Outubro	32%	53%
Novembro	38%	47%
Dezembro	38%	44%

A temperatura mínima, quando influenciada pela ODP fase quente, tem um aumento nos meses de janeiro, abril junho, julho e agosto com 50%, 44%, 47%, 41 e 44% dos casos, respectivamente. Para o restante dos meses, com exceção de março que teve 38% para ambos os casos de temperatura mínima, a temperatura tem uma diminuição da sua normalidade. (Tab. 8)

Tabela 8. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min(-)) e acima da normal (T. Min(+)) para ODP fase quente da região homogênea R1.

ODP QUENTE		
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	29%	50%
Fevereiro	44%	41%
Março	38%	38%
Abril	41%	44%

Maio	47%	38%
Junho	32%	47%
Julho	38%	41%
Agosto	41%	44%
Setembro	47%	38%
Outubro	41%	32%
Novembro	41%	38%
Dezembro	44%	32%

Baseado na quantidade de casos ocorridos de temperatura máxima e mínima, acima ou abaixo da normal, na ODP quente e fria foi observada a influência de cada fase da ODP nas temperaturas.

Para a região homogênea R1 as temperaturas, quando da ocorrência da ODP de fase fria não sofrem muita influência ao decorrer do ano. Para ODP positiva há mais casos de diminuição da temperatura máxima e mínima durante o ano, tendo assim um saldo de resfriamento para a região.

4.1.2 – Região Homogênea R2

Vê-se na Figura 12 a distribuição mensal dos intervalos da temperatura máxima para os meses do ano.

Entre os meses abril e setembro, na Figura 14, há um maior espaço para a normalidade. Os dois meses com menores temperaturas máximas são: junho e julho, tendo 17,7 °C de Li e 18,3 de Ls para junho e 17,6°C de Li e 18,4°C de Ls para o julho.

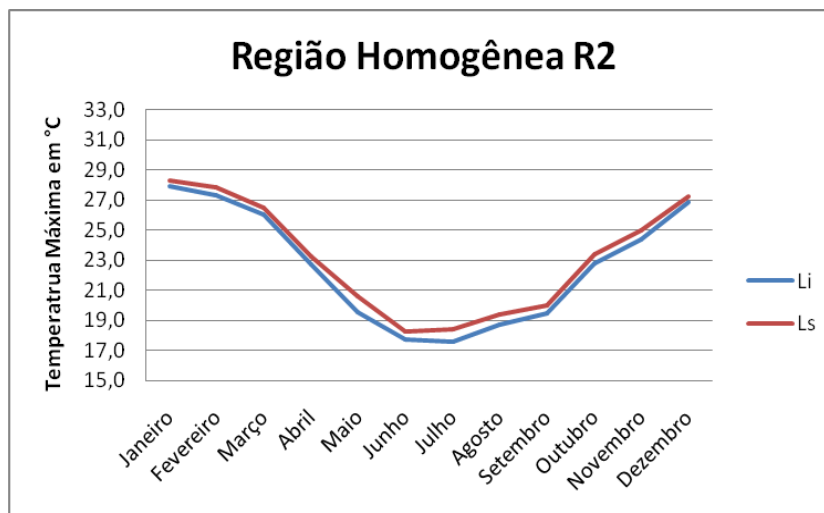


Figura 12. Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R2 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

O comportamento da temperatura na Tabela 9 é bastante variado. Os meses janeiro, fevereiro, março, junho, agosto e outubro variam entre 38% e 47% de número de casos de diminuição da temperatura máxima. A outra metade dos meses sofre um aumento da temperatura máxima variando entre 44% e 53% dos casos, quando está sob influência da ODP fase fria.

Tabela 9. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max.(-)) e acima da normal (T. Max.(+)) para ODP fase fria da região homogênea R2.

ODP FRIA		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	47%	26%
Fevereiro	47%	35%
Março	41%	38%
Abril	35%	53%
Maio	29%	53%
Junho	38%	35%
Julho	38%	44%
Agosto	41%	35%
Setembro	35%	44%
Outubro	44%	38%
Novembro	38%	47%
Dezembro	38%	44%

Na Tabela 10 a temperatura máxima, quando influenciada pela ODP de fase quente, tem um aumento na maioria dos meses, janeiro, fevereiro e junho cada um com 47%, 47% e 50% respectivamente. O mês de outubro encontra-se com mesmo valor para ambas as situações de temperatura. Para os demais meses houve uma diminuição da temperatura máxima e essa variou entre 41% e 50% de casos.

Tabela 10. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max.(-)) e acima da normal (T. Max.(+)) para ODP fase quente da região homogênea R2.

	ODP QUENTE	
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	38%	47%
Fevereiro	35%	47%
Março	41%	35%
Abril	44%	26%
Maio	50%	32%
Junho	38%	50%
Julho	44%	32%
Agosto	44%	38%
Setembro	47%	35%
Outubro	41%	41%
Novembro	44%	35%
Dezembro	41%	32%

Vê-se na Figura 13 a distribuição mensal dos intervalos da temperatura mínima para os meses do ano.

