



ANÁLISE DOS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES NO MÊS DE NOVEMBRO PARA A CIDADE DE SANTA MARIA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

ISMAEL LUIZ HOPPE¹
JAKELINE BARATTO²
CÁSSIO ARTHUR WOLLMANN³

Resumo: O objetivo desta pesquisa consistiu em realizar uma análise rítmica do mês de novembro de 2013, tendo como base a cidade de Santa Maria, analisando-se as variações do clima associados à participação de sistemas atmosféricos durante fases climáticas específicas de primavera. A partir de dados da estação do INMET/UFSM, imagens de satélite e cartas sinóticas foi feita uma análise rítmica durante todo o mês explicando como a temperatura; a nebulosidade; a direção dos ventos; a pressão atmosférica e a precipitação variaram e também quais massas de ar estiveram presentes. Na análise dos resultados constatou que o céu esteve encoberto; as massas de ar predominantes foram a MTC e a MPA; a direção dos ventos foi de nordeste; a precipitação foi acima da média para o mês, e a temperatura não teve uma grande variação confirmando o clima subtropical úmido característico.

Palavras-Chave: análise rítmica, precipitação, nebulosidade, sistemas atmosféricos, Santa Maria-RS

Abstract: The objective of this research consisted in doing a rhythmic analysis of November (2013), having the city of Santa Maria as basis, analyzing the climate variables of associated to the atmospheric systems participants during specific climate phases of spring. From the data of the INMET/UFSM station, satellite images and synoptic maps it was made a rhythmic analysis during all month explaining how the temperatures; the nebulosity; the wind direction; the atmospheric pressure and the precipitation fluctuate during this period and which atmospheric systems were present. In the analysis of the results found that the sky was covert; the air masses predominant were the Continental Tropical and the Atlantic Polar; the wind direction were from northeast; the precipitation was over the mean to the month, and the temperature doesn't changed a lot confirming the characteristic humid subtropical climate with hot summers.

Keywords: rhythmic analysis, precipitation, nebulosity, atmospheric systems, Santa Maria

1- Introdução

A abordagem de análise rítmica busca entender o clima através de seu ritmo, ou seja, visa relacionar as variáveis meteorológicas com a dinâmica da atmosfera. Dessa

¹ Aluno de Graduação em Geografia Licenciatura Plena - UFSM/RS - ismael.hoppe@hotmail.com

² Aluna de Graduação em Geografia Bacharelado - UFSM/RS – jekeline.jake@hotmail.com

³ Orientador / Prof. Dr. Depto. Geociências - UFSM/RS – cassio_geo@yahoo.com.br



forma, a análise do ritmo do clima era aproximada inicialmente às variações anuais e recebidas através das variações mensais, a partir de um conjunto de anos como fundamentação da noção de regime. Essa técnica pode ser aplicada para os estudos que possuam o objetivo de compreender a dinâmica da circulação atmosférica de superfície no que concerne aos seus impactos e/ou interações com os aspectos socioambientais pesquisados. (Ogashawara, 2012)

Para Monteiro (1971), ritmo climático só pode ser analisado através da representação, ao mesmo tempo, dos elementos fundamentais do clima em unidades de tempo cronológico pelo menos diária, assim, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional que são geradoras dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo.

A análise rítmica pode ser aplicada para estudos que possuam o objetivo de compreender a dinâmica da circulação atmosférica de superfície no que concerne aos seus impactos e/ou interações com os aspectos socioambientais pesquisados. (Ogashawara, 2012)

A área de estudo tem como foco o município de Santa Maria (figura 1) onde foram usados os dados da Estação da INMET, porém a análise das cartas e das imagens de satélite foi abrangente em toda a região central do estado do Rio Grande do Sul (figura 1). Assim a área de estudo possui uma precipitação pluvial bem distribuída ao longo de todo o ano, pois o município se encontra, segundo Sartori (2003), no Clima Subtropical Úmido com verões quentes (Cfa), segundo a classificação de Köppen, assim o município não apresenta estação seca. A área de estudo está situada na região central do Rio Grande do Sul na denominada Depressão Periférica, tendo ao seu norte o Planalto da Bacia do Paraná e ao Sul o Escudo Sul-rio-grandense.

