
**GÊNESE E RITMO DA PLUVIOSIDADE NA BACIA DO RIO PRETO MG/RJ:
PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA**

OLIVEIRA, Daiane Evangelista - daiane.evangelista.oliveira@gmail.com
Universidade Federal de Juiz de Fora / UFJF

FERREIRA, Cassia de Castro Martins - cassia.castro@ufjf.edu.br
Universidade Federal de Juiz de Fora / UFJF

RESUMO: O tempo como um fator que influência direta ou indiretamente a vida dos indivíduos necessita ser (re)conhecido. Seu estudo na escala diária permite uma compreensão mais detalhada das manifestações climáticas e vem no sentido de diminuir os problemas/impactos oriundos de eventos que fogem à habitualidade. Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo a construção de um gráfico de ritmo do sequenciamento diário das chuvas da bacia hidrográfica do Rio Preto – MG/RJ (ano de 2006), subsidiando a compreensão e detalhamento da relação entre os sistemas atmosféricos atuantes e as chuvas na área de estudo. Para a construção do gráfico utilizou-se de dados meteorológicos coletados no site Hidroweb da Agência Nacional das Águas - ANA (precipitação), no Laboratório de Climatologia e Análise Ambiental-LabCAA/UFJF (precipitação, temperatura do ar, ventos, umidade relativa do ar), de leitura sinótica de cartas sinóticas da Marinha do Brasil e dos boletins Climanálise. Como resultados constatou-se que a construção do gráfico permitiu a visualização do regime anual das chuvas, assim como do sequenciamento diário dos tipos de tempo.

Palavras- chaves: Análise Rítmica; Chuvas; Gráfico de Ritmo.

GENESIS AND RHYTHM OF RAIN IN THE RIVER PRETO WATERSHED MG/RJ: A METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE CARTOGRAPHIC REPRESENTATION

ABSTRACT: The weather as a factor that directly or indirectly influence the lives of individuals and needs to be known. His study in the daily scale, allows a more detailed understanding of climate manifestations and help a reducing the problems / impacts arising from events beyond the customary character. In this context, this study had as purpose the construction of a rhythm graphic for the sequencing of rain in watershed of river Preto - MG / RJ (2006). Supporting the comprehension and the detailing of relationship between the acting atmospheric systems and the rains in southeastern Brazil. For the graphic construction was used meteorological data collected in HIDROWEB website the National Agency of Water - ANA, in the Climatology Laboratory and Environmental Analysis – LabCAA/UFJF (rain), synoptic analysis of synoptic maps of the Navy of Brazil and newsletters Climanálise . As a result it was found that the construction of graph allowed the visualization of the annual rainfall patterns, as well as the daily sequencing of types of weather.

Keywords: Rhythm Analysis; Rain; Rhythm Graphic.

GENESIS Y RITMO DE LA LLUVIA EN LA CUENCA DE LO RIO PRETO MG / RJ: PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA

RESUMEN: El tiempo como un factor que influye directa o indirectamente en la vida de los individuos debe ser conocida. Su estudio en la escala diaria, permite una comprensión más detallada de los eventos climáticos reduciendo los problemas / impactos derivados de los eventos más allá del carácter habitual, así como contribuir a un mejor aprovechamiento del clima como recurso energético. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo proponer la construcción de un gráfico de ritmo de secuenciación diaria de lluvia la cuenca del Rio Preto - MG / RJ (2006), el apoyo a la comprensión y que detalla la relación entre los sistemas atmosféricos activos y las lluvias en el sureste de Brasil. Para la construcción gráfica se utilizó datos meteorológicos

recogidos en la página web HIDROWEB ANA, análisis sinóptico de los mapas sinópticos de la Marina de Brasil y Climanalyse boletines. Como resultado se encontró que la construcción de gráfico permite la visualización de los patrones de lluvia anuales, así como la secuencia diaria de los tipos de tiempo.

Palabras-Clave: Análisis Rítmico; la Lluvia; Tabla de Tarifas.

GÉNESIS ET RYTHME DE PLUIE DANS LA BASSIN HYDROGRAPHIQUE LA RIVIERE PRETO MG/RJ: PROPOSITION MÉTHODOLOGIQUE DE REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE

RESUMÉ: Le temps comme un facteur qui influence directement ou indirectement la vie des individus doit être (re) connue. Son étude sur l'échelle quotidienne, permet une compréhension plus détaillée des événements climatiques et a le sentiment de réduire les problèmes / impacts résultant d'événements au-delà du caractère coutumier, ainsi que de contribuer à une meilleure utilisation du climat comme une ressource énergétique. Dans ce contexte, cette étude vise à proposer la construction d'un rythme de tableau de séquençage quotidien de pluie du bassin du Rio Preto - MG / RJ (2006), en soutenant la compréhension et les détails de la relation entre les systèmes atmosphériques actifs et les pluies dans le sud-est du Brésil. Pour la construction graphique a été utilisé des données météorologiques recueillies dans le site Web HIDROWEB ANA, analyse synoptique des cartes synoptiques de la Marine du Brésil et Climanalyse bulletins. En conséquence, il a été constaté que la construction du graphe a permis la visualisation des modèles de précipitations annuelles, ainsi que le séquençage quotidien de types de temps.

Mots-Clés: Analyse Rythmique; la Pluie; Grille Tarifaire.

1. INTRODUÇÃO

O clima pode vir a influenciar a vida das pessoas visto que, direta ou indiretamente, perpassa várias esferas da sociedade. Por sua vez, a chuva, importante elemento balizador dos tipos de uma região, vem a facilitar ou limitar as atividades humanas, sendo fundamental à produção de alimentos, ao consumo direto da água, dentre outros.

Qualquer irregularidade no regime das precipitações pode afetar a vida das pessoas e terá influências, seguindo o modo como os indivíduos lidam com suas habitualidades e excepcionalidades. A ocorrência de eventos como as enchentes e os deslizamentos de massa, por exemplo, se vinculam à forma como o espaço foi construído e ordenado, e podem trazer transtornos graves à vida social, caso os indivíduos não estejam preparados a lidar com a ocorrência de Eventos extremos.

Assim, o reconhecimento do sequenciamento habitual (e das excepcionalidades) da dinâmica atmosférica e da resposta que há na relação clima-sociedade-ambiente é fundamental, pois contribui para que a sociedade esteja mais consciente da possibilidade de eventualidades, podendo se prevenir ou diminuir os impactos provenientes destas. A compreensão das manifestações do clima é um dos fundamentos iniciais para uma tomada de decisões que busque uma melhor gestão do espaço (tanto no nível individual, quanto governamental), que aproveite do clima enquanto recurso energético e que favoreça a diminuição dos impactos provenientes de eventos extremos.

Neste contexto, propõe-se a construção de um gráfico que ilustra o sequenciamento diário e a dinâmica anual das chuvas (ano de 2006), a partir de uma base teórico-metodológica consolidada na climatologia brasileira, que á a análise rítmica proposta pelo geógrafo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

(1971, 1973), a qual foi adaptada para a bacia hidrográfica do rio Preto – MG/RJ. A proposta de adaptação e construção desse gráfico vem no sentido de busca e compreensão da gênese e repercussão das chuvas na região, uma vez que traz um detalhamento têmporo-espaial destas.

Tal arcabouço teórico-metodológico vincula-se a uma concepção dinâmica da climatologia brasileira e amplia as possibilidades para a compreensão do estudo das periodicidades, habitualidades e eventualidades climáticas, permitindo novos enfoques para a Climatologia geográfica.

2. O RITMO COMO UMA BASE TEÓRICO-METODOLÓGICA DA CLIMATOLOGIA BRASILEIRA.

Se por um lado a compreensão do ritmo das chuvas é fundamental ao entendimento da dinâmica climática de uma região, vindo a contribuir às sociedades de forma geral. Por outro, conhecer a importância deste enquanto uma base teórico-metodológica da climatologia brasileira se torna o primeiro passo para se estabelecer mecanismos que o adequem às diversas (e diferentes) regiões brasileiras, assim como aproveitando ao máximo de tal arcabouço. Acredita-se que este tipo de resgate histórico dá subsídios a uma interpretação da análise rítmica e proposta de construção dos gráficos, frutos desta pesquisa, reafirmando a importância desses tipos de estudos.

