



ANALISE RÍTMICA DA CIDADE DE MARINGÁ/PR NO PERÍODO DE 28 DE JANEIRO A 26 DE FEVEREIRO DE 2014

VINÍCIUS LUIGI MIOZZO¹

WILSON FLAVIO FELTRIM ROSEGHINI²

Resumo: Este trabalho analisa o ritmo climático de 30 dias de 2014 (28/01 – 26/02) no município de Maringá/PR, em especial as altíssimas temperaturas e baixas quantidades precipitadas, incomuns nesta época do ano. Avaliando as adversidades do clima, tivemos uma espécie de bloqueio atmosférico que ocorreu no final de janeiro (28/01) e perdurou até aproximadamente o dia 12 de fevereiro. Surge, no entanto, diversas teorias a respeito da origem desse fenômeno, que é causado não apenas pela anomalia de temperatura da superfície do mar (TSM), mas sim por uma conexão global de eventos que causaram a ocorrência do mesmo. Conjuntos ao fenômeno foram analisados os prejuízos desse evento na cidade estudada, visando compreender os danos que a alta na temperatura e a diminuição das chuvas podem causar na população.

Palavras-chave: Análise rítmica; eventos extremos; Maringá, domo de calor.

Abstract: This paper analyzes the climatic rhythm of 30 days of 2014 (January 28 – February 26) in Maringá/ PR, especially the high temperatures and low precipitation, unusual in this time of year. Evaluating the adversities of weather, we had a type of atmospheric blocking that occurred in late January and it lasted until approximately the 12th of February. Arises, therefore, various theories about the origin of this phenomenon, which can be caused not only by the anomaly of sea surface temperature (SST), but by a global connection of events that caused the occurrence of the same. Aggregate to the phenomenon, we analyzed the losses of this event in the city studied, in order to understand the damage that high temperature and decrease in rainfall can cause to the population.

Key words: Rhythm analysis; extreme events; Maringá; heat dome.

1 – Introdução

Para Monteiro (1991), a conceituação do clima como fator estático era errônea, o autor acreditava que não apenas através do estudo e da quantificação de suas médias chegava-se a um entendimento. Podemos citar a classificação criada pelo Prof. Köppen, que se utilizava da divisão do globo em seções, além da média de precipitação e temperatura do ar para a comparação do clima de locais parecidos e consequente classificação. Por meio dessa, pode-se concluir que o clima no litoral baiano é o mesmo que

¹ Acadêmico do programa de graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná. E-mail de contato: vinicius-miozzo@uol.com.br.

² Professor Adjunto e Pesquisador do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná. E-mail de contato: feltrim@ufpr.br



ocorre no interior da floresta amazônica, fato este que pode e deve ser questionado, uma vez que a dinâmica climática da floresta amazônica é muito diferente da atuante no litoral da Bahia. Apesar disso, a classificação de Köppen é de importância singular para o estudo rápido de uma determinada área, auxiliando o leitor a entender resumidamente o clima da região de relevância a sua observação e estudo (ALVARES *et al.*, 2013).

As previsões e as análises são feitas visando o bem estar da população e precaução de possíveis desastres naturais. Com a quantificação de dados e sua reunião com outras áreas (médica, social e econômica), é possível que seja antecipado os meses que podem acarretar maior ou menor impacto em determinada cidade. Tomando a normal climática de Maringá como exemplo, temos que nos meses de dezembro a fevereiro são mais corriqueiros a ocorrência de danos causados pela chuva, pois ocorre maior incidência da massa equatorial continental, e nos meses de junho, julho e agosto os danos pelas baixas temperaturas são os que mais ocorrem.

Neste assunto de impacto social, a climatologia, tem principal enfoque o estudo das forças atuantes da atmosfera sobre a ocupação humana – o clima em si –. Para a climatologia o ângulo de estudo vai até onde termina a troposfera. Até esta altitude acontece a maior parte dos fenômenos climáticos na terra (ex. circulação atmosférica), que faz com que as massas de ar se movimentem não permanecendo estáveis em suas origens.

A imprensa brasileira confirmou o que foi informado pelas EMAs (Estações meteorológicas automáticas), que ocorreriam temperaturas elevadíssimas se comparadas com as médias das cidades, que acarretariam danos a toda a população, e aparentemente poderão se estender ao longo de 2014, salvo ocorrência de episódio de *El Niño*, o que auxiliaria o Centro-Sul do Brasil a recuperar parte das chuvas que não ocorreram no verão.