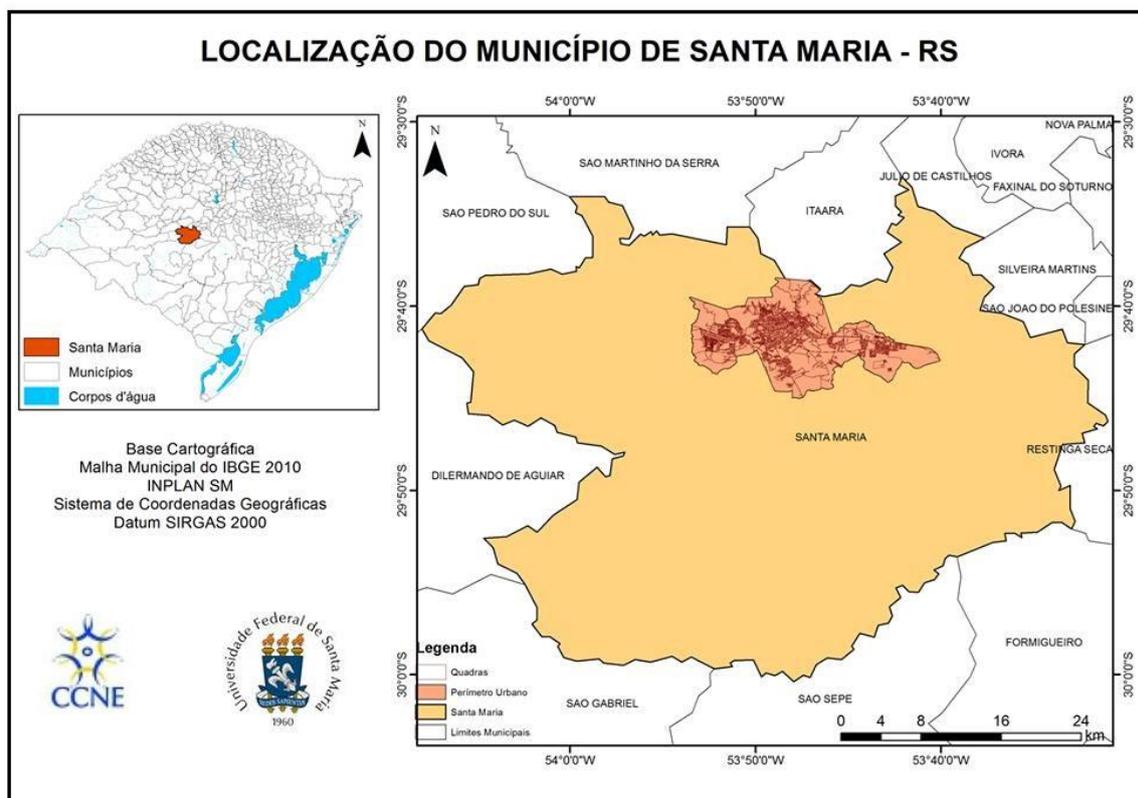


Figura 01-Localização da área de estudo.
Elaboração: BARATTO, Jakeline (2014)

Sartori (1981) através da atuação dos sistemas atmosféricos da região central do Rio Grande do Sul individualizou em diferentes tipos de tempo, que foram resultantes do comportamento diferente dos elementos meteorológicos e da técnica de análise rítmica. Foram obtidos pela autora 15 tipos de tempo forma estabelecidos em 3 famílias em função das respostas fornecidas pelos elementos atmosféricos em decorrente do avanço e domínio dos sistemas extratropicais, dos intertropicais ou dos mecanismos estabilizadores de tempo na região.

Na primavera (Setembro, Outubro e Novembro) a Massa Polar Velha aumenta a participação nesse período sazonal dominando de 1 a 6 dias controlando cerca de 45 % dos dias. Já a Massa Polar Atlântica tem sua participação em 30% dos dias de primavera, a Frente Polar Atlântica participa 20% em média. A Massa Tropical Continental aumenta sua participação na Primavera principalmente em Novembro, embora com pouca duração, geralmente em 1 dia. Já a Massa Tropical Atlântica, as Instabilidades Tropicais e as Calhas induzidas têm participação em apenas 3% dos dias cada. (Sartori, 2003).

