

## A CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA REGIONAL E AS FAMÍLIAS DE TIPOS DE TEMPO IDENTIFICADAS NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL

Maria da Graça Barros Sartori

Departamento de Geociências. Centro de Ciências Naturais e Exatas. UFSM. Santa Maria, RS.

### RESUMO

A análise da atuação dos sistemas atmosféricos, na região central do Rio Grande do Sul, possibilitou a individualização dos diferentes tipos de tempo a eles associados, resultantes de formas de comportamento diversas dos elementos meteorológicos e obtidas através da técnica de análise rítmica. Os padrões identificados, em número de quinze, tornaram possível o estabelecimento de três grandes famílias de tipos de tempo em função das respostas fornecidas pelos elementos atmosféricos ao avanço e domínio, na região, dos sistemas extratropicais, dos intertropicais ou dos seus mecanismos instabilizadores do tempo.

### SUMMARY

SARTORI, M.G.B., 1981. The regional atmospheric circulation and weather family types identified at the central region of Rio Grande do Sul. *Ciência e Natura* (3):101-110

The analysis of the action of the atmospheric systems in the central region of Rio Grande do Sul made possible the individuation of the various types of weather associated to them, resulting from various behavioural patterns. The patterns were obtained through the technique of rhythmic analysis. The identified patterns, numbering fifteen, made the establishment of three big families of types of weather possible as a result of the plotted responses from atmospheric elements due either to the advance and dominance of the extra-tropical systems in the region, or to the inter-tropical systems, or to their un-stabilizing mechanisms over the weather.

### INTRODUÇÃO

Em estudos anteriores, realizados na região de Santa Maria (2,3), buscamos definir a gênese dos estados atmosféricos, através da análise dos mecanismos de circulação a nível continental (escala zonal), para verificar a organização climática do espaço geográfico gaúcho. Dessa etapa resultou uma avaliação para o ano de 1973 da participação dos sistemas meteorológicos extratropicais e intertropicais (SARTORI, 3) geradores dos diversos tipos de tempo na escala regional e/ou local.

O presente trabalho está intimamente relacionado aos anteriores, visto tratar-se da primeira definição de tipos de tempo para a região central do Rio Grande do Sul, só possível de ser obtida por estar baseada na análise da circulação dos sistemas atmosféricos e na resposta que o espaço regional oferece à atuação desses sistemas.

Salientamos, porém, que não se trata de uma classificação climática para o Rio Grande do Sul, pois segundo MONTEIRO (1) não se pode "... atingir o todo espacial a partir das propriedades extensivas locais..." pois estas estão comprometidas quantitativamente com os fatores de natureza local.

O resultado da ação dos sistemas atmosféricos levou-nos portanto, a propor famílias de tipos de tempo, uma vez que estes alternadamente se associavam aos sistemas extratropicais, aos intertropicais ou às correntes perturbadoras a eles vinculadas.

Embora sendo uma análise de caráter climatológico, não deixa de ser também importante do ponto de vista geográfico, pois a atmosfera desempenha papel de insumidor energético, juntamente com a energia solar, em todo sistema ambiente organizado. Nesse tipo de sistema representado, no caso, pela organização do espaço regional, os insumos climáticos são importantes no jogo das relações de caráter geográfico e do qual participam, também, a organização social e econômica. Nesse sentido destacamos que "o bom funcionamento do sistema econômico, a interpretação de sua validade a longo prazo e os efeitos das decisões tomadas devem estar referenciadas ao espaço ambiente dentro do qual operam". (TAYLOR *in* MONTEIRO, 1).

Por outro lado, segundo MONTEIRO (1) "a atmosfera passa a ser reconhecida como um recurso vital básico e o clima, pela própria dinâmica de sua essência física, como um insumidor energético ativando o ambiente por suas variações temporais, e através de suas associações com os demais componentes naturais, ajudando a definir a estrutura do espaço ambiente e sua organização funcional".

Sendo assim, a definição e caracterização dos diversos estados da atmosfera — tipos de tempo — que ocorrem na região central do Rio Grande do Sul vem de encontro a essas preocupações, visto estarem associados aos sistemas atmosféricos de maior atuação no espaço regional organizado, conforme comprovado por SARTORI (3).

#### A METODOLOGIA E O MATERIAL UTILIZADO

Com o intuito de verificar as respostas fornecidas pela região de Santa Maria à circulação atmosférica a nível continental, cuja dinâmica se caracteriza pelo confronto e/ou domínio dos diversos sistemas meteorológicos, procuramos individualizar as diversas for

mas de encadeamento dos elementos climáticos ao longo do ano de 1973, eleito como representativo do habitual para a referida região (SARTORI, 2).