1.1 – Caracterização da cidade estudada

Maringá é um dos 399 municípios que constroem o Paraná (2014). Localizada na região noroeste (figura 1), ou comumente chamada de norte novo, esta denominação surgiu devido ao tardio desenvolvimento da região, em comparação com ao restante do estado. O desenvolvimento dessa região, ocorreu principalmente com a iniciativa privada, a Companhia de Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP), atuando até hoje, com foco principal no desenvolvimento de uma agricultura cafeeira, visto que na época da fundação de Maringá, exatamente em 10 de Maio de 1947 a cidade de Maringá ainda era um distrito pertencendo a Mandaguari. Nesta época ocorria uma explosão na produção de café no cenário mundial, fator este que influenciou a colonização de territórios aptos a produzir também outras culturas, dentro deles o norte novo e novíssimo do Paraná (Kohlhepp, 2013).



A estrutura geológica se baseia em recobrimentos de diferentes composições, criando assim a bacia geológica do Paraná, que se inicia no embasamento cristalino, podendo ser visto na Serra do Mar, passando por rochas que contêm registros de paleoclima/flora e fauna (períodos devoniano, carbonífero e permiano), até chegarmos ao *Trapp* de Basalto³, que se estende por boa parte do norte/noroeste do Paraná, onde se localiza Maringá. Conjuntamente ainda na bacia, podemos visualizar formações mais recentes como os arenitos do extremo oeste e noroeste paranaense (MAACK, 1968).

O clima da região estudada, como na grande maioria da Região Sul, encontra-se sob influência de três categorias de massas de ar: as tropicais, polares e as equatoriais. No período estudado, o ar tropical quente e úmido se desprende da região amazônica e dirige-se para a região Norte do Paraná, provocando assim fortes precipitações convectivas, conjunto a isso temos a atuação do anticiclone do Atlântico Sul, na criação da massa tropical atlântica (mTa). No período de inverno, mais precisamente entre os meses de abril e setembro, temos a infiltração dominante de massas de ar frio, que contrastam com o anticiclone do Atlântico Sul (gráfico 01). As massas de ar frio são responsáveis por causar as geadas – negra e branca. Dessa forma, podemos determinar a classificação, segundo Köppen-Geiger, como uma região de clima Úmido Subtropical (C), apresentando influência oceânica e não existindo uma estação seca marcante (f), e o verão com temperaturas elevadas (a), ou seja, Cfa. (ALVARES *et al.*, 2013).

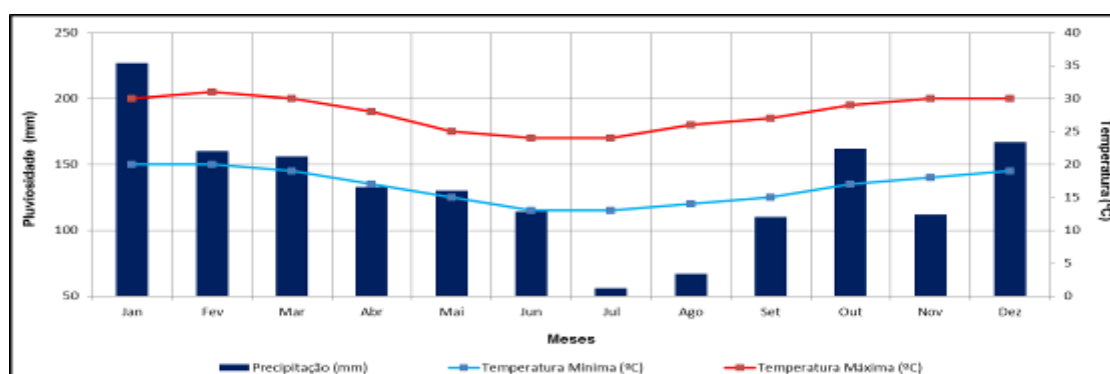


Gráfico 01 – Dados apresentando o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano na cidade de Maringá, a partir de uma série de 30 anos.

Fonte de dados: INMET Organizador: MIOZZO (2014)

O caráter climático transitório que se apresenta em Maringá é responsável por uma diversidade vegetal. Na cidade encontramos com grande facilidade vestígios da vegetação tropical úmida com elementos decíduais, com destaque para as "madeiras de lei", árvores intensamente exploradas por sua madeira nobre até quase a sua exaustão. Entre as

³ Erupção de natureza basáltica, formando extensos platôs, empilhados e que conferem a paisagem uma aparência em degrau devido às terminações bruscas de cada derrame. (IBGE, 1999)



espécies mais conhecidas estão a Peroba, Cedro, Ingá, Ipê, Paineira, Angico, Canela, entre outras. (Kohlhepp, 2013).

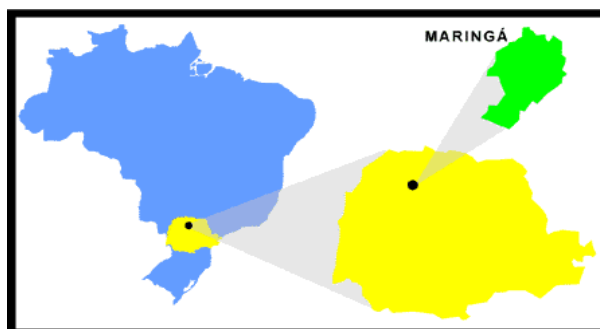


Figura 01 – Localização da cidade de Maringá/PR (sem escala) dentro do espaço geográfico brasileiro e paranaense. Créditos da figura: <<http://goo.gl/ad9USgr>>.