Assim, o objetivo desta pesquisa consistiu em realizar uma análise rítmica do mês de novembro, tendo como base a cidade de Santa Maria, analisando-se as variações do clima



associadas à participação de sistemas atmosféricos durante fases climáticas específicas de primavera, pois, segundo Sartori (2003), este é o mês com menor ocorrência de chuva no estado do Rio Grande do Sul.

2- Metodologia

Inicialmente fez-se um resgate da literatura para o melhor entendimento dos conceitos e procedimentos de análise rítmica. Assim tomou-se como base estudos elaborados por Monteiro (1971), Sartori (1993; 2003) e Wollmann; Sartori (2009).

Assim foram coletados dados diários da Estação Meteorológica da UFSM, em Santa Maria/RS, do mês de novembro de 2013. Então, foram coletados dados da temperatura (mínima, média e máxima), pressão, nebulosidade, precipitação, direção dos ventos. Dessa forma os parâmetros meteorológicos são referentes ao horário de 12hs GMT. Após a coleta dos dados se precisou analisar os mesmos em uma planilha do Excel 2013 para posteriormente utilizar no programa desenvolvido por BORSATO (2004) na elaboração dos gráficos de análise rítmica. Assim os dados foram agrupados em colunas, como mostra a figura 02.

Dias	Temperatura média	Pressão média	Nebulosidade média	Precipitação total	Direção dos ventos	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Massa de ar
1	24.2	1001.6	10	0.0	9	31.6	18.6	
2	23.4	1000.3	10	0.0	9	30.8	23.2	
3	18.0	1002.3	10	4.6	27	25.2	17.4	
4	19.4	1006.3	0	0.4	14	25.0	12.4	
5	17.0	1008.3	9	0.0	14	27.4	13.8	
6	19.8	1009.4	0	0.0	14	30.0	13.8	
7	22.4	1008	0	0.0	14	33.2	14.2	
8	27.4	1002.4	3	0.0	5	26.6	17.0	
9	22.4	997.6	10	0.0	14	24.6	18.8	
10	22.2	993.4	10	20.9	14	22.8	20.0	
11	20.0	991.1	10	113.3	14	27.4	19.8	
12	20.6	998.7	8	63.0	32	29.2	14.4	
13	25.0	1008.2	0	0.0	14	31.0	14.8	
14	23.8	1005.6	0	0.0	14	34.6	16.4	
15	28.8	995.2	10	0.0	5	25.6	19.8	
16	20.4	1005.2	0	37.8	23	25.8	14.8	
17	19.8	1005	0	0.0	14	32.6	14.0	
18	25.6	1000.2	0	0.0	14	28.6	16.2	
19	25.6	998.2	10	0.0	14	27.2	21.6	
20	25.6	998.8	10	40.6	9	30.0	20.0	
21	25.8	1000.2	8	1.7	32	26.0	21.8	
22	21.4	1004.8	8	5.9	14	27.8	16.4	
23	22.6	1003.6	0	0.0	14	30.4	15.4	
24	25.0	1003.1	0	0.0	5	33.2	18.0	
25	27.0	1003.6	0	0.0	9	32.8	22.2	
26	28.4	1000	10	0.0	14	33.4	22.0	
27	29.6	994	8	0.2	36	27.4	21.4	
28	20.4	999.6	8	6.1	23	28.6	18.6	
29	21.4	1002.7	3	0.0	14	28.2	15.0	
30	22.2	1004.7	3	0.0	14	28.7	16.2	

Figura 02-Tabela com os dados da estação do INMET
Elaboração: BARATTO, Jakeline, WOLLMANN, Cássio, HOPPE, Ismael.

