

A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico

Maria da Graça Barros Sartori

Professora Dra. do Departamento de Geografia - UFSM

Correio eletrônico: magracas@base.ufsm.br

Resumo

Por sua localização em zona de transição, o clima do Rio Grande do Sul recebe a participação de Sistemas Atmosféricos Extratropicais (massas e frentes polares) e de Intertropicais (massas tropicais e Correntes Perturbadas), embora os primeiros exerçam o controle dos tipos de tempo em 90% dos dias do ano, proporcionando também a distribuição mensal e anual das chuvas. Os fatores dinâmicos determinam a gênese do clima e controlam a definição e a sucessão dos tipos de tempo e os fatores geográficos regionais (altitude, relevo, continentalidade e vegetação) são responsáveis apenas por variações dos valores dos elementos climáticos. Quinze principais tipos de tempo foram identificados e reunidos em três famílias, de acordo com sua gênese: Tempos Anticiclônicos Polares (6), Tempos associados a Sistemas Intertropicais (3) e Tempos associados às Correntes Perturbadas (6). A sucessão habitual dos tipos de tempo se faz através de ciclos com quatro fases bem características e de duração variável. Por isso, a percepção do tempo pelo homem rural do Rio Grande do Sul, expressa através de ditados/observações/sinais da natureza presentes no seu dia-a-dia, no geral tem sustentação científica, pois a maioria das observações explica-se pelo comportamento habitual da circulação atmosférica regional.

Palavras-chave

Clima – Sistemas Atmosféricos Regionais – tipos de tempo – sucessão habitual – percepção do tempo.

Terra Livre	São Paulo	Ano 19 - vol. I - n. 20	p. 27-49	jan/jul. 2003
-------------	-----------	-------------------------	----------	---------------

Introdução

Caracterizar e compreender a circulação atmosférica na escala regional é fundamental na individualização do clima de qualquer lugar e, portanto, indispensável na definição dos tipos de tempo, em sua sucessão habitual ou nos seus distúrbios de comportamento. As variações do tempo nada mais são que os tipos de tempo ou ambiente atmosférico que acontecem continuamente em determinados lugares ao longo da semana, das horas, dos dias etc. Resultam da circulação atmosférica nas escalas zonal, regional e local, com influência, em maior ou menor grau, dos fatores geográficos do clima. A seqüência de tipos de tempo, de forma cíclica mais ou menos prevista, constitui o que Sorre (1951) definiu como *sucessão habitual dos tipos de tempo* e que é própria de determinado lugar.

Como toda a Região Sul do Brasil, o território sul-rio-grandense situa-se em zona climaticamente de transição e, por isso, as principais características climáticas da área de estudo retem a participação tanto dos Sistemas Atmosféricos Extratropicais (massas e frentes polares) quanto dos Intertropicais (massas tropicais e Correntes Perturbadas), embora os primeiros exerçam o controle dos tipos de tempo. Assim, a posição subtropical faz com que a região seja área de confronto periódico entre forças opostas, provocado pelo avanço sistemático dos Sistemas Atmosféricos de origem polar em direção aos polares tropicalizados (Massa Polar Velha - MPV) ou aos sistemas de origem tropical (Massa Tropical Atlântica ou Continental), proporcionando a distribuição das chuvas durante todo o ano, motivada pelas sucessivas passagens frontais, sem ocorrência de estação seca no regime pluviométrico. Entretanto, ocorre evidente variabilidade têmporo-espacial das precipitações, ocasionando episódios de longas estiagens ou de enchentes, que podem acontecer em qualquer época do ano e que retem alterações na habitualidade da circulação atmosférica nas escalas regional e zonal (Sartori, 1993), em parte provocadas pelos, hoje conhecidos, fenômenos de “El Niño” e “La Niña”.

Esses condicionantes climáticos, de origem dinâmica, determinam as freqüentes e bruscas mudanças de tipo de tempo, provocadas pelos avanços sucessivos dos sistemas frontogênicos durante todo o ano.