Entre os meses de abril e outubro há maior faixa de variabilidade para região homogênea R2. O mês de maio com Li de 9,7°C e Ls de 10,6°C e o de outubro com 11,5°C em Li e 12,4°C em Ls climatologicamente são os meses que têm maior ocorrência de normalidade. (Fig. 13)

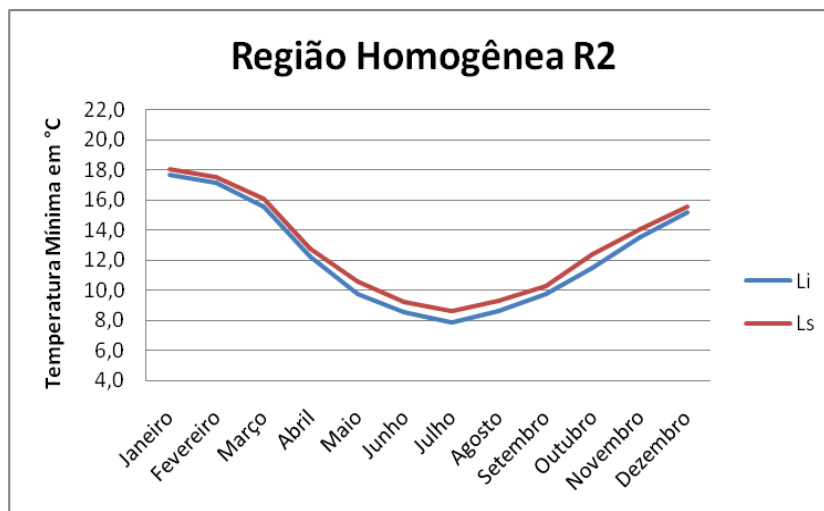


Figura 13. Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R2 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

Na maioria dos meses da Tabela 11 se obteve um aumento da temperatura máxima nos meses de março, maio e de setembro a dezembro com variação do número de casos entre 41% e 50%. Com exceção do mês de julho, que teve 41% de casos para ambos os meses, houve uma diminuição da temperatura máxima variando entre 41% e 53% de número de casos.

Tabela 11. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min.(-)) e acima da normal (T. Min.(+)) para ODP fase fria da região homogênea R2.

ODP FRIA		
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	47%	32%
Fevereiro	50%	38%
Março	38%	41%
Abril	41%	32%
Maio	38%	41%
Junho	47%	32%
Julho	41%	41%
Agosto	53%	26%
Setembro	32%	41%
Outubro	35%	41%
Novembro	32%	50%
Dezembro	35%	47%

Os meses de setembro, novembro e dezembro da Tabela 12 têm um maior número de casos de diminuição da temperatura mínima, quando estão sob influência da ODP de fase quente. Os números de casos são: 47%, 44% e 50%, respectivamente. O mês de julho tem igualdade de número de casos, 38%, para as duas situações possíveis. O restante dos meses, a maioria, sofre um aumento na temperatura mínima quando da ocorrência de ODP positiva. O número de casos variam entre 41% e 56%.

Tabela 12. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min.(-)) e acima da normal (T. Min.(+)) para ODP fase quente da região homogênea R2.

	ODP QUENTE	
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	38%	41%
Fevereiro	32%	47%
Março	38%	47%
Abril	38%	44%
Mai	41%	44%
Junho	35%	56%
Julho	38%	38%
Agosto	35%	50%
Setembro	47%	35%
Outubro	41%	41%
Novembro	44%	38%
Dezembro	50%	26%

Para a região homogênea R2 a temperatura máxima têm número de casos durante o ano igual quando de ocorrência de ODP negativa. Sob influência desta ODP foi observado um maior número de casos de temperatura mínima acima da normal durante o ano. Sendo assim houve um maior resfriamento nessa região.

4.1.3 – Região Homogênea R3

Vê-se na Figura 14 a distribuição mensal dos intervalos da temperatura máxima para os meses do ano.

Verificou-se que no mês de fevereiro uma maior faixa de normalidade. O limite inferior do mês foi de 28,7°C e o superior de 29,1°C. (Fig. 16)

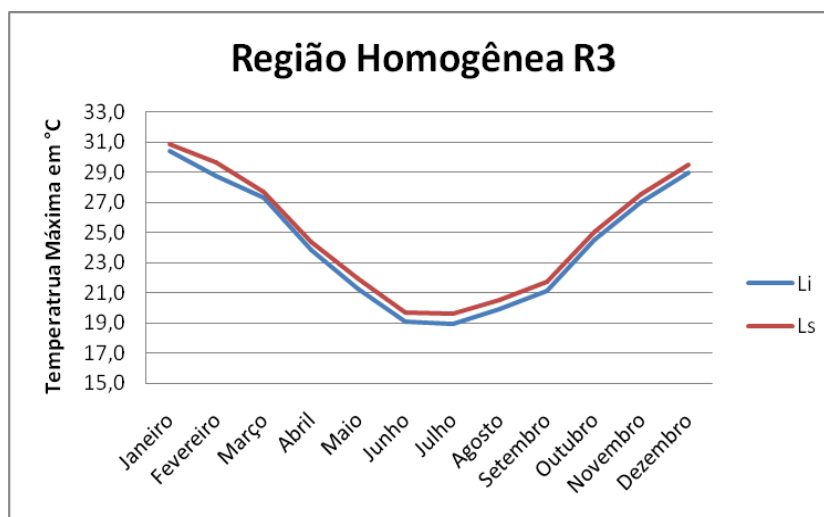


Figura 14. Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R3 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

Na Tabela 13 apenas dois meses apresentaram uma diminuição da temperatura máxima com 41% dos casos no mês de janeiro e 50% no de outubro sob influência de uma ODP de fase fria. No mês de fevereiro e dezembro foi observado que a temperatura teve o mesmo número de casos para ambas as situações, onde o mês de fevereiro ficou com 38% de casos e dezembro com 41%. O restante do ano foi observado que de março a setembro e novembro houve um aumento na temperatura máxima quando a ODP estiver em fase fria. O número de casos variou entre 41% e 56%.

Tabela 13. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max.(-)) e acima da normal (T. Max.(+)) para ODP fase fria da região homogênea R3.

ODP FRIA		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	41%	35%
Fevereiro	38%	38%
Março	32%	44%
Abril	35%	47%
Maio	32%	56%
Junho	41%	44%
Julho	38%	41%

Agosto	35%	41%
Setembro	35%	47%
Outubro	50%	41%
Novembro	38%	44%
Dezembro	41%	41%

A temperatura máxima, na Tabela 14, sofreu um aumento acima da normal apenas no mês de junho com 44% de número de casos quando influenciado pela ODP fase quente. Foi observado que no mês de outubro houve 38% de casos para as duas possíveis situações de temperatura máxima. O restante dos meses sofreu uma diminuição da temperatura máxima com número de casos variando entre 41% e 50% quando influenciado pela ODP positiva.