1.2 – Metodologia de Pesquisa

A realização da pesquisa se obteve das publicações a cerca de análises rítmicas e também sobre o clima e tempo em geral. Baseando-se fundamentalmente na ideia de análise rítmica (Monteiro, 1971). Para a construção desta análise, utilizamos informações da EMA do INMET (<http://goo.gl/OktKSg>), que foram quantificadas e então convertidas em tabelas, informando as condições climáticas de cada hora do dia; cartas sinóticas da Marinha do Brasil (<http://goo.gl/w6WNry>); notícias de jornais de Maringá/PR e regiões adjacentes e de âmbito nacional, além de sites sobre o tempo e condições da cidade estudada. Para o gráfico foi utilizado o Programa Ritmo Análise (Borsato, 2006 e 2008).

Quanto a análise do fenômeno que ocorreu no período, foram utilizados dados da anomalia registrada na Temperatura da superfície do mar, fornecida pelo *International Research Institute for Climate and Society/Lamont-Doherty Earth Observatory* (IRI/LDEO).

Foram encadeados os dados climáticos às notícias em uma análise climatológica e geográfica desse recorte. Muitas destas não poderiam ser fundamentadas nos dados das EMAs, e para contornar esse problema, foram utilizadas de forma eventual, informes temporais da aeronáutica-aeroporto de Maringá, conhecidos como METARs⁴.

2 – Discussão

⁴ *METEorological Aerodrome Report* — Informe meteorológico de aeródromo. Disponíveis no site REDEMETS – Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica. <<http://goo.gl/hW1bRJ>>.



Na parte final do mês de janeiro de 2014 (28/01 em diante) se iniciou uma onda de quebra de recordes de temperatura em grande parte da região Centro-Sul do Brasil, como por exemplo: 41,2°C no Rio de Janeiro/RJ; 40,6°C em Porto Alegre/RS; 36,4°C em São Paulo/SP; 35,5°C em Curitiba/PR e na cidade estudada foram registrados com 37,1°C de temperatura máxima no mês (10/02).

A temperatura máxima normal, que é de 31°C para o mês de fevereiro, teve seu valor ultrapassado em 4,93% (32,5°C), durante os 30 dias de estudo. Entretanto o que chama a atenção foram os registros de média máxima dos primeiros 15 dias de estudo para Maringá/PR. Da ordem de 35,1°C de média máxima nesses dias, a temperatura manteve-se acima de 30°C em todos os 15 primeiros dias estudados, ficando assim com 13,23% acima da média máxima normal. Nestes 15 dias observados 2/3 deles apresentaram médias superiores a 35°C, e no total dos 30 dias estudados 73,3% deles apresentaram médias acima dos 31°C.

Comparando com a média mínima normal que é de 20°C para o mês de fevereiro, a cidade de Maringá registrou um valor de 21,2°C em todo o mês, estando exatos 6% acima do normal. Nos 14 dias de atuação do bloqueio climático, somente um dos dias (06/02) apresentou temperatura abaixo da média para o mês, registrando 19,5°C. Comparando todos os 30 dias estudados somente oito apresentaram valores abaixo da média histórica, o que demonstra como esse período foi quente se comparado a média da cidade e grande parte da região Centro-Sul brasileira foi castigada pelo surgimento de um *heat dome*⁵, o que causou o aumento de pressão e principalmente de temperatura. Podemos tomar como base para explicar esse fenômeno, a anomalia de temperatura positiva nas águas do Atlântico Sul. Segundo imagens da universidade de Columbia/NY, a anomalia de TSM (temperatura da superfície do mar), começou a demonstrar o aumento aproximadamente no mês de novembro 2013 com um aumento aproximado de 0,5°C – 1,2°C. Aumento esse se baseando em uma normal climática datada entre os anos de 1971 e 2000. (Santos, 2014).