Para analisar os sistemas atmosféricos atuante em cada dia precisou-se analisar as cartas sinóticas e as imagens de satélite junto com as variações dos elementos meteorológicos apresentados no gráfico de análise rítmica. Assim as cartas sinóticas forma



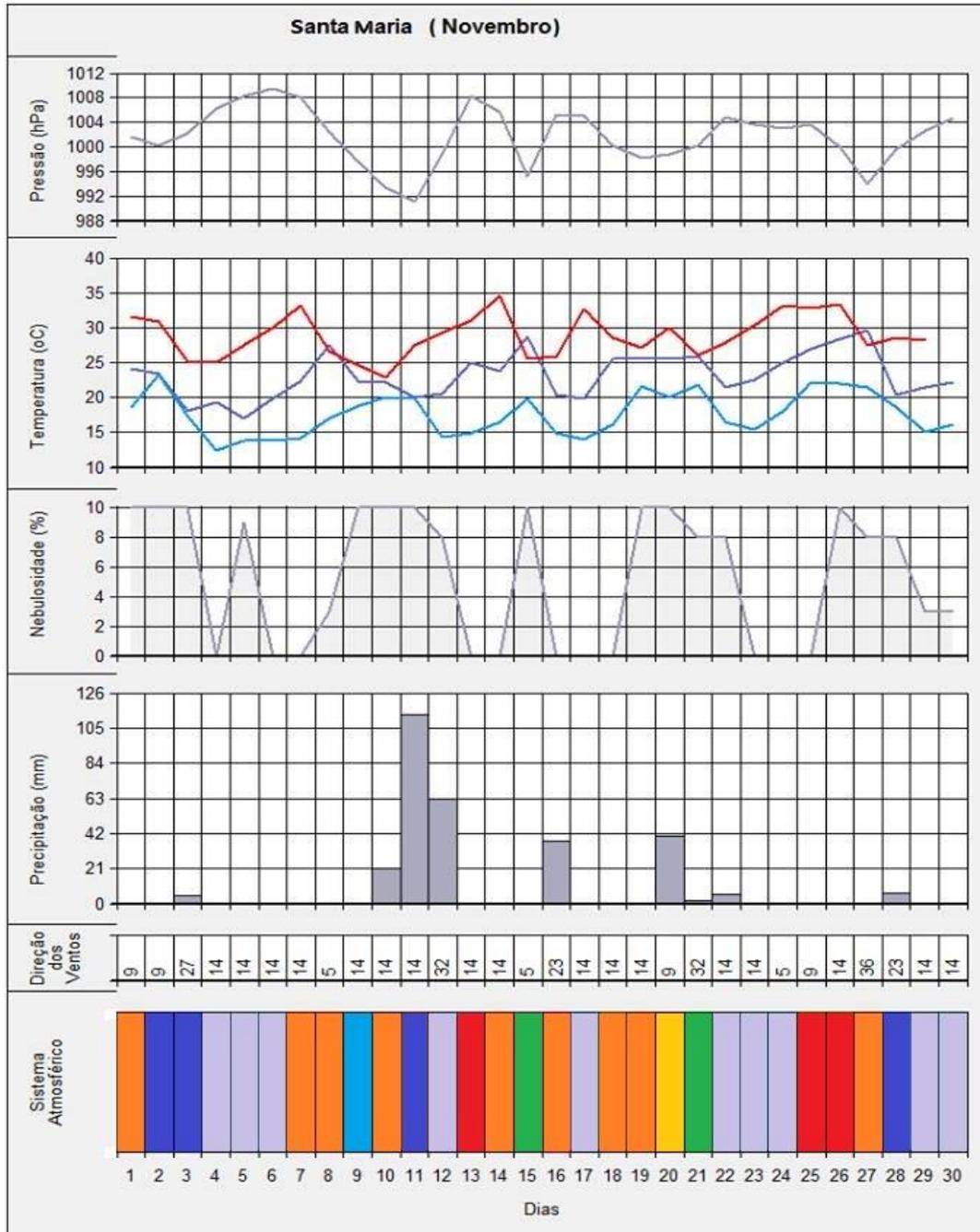
disponibilizadas pela Marinha do Brasil (<http://www.mar.mil.br/>), juntamente com as imagens de satélites do GOES 13 obtidas por meio do website do CPTEC.