Tabela 14. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max.(-)) e acima da normal (T. Max.(+)) para ODP fase quente da região homogênea R3.

ODP QUENTE		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	41%	38%
Fevereiro	44%	41%
Março	47%	35%
Abril	44%	32%
Maio	50%	32%
Junho	35%	44%
Julho	44%	38%
Agosto	47%	35%
Setembro	47%	29%
Outubro	38%	38%
Novembro	47%	29%
Dezembro	44%	41%

Vê-se na Figura 15 a distribuição mensal dos intervalos da T.Min. para os meses do ano.

Entre os meses de maio e outubro, com exceção de setembro verifica-se o maior período de normalidade. E esses dois meses têm maior diferença entre Li e Ls. O de maio tem como valor de Li 10,5°C e 11,4°C de Ls e para outubro tem Li como 12,8°C e 13,7°C para Ls. (Tab. 15)

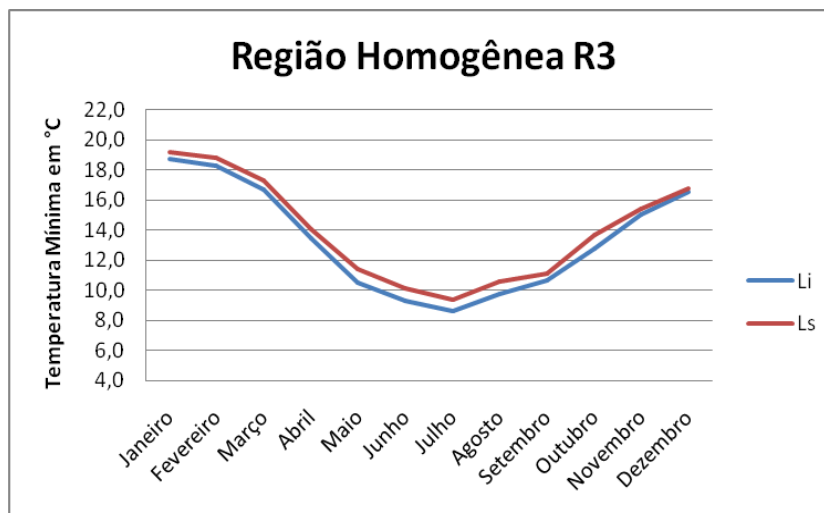


Figura 15. Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R3 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

Na Tabela 15 os meses de fevereiro e julho têm número de casos iguais para as duas situações de temperatura mínima onde o primeiro mês tem 38% do número de casos e o de julho com 44%. Os meses de janeiro, abril, junho e agosto se apresentam com um maior número de casos para a situação de diminuição da temperatura mínima, sendo esses valores de 50%, 44%, 44% e 47%, respectivamente, quando influenciados por uma ODP negativa. Para os meses de março, maio, setembro, outubro, novembro e dezembro foram constatados um aumento da temperatura mínima e o número de casos foi de 41%, 41%, 44%, 41%, 47% e 44%.

Tabela 15. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min.(-)) e acima da normal (T. Min.(+)) para ODP fase fria da região homogênea R3.

	ODP FRIA	
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	50%	32%
Fevereiro	38%	38%
Março	32%	41%
Abril	44%	35%
Maio	38%	41%
Junho	44%	35%
Julho	44%	44%
Agosto	47%	32%
Setembro	38%	44%

Outubro	29%	41%
Novembro	38%	47%
Dezembro	41%	44%

Na Tabela 16 há poucos casos de diminuição da temperatura mínima e esses se encontram nos meses de julho e novembro e o número de casos é de 35% para o primeiro e 47% para o segundo quando da ocorrência de ODP quente. Os meses de março, setembro e dezembro não apresentaram diferenças nas duas situações possíveis de temperatura mínima onde no mês de março foi observado um número de casos de 44%, no mês de setembro um número de 41% e no de dezembro um valor de 38%. No restante do ano foi verificado um aumento da temperatura mínima quando influenciado pela ODP de fase quente. O número de casos varia entre 41% e 56%.

Tabela 16. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min.(-)) e acima da normal (T. Min.(+)) para ODP fase quente da região homogênea R3.

ODP QUENTE		
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	35%	47%
Fevereiro	38%	41%
Março	44%	44%
Abril	35%	41%
Maio	41%	44%
Junho	35%	56%
Julho	35%	32%
Agosto	38%	44%
Setembro	41%	41%
Outubro	44%	47%
Novembro	47%	38%
Dezembro	38%	38%

Na região homogênea R3, as temperaturas máximas e mínimas acima da normal sofreram influência, em número de casos durante o ano, da ODP de fase fria. Ou seja, essa ODP provocou um saldo positivo na temperatura. A ODP de fase quente provocou uma diminuição da temperatura máxima e um aumento da temperatura mínima, em número de casos ao decorrer do ano.

4.1.4 – Região Homogênea R4

A Figura 16 mostra a climatologia da T.Max. para a Região Homogênea R4.

Entre os meses de abril e setembro, Figura 18 encontra-se um período de maior normalidade, ou seja, a diferença entre Ls e Li são maiores. O mês de maio é o que apresenta essa maior diferença de 0,9°C onde o Li é tem valor de 22,3°C e Ls de 23,1°C.