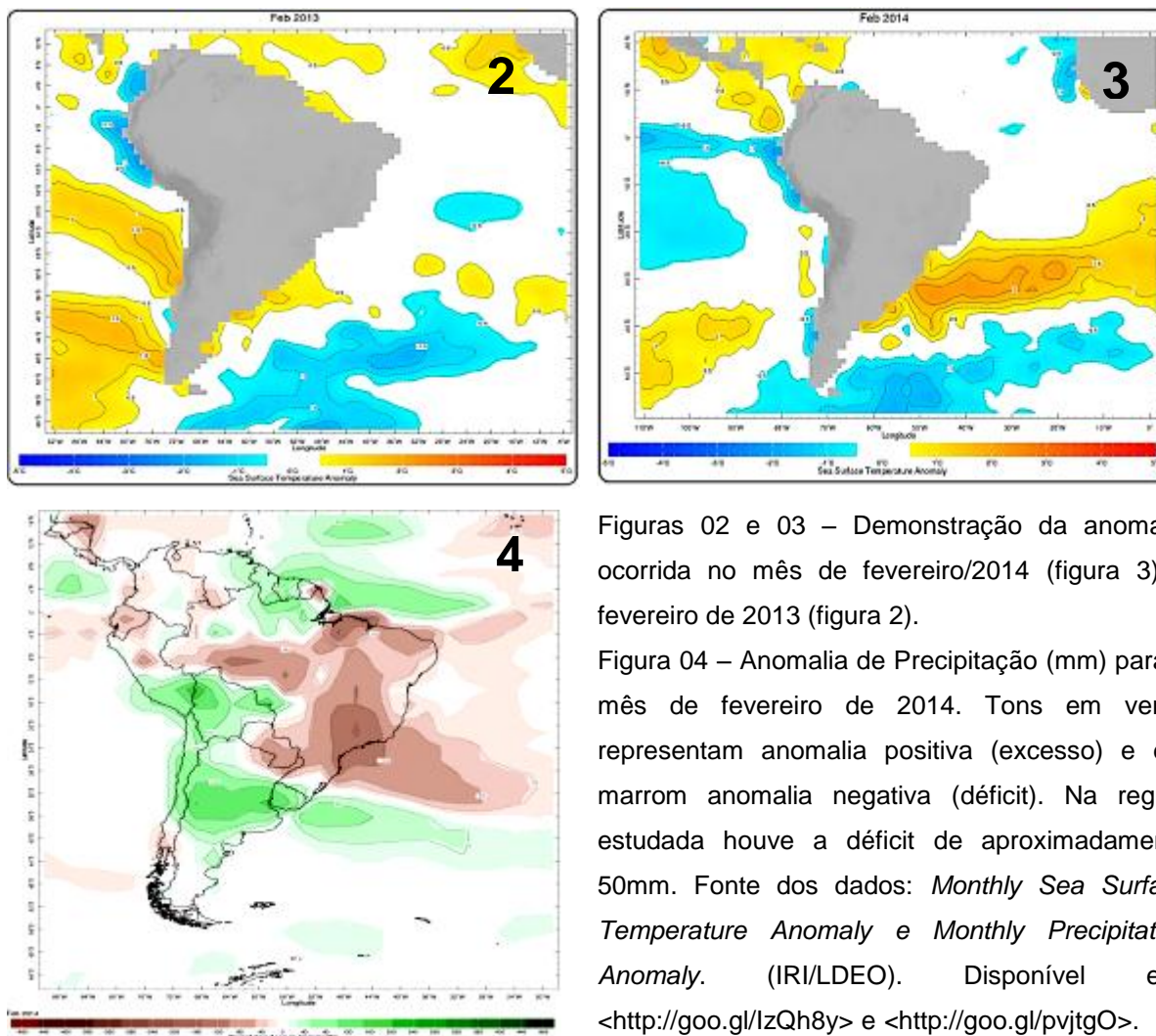
O aquecimento continuou nos meses seguintes até ocorrer o pico máximo entre o final de janeiro e o início de fevereiro. O que ocasionou as altas temperaturas nesses 15 primeiros dias estudados. Como consequência desse aumento exacerbado da TSM, ocorreu o fortalecimento do ASAS (Anticiclone estacionário do Atlântico Sul) e da massa que ele forma: mTa (Massa Tropical Atlântica), dessa forma a mTa conseguiu se aproximar ainda mais do continente e ficou estacionada na região Centro-Sul por aproximados 15 dias, trazendo assim os prejuízos a toda a sociedade. Somente entre os dias 11 e 12 de fevereiro

⁵ *Heat dome*, ou *domo de calor* é a expressão usada para denominar uma formação atmosférica de altíssima pressão. Dessa forma o ar abaixo se comprime e ocorre um aumento de temperatura na parte inferior da atmosfera.



é que um sistema frontal de grande magnitude conseguiu enfraquecer a mTa e diminuir a temperatura para os residentes de grande parte do Centro-Sul do Brasil.

Como explicado acima, o efeito *heat dome* se assemelha a uma panela de pressão: À medida que os dias se passam, menor a umidade ficava, mais quente ficava a temperatura no continente e consequentemente maior ficava a temperatura máxima. Dessa forma a pressão se tornava cada vez maior na parte superior da atmosfera e dessa forma forçando a coluna de ar, ou seja, uma panela de pressão.