3- Discussão dos Resultados

Na análise dos resultados dos elementos do clima e dos sistemas atmosféricos atuantes sobre o mês de novembro de 2013 na cidade de Santa Maria, pode-se observar que tiveram 11 dias com precipitação pluviométrica totalizando 294,5mm, porém em apenas um dia choveu 113 mm conforme os dados da Estação INMET da UFSM. Dessa forma o mês teve uma precipitação acima da média comparando os dados com a Normal Climatológica de 1961-1990 da Estação da UFSM/INMET⁴. Dos 30 dias no mês de novembro 19 dias houve a presença de nuvens, destes 19 dias 10 dias tiveram 100% do céu encobertos, 1 dia teve 90 % do céu encoberto, 5 dias tiveram 80% da céu encoberto e 3 dias com apenas 30% do céu encoberto.

Os ventos tiveram a predominância de Nordeste com 23 dias e apenas 7 dias com ventos de Norte. A temperatura média mensal máxima e mínima foi de 27,8 °C, 17,1 °C já a temperatura média mensal foi de 23,1 °C. A pressão atmosférica média mensal para o mês de novembro de 2013 foi abaixo de 1001,5 hPa. Na figura 03 é possível observar todas as variáveis analisadas na análise proposta.

⁴ Disponível em: < http://www.inmet.gov.br/sim/gera_graficos.php>



Legenda	
	Frente Fria
	Frente Fria em Processo de Frontólise
	Massa Tropical Atlântica
	Massa tropical Continental
	Massa Tropical Continental e Frontogênese
	Massa Tropical Continental e Frontólise
	Massa Polar Velha

Figura 03-Análise Rítmica do mês de novembro para os dados da Estação Meteorológica da UFSM

Elaboração: BARATTO, Jakeline; WOLLMANN, Cássio, HOPPE, Ismael (2014).



O primeiro dia resultou em uma pressão atmosférica baixa, as temperaturas máxima e mínima do dia foram de 31,6 °C e 18,6 °C respectivamente e a temperatura média foi de 24,5 °C, a pressão atmosférica registrada de 1001.6 hPa. No dia não foi registrado precipitação pluviométrica, entretanto o céu esteve totalmente encoberto, ventos predominantes do norte. Sofrendo influência direta do sistema atmosférico Massa Tropical Continental (Baixa do Chaco).

Já no segundo e terceiro a pressão atmosférica registrada para esses dois dias foi de 1002.3 hPa. As temperaturas máximas registradas para esses dias foram de 30,8 °C e 25,2°C, e as temperaturas mínimas registradas foram de 23,2 °C e 17,4 °C, a temperatura média para esses dias foi de 23,4 °C e 18 °C, mostrando que as temperaturas tiveram uma pequena queda comparado ao dia anterior, O céu continuou totalmente nublado só ocorrendo precipitação pluviométrica de 4,6 mm no terceiro dia, ventos predominantes de norte no segundo dia no qual passou para nordeste no terceiro dia. Pode-se perceber que nestes dias uma Frente Fria se aproximou no estado.

Entre o quarto e o sexto a Pressão Atmosférica continuou baixa não ultrapassando os 1009.4 hPa, as temperaturas máximas registradas começaram a se elevar diariamente passando de 25 °C para 30 °C no sexto dia. As mínimas nesse período se mantiveram em 12,4 °C e 13,8 °C, a temperatura média se manteve em os 18 °C. Nesses dias não houve nebulosidade entre o quarto e sexto dia, e no quinto dia esteve praticamente encoberto. Não ocorreram precipitações e os ventos foram predominantes de nordeste nestes três dias. Percebeu-se que a Frente Fria começou a perder força e se transformando em Massa Polar Velha.

No sétimo dia a pressão atmosférica continuou baixa registrando 1008 hPa, a temperatura máxima foi de 33,2 °C, a temperatura mínima foi de 14,2 °C e a temperatura média para este dia foi de 22,4 °C. No dia percebeu-se que o céu continuou aberto, não ocorrendo precipitação, com ventos de norte. Pode-se perceber a presença da Massa Tropical Continental.