Assim, a primeira pergunta que se faz é: o que seria o ritmo das chuvas?

O ritmo das chuvas é uma expressão que, no Brasil, remonta a um período onde havia discussões acerca do resgate de uma dimensão sistêmica nas ciências em geral e, concomitantemente, na geografia. Questionamentos e propostas teórico-metodológicas vinham surgindo como a Ecodinâmica de Tricart (1977), os modelos Geossistêmicos de Sotchava (1977) e Bertrand (1968) e revelações derivadas das teorias do caos, das catástrofes e dos fractais. Em conjunto tais teorias acabavam por evidenciar inúmeras lacunas em termos conceituais e metodológicos.

O enfoque dinâmico ganhava força nos trabalhos nas mais diversas ciências e uma busca pelo estudo totalitário do clima passa a ser discutido na climatologia, o que reflete em uma análise geográfica do clima que o entenda em sua totalidade, levando em consideração a sucessão dos tipos de tempo, seu ritmo e duração. É quando as concepções climáticas de Max Sorre passam a nortear diversos trabalhos na climatologia, sendo seguidas por diversos autores.

Até então era Julius Hann o expoente da meteorologia mundial (SANT'ANNA NETO, 2001), porém seus estudos eram pautados em médias, dado que compreendia o clima como sendo um conjunto de fenômenos meteorológicos que caracterizaria o estágio médio da atmosfera em um dado ponto da superfície terrestre. Sua climatologia se enquadrava dentro de um viés analítico-separativa, onde cada elemento do clima seria estudado de forma isolada.

A proposta de Sorre era, portanto, mais representativa do contexto histórico da época, além de mais adequada às constantes alterações da realidade espacial. Esta é então assimilada e adotada por Monteiro (1971), na sua proposta, constituindo-se as bases para uma revolução paradigmática sobre

a climatologia, muito mais preocupada com as interconexões dos mais diversos fenômenos, e a concepção de um ambiente integrado passa a vigorar.

Mas se por um lado, a aceitação do conceito de Sorre dá adoção a um novo paradigma, de outro, a mesma não encontraria apoio em sua estratégia metodológica, uma vez que Sorre não produziu análises climatológicas (MONTEIRO, 1991). É neste contexto que o estudo do ritmo climático se inicia.

A preocupação em entender os elementos meteorológicos a partir do sequenciamento com que se manifestam, permitindo visualizá-los e correlacioná-los de forma mais integrada, contribuindo para o (re)conhecimento de sua ciclicidade e diminuindo a susceptibilidade frente aos eventos extremos, faz com que o ritmo passe a apresentar destaque na epistemologia climática. A incorporação da concepção de ritmo revoluciona a climatologia, na medida que adota um novo paradigma, traz críticas ao tratamento estatístico médio dado às informações climáticas e destaca a necessidade de se estudar e considerar os eventos extremos.

É interessante ressaltar que “antes do Professor Monteiro, alguns geógrafos brasileiros já tentavam utilizar os recursos da meteorologia dinâmica, mas, quando muito, usavam-nos para ilustrar alguns tipos de tempo em seus estudos de caso” (ZAVATTINI, 2005, p. 155). Contemporâneo de Monteiro pode-se falar nos trabalhos de Pedelaborde (1970), um geógrafo francês, que defendia a concepção de totalidade climática, considerando o clima e o seu dinamismo atmosférico por meio do levantamento dos tipos de tempo. Tal autor, mesmo seguindo, assim como Monteiro, os pressupostos da climatologia dinâmica de Sorre, não defendia a noção de ritmo e apresentava limitações metodológicas, traduzidas num catálogo de tipos de tempo (BARROS e ZAVATTINI, 2009).

Assim sendo, foi Monteiro quem criou o paradigma do ritmo na climatologia geográfica, a matriz inicial da epistemologia climática brasileira. Para Monteiro (1969, p.13) “é a sequência que conduz ao ritmo e é o ritmo a essência da análise dinâmica”, dado que permite compreender no tempo e no espaço os fenômenos atmosféricos e sua ligação com outros componentes, sejam eles sociais ou naturais (SILVA, 2010). Sua concepção de ritmo vincula-se à própria terminologia do conceito, significando “uma sequência de intervalos regulares”.

Ritmo é uma expressão que aparece formalmente nos dicionários a partir do século XIII (RYTHME, 1370, ROBERT, 1977 apud TARIFA e SETTE, 2012), mas que apresenta uma origem muito mais antiga. A terminologia ritmo vem do grego *rhuthmós* que significa movimento regular. No senso comum apresenta geralmente uma conotação mecânica ou quantitativa, sendo relacionado a deslocamento, movimento e velocidade (TARIFA e SETTE, 2012). Ainda hoje há uma universalidade nos usos do conceito de ritmo, o qual pode ser definido como movimento (fatos, sons, energia, massas de ar, fenômenos) e diferenças em repetição no tempo e no espaço (LEFEBRVE, 1992). Quase tudo o que está ao nosso redor tem ritmo e esta é uma terminologia utilizada em inúmeras áreas do conhecimento.

Na realidade, apesar de tantas possibilidades e aplicações do ritmo, deve-se ressaltar que na prática o mesmo é pouco estudado e que é somente quando ocorre alguma “disritmia” ou “arritmia”, é que os homens se interessam

por conhecer a ritmicidade. As mudanças impostas pelo caráter repetitivo dos fenômenos são tratadas de forma mais natural do que aquelas que ocorrem de forma esporádica. E é o que acontece com o ritmo climático.

Monteiro (1991), ao criar o método de análise rítmica em climatologia, quando trata da discussão central de sua obra, destaca ser esta a relação entre "clima e excepcionalíssimo". Dentre as motivações que lhe causaram desordem (ou ordem) de pensamento e que o motivaram a aprofundar na temática do ritmo, está à expressão natural hazards, a qual em tentativa de ser traduzida o faz refletir nas concepções de "azar", "acaso", "desgraça", "risco", "acidente", "desastre" e "catastrofismo". E como as imprevisibilidades do tempo interferem diretamente na vida dos indivíduos, a concepção de ritmo é logo incorporada à climatologia, se tornando um método de análise da realidade.

É neste contexto que Monteiro cria a partir do paradigma do ritmo e sucessão de tipos de tempo, um aparato teórico-metodológico para os estudos do clima. Pautado em fundamentos genéticos e dinâmicos, assim como em um mecanismo de encadeamento sequencial de tipos de tempo, propõe uma compreensão rítmica dos tipos de tempo. Sua perspectiva considera os padrões habituais e episódicos, despreza o uso de valores médios, utiliza de interpretações sinóticas e tem como escala temporal anos padrão (MONTEIRO, 1971).

A técnica utilizada para assim propor sua análise rítmica consistia na montagem de um gráfico de representação simultânea dos elementos do clima, em sua variação diária, o que permitiria a representação gráfica da sequência dos diferentes sistemas meteorológicos envolvidos na circulação secundária (MONTEIRO, 1991). Sua análise em série se dá de forma sequencial, dando atenção às irregularidades que representem diferentes graus de proximidade do ritmo habitual. Trabalharia com anos padrão e não se prendia aos 30 anos de séries meteorológicas (Organização Mundial da Meteorologia), e a cálculos de normais climatológicas.

Tal fundamentação teórico/metodológico é seu grande legado para a climatologia geográfica. Se séculos de evolução no pensamento científico deram base para a sua perspectiva, somente uma visão original e ousada deu a possibilidade (ou oportunidade) de superar um antigo problema de ordem conceitual que perturbava a climatologia e que permitiu o estabelecimento de uma nova ordem de valores, revolucionando e impulsionando o progresso da climatologia (SANT'ANNA NETO, 2008).