Figuras 02 e 03 – Demonstração da anomalia ocorrida no mês de fevereiro/2014 (figura 3) e fevereiro de 2013 (figura 2).

Figura 04 – Anomalia de Precipitação (mm) para o mês de fevereiro de 2014. Tons em verde representam anomalia positiva (excesso) e em marrom anomalia negativa (déficit). Na região estudada houve a déficit de aproximadamente 50mm. Fonte dos dados: *Monthly Sea Surface Temperature Anomaly* e *Monthly Precipitation Anomaly*. (IRI/LDEO). Disponível em: <<http://goo.gl/IzQh8y>> e <<http://goo.gl/pvjtgO>>.

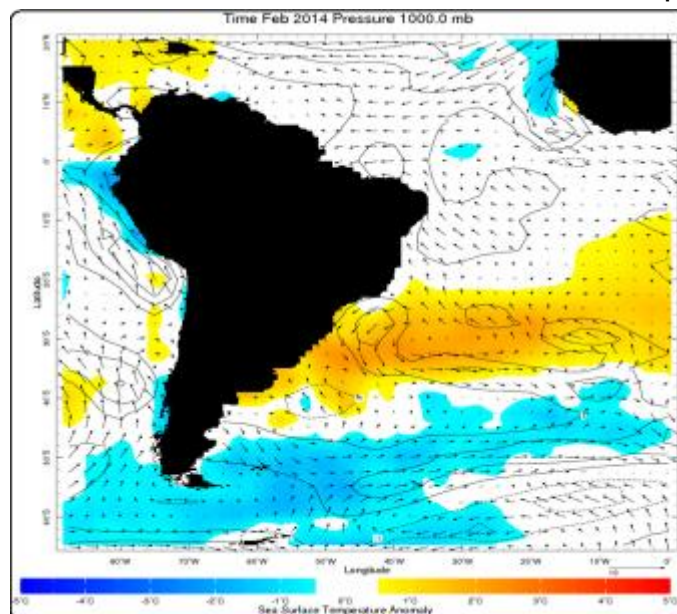


Figura 05 – Demonstração das anomalias mensais da direção do vento, da velocidade do vento e da TSM a 1000hPa para fevereiro de 2014, baseando-se no período de 1971-2000. As anomalias de direção são representadas pelos polígonos e sua extensão (vetores). As velocidades anômalias do vento são mostradas pelo tamanho da seta, baseando-se na seta localizada no canto inferior direito da legenda, e os tons de azul e vermelho representam a anomalia de temperatura da TSM.

Fonte dos dados: *Monthly SST, Vector Wind, and Wind Speed Anomalies*. (IRI/LDEO) Disponível em: <<http://goo.gl/5YRmvu>>.

3 – Resultados

Tomando as notícias dos websites: Globo, O Diário, RIC e Gazeta do Povo, é possível discorrer dos danos que o fortalecimento da mTa trouxe para a comunidade num todo, com prejuízos econômicos em decorrência desse aumento de temperatura e ainda danos a saúde da população, podemos citar o aumento de consumo de energia (ventilador, ar-condicionado) e de água, noticiados pelo website da RIC TV⁶, e pelos jornais O Diário⁷ e O Globo⁸, onde com a falta de chuva e o aumento na temperatura, houve maior consumo energético durante o verão (17,5%) na Região Sul.

Ocorreu também diminuição nos níveis dos rios em todo o Brasil o que provocou o aumento no consumo de água em todo o Brasil, e especificamente em Maringá, com um aumento de 10,46%, segundo a SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná). O rio Pirapó, um dos principais fornecedores de água para aquela cidade, devido a essa onda de

⁶ Site: RIC Mais. Disponível em: <<http://goo.gl/J9kalr>>. Acessado dia 01/05.

⁷ Site: O Diário. Disponíveis em: <<http://goo.gl/Nxbbgl>> e <<http://goo.gl/Wb1a6B>>. Acessados dia 01/05.

⁸ Site: O Globo. Disponível em: <<http://goo.gl/vYiOT0>>. Acessado dia 01/05.



calor teve seu abastecimento prejudicado, chegando a estar 20% abaixo do seu nível normal com apenas 1,52m de profundidade, quando deveria estar em no mínimo 1,86m de profundidade. O bloqueio causou ainda problemas de saúde, visto que a umidade acaba por se reduzir frente ao aumento de evaporação e falta de precipitação⁹.