Assim, os fatores dinâmicos é que determinam a gênese do clima da região e controlam a sucessão e a definição dos tipos de tempo, que pouca (ou quase nenhuma) interferência sofrem dos fatores geográficos regionais, representados principalmente pela altitude, relevo, continentalidade e vegetação, responsáveis apenas por variações dos valores dos elementos climáticos como temperatura, pressão atmosférica, vento, umidade, entre outros. Por isso, os valores desses elementos são apenas indicadores de determinado estado atmosférico definido pela circulação regional e são maiores ou menores por influência dos fatores de variação.

Pela latitude, o ritmo das estações do ano determina o ciclo das temperaturas médias mensais e anuais, que acompanha as alterações na insolação e na entrada de radiação solar entre os solstícios de inverno e verão, com valores intermediários nos equinócios de primavera e outono.

O comportamento das temperaturas retem o domínio dos Sistemas Atmosféricos, apenas variando de valor em função, principalmente, da altitude e da continentalidade. Os valores mais baixos de temperatura são sempre registrados no topo do Planalto e os mais altos normalmente

ocorrem na Depressão ou Vale do rio Uruguai. Da mesma maneira, a variação espacial da chuva sofre, em parte, a influência do relevo, já que o estado possui a Serra Geral no seu setor central, com alinhamento perpendicular à direção geral de deslocamento das frentes polares, que é principalmente de sudoeste para nordeste (SW => NE) desde o extremo sul do Oceano Pacífico até as latitudes tropicais do Oceano Atlântico, o que determina alterações no volume pluviométrico registrado nas regiões climáticas estado.

Os Sistemas Atmosféricos Regionais e os tipos de tempo

Considerando a abordagem consagrada pela Climatologia Geográfica, os estudos sobre a circulação atmosférica e os tipos de tempo no Rio Grande do Sul restringem-se aos realizados por Sartori (1979; 1980; 1981; 1984; 1986; 1993; 2000). Por isso, essa análise está baseada, essencialmente, nesses trabalhos, cuja abordagem leva em consideração a vinculação genética dos tipos de tempo e, dessa forma, a organização escalar dos Sistemas e Subistemas Atmosféricos, do nível zonal ao local.

Os Sistemas Extratropicais controlam a circulação secundária regional em qualquer estação do ano, e são representados pela Massa Polar Atlântica (MPA), MPV e Frente Polar Atlântica (FPA), esta mais conhecida como Frente Fria. A participação dos Sistemas Intertropicais é pequena, representados pela Massa Tropical Atlântica (MTA), ou Continentalizada (MTAc), Massa Tropical Continental (MTC), Frente Quente de Nordeste e Instabilidades Tropicais, mais atuantes nas fases pré-frontais e por, no máximo, dois dias consecutivos, em qualquer época do ano.

O controle dos tipos de tempo pelos sistemas de origem polar se faz sentir em cerca de 90% dos dias do ano: 39% dos dias sob controle da MPA, 31% sob os efeitos da MPV, 20% dos dias submetidos à FPA. Na primavera e no verão, a maior frequência é da MPV e, no outono e no inverno, é da MPA a liderança; a FPA atua, em média, em 1/5 dos dias do ano, acontecendo, em média, de quatro (4) a seis (6) passagens frontais por mês sobre o estado. Os 10% restantes são divididos entre os Sistemas Intertropicais (origem tropical): a MTA e a MTC participam em cerca de 6% e de 4% dos dias, respectivamente; as Instabilidades Tropicais e as Calhas Induzidas, que se formam no corpo das massas tropicais e polares (MPV), participam em 6% dos dias do ano e ocorrem com maior frequência no verão e primavera.