Dentre as obras de Monteiro que mais são utilizadas enquanto referencial teórico em termos de análise rítmica, destacam-se: "Análise rítmica em Climatologia" (1971), "Análise rítmica em climatologia - problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho" (1971), "A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo" (1973, tese) e o livro "Clima e Excepcionalismo" (1991), onde sintetiza os aprendizados e reflexões que fez durante sua vida.

Conforme ressalta Zavattini (2004), um dos seguidores de Monteiro e que ao inventariar o paradigma da análise rítmica nas teses e dissertações em Climatologia Geográfica da USP (Universidade de São Paulo) e UNESP (Universidade do Estado de São Paulo), para os anos de 1971 a 2000, constatou que das 108 obras levantadas, 58%, ou seja, 63 delas utilizaram da análise

rítmica, o que demonstra certa aceitação pelo paradigma proposto por Monteiro. No entanto, dentre estas existem obras nas quais o paradigma é aceito, mas ocorrem erros de adequação quanto à metodologia de estudo, o que permite constatar mesmo sendo de grande importância e ter revolucionado a climatologia brasileira a concepção de ritmo ainda é mal interpretada nos estudos de cunho climático (ZAVATTINI, 2004).

Em termos cronológicos, constata-se que os mais remotos estudos que utilizaram o paradigma da análise rítmica nos remontam as décadas de 1940 e 1950; ao próprio Monteiro (tese de doutorado e atlas climático de São Paulo e da Bahia), aos estudos de Aouad (1982), com a confecção do atlas da Bahia, e as análises episódicas realizadas por Brin (1973) (tipos de tempo na Bacia do Corumbataí/SP) (ZAVATTINI, 2004).

A partir deste ponto, inúmeros estudos foram feitos. Se considerarmos as principais características que direcionaram os estudos de ritmo em cada década (ZAVATTINI, 2004), constata-se que:

- 1960 e 1970: passa a ocorrer uma certa ecleticidade na diversidade das abordagens empregadas;

- 1980: a escolha primordial dos anos 1983, 1984 e 1985 como os anos padrões a serem analisados, dada a magnitude com que ocorreram eventos esporádicas de precipitação nestes.

- 1990: foi marcada por novas características nos estudos do ritmo climático, onde praticamente desaparecem os estudos anuais, prevalecendo às análises esporádicas e maior ênfase passa a ser dada ao urbano.

Em relação a disposição espacial dos dados, Zavattini (2004) constatou que é a região litorânea a mais privilegiada com a realização dos trabalhos. Até a década de 1970 o que prevaleciam eram os estudos realizados no Sudeste e na Bahia, e que é somente nesta década que passou a ter estudos no Nordeste brasileiro. Foi a partir dos anos 1990 que os estudos foram sendo realizados em outras regiões, como a Centro-Oeste (TARIFA, 1975, e SETTE, 1996, 2000) e Sul (SARTORI, 1979; e HERRMANN, 1998). Porém há muitos vazios a serem preenchidos.

Hoje, pode-se falar que muitos autores vêm trabalhando na perspectiva dinâmica e utilizam a análise rítmica como fundamentação teórico-metodológica. Dentre eles pode-se falar nos nomes de Zavattini (análise da produção bibliográfica de ritmo), Mendonça, Sant'Anna Neto (geografia do clima), Tarifa e Sette (Holorritmo). Monteiro chega a colocar Tarifa como sendo um de seus primeiros precursores.

Em termos espaciais, constata-se que a análise rítmica pode, e vem sendo, uma metodologia aplicável tanto em escala urbana, quanto regional. No entanto, o que se observa é que em termos de clima urbano, os trabalhos estão ligados geralmente aos eventos extremos, que afetam diretamente a vida dos cidadãos, e mesmo quando o ritmo é o aporte teórico-metodológico central, existem inúmeros outros objetivos e relações que são feitas. Por sua vez, a análise regional utiliza, e muito, dos procedimentos metodológicos de análise rítmica dos elementos meteorológicos. Nesta escala esta é contemplada principalmente pelas classificações climáticas e modelagens espaciais, onde, a

partir de mapeamentos, constata-se a espacialidade das manifestações climáticas.

Por sua vez, em relação à escala temporal de análise, constata-se que tais estudos estão atrelados geralmente às sínteses anuais e casos episódicos, quando há alguma situação atípica, sendo que os anos estudados são geralmente aqueles tidos como padrão para a série meteorológica. Outra escala temporal de análise é a diária e episódica, a qual permite o reconhecimento do sequenciamento dos tipos de tempo. Nesta escala são analisados principalmente a habitualidade e os efeitos das eventualidades dos elementos meteorológicos na sociedade.

Quanto ao tipo de dado trabalhado, ressalta-se que há trabalhos (BRINO, 1973; BALDO, 2006; BORSATO e MENDONÇA, 2012) que além de buscarem compreender o sequenciamento do ritmo diário das chuvas, utilizam da compreensão dos sistemas atmosféricos atuantes para a justificar a gênese das chuvas em tais dias. Há ainda, pesquisas que utilizam de dados topoclimáticos ou de uma caracterização espacial consolidada da área de estudo, com vista ao entendimento da relação entre clima e ambiente.

E é neste contexto que pode-se afirmar que o ritmo se configura como um aporte teórico já consolidado na climatologia brasileira, sendo trabalhado em várias regiões do país, em interface com temporalidades distintas e se adequando às necessidades e realidades de cada pesquisa. O que vem a enaltecer que novas propostas e metodologias de construção de produtos, pautados no mecanismo do ritmo da sucessão dos tipos de tempo e que subsidiem às sínteses climáticas sejam pensadas.

Se por um lado, muito foi feito por Monteiro (1973) quando este cria e compartilha em sua tese (intitulada "A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo") um aporte teórico/metodológico para a construção de um gráfico de ritmo, assim como por vários pesquisadores que vem trabalhando essa temática. Por outro, com o surgimento dos sistemas informacionais, como os sistemas de informação geográfica (SIG), novas oportunidades foram surgindo e releituras de sua obra podem ser realizadas.

O novo contexto histórico-teórico-metodológico trouxe a possibilidade de aquisição, coleta e manuseio de uma gama gigantesca de dados, trazendo maior agilidade aos estudos climáticos, o que precisa ser aproveitado. Pautado nessa perspectiva é que a seguir será apresentada, uma proposta de metodologia de elaboração cartográfica para a construção de um gráfico de ritmo.

Destaca-se que, diferente da proposta de análise rítmica de Monteiro, onde são trabalhados todos os elementos climáticos, como pressão atmosférica, temperatura máxima, mínima e média, direção e velocidade do vento, nebulosidade, chuva, umidade relativa e sistemas atmosféricos; na presente pesquisa é a chuva o principal elemento a ser estudado e inserido no gráfico proposto, e que os demais elementos, apesar de serem considerados nas análises, não foram explorados como no trabalho de Monteiro, dado que não estavam disponíveis para todos os pontos estudados.

3. METODOLOGIA

De posse de um objetivo consolidado, que seria a construção de um gráfico de ritmo para as chuvas da bacia hidrográfica do rio Preto, e de uma base teórica de cunho dinâmico, iniciou-se os procedimentos. Estes podem ser separados em 4 momentos.

Momento 1 - Escolha da escala espacial: a área de estudo

Primeiramente cabe destacar a base territorial que foi limitada como unidade de estudo, uma vez que o conhecimento desta permitiria uma delimitação mais precisa das metodologias a serem adotadas para o entendimento dos tipos de tempo, dado que representaria um conhecimento apriori, do espaço. Deste modo, haveria uma relação entre aporte teórico-metodológico e realidade.