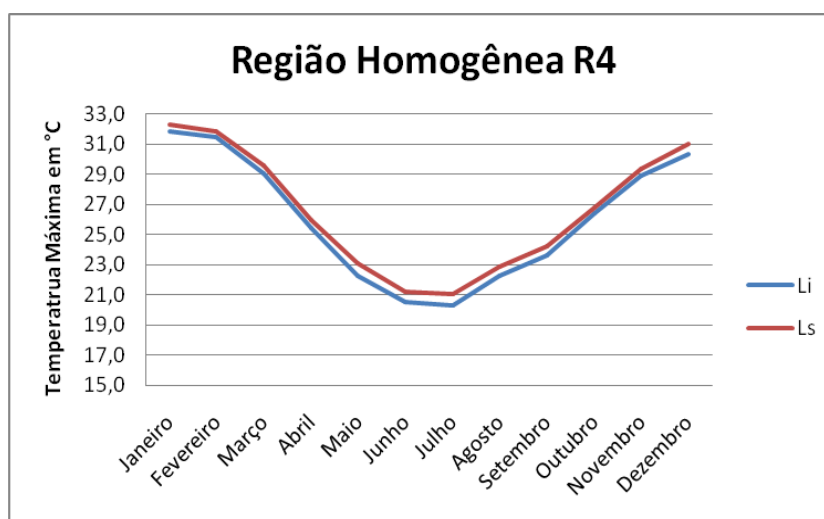


Figura 16. Climatologia da temperatura máxima da Região Homogênea R4 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

Em ODP de fase fria, os meses de janeiro, fevereiro, junho e julho sofreram um aumento na temperatura máxima e o número de casos foi de 41% para o mês de fevereiro e de 44% para os outros meses. Com exceção do mês de outubro, que teve um número de casos de 41% para as duas situações possíveis da temperatura máxima, o restante do ano sofreu um aumento na temperatura máxima, quando influenciado por uma ODP de fase fria. O número de casos para essa situação foi de 41% para o mês de abril, 44% para os meses de março e setembro, 47% para o mês de agosto e de 50% para os dois últimos meses do ano. (Tab. 17)

Tabela 17. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max.(-)) e acima da normal (T. Max.(+)) para ODP fase fria da região homogênea R4.

ODP FRIA		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	44%	38%
Fevereiro	41%	35%
Março	41%	44%
Abril	35%	41%
Maio	32%	50%
Junho	44%	32%
Julho	44%	41%
Agosto	38%	47%
Setembro	26%	44%
Outubro	41%	41%
Novembro	41%	50%
Dezembro	35%	50%

Observou-se na Tabela 18 que houve um aumento na temperatura máxima nos meses de janeiro, fevereiro e junho com número de casos de 38%, 44% e 50% respectivamente quando sob influência de ODP positiva. Os outros meses sofreram uma diminuição na temperatura máxima com uma variação, no número de casos, entre 38% e 50%.

Tabela 18. Número de casos, em porcentagem, de temperatura máxima abaixo da normal (T. Max.(-)) e acima da normal (T. Max.(+)) para ODP fase quente da região homogênea R4.

ODP QUENTE		
	T. Max (-)	T. Max (+)
Janeiro	35%	38%
Fevereiro	38%	44%
Março	47%	32%
Abril	41%	38%
Maio	44%	41%
Junho	35%	50%
Julho	38%	35%
Agosto	47%	26%
Setembro	50%	35%
Outubro	41%	38%
Novembro	41%	29%
Dezembro	41%	35%

Vê-se na Figura 17 a distribuição mensal dos intervalos da T.Min. para os meses do ano.

Entre os meses de maio e outubro na figura 17 há uma maior diferença entre Ls e Li e o mês de junho é que tem maior diferença, 1,2°C. O valor de Li é 10,3°C e o de Ls 11,5°C.

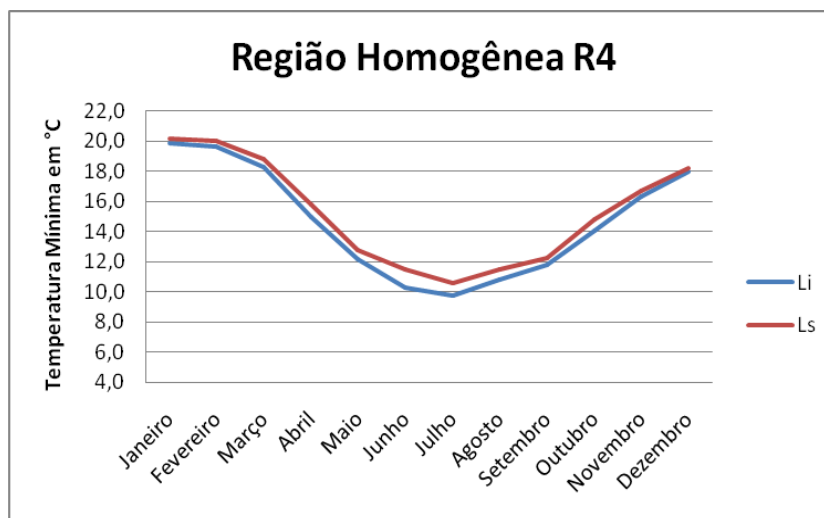


Figura 17. Climatologia da temperatura mínima da Região Homogênea R4 em intervalos de limites superior, inferior e normal. Período de estudo 1925 a 2008.

Foi verificado, na tabela 19, que houve um aumento na temperatura mínima quando influenciados por uma ODP de fase fria nos meses de março, maio, julho e de setembro a dezembro com número de casos de 41%, 50%, 47%, 44%, 41%, 53%, 47% respectivamente. Nos restantes dos meses, as temperaturas mínima sofreram uma diminuição do número de casos e esses variaram entre 41% e 50%.

Tabela 19. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min.(-)) e acima da normal (T. Min.(+)) para ODP fase fria da região homogênea R4.