No oitavo dia a pressão atmosférica registrada foi de 1002,4 hPa, a temperatura máxima despencou para 26,6 °C e a temperatura mínima foi de 17 °C e a média para este dia foi de 27,4 °C. Este dia apresentou uma pequena nebulosidade, não ocorrendo precipitação, com ventos de nordeste. Pode-se perceber a atuação da Massa Tropical Continental.

Durante o nono e décimo dia a pressão atmosférica se manteve baixa, não ultrapassando os 993.4 hPa. As temperaturas máximas registradas foram de 26,6 °C diminuindo para 24,6 °C e a temperatura média foi de 22,4 °C. No décimo dia, as mínimas



registradas foram nestes dias foi de 18.8 °C aumentando para 20 °C e a temperatura média para este dia foi de 22,2 °C. Estes dias apresentaram 100% de nebulosidade, somente ocorrendo precipitação pluviométrica de 20,9 mm no décimo dia. Ventos predominantes de nordeste para esses dois dias. A Frente Fria se deslocou do sul para leste, e entrou em processo de Frontólise, onde podemos identificar a dissipação do sistema atmosférico atuante, no décimo dia o processo de Frontólise continuou atuando na região começando a penetrar a Massa Tropical Continental.

No décimo primeiro dia a pressão atmosférica foi de 991.1 hPa, a mais baixa registrada para este mês, a temperatura máxima registrada para esse dia foi de 27,4 °C, a mínima registrada é de 19,8 °C e a média foi de 20 °C. Este dia apresentou 100% de nebulosidade, e foi registrado um volume de 113,3 mm de precipitação, a direção dos ventos continuou de nordeste. Avança uma Frente Fria na região aproximadamente ao meio dia

E no décimo segundo e décimo terceiro dias a pressão atmosférica continuou baixa mesmo com um pequeno aumento gradativo indo de 998.7 hPa passando no próximo dia para 1008.2 hPa, as temperaturas máximas registradas começaram a subir de um dia para outro, 29,2 °C passou para 31 °C, as mínimas registradas permaneceram baixas entre 14,8 °C e 14,8°C e a temperatura médias registrada para este dia foi 20,6 °C passando para 25 °C. A nebulosidade esteve em 80% começando a se dissipar no décimo terceiro dia, só ocorrendo registro pluviométrico de 63 mm do décimo segundo dia, a direção do vento continuou de nordeste. Após ter passado uma Frente Fria, ela perdeu sua força, e a Massa Polar Atlântica se aproximou ao estado.

Durante o décimo quarto e o décimo quinto dia a pressão reduziu gradativamente de 1005.6 hPa para 995.2 hPa, as temperaturas máximas registradas no décimo quarto dia foram de 34,6 °C caindo para 25,6 °C no décimo quinto dia, o mesmo aconteceu com as temperaturas mínimas não ultrapassando os 19,8 °C e a temperatura média para este dia foi de 23,8 °C. O céu permaneceu aberto, voltando a se fechar no décimo quinto dia, e não ocorreu precipitação nesses dias, os ventos de nordeste mudaram sua direção no décimo quinto dia para norte. Esteve predominando a Massa Tropical Continental, no décimo quinto dia avança uma frente fria no estado, a Massa Tropical Continental, mas entrou em estágio de Frontogênese.

Ao décimo sexto dia a pressão atmosférica foi de 1005.2 hPa. A temperatura máxima registrada foi de 25,8 °C, a mínima foi de 14,8 °C e a média foi de 20,4 °C. Não apresentou nebulosidade para este dia, mas ocorreu registro pluviométrico de 37,8 mm, ventos



registrados foram de nordeste. O sistema atuante na região foi a Massa Tropical Continental.

No décimo sétimo dia a pressão atmosférica não se alterou registrando 1005.2 hPa. Temperatura máxima registrada foi de 32,6 °C, a mínima registrada foi de 14,8 °C e a média registrada foi de 19,8 °C. Céu aberto e sem ocorrência de precipitação, ventos permaneceram de nordeste e se estabeleceu na região a Massa Polar Velha.