A bacia hidrográfica do rio Preto foi escolhida por possuir expressiva área de contribuição, cerca de 8.593 km², limites fixados, e ainda, por ser uma das principais sub-bacias da bacia do Paraíba do Sul. Esta se localiza em uma região de transição climática e possui uma heterogeneidade que pode ser observada a priori, dando possibilidades a análises de seus padrões espaciais além do nível descritivo (PAESE e SANTOS, 2004), pois em perspectiva de escala de observação vai além de entidades empíricas

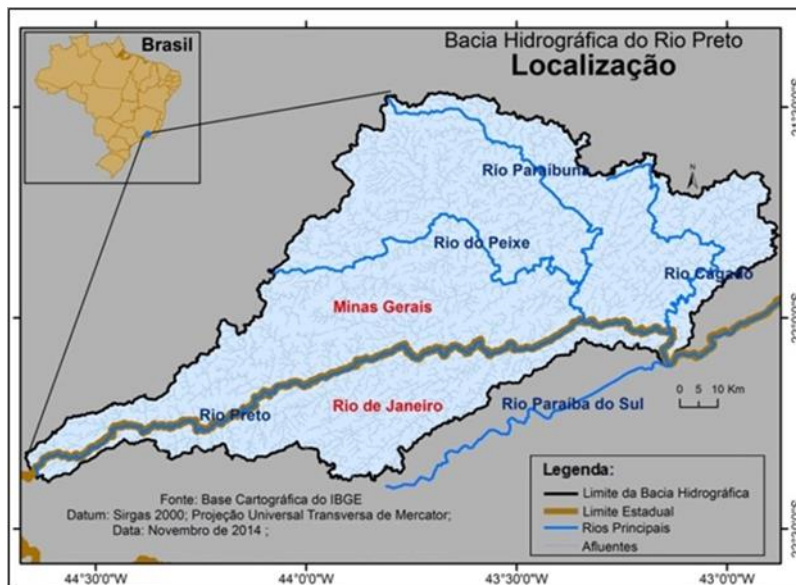


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Está localizada na zona da mata Mineira e terras Fluminenses adjacentes, na região Sudeste do Brasil, no Noroeste do estado do Rio de Janeiro e no Sudeste do estado de Minas Gerais (figura 1). Engloba 37 municípios, dentre os quais 9 pertencentes ao estado do Rio de Janeiro e 28 ao estado de Minas Gerais, ocupa uma área de 8.593 km² e apresenta uma população de cerca de 5.259.067 habitantes (IBGE, 2010). É uma sub-bacia da bacia do rio Paraíba do Sul, a qual é pertencente da região hidrográfica da bacia do Atlântico Sudeste (ANA, 2013).

Conforme ressaltado por Nimer (1979) e Cavalcanti et al (2009) é uma bacia que se localiza em uma região de transição climática, sofrendo influência da tropicalidade. Essa posição latitudinal implica numa realidade climática onde ocorrem frequentes oposições entre os sistemas extratropicais e os tropicais. O clima da região possui características diversificadas, sendo influenciado por aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem os sistemas meteorológicos de micro, meso e grande escala, assim como das variações nos padrões de uso e cobertura da terra e da topografia.

Inserida no domínio morfoclimático dos "Mares de Morro" florestados (AB'SABER, 1970), que é caracterizado por apresentar uma um relevo movimentado, variando entre 300 metros (próximo à foz) e 2700 metros (próximo a Serra de Itatiaia). As cadeias montanhosas das quais faz parte são a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar.

Com base em imagens aerofotográficas constata-se que há a predominância de áreas de intervenções antrópicas (como pastagens e agricultura), mas também há fragmentos de vegetação nativa, as quais correspondem, principalmente, às áreas com as maiores cotas altimétricas.

A espacialização dos sistemas sinóticos na bacia está condicionada principalmente ao efeito orográfico que as variações topográficas das Serras do Mar e Mantiqueira exercem no direcionamento, velocidade e intensidade das massas de ar, durante o percurso seguido pelos sistemas atmosféricos. A atuação predominante é das massas de ar originárias sobre o oceano e uma pequena atuação das de origem continental podem ser observadas. Estas, ao seguirem suas trajetórias influenciam nos tipos de tempo, pois carregam características de seu local de origem, o que ocasiona alterações das tipologias climáticas, podendo gerar instabilidade nos lugares por onde passam (NIMER, 1979). Tais sistemas influenciam na dinâmica climática em termos regionais, uma vez que atrelados à distância em relação aos oceanos e o próprio modelado do relevo, criam tipos climáticos distintos.

Conforme ressalta, Ferreira (2002) o padrão de circulação atmosférica também contribui para salientar os contrastes. Genericamente a área é caracterizada pela atuação mais frequente e predominante da Massa Tropical Atlântica e pela Massa Polar Atlântica, e suas Frentes Frias, que normalmente, na região, provocam alterações na temperatura e/ou a ocorrência de precipitações. A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), importante fornecedor de umidade, é um dos sistemas meteorológicos, na escala intra-sazonal, responsável pelas precipitações no final da primavera e verão (FERREIRA, 2002). Apresenta duas estações bem diferenciadas: uma que vai de outubro a março, mais quente e chuvosa; e uma que vai de abril a setembro, mais fria e seca; a média anual das precipitações gira em torno de 1536 mm anuais na bacia (INMET, 2012)

Momento 2 - Escolha da escala temporal

Escolhida a área de estudo, passou-se para a etapa de escolha do período temporal a ser estudado. Com base em leituras, chegou-se na conclusão de que o uso de uma metodologia na escala diária seria a mais interessante para a pesquisa. A partir daí foram escolhidos anos padrão de chuva que representassem a série meteorológica analisada.

A metodologia de escolha do ano se pautou em procedimentos de classificação de anos padrão (MONTEIRO, 1971, 1973) e foi realizada com base em técnicas estatísticas, que são metodologias de uso comum na climatologia no Brasil (TAVARES, 1976; SANT'ANNA NETO, 1990, 1995; GALVANI, 2012). A partir dessas se tornou possível agrupar anos com características comuns, permitindo visualizar aqueles que apresentam similaridade nos totais anuais de precipitação. As técnicas utilizadas foram as propostas por Silvestre et al (2014), que são: desvio padrão, quantil, fórmula de Sturges e box plot.

Para que fosse encontrado um resultado que abrangesse toda a área de estudo foi realizado o calculo estatístico para 8 estações teste (figura 2, tabela 1), distribuídas pela área de estudo. A seleção destas, em detrimento das outras 89 estações disponíveis (ANA, 2015), se justifica pelo fato de que estas apresentavam características que viriam a representar o padrão que seguiam as chuvas naquela região. Entendemos ainda que existiria certa similaridade entre pontos localizados em proximidade e que estes poderiam ser influenciados pelas características do sítio onde se localizassem, como por exemplo pela orografia regional..