	ODP FRIA	
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	41%	29%
Fevereiro	47%	38%
Março	35%	41%
Abril	44%	41%
Maio	35%	50%
Junho	44%	38%

Julho	41%	47%
Agosto	50%	32%
Setembro	32%	44%
Outubro	29%	41%
Novembro	32%	53%
Dezembro	41%	47%

Para a Tabela 20 foi observado que houve três meses onde o número de casos da temperatura mínima não apresentou diferença entre as duas possíveis possibilidades, de aumento ou diminuição, da temperatura. Esses meses são: abril, julho e outubro e o número de casos de cada mês foi 38%, 35% e 44%, respectivamente. A temperatura mínima, influenciada pela ODP de fase quente, se mostrou com um aumento acima da normal em apenas quatro meses do ano. Apenas em janeiro, fevereiro, julho e agosto isso foi observado. O número de casos foi de 50%, 44%, 47% e 44%. O restante dos meses foi de diminuição da temperatura mínima e o número de casos variou pouco, entre 41% e 44%.

Tabela 20. Número de casos, em porcentagem, de temperatura mínima abaixo da normal (T. Min.(-)) e acima da normal (T. Min.(+)) para ODP fase quente da região homogênea R4.

ODP QUENTE		
	T. Min (-)	T. Min (+)
Janeiro	35%	50%
Fevereiro	38%	44%
Março	44%	41%
Abril	38%	38%
Maio	41%	35%
Junho	32%	47%
Julho	35%	35%
Agosto	35%	44%
Setembro	41%	38%
Outubro	44%	44%
Novembro	44%	38%
Dezembro	41%	29%

A ODP negativa se mostrou com mais casos na temperatura máxima acima da normal e temperatura mínima acima da normal, provocando assim, durante o ano, um saldo positivo na temperatura. O contrário foi observado quando da ocorrência de ODP positiva, ou seja, as temperaturas tanto máximas quanto mínima sofreram

uma diminuição da normal. Sendo assim, é verificado q na ODP fria as temperaturas são mais altas e mais baixas quando a ODP for quente.

Após a verificação de todos os números de casos de aumento e diminuição das temperaturas máximas e mínimas, quando da ocorrência da ODP fria e ODP quente, foi aplicado o teste do Qui-quadrado. A partir dos resultados foi possível verificar que a hipótese de nulidade desse teste é verdadeira, ou seja, os atributos são independentes para o nível de significância de 5%. Isso é verificado com o cálculo do teste até mesmo com um nível de significância alto, de 20%.

4.2 – Climatologia das anomalias de Pressão na superfície para as duas fases da ODP.

A Figura 18 mostra a diferença de anomalia de Pressão em superfície entre a fases quente (1925-1946; 1977-1998) e a fria (1947-1976) da ODP para o mês de fevereiro. Nela pode ser vista, na região do Pacífico Norte, uma área de sinal negativo e no sul da América do Sul uma área de sinal positivo. Além disso, é visto que o estado do Rio Grande se encontra numa região de sinal positivo.

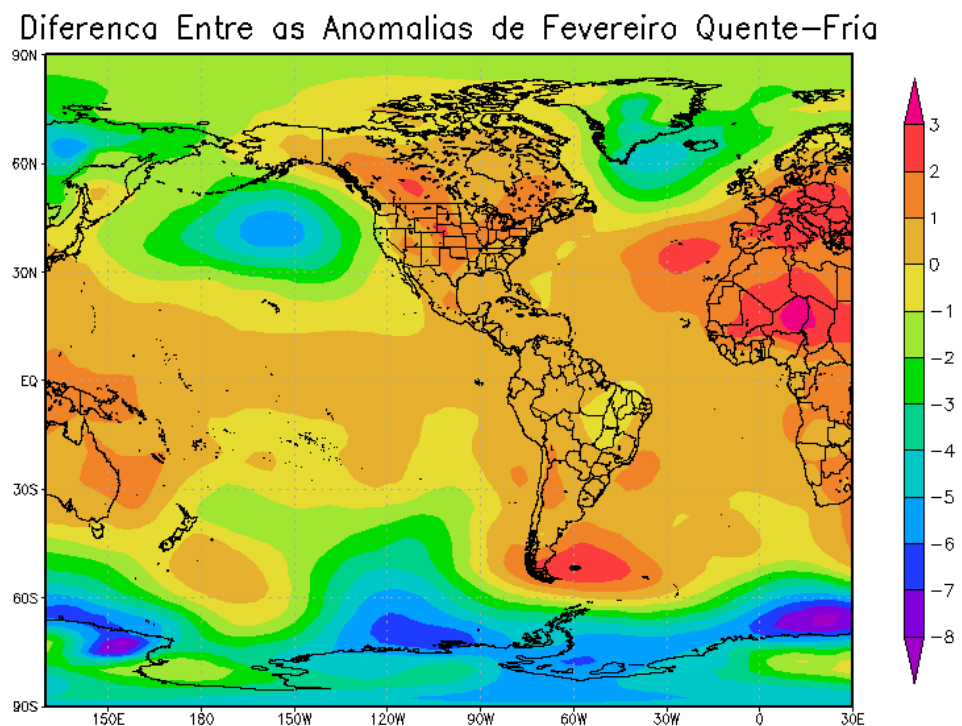


Figura 18: Diferença entre as anomalias de pressão em superfície, do mês de fevereiro, representativo para o verão, entre a fase quente e a fase fria da ODP.

A Figura 19 mostra a diferença de anomalia de Pressão em superfície entre a fases quente e a fria da ODP para o mês de julho. Nessa figura não é possível verificar áreas de sinais contrários na região da ODP e no Rio Grande do Sul. Além disso, é possível verificar que na área do IODP há uma variação entre -1 e 1 da diferença das anomalias e no estado do Rio Grande do Sul a diferença tem sinal negativo.