Verão

No verão (22 de dezembro a 20 de março), compreendendo 89 dias, a participação maior é da MPV que, em média, domina em mais de 45% dos dias da estação. A FPA aparece em segundo lugar no número de dias sob seu domínio, incluindo as situações em que tem deslocamento normal (sem oscilações), com ciclogênese afetando diretamente a região ou como frente estacionária, totalizando mais de 20% dos dias de verão, embora em sua passagem nem sempre se registrem precipitações. A MPA típica tem participação em cerca de 19% dos dias, dominando a região por apenas um ou dois dias (quando diminuem as temperaturas), logo após a passagem da Frente Polar, pois entra rapidamente em processo de tropicalização devido à maior insolação e à maior radiação solar absorvida pela superfície continental

que caracterizam o verão, levando novamente à elevação gradativa das temperaturas máximas e mínimas; algumas vezes, porém, à retaguarda da frente já se desloca um ar polar descaracterizado pelas condições de aquecimento do continente nessa época do ano, o que provoca a maior frequência da MPV nesse período.

Entre os Sistemas Intertropicais, a MTA, incluindo sua interiorização (MTAc), e a MTC são as que têm maior participação na circulação atmosférica regional, dominando em cerca de 5% dos dias cada uma. Esses sistemas, de permanência efêmera, prevalecem na região somente nas fases pré-frontais em substituição à MPV, devido à fusão entre o Anticiclone Polar Atlântico (APA) e o Anticiclone Tropical Atlântico (ATA), gerando um único centro de alta pressão. Quando da sua atuação, registram-se elevação das temperaturas e declínio da pressão atmosférica e da umidade relativa, mais acentuado no domínio da Tropical Continental.

Além das massas de ar de origem tropical, há atuação das Instabilidades Tropicais ou de Noroeste e de Calhas Induzidas em cerca de 7% e 5% dos dias, respectivamente, associadas às fases pré-frontais e independentes da massa de ar dominante. Em geral, esses sistemas de circulação secundária provocam chuvas fortes e rápidas, tempestades e precipitações de granizo, mas localizadas, em razão das nuvens cúmulos-nimbos (Cb) de grande desenvolvimento vertical que as acompanham, geradas por convecção térmica resultante do intenso aquecimento do interior do continente durante o verão.

Outono

Nessa época de transição entre o verão e o inverno, que se estende de 21 de março a 20 de junho (92 dias), os Sistemas Extratropicais continuam a predominar, mas já se verifica maior frequência da MPA, que passa a controlar o tempo na região em mais de 45% dos dias da estação. O aumento na participação da MPA em relação ao verão é explicado pelo início da intensificação do APA, originando Massas Polares mais definidas e persistentes, pois os processos de tropicalização tornam-se mais demorados devido à declinação do sol, que leva à gradativa diminuição da insolação, da entrada de radiação solar e, conseqüentemente, do processo de aquecimento. Com isso, a MPV reduz sua participação no outono para cerca de 30% do total de dias. A FPA mantém sua participação em cerca de 20% dos dias de outono, incluindo as frentes com deslocamento normal, as que estacionam ou formam ciclones frontais sobre o estado ou no oceano próximo ao seu litoral.

Os Sistemas Intertropicais reduzem ainda mais a sua frequência, pois predominam, em média, em apenas 6% a 1% do total de dias, representados pelas massas Tropical Atlântica (MTA e MTAc) e Tropical Continental (MTC), o mesmo acontecendo com as Correntes Perturbadas, como as Frentes Quentes, as Instabilidades Tropicais e Calhas Induzidas.

Inverno

Nos 93 dias de inverno (21 de junho a 21 de setembro), acentua-se a atuação da MPA típica, que predomina em mais de 60% da participação geral dos Sistemas Atmosféricos, evidentemente vinculada à intensificação ainda maior do APA, devido ao resfriamento hibernal que atinge as latitudes médias e altas do Hemisfério Sul. Com a diminuição geral das temperaturas, as altas pressões de origem polar tornam-se mais intensas, fazendo com que