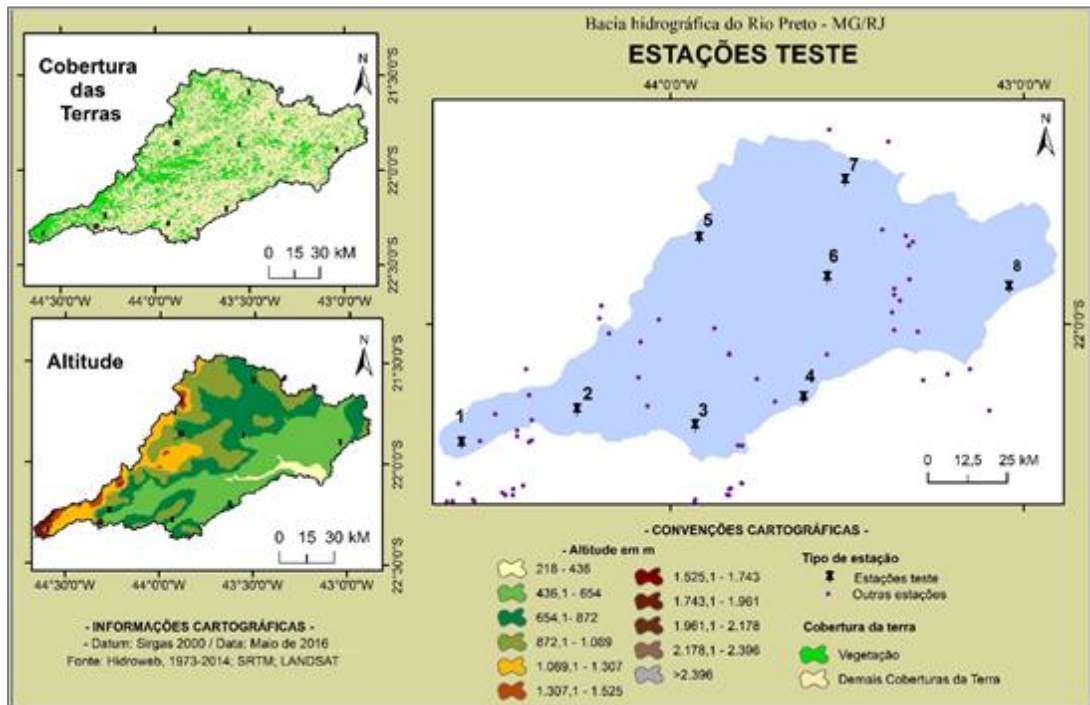


Figura 2 - Localização geográfica das estações meteorológicas – os padrões de cobertura e a altitude de seu entorno.

Figura 3 - Informações das estações meteorológicas.

Ponto	Operador	Altitude	Município	Latitude	Longitude	Ativa desde	Ultima atualização
1	CPRM	1245	RESENDE (RJ)	-22:20:16	-44:35:25	01/02/1941	31/12/2014
2	CPRM	550	PASSA VINTE (MG)	-22:14:35	-44:15:49	01/12/1935	31/12/2014
3	CPRM	550	VALENÇA (RJ)	-22:17:15	-43:55:46	01/04/1945	31/12/2014
4	CPRM	444	RIO DAS FLORES (RJ)	-22:12:31	-43:37:24	01/12/1941	31/12/2014
5	CPRM	970	LIMA DUARTE (MG)	-21:45:28	-43:55:4	01/12/1941	31/12/2014
6	CPRM	442	JUIZ DE FORA (MG)	-21:52:9	-43:33:20	01/05/1943	31/12/2014
7	INMET	970	JUIZ DE FORA (MG)	-21:45:54	-43:20:49	26/05/1905	31/12/2014
8	CPRM	452	MAR DE ESPANHA (MG)	-21:53:47	-43:2:29	01/03/1943	31/12/2014

A série meteorológica compreendeu os anos entre 1942 e 2014 e a escolha do ano se deu de forma qualitativa dentre os que se apresentassem em habitualidade para o maior número de técnicas estatísticas. O ano habitual de 2006 foi o selecionado por ser um ano típico para a região e por ser temporalmente mais recente. Os anos de 1942, 1943, 1944, 1945, 1949, 1951, 1955, 1957, 1959, 1961, 1964, 1967, 1969, 1971, 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1979, 1980, 1981, 1986, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992, 1995, 1998, 1999, 2002, 2003, 2006, 2011, 2012, 2013, foram os que se enquadraram no padrão habitual.

Momento 3 – Análise sinótica: a gênese das chuvas

Escolhido o ano, passou-se para a etapa de análise das cartas sinóticas. Esta consistiu na análise sinótica de superfície a fim de averiguar os sistemas atmosféricos atuantes na região, uma vez que a gênese das chuvas está atrelada à dinâmica atmosférica regional. O levantamento ocorreu analisando diariamente as Cartas Sinóticas da Marinha, para o horário das 12 horas, sendo este o horário considerado ideal, dado que a das 00 horas seriam mais representativas do dia anterior ou posterior, que do dia estudado. Foi realizado na escala diária, uma vez que se buscou compreender o sequenciamento de como se dava a dinâmica climática na região, conforme metodologia de análise rítmica de Monteiro (1971, 1973).

Tais cartas são produzidas tomando como base os campos de pressão atmosférica e permitem observar os sistemas frontais, as massas de ar, as ZCAS assim como suas dinâmicas e trajetórias, o que permite aferir as tipologias de tempo que prevaleceram nos dias estudados.

A fim de garantir maior precisão nos dados, e porque a área de estudo tem dimensões regionais, optou-se por considerar como passível de ter influenciado no tempo e/ou formação das chuvas diárias, todos os "mecanismos" que estivessem em atuação dentro de um quadrante (figura 2) que abrangesse as coordenadas geográficas 15°00'00" S, 30°00'00" S, 30°00'00" O e 50°00'00". A escolha dessa delimitação espacial para análise se deu para facilitar a observação do sequenciamento da movimentação atmosférica na bacia e regiões limítrofes

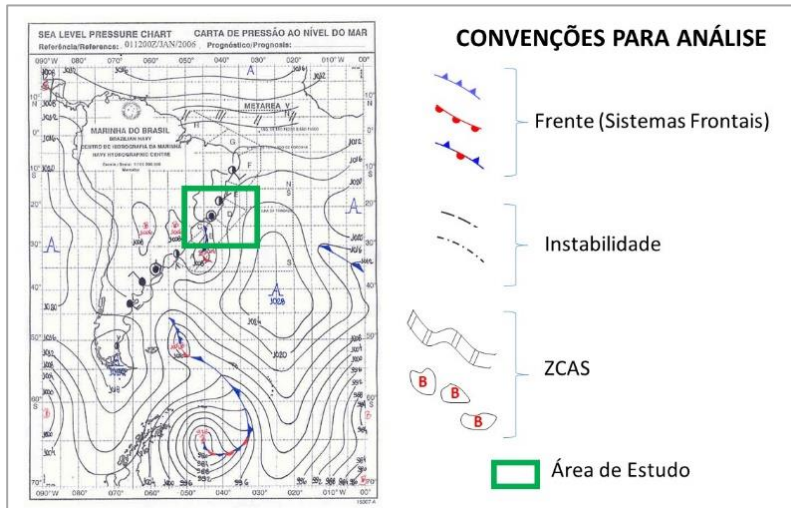


Figura 3 - Convenções utilizadas para a análise sinótica. Fonte: Carta sinótica do dia 01 de janeiro de 2006.

De posse das cartas sinóticas e em consulta aos boletins climáticos mensais do Climanálise iniciou-se a análise e tabulação das mesmas, para a criação do gráfico de ritmo. Foram criadas planilhas inserindo informações referentes aos centros de Alta ou Baixa pressão atmosférica, linhas de instabilidade e sistemas frontais, uma vez que estas subsidiariam uma posterior correlação com as chuvas na região. Utilizou-se ainda, de informações de superfície, dos elementos meteorológicos precipitação e temperatura do ar, a fim de constatar e justificar qual sistema (ou subsistema) atmosférico estava em atuação naquele dia. Apenas algumas informações foram inseridas no gráfico final, mas todas foram consideradas para interpretação dos resultados.

Os dados de temperatura do ar utilizados foram a máxima, mínima e a amplitude diária, encontradas no ponto do campus da Universidade Federal de Juiz de Fora (Juiz de Fora, MG). Tal informação permitiria confirmar a chegada, o começo e atuação de uma nova massa de ar, uma vez que essas possuem características térmicas que as distinguem. Por sua vez, utilizou-se dos volumes máximos e mínimos de precipitação encontrados na bacia (por dia), e a precipitação das 12h, 18h e 24h do ponto da UFJF, o que serviu para sanar dúvidas em relação aos sistemas atmosféricos atuantes. A seleção do ponto da UFJF como ponto de referência se deu dada a disponibilidade de dados neste ponto, o qual possuía séries com mais elementos meteorológicos e com os dados falhos já trabalhados. Também o fato de a pesquisa estar vinculada ao Laboratório de Climatologia e Ambiental (LABCAA/UFJF), o qual é responsável pelos dados, contribuiu para escolha deste como estação referência para as leituras sinóticas.