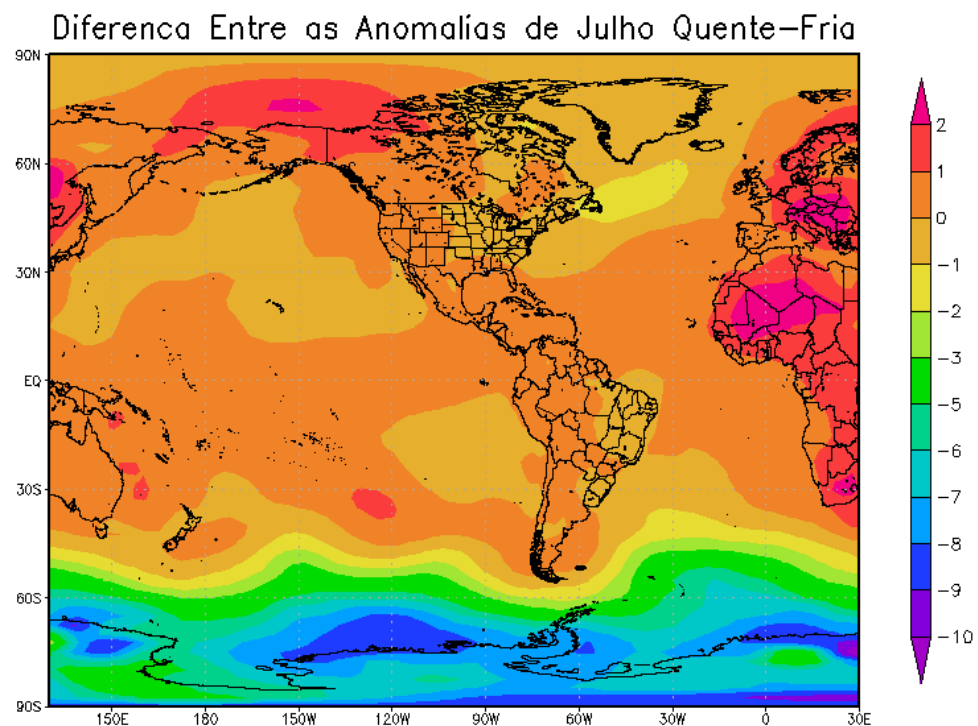


Figura19: Diferença entre as anomalias de pressão em superfície do mês de julho, representativo para o inverno, entre a fase quente e a fase fria da ODP.

A partir das Figuras 18 e 19 é possível notar que as regiões são bem distantes e isso pode ser um motivo que explique a baixa significância estatística dos dados da IODP com as anomalias de temperatura máxima e mínima.

5 CONCLUSÃO

Foi possível verificar que:

- em R1 a ODP quente influenciou num aumento da temperatura máxima e diminuição da temperatura mínima;

- em R2 a ODP fria influenciou num aumento da temperatura mínima e a ODP quente numa diminuição da temperatura máxima e diminuição da temperatura mínima;

- em R3 a ODP fria influenciou num aumento da temperatura máxima e mínima e a ODP quente numa diminuição da temperatura máxima e aumento da temperatura mínima;

- em R4 a ODP fria influenciou num aumento da temperatura máxima e mínima e a ODP quente numa diminuição da temperatura máxima e mínima.

Todos esses resultados se deram em número de casos ao decorrer do ano. E apesar disso não houve significância entre as variáveis estudadas.

Sendo assim, as temperaturas máximas e mínimas do estado do Rio Grande do Sul sofrem influência da ODP, mas não se obteve significância estatística.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACÇÃO LOCAL DE ESTATÍSTICA APLICADA (ALEA). Disponível em:<
http://alea.ine.pt/html/nocoos/html/cap6_4_1.html>. Acesso em: 25 de Nov. 2009.

ANDRADE, G. O. **Os climas**. In: **Azevedo, A. (org.) Brasil, a terra e o homem**. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972, v.1. p. 397-462.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña: Impactos no clima, na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul**. 1.ed.. Porto Alegre. UFRGS, 112p., 2002.

BONSAL, B. R., ZHANG, X.; VINCENT, L. A.; HOGG, W. D. Characteristics of daily and extreme temperatures over Canada. **Journal of Climate**, v.14, p. 1959-1976, 2001.

CHRISTY, J. and R. SPENCER, **MSU Globally Averaged Atmospheric Temperature, Global Warming Debate continues...**, em <http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/msu/msusci.html>, 2004.

COSTA, Claudia Priscila Wanzeler da. **Análise Espacial e Temporal de Índices Climáticos Derivados das Temperaturas Máximas e Mínimas para o Rio Grande do Sul**. 2008.167f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

DINIZ, G. B., BERALTO, A. B., CLARKE, R. T., FONTANNA, D. C.; Identificação de regiões homogêneas de temperaturas máxima e mínima do Rio Grande do Sul, **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 303-312, 2002

Faculdade de Ciência e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa (FCT-UNL). Disponível em:<
<http://ferrari.dmat.fct.unl.pt/services/AnaliseDados/Contingencia.pdf>> Acesso em: 3 de Dez. 2009.

FIRPO, Mari Andrea Feldman. **Ondas de frio e de calor para o Rio Grande do Sul e sua relação com El Niño e La Niña**. 2008. 118f. Dissertação (Mestrado) –

Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MANTUA, N. J., HARE, S. R., ZHANG, Y. et al; A Pacific decadal interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production, **Bulletin of American Meteorological Society**, 78, 1069-1079, 1997.

MEZZOMO, DIUNISIO, M.S., Universidade Federal de Pelotas, Janeiro de 2005, **Modelos prognósticos da temperatura mínima média numa região homogênea do Rio Grande do Sul**, orientador: Prof. Dr. Gilberto Barbosa Diniz, co-orientador: Prof. Dr. João Baptista da Silva.

MOLION, L. C. B. Aquecimento global: Fato ou Ficção?. **Ação Ambiental**, v. 4, n.18, p.19-21, 2001.

MOTA, F.S., **Meteorologia Agrícola**. 7a edição, Livraria Nobel S/A, São Paulo, SP, 1986.

MOTA, F.S., SIGNORINI, E., ALVES, E. G. P., AGENDES, M. O. Tendência temporal da temperatura no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria. v.1, n.1, p.101-103, 1993.