a permanência da MPA seja de até oito (8) dias consecutivos, muitas vezes não chegando a tropicalizar-se com a aproximação de nova FPA, como ocorre nas demais estações do ano. A redução no processo de tropicalização do ar polar faz com que a MPV diminua sua frequência em relação ao verão e outono, passando a dominar em cerca de 11% do total de dias do inverno, pois restringe-se, no máximo, a dois (2) dias consecutivos, a cada domínio da massa polar e sempre nas fases pré-frontais. A participação de FPA é maior no inverno, permanecendo sobre o estado em mais de 22% dos dias, com aumento dos casos de frentes estacionárias e de ciclogêneses (formação de ciclones frontais), situações atmosféricas responsáveis pelos grandes índices pluviométricos que podem ocorrer no inverno. O aumento de perturbações no eixo frontal deve-se, em parte, ao deslocamento do ATA mais para o continente nessa época do ano, opondo-se ao APA e, conseqüentemente, dificultando o avanço normal da FPA.

A MTA mantém frequência similar à do outono, ou seja, domina em 6% do total de dias do inverno e substitui a MPV nas fases pré-frontais. Ao contrário, a Massa Tropical Continental tem participação ainda menor, o que atesta o retraimento latitudinal da Baixa do Chaco mais para o norte, situação oposta à do verão. As Correntes Perturbadas, como Instabilidades Tropicais e Calhas Induzidas, controlam cerca de 3% dos dias e são responsáveis pelas chuvas e/ou granizo que antecedem a FPA, muitas vezes confundindo-as, sem que se saiba quais as chuvas relacionadas às perturbações pré-frontais e quais as provenientes da passagem de Frente Fria.

Primavera

Devido ao gradativo aquecimento continental na primavera (22 de setembro a 21 de dezembro) em todo território brasileiro, a MPA perde sua liderança na frequência para a MPV, pois, embora sendo época transicional, como o outono, a participação do ar polar tropicalizado é bem maior nesta estação que naquela. Assim, na maioria das vezes, a MPV domina de 1 a 6 dias após a permanência de 1 a 4 dias da MPA ou logo depois da passagem da Frente Fria, controlando o tempo na região em cerca de 45% do total de 90 dias de primavera. Por conseqüência, verifica-se redução na frequência da MPA, predominando em cerca de 30% dos dias, enquanto a FPA mantém sua participação e domina as condições de tempo em 20% dos dias, na média.

Em oposição às características do inverno e mesmo do outono, a Massa Tropical Continental aumenta sua participação na primavera, especialmente em novembro e dezembro, em substituição à MPV. Embora de pouca duração (1 dia), os dias sob seu domínio são quase sempre os que registram as maiores temperaturas e as mais baixas pressões, com ressecamento significativo do ar, correspondendo às fases pré-frontais. A MTA, as Instabilidades Tropicais e Calhas Induzidas, por outro lado, não aumentam suas frequências em relação às demais estações.

Em função dessa frequência de participação dos Sistemas Atmosféricos na região e da análise do encadeamento seqüencial e simultâneo do comportamento dos elementos climáticos e dos sistemas atuantes ao longo de um ano-padrão habitual, Sartori (1979; 1981, p. 101-110) identificou quinze tipos de tempo básicos, reunidos em três grandes famílias, associadas aos dois grandes grupos de Sistemas Atmosféricos que influenciam a América do Sul:

- 1) aos Sistemas Extratropicais, com seus mecanismos frontais, instabilizadores do tempo (FPA), e seus domínios anticiclônicos polares de ações estabilizadoras (MPA);
- 2) aos Sistemas Intertropicais, com seus domínios tropicais marítimos (MTA), estabilizadores do tempo, e suas correntes tropicais continentais (MTC), com fluxos de oeste e noroeste responsáveis, em parte, por fortes aquecimentos pré-frontais, instabilizadores do tempo antes de passagens frontais.