Destaca-se que se tem consciência de que há heterogeneidade na distribuição têmporo-espacial dos elementos meteorológicos na área de estudo e que, portanto, tomou-se o cuidado de quando utilizar os dados de superfície para constatar as massas de ar, levar em consideração sua posição geográfica.

Dado ao poder de abstração exigido para a compreensão e/ou quantificação da participação das massas de ar pelas cartas sinóticas, optou-se

por seguir algumas regras de convenção de forma a padronizar os resultados e criação do gráfico de ritmo:

- Durante a coleta e tabulação dos dados houve a distinção das frentes fria, quente, oclusa e estacionária, uma vez que tal classificação poderia vir a justificar as chuvas em determinados pontos. No entanto, para fins de representação no gráfico de ritmo, considerou-se como sistema frontal ou frente, todas as frentes que estivessem representadas nas cartas sinóticas, não havendo distinções quanto as suas características. Todas as frentes que estivessem, total ou quase totalmente sobrepondo a área de estudo, foram inseridas no gráfico de ritmo.

- Como é recente a representação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) nas cartas sinóticas, e porque alguns boletins do Climanálise citaram a sua atuação em determinados dias onde elas não aparecem de forma cartográfica nas cartas, optou-se por utilizar também os centros de baixa em pressão atmosférica, em superfície, como indicativo de sua atuação.

- Nos dias nos quais se constatou a atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (correlacionado as interpretações sinóticas com a análise dos dados meteorológicos em superfície e imagens de meteorológicas) não foram inseridos dados de participação de massas de ar e sim as da ZCAS.

- Nos dias em que foram identificadas Linhas de Instabilidade na região, quando estas se sobrepunham, total ou quase totalmente, a área de estudo e influenciaram à dinâmica atmosférica, optou-se de no lugar de inserir a participação de uma massa de ar no gráfico colocar apenas a Zona de Instabilidade.

Ressalta-se que por não ter tido acesso às cartas sinóticas de alguns dias (6 e 12 de fevereiro; 14 de abril; 19 a 31 de julho) optou-se pela aferição dos sistemas atuantes nestes dias com base nas informações de superfície dos elementos precipitação e temperatura. Em alguns casos utilizou-se também das cartas sinóticas das 00 horas, do dia posterior, em tentativa de observar a movimentação atmosférica no período de déficit de dado.

A partir daí foi possível observar e quantificar a participação anual dos sistemas atmosféricos.

Momento 4 – Construção do gráfico de ritmo

Após a coleta de dados de chuva e da análise sinótica, iniciou-se a construção do gráfico de ritmo do sequenciamento dos tipos de tempo. A figura 4 representa como ficaram alocadas tais informações.

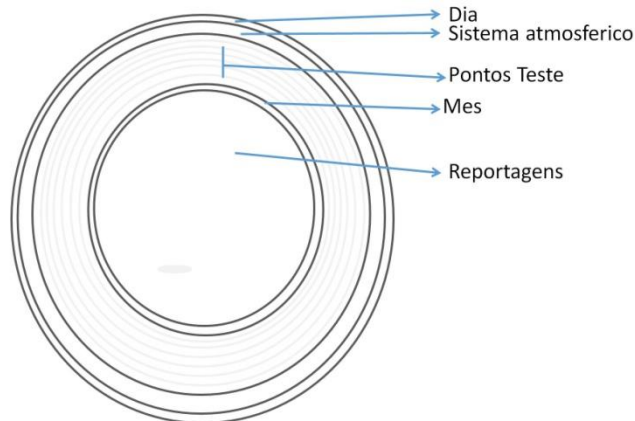


Figura 4 - Esquema para inserção dos dados de precipitação no gráfico de ritmo.

A opção pela construção de um gráfico em círculo se deu em tentativa de representar o dinamismo das informações, dado que essa figura geométrica ilustra bem a ideia de movimento, ressaltada pela climatologia dinâmica. A escolha pela construção de apenas uma prancheta, veio no sentido de permitir que tanto o regime anual, quanto os sequenciamentos diários dos tipos de tempo, pudessem ser ilustrados e visualizados em totalidade.

Uma vez que Eventos extremos de chuva são reportados nos meios midiáticos, optou-se por inserir no gráfico "recortes" de reportagens de eventos que ocorreram no ano de 2006, na região estudada e que foram noticiados. Entende-se que a inserção de tais informações são úteis para facilitar a visualização de quais sistemas e totais de precipitação, são os que mais influenciam nas eventualidades na área de estudo.

A construção (figura 5) se deu em softwares de edição de imagens (photoshop, PowerPoint, 2010), inserindo manualmente cada informação coletada e organizada em planilhas. A elaboração e disposição das informações se deu baseada nos critérios de elementos que devem ter um mapa/produto cartográfico.

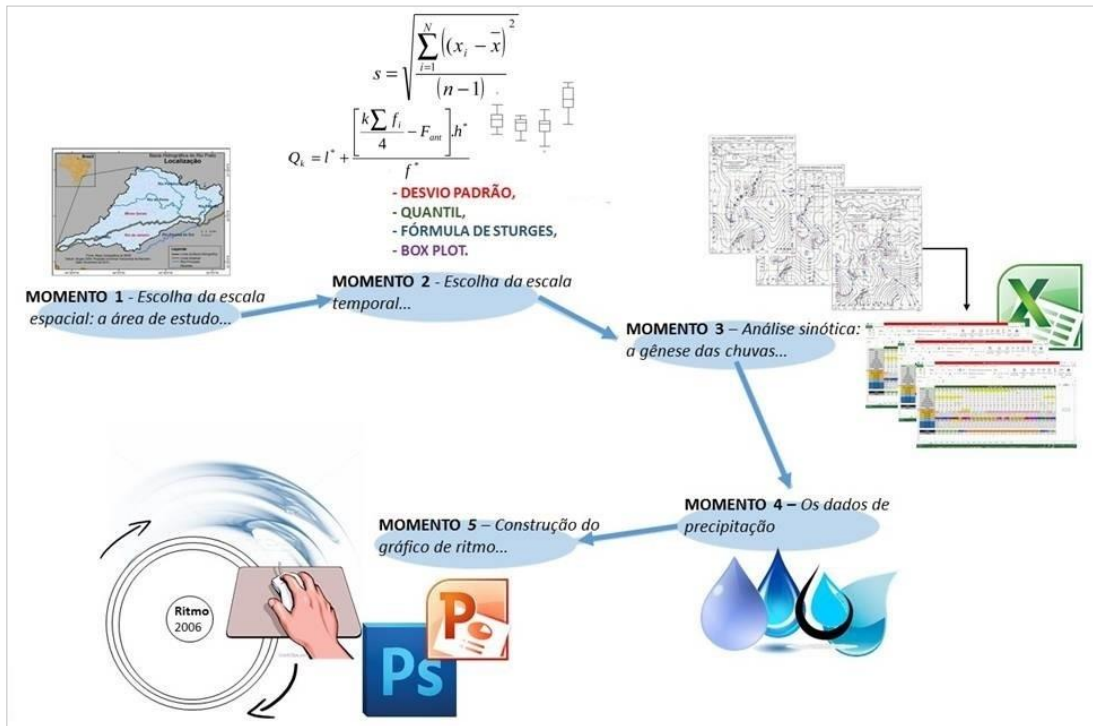


Figura 5 - Etapas do trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação a metodologia empregada, que é a da Análise Rítmica, constatou-se que esta permitiu que se chegasse a um produto cartográfico que confirma a opção teórico-metodológica adotada. A adaptação e construção do gráfico de ritmo (figura 6), de uma teoria já consolidada na climatologia geográfica brasileira, contribuiu para que a dinâmica climática da região fosse melhor interpretada. Foram constatadas certas semelhanças entre os resultados encontrados para São Paulo (Monteiro, 1973) e para a bacia hidrográfica do rio Preto (Minas Gerais e Rio de Janeiro). O que pode estar atrelado ao fato de ambas se encontrarem de certa forma em proximidade, apresentando características comuns, como o fato de serem áreas de transição climática e com um relevo acidentado, o que justifica o fato de as mesmas massas de ares atuarem em tais pontos.