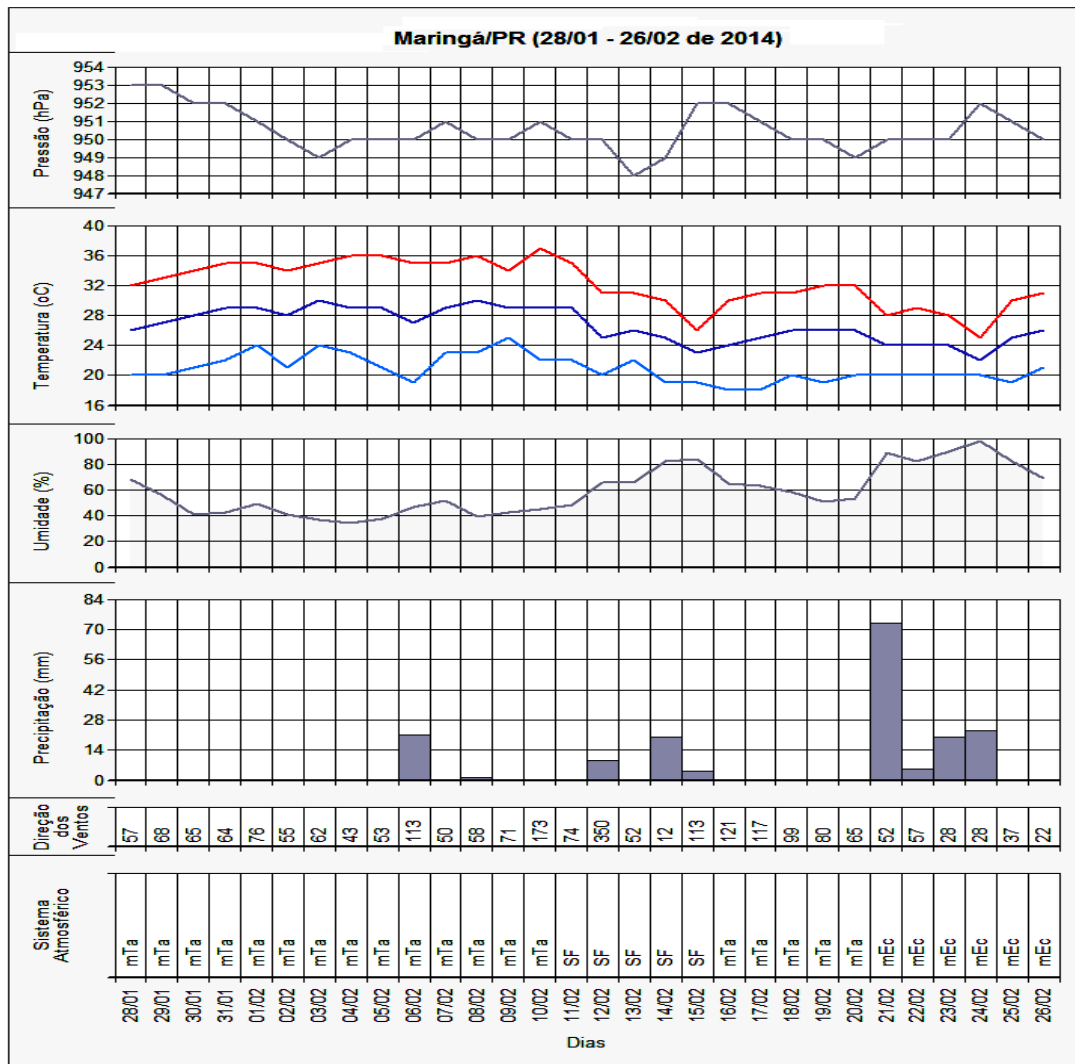


Gráfico 02 – Ritmo climático dos dias 28/01 até dia 26/02, contendo Pressão atmosférica ao nível do mar (hPa) temperaturas mínima, média e máxima (°C); umidade do ar (%); precipitação acumulada (mm) em 24h; direção dos ventos (graus) e massa atuante no dia. Fonte dos dados: Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática do INMET. Organizador: MIOZZO (2014)

Foram observadas médias mínimas de umidade no dia 4 com 32,2% (próximo ao valor de atenção que é de 30%, estabelecido pela OMS).

⁹ Site: O Diário. Disponível em: <<http://goo.gl/EHHTcE>>. Acessado dia 01/05.



Os 32°C trouxeram prejuízos para os criadores de aves, com morte de aproximadamente 25.000 frangos de criação confinada na região de Maringá. A morte de aves é comum, quando existe a falha na manutenção da temperatura local ou problemas na transmissão e fornecimento de energia. O aumento de temperatura ambiental ocasiona perda de peso, debilidade e conseqüentemente a morte¹⁰.

A sensação térmica chegou a extremos dentro de ambientes carcerários, como mostra a reportagem da Gazeta do Povo, onde a sensação térmica dentro das celas foi de aproximadamente 50°C. Devido a essas temperaturas foi permitido durante o verão à utilização de ventiladores pelos encarcerados, porem referidos objetos poderiam ser utilizados como recursos em caso de possíveis rebeliões¹¹.