No décimo oitavo dia a pressão atmosférica registrada foi de 1000.2 hPa. A temperatura máxima registrada foi de 28,6 °C, a temperatura mínima registrada foi de 16,2 °C e a média registrada foi de 25,6 °C. Céu aberto e sem ocorrência de precipitação, ventos permaneceram de nordeste e o sistema atuante na região foi a Massa Tropical Continental.

Durante o décimo nono ao o vigésimo primeiro dia a pressão atmosférica permaneceu baixa não ultrapassando os 1000.2 hPa. As temperaturas máximas registradas para esses três dias foram de 27,2 °C, 30 °C e 26 °C, as temperaturas mínimas registradas foram de 21,6 °C, 20°C e 21,8 °C e a temperatura média para estes três dias foi de 25,6 °C. A presença de nebulosidade atingiu 100% nos três dias, a ocorrência de precipitação se dá no vigésimo dia com 40.6 mm e no vigésimo primeiro dia foram registrados 1.7 mm, os ventos foram de nordeste, mudando no vigésimo dia para norte, e retornando à nordeste no dia seguinte. A Massa Tropical Continental se estabeleceu na região, no vigésimo dia ela entrou em processo de Frontólise e no vigésimo segundo dia ocorreu a Frontogênese.

Durante o vigésimo segundo ao vigésimo quarto dia a pressão atmosférica se manteve em 1003.1 hPa. As temperaturas máximas registradas nesses três dias foram 27,8 °C, 30,4 °C e 33,2 °C, as temperaturas mínimas registradas nesse período de três dias foram as 16,4 °C 15,4 °C e 18 °C e as médias registradas foram 21,4 °C, 22,6 °C e 25 °C. Nebulosidade só apareceu no vigésimo dia, e nos demais não houve presença de nuvens, ocorreu precipitação só no vigésimo segundo dia no qual foi registrado 5,9 mm de precipitação, os ventos foram de nordeste mudando para norte no vigésimo quarto dia. A Massa Polar Velha se estabeleceu e atuou na região durante esses três dias.

Entre o vigésimo quinto e o vigésimo sexto dia a pressão atmosférica continuou baixa não ultrapassando os 1003.6 hPa, nestes dois dias as temperaturas máximas foram de 32,8 °C e 33,8, as mínimas registradas foram de 22,2 °C e 22 °C e as temperaturas médias foram de 27 °C e 28,4 °C. Só apareceu nebulosidade no vigésimo sexto dia, não ocorreu precipitação para estes dias, a direção dos ventos foram de nordeste. Esteve atuando a Massa Tropical Atlântica.

No vigésimo sétimo dia, a pressão atmosférica registrada para esse dia foi de 994 hPa. Foram registradas as temperaturas máximas de 27,4 °C, a mínima registrada foi de



21,4 °C e as temperaturas médias foi de 29,6 °C. A nebulosidade foi de 80% e o índice pluviométrico registrado foi de 0,2 mm. A direção dos ventos foi de nordeste. Predominou na região a Massa Tropical Continental.

No vigésimo oitavo dia a pressão atmosférica se manteve baixa não ultrapassando os 999.6 hPa, a temperatura máxima registrada neste dia foi de 28,6 °C, a mínima foi de 18,6 °C e a média registrada foi de 20,4 °C. A nebulosidade para este dia foi de 80% e a precipitação registrada foi de 6,1 mm de chuva, a direção dos ventos foi de nordeste. O sistema atuante foi uma frente fria.

Durante o vigésimo nono e trigésimo dia, a pressão atmosférica se manteve baixa para estes dias não ultrapassando os 1004.7 hPa. Neste período foram registradas as temperaturas máximas de 28,2 °C e 28,7 °C, as mínimas registradas foram de 15 °C e 16,2 °C e as médias registradas foram de 21,4 °C e 22,2 °C. A nebulosidade para esses dois dias foi de 30% e não ocorreu precipitação, as direções dos ventos foram de nordeste. Para estes dois dias predominou na região a Massa Polar Velha.