MEDSTATWEB. - Serviço de Bioestatística e Informática Médica da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. Disponível em: <<http://stat2.med.up.pt/cursop/main.php3?capitulo=tcontingencia&numero=1&titulo=Tabelas%2Bde%2Bcontingencia%2Bqui%2Bquadrado.htm>>. Acesso em: 25 de Nov. 2009.

REBELLO, E.R.G.; Oscilação Decadal do Pacífico (Palestra), **Foro Regional de Perspectivas Climáticas para o Sudeste da América do Sul**, 6. 15/16 de setembro de 1999, Buenos Aires – Argentina, 1999.

REBELLO, E.R.G.; **A Oscilação Decadal do Pacífico e sua possível influência no clima do sul do Brasil**, 23.03.2005, INMET, Brasília-DF, 2005.

REBELLO, E.R.G.; **A Oscilação Decadal do Pacífico e sua possível influência no regime de precipitação do Rio Grande do Sul**, CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 14. Florianópolis-SC, 2006

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. **Meteorologia Descritiva. Fundamentos e Aplicações Brasileiras**. 1 ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 374p., 1983.

WANG, S.; ZHAO, Z.; **36yr period of the drought/flood in China and its mechanism**, *Acta Meteor. Sin.*, v37, p. 64-73, 1979.

WANG, S.; ZHAO, Z.; CHEN Z.; **Reconstruction of the summer rainfall regime for the last 500 years in China**, *Geo. Journal*, v5, 117-122, 1981.

WANG, S.; **The variation tendency of temperature in China and the Globe during the last one hundred years. Meteorology**, V16, 11-15. WMO; ICSU; UNESCO; CLIVAR – A Study of Climate Variability and Predictability, WMO/TD N° 690, GENEVA, 1990.

WMO, **Climate Information and Prediction Services (CLIPS)**. WMO - No. 832. World Meteorological Organization, Geneva. 1995.

WOLTER, K and M.S. TIMLIN, 1998. Measuring the strength of ENSO - how does 1997/98 rank? *Weather*, **53**, 315-324, <http://www.cdc.noaa.gov/people/klaus.wolter/MEI/mei.html>.

ZHANG, X.; VINCENT, L. A.; HOGG, W. D. Temperature and precipitation trends in Canada during the 20 th Century. **Atmosphere and Ocean**, v.38, p.395-429, 2000.

APÊNDICE

1. Tabelas de Contingência

1.1. Região Homogênea R1

Tabela 1: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para janeiro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	16	8	10	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	13	6	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 2: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para fevereiro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	11	8	15	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	15	5	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 3: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para março da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	10	8	16	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	16	5	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 4: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para abril da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	7	14	34
Normal	5	5	6	16
ODP (+)	16	4	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 5: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para maio da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	6	16	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	15	8	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 6: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para junho da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	8	12	34
Normal	8	2	6	16
ODP (+)	12	6	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 7: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para julho da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	15	6	13	34
Normal	6	4	6	16
ODP (+)	13	6	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 8: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para agosto da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	16	5	13	34
Normal	6	9	9	24
ODP (+)	12	10	12	34
Total	34	24	34	

Tabela 9: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para setembro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	10	10	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	14	4	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 10: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para outubro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	15	5	14	34
Normal	3	6	7	16
ODP (+)	16	5	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 11: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para novembro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	11	8	15	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	16	6	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 12: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para dezembro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	7	15	34
Normal	5	3	8	16
ODP (+)	17	6	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 13: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para janeiro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	17	6	11	34
Normal	7	3	6	16
ODP (+)	10	7	17	34
Total	34	16	34	

Tabela 14: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para fevereiro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	9	12	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	15	5	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 15: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para março da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	4	15	34
Normal	6	4	6	16
ODP (+)	13	8	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 16: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para abril da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	10	11	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	14	5	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 17: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para maio da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	10	10	14	34
Normal	8	1	7	16
ODP (+)	16	5	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 18: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para junho da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	16	5	13	34
Normal	7	4	5	16
ODP (+)	11	7	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 19: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para julho da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	7	12	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	13	7	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 20: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para agosto da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	8	12	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	14	5	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 21: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para setembro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	10	13	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	16	5	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 22: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para outubro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	5	18	34
Normal	9	2	5	16
ODP (+)	14	9	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 23: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para novembro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	5	16	34
Normal	7	4	5	16
ODP (+)	14	7	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 24: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para dezembro da região homogênea R1 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	6	15	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	15	8	11	34
Total	34	16	34	

1.2. Região Homogênea R1

Tabela 25: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para janeiro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	16	9	9	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	13	5	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 26: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para fevereiro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	16	6	12	34
Normal	6	4	6	16
ODP (+)	12	6	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 27: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para março da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	7	13	34
Normal	6	1	9	16
ODP (+)	14	8	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 28: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para abril da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	4	18	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	15	10	9	34
Total	34	16	34	

Tabela 30: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para junho da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	9	12	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	13	4	17	34
Total	34	16	34	

Tabela 31: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para julho da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	6	15	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	15	8	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 32: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para agosto da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	8	12	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	15	6	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 33: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para setembro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	7	15	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	16	6	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 34: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para outubro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	15	6	13	34
Normal	5	4	7	16
ODP (+)	14	6	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 35: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para novembro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	5	16	34
Normal	6	4	6	16
ODP (+)	15	7	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 36: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para dezembro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	6	15	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	14	9	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 37: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para janeiro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	16	7	11	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	13	7	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 38: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para fevereiro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	17	4	13	34
Normal	6	5	5	16
ODP (+)	11	7	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 39: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para março da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	7	14	34
Normal	8	4	4	16
ODP (+)	13	5	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 40: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para abril da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	9	11	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	13	6	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 41: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para maio da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	7	14	34
Normal	7	4	5	16
ODP (+)	14	5	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 42: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para junho da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	16	7	11	34
Normal	6	6	4	16
ODP (+)	12	3	19	34
Total	34	16	34	