Em análise do gráfico foi comprovado que, assim como em Monteiro (1973), há a predominância da atuação da Massa Tropical Atlântica (mTa), sendo que essa atuou em 47% dos dias do ano de 2006. Esse autor, quando propõe uma classificação climática para o estado de São Paulo, averiguou ser "a participação da Massa Tropical Atlântica normalmente predominante, ultrapassando 50%" (MONTEIRO, 1973, p. 122). Buscando na literatura chegamos ainda, a outro trabalho para a região Sudeste do Brasil (BORSATO e MENDONÇA, 2012), onde concluíram que para o Caparaó a mTa atuou entre 31,9% a 51,3%, nos anos de 2002 a 2010. Assim, mesmo tendo consciência de que é complicada a comparação entre pesquisas que trabalharam anos distintos e distantes cronologicamente, os estudos enfatizaram resultados semelhantes.

Outros mecanismos que também atuaram na área de estudo foram a Massa Polar Atlântica (mPa), as Linhas de Instabilidade (LI), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e os sistemas frontais. A mPa atuou em 29% dos dias, a LI em 5% dos dias, a ZCAS em 8% dos dias e as frentes em 11% dos dias. Com base neste tipo de levantamento, na escala diária, torna possível dar um indicativo de qual seria a gênese das chuvas na região.

Em relação ao percentual de dias de chuva do ano, verificou-se que, considerando como dia chuvoso todos aqueles onde fossem registrados totais superiores aos 3mm (CASTRO NETO e VILELLA, 1986; FERREIRA, 2012), 322 dos dias se enquadraram como sendo chuvosos (82%). Por sua vez, se considerarmos a porcentagem por mecanismo atmosférico, constatou-se que foi registrada chuva em 62,5% dos dias sob atuação da mPa, em 56,1% sob a atuação da mTa, 83,3% sob a atuação da LI, 100% dos dias sob a atuação ZCAS e 76,9% sob atuação de sistemas frontais.

A partir desta constatação (re)afirma-se a importância do monitoramento da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) na área de estudo, uma vez a ocorrência de chuvas sob atuação desta foi novamente comprovada nesta pesquisa. Iniciado em novembro de 1987 (CLIMANALISE, 1987) e posteriormente discutido por Nimer (1979), os estudos dos climas do Brasil já constatavam a atuação de tais sistemas para o Sudeste do país. Também as LI são subsistemas que precisam ser melhor investigados na área de estudo.

Em termos anuais são principalmente as teleconexões atmosféricas, como o fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), os mecanismos que podem ser os principais diferenciadores de tipologias de tempo, enquanto que a variação mensal e/ou diária seguiu, de certa forma, uma combinação entre a dinâmica atmosférica e a altimetria regional. Sendo este último, um forte responsável pela distribuição espacial heterogênea das chuvas na área de estudo.

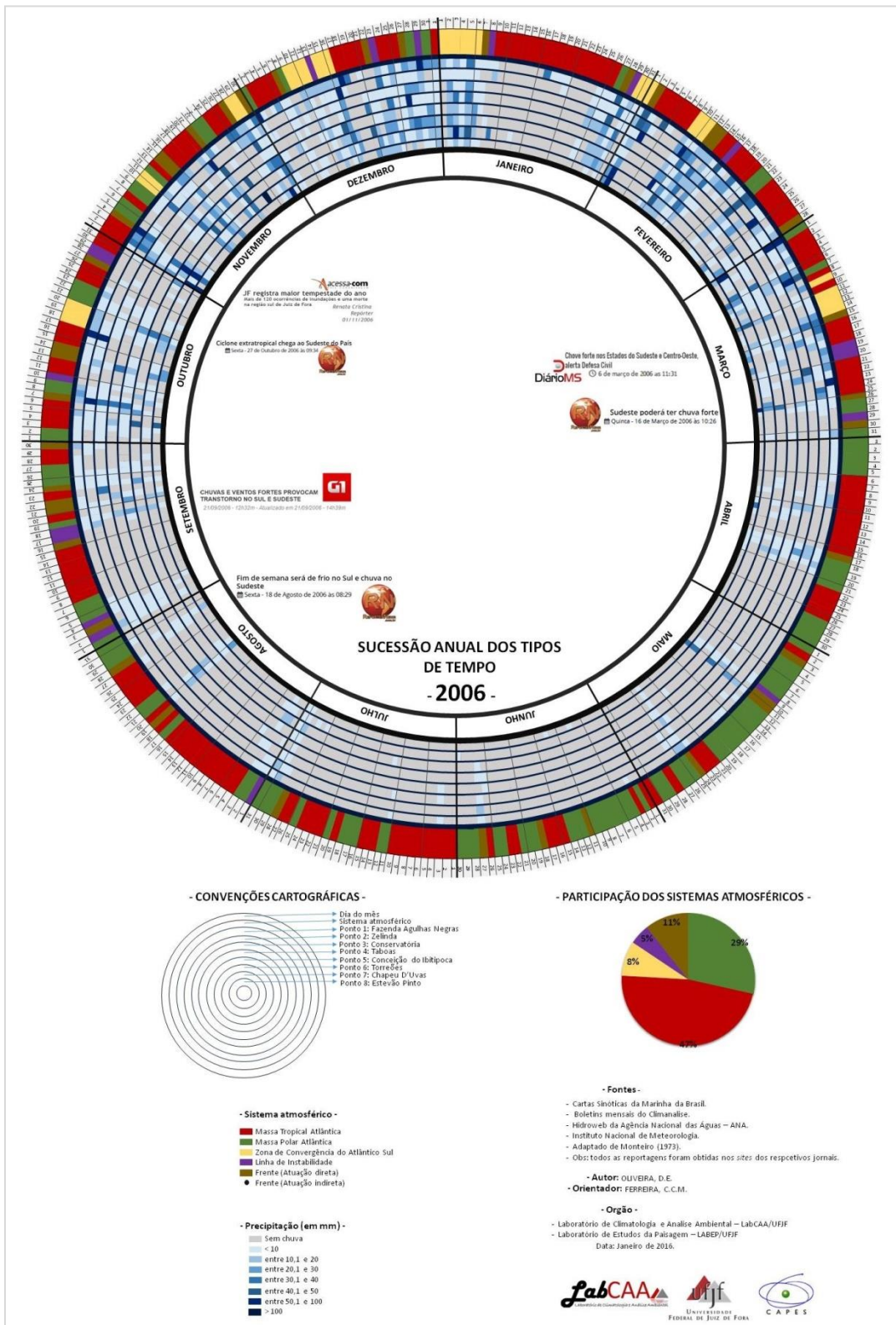


Figura 6 - Gráfico de ritmo.

Quanto a repercussão das anomalias nas chuvas pela mídia, constatou-se que o ano de 2006 apresentou algumas reportagens, mas que por já ter se passado 11 anos, não houve muitas reportagens disponíveis. Estas reportavam principalmente as anomalias positivas das chuvas, sendo algumas ligadas à prevenção futura do fenômeno ou aos transtornos oriundas deste. Não foi possível observar apenas com a utilização dos meios midiáticos quais os sistemas atuantes foram os mais noticiados.

A partir dessa breve explanação de características e tipologias de tempo da bacia do rio Preto, torna-se possível dizer que os resultados obtidos com a construção do gráfico de ritmo, foram coesos e permitiram que a gênese e o sequenciamento das chuvas fossem representados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas ou subsistemas que atuaram na área de estudo foram a Massa Tropical Atlântica (mTa), a Massa Polar Atlântica (mPa), as Linhas de Instabilidade (LI), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e os sistemas frontais. A influência destes na distribuição espacial das chuvas na bacia precisa ser aprofundada, pois podem vir a explicar a heterogeneidade encontrada na distribuição espacial destas.