O estudo foi realizado, como os anteriormente citados, com base na observação dinâmica dos estados atmosféricos. A partir dessa ordem de idéias, lançamos mão da análise rítmica realizada através da seqüência contínua de cartas sinóticas e de dados detalhados dos elementos climáticos da região focalizada. Na análise do comportamento da circulação atmosférica utilizamos as cartas sinóticas das 12:00 GMT obtidas em microfilme, junto ao Instituto Nacional de Meteorologia no Rio de Janeiro. Para as respostas locais e/ou regionais à ação dos sistemas meteorológicos nos valem os dados de pressão, umidade relativa, temperatura, precipitação, nebulosidade, vento e outros fenômenos relativos a Santa Maria, São Gabriel e Júlio de Castilhos, obtidos junto às estações meteorológicas dessas localidades e ao 89 Distrito de Meteorologia, sediado em Porto Alegre.

Do encadeamento seqüencial e simultâneo entre o comportamento dos elementos e sistemas meteorológicos atuantes, resultaram padrões de comportamento distintos desses elementos possibilitando a definição de 15 tipos de tempo, reunidos em 3 grandes famílias, com certas particularidades que os individualizam e que são características de cada sistema atmosférico.

Ressaltamos que a nomenclatura utilizada para cada tipo de tempo é o resultado de observações e conclusões próprias, visto não existir terminologia climatológica oficial a esse respeito, já que os estudos dessa natureza no Brasil são especialmente esporádicos, refletindo realidades diferentes no que se refere a circulação atmosférica. Assim, como o espaço territorial brasileiro é vasto não há ainda uniformidade de vocabulário para designar os tipos de tempo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer da análise rítmica comparativa, comentada anteriormente, foi-nos possível identificar as seguintes famílias de tipos de tempo:

### *TEMPOS ANTICICLONAIS POLARES*

#### *Tempo Anticiclônica Polar Típico*

É um tipo de tempo caracterizado por altas pressões, motivadas pelo estabelecimento do Anticiclônico Polar sobre a região. Apresenta ventos leves, muitas calmas, abaixamento significativo das temperaturas mínimas, céu limpo, orvalho e geada ou nevoeiros à noite e pela manhã. Está associado às Massas de Ar Polares, Marítima ou Continental, individualizadas pela trajetória do Anticiclone Polar Atlântico pelo oceano ou pelo continente. (Figura 1).



tica que traz ar úmido do oceano o que favorece a ocorrência de ne voeiros sobre a superfície já resfriada.

*Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização*

Está ligado à Massa Polar Velha registrando altas temperaturas (máx. > 25°C), ressecamento do ar, declínio da pressão, céu limpo, ventos variáveis e calmas e orvalho. Quando em fase pré-frontal ocorrem chuvas provocadas por Instabilidades de Noroeste e Ca lhas Induzidas definindo-se os fluxos de W, NW, N e SW até muito fortes, com umidade relativa de até 45%. (Figura 4).

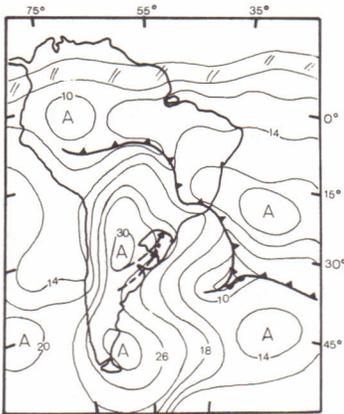


Figura 3. Tempo Anticiclônico Polar Continental em 18/07/73.

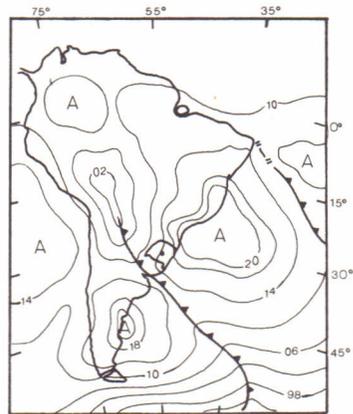


Figura 4. Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização em 4/10/73.