Tabela 43: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para julho da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	6	14	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	13	8	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 44: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para agosto da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	18	7	9	34
Normal	4	4	8	16
ODP (+)	12	5	17	34
Total	34	16	34	

Tabela 45: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para setembro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	9	14	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	16	6	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 46: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para outubro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	12	8	14	34
Normal	8	2	6	16
ODP (+)	14	6	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 47: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para novembro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	6	17	34
Normal	8	4	4	16
ODP (+)	15	6	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 48: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para dezembro da região homogênea R2 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	12	6	16	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	17	8	9	34
Total	34	16	34	

Tabela 49: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para janeiro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	8	12	34
Normal	6	1	9	16
ODP (+)	14	7	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 50: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para fevereiro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	8	13	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	15	5	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 51: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para março da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	11	8	15	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	16	6	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 52: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para abril da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	6	16	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	15	8	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 53: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para maio da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	11	4	19	34
Normal	6	6	4	16
ODP (+)	17	6	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 54: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para junho da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	5	15	34
Normal	8	4	4	16
ODP (+)	12	7	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 55: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para julho da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	7	14	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	15	6	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 56: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para agosto da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	8	14	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	16	6	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 57: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para setembro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	6	16	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	16	8	10	34
Total	34	16	34	

Tabela 58: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para outubro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	17	3	14	34
Normal	4	5	7	16
ODP (+)	13	8	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 59: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para novembro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	6	15	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	16	8	10	34
Total	34	16	34	

Tabela 60: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para dezembro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	6	14	34
Normal	5	5	6	16
ODP (+)	15	5	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 61: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para janeiro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	17	6	11	34
Normal	5	4	7	16
ODP (+)	12	6	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 62: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para fevereiro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	8	13	34
Normal	8	1	7	16
ODP (+)	13	7	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 63: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para março da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	9	14	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	15	4	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 64: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para abril da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	7	12	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	12	8	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 65: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para maio da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	7	14	34
Normal	7	4	5	16
ODP (+)	14	5	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 66: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para junho da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	7	12	34
Normal	7	6	3	16
ODP (+)	12	3	19	34
Total	34	16	34	

Tabela 67: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para julho da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	4	15	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	12	11	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 68: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para agosto da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	16	7	11	34
Normal	5	3	8	16
ODP (+)	13	6	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 69: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para setembro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	6	15	34
Normal	7	4	5	16
ODP (+)	14	6	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 70: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para outubro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	10	10	14	34
Normal	9	3	4	16
ODP (+)	15	3	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 71: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para novembro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	13	5	16	34
Normal	5	6	5	16
ODP (+)	16	5	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 72: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para dezembro da região homogênea R3 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	5	15	34
Normal	7	3	6	16
ODP (+)	13	8	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 73: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para janeiro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	15	6	13	34
Normal	7	1	8	16
ODP (+)	12	9	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 74: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para fevereiro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	8	12	34
Normal	7	2	7	16
ODP (+)	13	6	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 75: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para março da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	5	15	34
Normal	4	4	8	16
ODP (+)	16	7	11	34
Total	34	16	34	

Tabela 76: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para abril da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	8	14	34
Normal	8	1	7	16
ODP (+)	14	7	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 77: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para maio da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	11	6	17	34
Normal	8	5	3	16
ODP (+)	15	5	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 78: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para junho da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	15	8	11	34
Normal	7	3	6	16
ODP (+)	12	5	17	34
Total	34	16	34	

Tabela 79: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para julho da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	15	5	14	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	13	9	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 80: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para agosto da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	13	5	16	34
Normal	5	2	9	16
ODP (+)	16	9	9	34
Total	34	16	34	

Tabela 81: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para setembro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	9	10	15	34
Normal	8	1	7	16
ODP (+)	17	5	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 82: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para outubro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	6	14	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	14	7	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 83: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para novembro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	14	3	17	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	14	10	10	34
Total	34	16	34	

Tabela 84: Número de amostras para cada situação de T.Max. (-), normal e T.Max.(+) para dezembro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Max (-)	Normal	T.Max (+)	Total
ODP (-)	12	5	17	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	14	8	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 84: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para janeiro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	10	10	34
Normal	8	1	7	16
ODP (+)	12	5	17	34
Total	34	16	34	

Tabela 85: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para fevereiro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	16	5	13	34
Normal	5	5	6	16
ODP (+)	13	6	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 86: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para março da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	12	8	14	34
Normal	7	3	6	16
ODP (+)	15	5	14	34
Total	34	16	34	

Tabela 87: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para abril da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	5	14	34
Normal	6	3	7	16
ODP (+)	13	8	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 88: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para maio da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	12	5	17	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	14	8	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 89: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para junho da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	15	6	13	34
Normal	8	3	5	16
ODP (+)	11	7	16	34
Total	34	16	34	

Tabela 90: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para julho da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	4	16	34
Normal	8	2	6	16
ODP (+)	12	10	12	34
Total	34	16	34	

Tabela 91: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para agosto da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	17	6	11	34
Normal	5	3	8	16
ODP (+)	12	7	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 92: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para setembro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	8	15	34
Normal	9	1	6	16
ODP (+)	14	7	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 93: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para outubro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	10	10	14	34
Normal	9	2	5	16
ODP (+)	15	4	15	34
Total	34	16	34	

Tabela 94: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para novembro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	11	5	18	34
Normal	8	5	3	16
ODP (+)	15	6	13	34
Total	34	16	34	

Tabela 95: Número de amostras para cada situação de T.Min. (-), normal e T.Min.(+) para dezembro da região homogênea R4 e as distintas fases da ODP.

	T.Min (-)	Normal	T.Min (+)	Total
ODP (-)	14	4	16	34
Normal	6	2	8	16
ODP (+)	14	10	10	34
Total	34	16	34	