4- Conclusão

Na análise dos resultados pode-se observar que em um total de 30 dias 23% dos dias (sete dias) tiveram o domínio da Massa Polar Atlântica e outros 23% dos dias (sete dias) com o domínio da Massa Tropical Continental. A Massa Polar Velha esteve atuando sobre a região de Santa Maria em 13% dos dias (quatro dias). Já a Frente Polar Atlântica esteve atuante em 10% dos dias (três dias), sendo dois dias consecutivos. Dois dias do mês de novembro tiveram a Frontólise em processo de Frontogênese sobre o município de Santa Maria. Os seguintes sistemas atmosféricos Massa Tropical Continental e Frontogênese, a Massa Tropical Continental, a Frontólise, a Massa Tropical Atlântica e a Frente Fria em processo de Frontólise e Pós-frontal tiveram um dia de atuação cada uma.

Os sistemas atmosféricos atuantes no mês analisado confirmam os sistemas atuantes para o período da primavera analisados por Sartori (2003), assim a autora salienta que a MTC aumenta sua participação no mês de novembro, como foi constatado que a MTC tem 23% de participação dos dias.

Dessa forma pode-se notar que para esse mês não teve um sistema atmosférico predominante. Porém, o que chamou a atenção foi no dia 11 em que teve uma precipitação de 113 mm. Nesse dia o sistema atmosférico atuante era uma Frente Fria. Como visto anteriormente novembro é considerado um mês pouco chuvoso, porém no ano de 2013 teve uma precipitação de 294,5 mm que está acima da Normal Climatológica de 1961-1990.



5- Referências

BORSATO, V.A BORSATO F. H e SOUSA E. E., **Análise** Rítmica e a Variabilidade Têmpora- Espacial. *In*: VI Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Teoria e Metodologia em Climatologia, Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de pós Graduação em Climatologia, Aracajú- SE. Outubro 2004. Eixo 3, tema 3- CD-ROM.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS. Disponível em <http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes_antiores.jsp>. Acesso em 12 de Mar. 2014

MARINHA DO BRASIL. **Cartas Sinóticas**, Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/cartas/cartas.htm>>. Acesso em 12 de Mar. 2014

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

OGASHAWARA, Igor. **Análise Rítmica e a Climatologia Geográfica Brasileira**. Revista Eletrônica Geoaraguaia. Barra do Garças-MT. v2, n.2, p 57 - 72. agosto/dezembro. 2012.

PINTO, Josefa Eliane S. de S; SANTOS, Fábica Verônica dos, SOUSA, Inajá Francisco de. **VARIAÇÃO RÍTMICA DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS EM ARACAJU-SE**. Disponível: Acesso em: <<http://www.cbmet.com/cbm-files/12-54b288633434b1633436a1881aa85582.pdf>>. Acesso em: 03 Abr. 2014.

SARTORI, Maria da Graça Barros. A Circulação Atmosférica Regional e as Famílias de Tipos de Tempo Identificados na Região Central do Rio Grande do Sul. **Ciência e Natura** (3): 10, 1981.

_____. A Circulação Atmosférica Regional e os Principais Tipos de Sucessão do Tempo no Inverno do Rio Grande do Sul. **Ciência e Natura**, Santa Maria, 15: 69-93,1993.

_____. A Dinâmica do Clima Do Rio Grande Do Sul: Indução Empírica E Conhecimento Científico. **Terra Livre**. São Paulo Ano 19 - vol. I - n. 20 p. 27-49 jan/jul. 2003.

WOLLMANN, Cássio Arthur, SARTORI Maria da Graça Barros. *A Nebulosidade Como Fator Condicionante À Percepção Da Pluviometria Anual Pela População Urbana E Rural De São Sebastião Do Cai/RS*. **Revista Brasileira De Geografia Física** 03 (2010) 01-12.

WOLLMANN, C. A.; Sartori, M. G. B. Clima Do Rio Grande Do Sul No Verão: Análise Sobre a Circulação Atmosférica Regional E Os Principais Tipos De Sucessão Do Tempo Em Três Casos Típicos. *Geografia: Ensino & Pesquisa*, Santa Maria, v. 13 n. 1, p. 3342, 2009.