Durante toda a duração desta anomalia meteorológica, no dia 06/02 finalmente houve uma precipitação na região de Maringá, como podem ser observadas pelo gráfico, indo de temperatura por volta de 32°C às 21h (UTC), para 19,6°C às 22h (UTC), ou seja, uma significativa amplitude térmica de 12,4°C em um curtíssimo espaço de tempo.

As nuvens que trouxeram a chuva e um conseqüente alívio na temperatura, também foram acompanhadas de fortes rajadas de vento, como se observa no site De Olho no Tempo¹² e pelo jornal O Diário, causando quedas de arvores, chuva de granizo, alagamentos em toda a cidade, destelhamento de algumas casas, falta de energia em decorrência da queda das arvores e postes e ainda um acidente com maior gravidade, quando um ônibus perdeu o controle devido ao pavimento estar escorregadio, batendo diretamente em um poste. Segundo o corpo de bombeiros seis pessoas se feriram levemente devido ao impacto¹³



Fotos 01 e 02 – Quedas de árvores devido ao temporal do dia 06/02, trazendo prejuízos a moradores, e sociedade em geral, além de deixar aproximadamente 32mil pessoas sem luz, em Maringá/PR. (Credito das imagens: João Paulo Santos/O Diário do Norte do Paraná).

¹⁰ Site: Agronegócio Gazeta do Povo. Disponível em: <<http://goo.gl/2117t4>>. Acessado dia 01/05.

¹¹ Site: Gazeta do Povo. Disponível em: <<http://goo.gl/Fh7LsF>>. Acessado dia 01/05.

¹² Site: De Olho no Tempo. Disponível em: <<http://goo.gl/Dc4r8q>>. Acessado dia 02/05.

¹³ Site: O Diário. Disponível em: <<http://goo.gl/GHTxea>>. Acessado dia 02/05.



Segundo a Copel 32.099 unidades consumidoras (aproximados 96.297 moradores) ficaram sem energia elétrica em decorrência do temporal ocorrido naquele dia (06/02). Ainda na manhã do dia seguinte (07) aproximadamente 6.900 pessoas continuavam sem energia elétrica, devido ao referido temporal¹⁴. Já a defesa Civil alertou sobre a tempestade que se aproximava. As 07h30min (UTC-2) do dia 06 foi emitido um alerta a cerca de: “Tempestade Local/Convectiva – Vendaval”, que afetaria 51 pessoas, o que segundo a interpretação das notícias, parece diferenciar muito do número de pessoas afetadas.

Como citado acima, é possível notar no gráfico 02 que nos dias 11 e 12/02 uma massa viria a interromper a ação exacerbada da mTa. Com a diminuição da temperatura e da pressão atmosférica, entre o dia 11 e dia 12/02 no gráfico 02, uma frente fria se aproximava do bloqueio atmosférico e conseguiu diminuir sua intensidade, o suficiente para que este pudesse se afastar da costa e dar um “refresco” aos brasileiros que sofreram com essas temperaturas intensas e quebra de recordes seguidos nos dias anteriores.

A atuação dessa frente polar perdurou até o dia 16 do mês corrente. Com chuvas fracas e esparsas, não sendo o suficiente para a ocorrência de algum prejuízo à sociedade. Permanecendo assim os efeitos negativos do bloqueio atmosférico, como pode ser observado em reportagem do dia 13/02 do jornal O Diário¹⁵, em que a pouca chuva ocorrida neste dia (9mm) manteve a preocupação dos produtores rurais, que necessitavam de chuvas para o plantio do milho safrinha. No entanto durante os próximos dias ocorreram níveis de precipitação significativos, com 24,8mm de precipitação somada nos dias 14 e 15/02, o que diminuiu a temperatura média em aproximados 3,1°C.

Do dia 16 até o dia 20 ocorreu à atuação da mTa e conjuntamente de uma mEc, o que elevou os índices de temperatura e conseqüentemente uma variabilidade dos índices de umidade, predominando uma redução gradual. As médias máximas ficaram em 31,9°C e as mínimas em 19,9°C, bem próximas da normal. Uma grande quantidade precipitada ocorreu no dia 21 (73,8mm) entre as 0h (UTC) e 11h (UTC), entretanto não foi possível obter repercussão na mídia, nem mesmo na Defesa Civil do Paraná. A única informação que foi obtida trata de grandes velocidades de rajadas de vento registradas pelo aeroporto de Maringá, com 12,9m/s às 6h (UTC-3) e 11,3m/s às 7h (UTC-3)¹⁶.

¹⁴ Site: O Diário. Disponível em: <<http://goo.gl/KAPGg9>>. Acessado dia 02/05.

¹⁵ Site: O Diário do norte do Paraná. Disponível em: <<http://goo.gl/2BrWTU>>. Acessado dia 03/05.