O fato de se buscar a todo o momento uma análise integrada da sucessão dos estados do tempo, pautada em uma abordagem dinâmica da climatologia, norteou que se procurasse construir um produto que ressaltasse tanto a gênese quanto as manifestações das chuvas registradas para o ano de 2006. E que como tal, pode-se dizer que o fato de mesmo não inserindo no gráfico final as variáveis comuns para os moldes tradicionais de Análise Rítmica, que são os ventos e a temperatura do ar, assim como a umidade relativa do ar e a cobertura do céu, chegou-se a um resultado que permitiu observar o sequenciamento das tipologias climáticas em um ano habitual. O que coloca a proposição do produto cartográfico proposto como passível de ser utilizada em outras áreas de estudo.

Se por alguns aspectos a pesquisa apresenta uma proposta de construção de um gráfico de ritmo para as chuvas na bacia do Rio Preto, por outros uma interpretação geográfica dos dados observáveis no resultado cartográfico, viria no sentido de buscar diminuir os impactos frente às excepcionalidades climáticas. O fato de os elementos meteorológicos estarem diretamente ligado à vida das pessoas, pede que tal esfera seja compreendida.

Os resultados obtidos contribuirão ao conhecimento da dinâmica climática na bacia hidrográfica do Rio Preto, colaborando para o (re)conhecimento da área de estudo, por meio da compreensão de sua organização espacial..

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N.; Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Geomorfologia. São Paulo. 1970. p. 20-26.

ANA - Agência Nacional das Águas. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acessado em: outubro de 2015

AOUAD, M. S.; Tentativa de classificação climática para o Estado da Bahia: uma análise quantitativa dos atributos locais, associada à análise qualitativa do processo genético. Rio de Janeiro: IBGE; 1982.

Cavalcanti, I. F. A.; Ferreira, N. J., Dias, Maria Assunção F., Justi, Maria Gertrudes A. Tempo e Clima no Brasil. (Org). Cavalcanti, et al. São Paulo: Oficina de Textos; 2009.

BALDO, M. C.; Variabilidade pluviométrica e a dinâmica atmosférica na bacia hidrográfica do rio Ivaí – PR. 2006. Disponível em: <http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101431/baldo_mc_dr_prud.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26/Dez/2014.

BARROS, J.R.; ZAVATTINI, J.A.; Bases conceituais em climatologia geográfica. Ceará. Revista Mercator. nº16. 2009. p.255-261.

BERTRAND, G.; Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique, Rev. géogr. des Pyrénées et du Sud-Ouest, 1968.

BORSATO, V. A; MENDONÇA, F. A. A participação da massa tropical atlântica no estado do tempo no Centro-Sul do Brasil. Revista Geonorte, Manaus, v. 1, n. 5, p. 293-304, 2012. Número especial.

BRINO, W. C.; Contribuição à definição climática da Bacia do Corumbataí (SP) e adjacências. Dando ênfase à caracterização dos tipos de tempo. 1973.. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Rio Claro. 1973.

CASTRO NETO, P; VILELLA, E.A.; Veranico: um problema de seca no período chuvoso. Informe Agropecuário, v.12, p. 59-62, 1986.

CONTI, J. B.; O meio ambiente Tropical. Geografia, v.14, n28, p.69-79, 1989.

CLIMANALISE. Boletins Climanalise. Disponível em: <http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>. Acesso: Outubro de 2015.

FERREIRA, C. C. M. Tipos de tempo de categorias climáticas na Bacia do Rio Paraibuna – MG. São Paulo: USP, 2002. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo.

FERREIRA, C. C. M.; Estudo do comportamento do período chuvoso em Juiz de Fora- MG. Revista Geonorte, v. 3, n. 8, p. 953-963, 2012.

GALVANI, E.; LUCHIARI, A. Critérios para classificação de anos com regime pluviométrico normal, seco e úmido. In: GALVANI, E.; LIMA, N. G. B. Climatologia aplicada: resgate aos estudos de caso. 1. Ed. Curitiba: CRV, 2012. p. 4-29.

HERRMANN, M.L.P.; Problemas geoambientais na faixa central do litoral catarinense. 1998. Tese (doutorado). USP.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso: Agosto de 2011.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em: Julho de 2015.

LEFEBVRE, H.; Éléments de rytmanalyse. Introduction à la connaissance des rytmes. Editions Syllepse, Paris, 1992. 109p.

MONTEIRO, C. A. M.; A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil). São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1969 (Série Teses e Monografias nº 1).

MONTEIRO, C. A. M.; Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1971.

MONTEIRO, C. A. F.; A dinâmica climática e as chuvas do estado de São Paulo: estudo geográfico sob forma de atlas. São Paulo: IGEOG, 1973.

MONTEIRO, C.A.F.; Teoria e Clima Urbano. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Instituto de Geografia, 1976. 181 p.

MONTEIRO, C. A. M.; Derivações Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema de elaboração de modelos de avaliação. In: Simpósio sobre comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica. São Paulo. Anais, 1978. p. 43-76.

MONTEIRO, C. A. F.; The everonmental quality in the Ribeirão Preto region – SP: an attempt. Latin American Region Conference Brazil. 1982.

MONTEIRO, C.A.F.M.; Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: UFSC, 1991. 241 p.

NIMER, E.; Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; 1989.

PAESE, A.; SANTOS, J. E.; Ecologia da paisagem: abordando a complexidade dos processos ecológicos. In: SANTOS, J. E.; CAVALHEIRO, F.; PIRES, J. S. R.; OLIVEIRA, C. H.; PIRES, A. M. Z. C. R. (Eds). Faces da polissemia da paisagem. São Carlos: RiMa, 2004. p. 1-21.

TARIFA, J.R.; SETTE, D.M.; O holorrítmo, a ritmáanálise e o (s) clima(s): uma contribuição metodológica. Manaus. Revista Geonorte. Volume 1. Edição Especial. nº5. 2012. p. 655-666.

TRICART, J.; Ecodinâmica. IBGE, Rio de Janeiro, 1977.

SANT'ANNA NETO, J.L.; Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista. São Paulo, 1990. Dissertação (mestrado em geografia física). USP, FFLCH.

SANT'ANNA NETO, J.L.; Por uma Geografia do Clima, antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. Revista Terra Livre, nº 17, 2º semestre de 2001, p. 49-62.

SANT'ANNA NETO, J.L.; Da climatologia geográfica à geografia do clima, gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. Revista AMPEGE. Volume 4. 2008. p.51-72.

SARTORI, M. G. B.; O clima de Santa Maria, RS: do regional ao urbano. 1979. 165 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SETTE, D. M. O Clima Urbano de Rondonópolis - MT. 1996. Dissertação (Mestrado)

SETTE, D. M.; O holóritmo e as interações trópico extratropical na gênese do clima e as paisagens do Mato Grosso. Departamento de Geografia – USP. 2000. Tese de Doutorado.

SILVA, C. A.; Pensar, fazer ciência e desafios da pesquisa em climatologia geográfica no Centro-Oeste. Ceará. Revista Mercator. nº 1 (número especial), volume 9, dez. 2010, p. 39-51.

SILVESTRE, M.R.; SANT’ANNA NETTO, J.L.; FLORES, E.F.; Critérios estatísticos para definir anos padrão: uma contribuição à climatologia geográfica. Revista Formação. n.20, volume 2. 2014, p. 23-53.

TARIFA, J. R. Fluxos Polares e as chuvas de primavera/verão no Estado de São Paulo. São Paulo, Série Teses e Monografias, n.19. IGEOG/USP, 1975, 93 p.

TAVARES, A. C. Critérios para a escolha de anos padrão para análise rítmica. Revista Geografia, São Paulo, 1 (1): 79-87, abril 1976.

SORRE, M.; Les Fondements de la Géographie Humaine. Tome Premier: Les fondements biologiques. Paris: Armand. Colin, 1951.

ZAVATTINI, J. A.; Estudos do clima no Brasil. Alínea Editora, 2005.