*Tempo Anticiclonal Aquecido*

É uma variação do Tempo Anticiclonal Típico motivado pelo aquecimento e conseqüente enfraquecimento do Anticiclone Polar Atlântico devido a continentalização do mesmo. É um tipo de tempo caracterizado pela presença do centro do Anticiclone Polar Atlântico sobre a região e associado à Massa Polar Velha, registrando elevação moderada da pressão (inferior ao típico), céu limpo, ventos leves e calmas, e provocando aumento das temperaturas máximas e declínio das mínimas, porém, ambas mais elevadas que no Tempo Anticiclonal Típico.

*TEMPOS ASSOCIADOS A SISTEMAS INTERTROPICAIS*

*Tempo Anticiclônico Tropical Marítimo*

Relaciona-se ao domínio na região da Massa Tropical Atlântica (marítima) que origina tempo bom com fluxos predominantemente de NE e E leves, temperaturas elevadas (entre 19°C e 35°C), céu limpo, ressecamento gradativo do ar e orvalho. Em geral, tem duração efêmera, isto é, no máximo dois dias em virtude de anteceder a chegada da

Frente Polar Atlântica. (Figura 5).

*Tempo Anticiclônico Tropical Continentalizado*

Este tipo de tempo se individualizou por estar relacionada à Massa Tropical Atlântica que sofreu os efeitos do aquecimento continental, descaracterizando-a. Isto acontece quando o setor oeste do Anticiclone Tropical Atlântico avança sobre o continente, passando a massa de ar, originalmente marítima, a se comportar como continental. Apresenta temperaturas elevadas (nunca inferiores a 30°C), pressão baixa (1010 à 1013 mb), ressecamento do ar (43% a 58%), fluxos de N, NE, NW e W variáveis, céu limpo e Calhas Induzidas. (Figura 6).

*Tempo Depressionário Continental*

Está associado ao aprofundamento da Baixa do Chaco que consegue atingir a região através da descida da Massa Tropical Continental. Isto origina um tipo de tempo dos mais característicos, com temperaturas muitas vezes superiores a 35°C, pressões muito baixas (inferiores às das pré-frontais comuns e ao Tempo Anticiclônico Tropical continentalizado), umidade relativa baixa devido à forte insolação e fluxos do quadrante oeste de intensidades variáveis. (Figura 7).

*TEMPOS ASSOCIADOS À CORRENTES PERTURBADAS*

*Tempo Frontal de Sudoeste de Atuação Moderada*

Tipo de tempo provocado pela passagem mais ou menos rápida (normal) da Frente Polar Atlântica, originando chuvas razoáveis (> 30mm) após uma fase pré-frontal com ventos fortes. Não ocorre recuo da Frente Polar e os ventos são variáveis em direção e intensidade, com pequena amplitude térmica. A este tipo de tempo frontal segue-se uma Massa Polar Atlântica. (Figura 8).

*Tempo Frontal de Sudoeste de Fraca Atuação*

A este tipo de tempo frontal, também associado a Frente Polar Atlântica, se antecede uma fase pré-frontal com ventos fracos e algumas calmas, caracterizando-se pela passagem rápida da Frente Polar que, entretanto, recua no dia seguinte para posterior avanço. Neste tipo, as chuvas são leves com pequeno abaixamento das temperaturas. No geral, segue-se uma Massa Polar Velha.

*Tempo Frontal Estacionário*

É provocado pela permanência de até 3 dias da Frente Polar Atlântica sobre a região, resultante de fraco fluxo polar, originando um tipo de tempo muito úmido com chuvas ou nevoeiros, ventos de E e SE geralmente fracos e temperatura em declínio.

*Tempo Frontal de Nordeste*

Relaciona-se à passagem de uma Frente Quente caracterizan



te até meio fortes, céu totalmente encoberto, pressão baixa em comparação aos dias anteriores e temperaturas mais ou menos estáveis com relação a fase pré-frontal. É um tipo de tempo chuvoso ao qual precede uma Massa Polar Atlântica ou Massa Polar Velha, de acordo com a época do ano. (Figura 9).

*Tempo Frontal Ciclonal de Atuação Indireta*

Acontece quando a Ciclogênese da Frente Polar Atlântica está no oceano, na latitude do Rio Grande do Sul e Uruguai, com apenas o ramo continental afetando a região; esta situação origina chuvas escassas, grande nebulosidade e ventos variáveis de moderados a fortes. (Figura 10).