¹⁶ METAR SBMG 210900Z 04012**G25KT** 5000 -RA BR SCT035 BKN045 BKN070 Q1014=
METAR SBMG 211000Z 04011**G22KT** 6000 -RA SCT045 SCT080 BKN100 Q1014=



4 – Conclusões

Desta forma, o trabalho realizado, – que se baseou – na Análise Rítmica de Monteiro (1971), é de fundamental importância para o entendimento das dinâmicas meteorológicas e climatológicas, sempre as aplicando em favor da sociedade, pois prioriza observar os aspectos reais dos sistemas atmosféricos, que envolvem não só a região estudada, mas sim todos os lugares em que seja possível fazer essa medição, em diferentes escopos (sociais, geográficos, climatológicos, meteorológicos e históricos), proporcionando assim uma melhor relação entre ciência e sociedade, visto que, na prática tem-se a oportunidade de desenvolver um trabalho identificando os diversos elementos que compõe esse grande sistema atmosférico.

Isto posto o trabalho tentou incorporar os aspectos tanto científicos, quanto sociais para verificarmos os efeitos que uma anomalia climática pode trazer a população. O *heat dome*, afetou não apenas a população de Maringá, mas uma grande parte do cone sul da América do Sul, com temperaturas acima da média na parte Centro-Sul do Brasil e grande quantidade de chuvas no Uruguai e no Centro-Norte da Argentina, o que nos mostra que um fenômeno dessa magnitude não ocorreu sozinho. É necessária uma maior interação entre as diferentes dinâmicas atmosféricas, para que aconteça um evento adverso como esse.

Objetivando-se em Maringá, foi observada uma grande alteração quanto suas médias de temperatura, considerando, nesse estudo, o gráfico de precipitação e temperaturas médias climatológicas da cidade, dado ao fato dos registros de temperaturas registrados para o período estudado terem sido acima das médias, entretanto, a maior média de temperatura acompanhou o gráfico, pois até agora a maior média do ano foi registrada em fevereiro.

Em busca de notícias sobre ocorrências climáticas significativas no mês de fevereiro de 2014, foram localizados diversos registros constando as altas temperaturas em todo o estado do Paraná, algumas delas foram selecionadas e colocadas para demonstrar os efeitos do domo de calor em Maringá, principalmente entre os dias 28/01 a 12/02.

No dia em que ocorreu a maior precipitação do período estudado não foi possível obter nenhum registro jornalístico/informativo, quanto as suas ocorrências na cidade, ou sua região metropolitana, fato este que pode ser explicado pela esparsialidade da chuva que precipitou em 10h os aproximados 74mm.



5 – Referências Bibliográficas

- ALVARES, C. A.; *et al.* *Koppen's climate classification map for Brazil*. *Meteorologische Zeitschrift* Vol. 22, n. 6: 711-728, 2013.
- BORSATO, V. A.. **A Participação dos sistemas atmosféricos atuantes na bacia do rio Paraná no período de 1980 a 2003**. Tese (parcial), (Doutorado) Nupélia, UEM. Maringá, 2006.
- BORSATO, V. A. BORSATO, F. H. **A dinâmica atmosférica e a influência da tropicalidade no inverno de 2007 em Maringá PR** – Espacial. In: 8º SBCG. UFU. Eixo 5 – Técnica em Climatologia - CD-ROM
- BORSATO, V. A.; SOUZA-FILHO, E. E. **O ritmo climático e episódios pluviométricos no ano de 1980 na vertente ocidental da Bacia do Alto Rio Paraná Brasil**. *Geografia (Londrina)*, v. 17, p. 83 – 109, 2008a.
- IBGE. **Glossário Geológico**. Rio de Janeiro: IBGE. 214p. Disponível em: <[http:// goo.gl/8Hpue1](http://goo.gl/8Hpue1)>. Acesso em 11 de maio de 2014
- KOHLHEPP, G. **Colonização Agraria no Norte de Maringá: Processos geoeconômicos e sociogeográficos de desenvolvimento(...)**. Maringá: Editora da UEM – UEM, 2013. 310p.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2ª.Edição, Curitiba, Liv. José Olympio Edit, 1981.
- MENDONÇA, F; DANNI-OLIVEIRA, I. M.. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos. 206 p. (2007)
- MONTEIRO, C. A. de F. **Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. São Paulo: IGC-USP, 1971. 21 p. (Série Climatologia nº 1).
- MONTEIRO, CARLOS. A. de F. **Clima e Excepcionalismo - conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1991. v. 01. 239 p.
- REYNOLDS, R.W.; *et al.* *An Improved In Situ and Satellite SST Analysis for Climate*. *J. Climate*, 15, 1609-1625. (2002)
- SANTOS, I; de A. **Um Diagnóstico Preliminar das Anomalias Climáticas de Janeiro de 2014**. RJ. UENF, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/7nITJc>>. Acesso em 8 de junho de 2014.