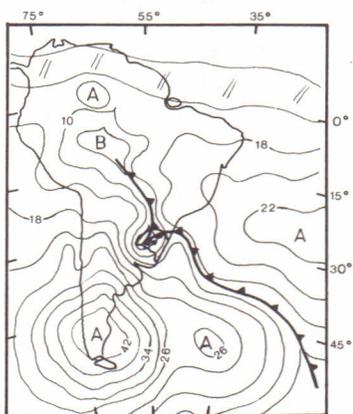


Figura 9. Tempo Frontal Ciclonal de Atuação Direta em 16/10/73.

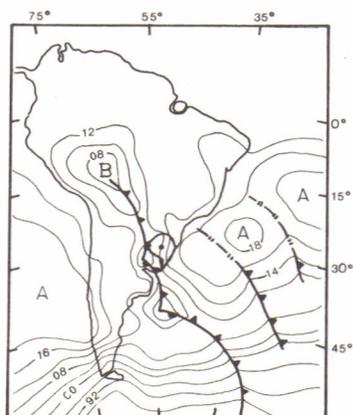


Figura 10. Tempo Frontal Ciclonal de Atuação Indireta em 18/3/73.

CONCLUSÕES

Na análise da circulação secundária verificamos quais os sistemas atmosféricos na escala continental que maior controle impõem à circulação regional (SARTORI, 2, 3) e, a partir disso, constatamos que os 15 tipos de tempo se individualizam em função do confronto e/ou domínio desses sistemas e das respostas diferentes fornecidas pela região central do Rio Grande do Sul.

Os tipos de tempo, reunidos em três grandes famílias, se associam basicamente: 1) aos sistemas extratropicais com seus mecanismos frontais instabilizadores do tempo (Frente Polar Atlântica) e seus avanços anticiclônicos polares de ações estabilizadoras (Massas Polares); 2) aos sistemas intertropicais com seus avanços tropicais marítimos (Massa Tropical Atlântica) estabilizadores de tempo e suas correntes tropicais continentais (Massa Tropical Continental) com fluxos de

oeste e noroeste responsáveis, em parte, por fortes aquecimentos pré-frontais, instabilizadores do tempo antes mesmo da passagem frontal.

Dessa forma, constatamos seis tipos de tempo associados aos avanços anticiclônicos polares, individualizados entre si pelas formas diferentes de comportamento dos elementos meteorológicos, em parte resultantes do posicionamento do Anticiclone Migratório Polar em relação à região (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Associados aos sistemas intertropicais identificamos três tipos de tempo, sendo dois relacionados ao domínio do Anticiclone Tropical Atlântico com posicionamento mais sobre o oceano (Massa Tropical Atlântica) ou abrangendo grande parte do continente (Massa Tropical Atlântica continentalizada) (Figuras 5 e 6) que fornece diferentes respostas no que se refere ao comportamento dos elementos. O terceiro tipo vincula-se à participação da Massa Tropical Continental que origina o Tempo Depressionário Continental caracterizado por altas temperaturas. (Figura 7).

Os estados de tempo associados às correntes perturbadas são em número de seis, estando um relacionado ao avanço da Massa Tropical Atlântica continentalizada (Tempo Frontal de Nordeste). Os demais são resultantes de avanços frontais polares que, dependendo do acúmulo de ar frio no Anticiclone Migratório Polar e da época do ano, podem facilitar ou não a propagação da Frente Polar Atlântica. Isto ocasiona tipos de tempo diferentes, principalmente no que se refere ao comportamento da precipitação, em função das velocidades de deslocamento da Frente, da presença ou não de ciclogêneses e oclusões no seu eixo, e da posição dessas perturbações em relação à região. (Figuras 8, 9 e 10).

Esses tipos de tempo foram identificados na região central do Rio Grande do Sul. Como um sistema meteorológico não age só localmente, mas sempre em espaço bastante amplo (muitas vezes a nível continental), acreditamos que se possa extrapolá-los para as outras regiões do Estado já que a gênese dos estados atmosféricos é a mesma. Entretanto, temos sempre que considerar e respeitar as peculiaridades locais que podem oferecer respostas diferentes, em termos de valores, a um mesmo sistema atmosférico atuante.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

1. MONTEIRO, C.A.F. *O clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectivas*. São Paulo, IGEOG-USP, 1976, Série Teses e Monografias nº 28.
2. SARTORI, M.G.B. *O clima de Santa Maria: do regional ao urbano*.

Dissertação de Mestrado, Dep. de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1979. 169 p.

3. SARTORI, M.G.B. Balanço sazonal da participação dos sistemas atmosféricos em 1973, na região de Santa Maria, RS. *Ciência e Natura* (2):41-53, 1980.

Recebido em agosto, 1981; aceito em dezembro de 1981.