Dessa forma, os tipos de tempo mais comuns e mais facilmente identificáveis representam respostas regionais fornecidas pelos elementos do clima ao avanço e domínio no estado desses Sistemas Atmosféricos. Cada tipo de tempo apresenta certas particularidades que o individualiza e que são específicas de cada massa de ar atuante. As características de cada um dependem, em parte, da posição e trajetória dos sistemas dominantes ou coexistentes e a nomenclatura utilizada para cada tipo de tempo é própria da autora, visto não existir terminologia climatológica a esse respeito. Os estudos dessa natureza são esparsos no Brasil, refletindo realidades regionais diferentes no que se refere à circulação atmosférica e, assim, ainda não há uniformidade de vocabulário para designar os tipos de tempo.

Tempos Anticiclônicos Polares

Resultantes do domínio do APA e da correspondente MPA, compreendem seis tipos de tempo.

1 - *Tempo Anticiclônico Polar Típico* – caracterizado por altas pressões motivadas pelo estabelecimento do centro do APA sobre a região, ventos leves do quadrante sul, muitas calmas, abaixamento significativo das temperaturas mínimas e máximas, céu limpo, que determina grande amplitude térmica pelo intenso balanço positivo de radiação, durante o dia, e o forte balanço negativo de radiação, à noite. Esta condição atmosférica favorece a formação de orvalho e/ou geadas e/ou nevoeiros, dependendo da temperatura da própria massa de ar e da época do ano. Está associado à atuação das Massas Polares mais ou menos úmidas, dependendo da trajetória em que o APA acontecer, pelo oceano ou pelo interior do continente.

2 - *Tempo Anticiclônico Polar Marítimo* – está relacionado ao domínio na região da MPA típica (marítima) com o centro do APA sobre o oceano, mas próximo ao continente, na latitude do Estuário do Prata e Uruguai. Caracteriza-se por declínio de temperatura, ventos de leste (E), sul (S) e sudeste (SE) leves a fracos, pressão atmosférica em alta, mas com valores absolutos inferiores ao tipo anterior, umidade relativa média em torno de 70% e céu limpo, que favorece a insolação diária e o balanço positivo de radiação, provocando temperaturas máximas em geral acima de 20°C, grande amplitude térmica e, à noite, intenso balanço negativo de radiação. Dependendo da temperatura da massa de ar e da época do ano, pode ocorrer geada, orvalho e/ou nevoeiro.

3 - *Tempo Anticiclônico Polar Continental* – associa-se à Massa Polar Continental, assim definida pela trajetória continental assumida pelo APA, que no inverno atinge muitas vezes o estado, trazido pelo reforço no abastecimento do ar polar, quando a Massa Polar Pacífica extravasa sobre a Cordilheira dos Andes, originando um subcentro de alta pressão sobre o norte da Argentina. Esse ar polar proveniente do interior do continente se incorpora à massa da vertente atlântica e determina tipo de tempo caracterizado por ventos de oeste (W) e sudoeste

(SW), de leves a moderados, temperaturas mínimas de 0°C ou menos, alta pressão, umidade relativa mais baixa que a registrada no Anticiclônico Polar Marítimo. Quando os ventos são leves ou há calmas, ocorrem fortes geadas; quando moderados e regulares, provocam o vento regional conhecido como Minuano. É o tipo de tempo que registra as menores temperaturas na Região Sul do Brasil.

4 - *Tempo Anticiclônico Polar Pós-Frontal* – mais comum no outono-inverno, ocorre logo após a passagem do eixo da FPA sobre a região central gaúcha, encontrando-se sobre o norte do Rio Grande do Sul e mesmo sobre Santa Catarina, com o centro do APA no oceano, na latitude da Argentina, mas próximo ao continente. Essa organização atmosférica proporciona ventos de leste (E) e sudeste (SE), moderados a regulares, céu completamente encoberto, com garoa (chuva leve, chuveiro) ou nevoeiro, pressão baixa em relação aos dias anteriores e posteriores e pequena amplitude térmica, motivada pela alta nebulosidade. Em geral, está associado à MPA que traz, por advecção, ar úmido do oceano, favorecendo a ocorrência de nevoeiros e garoa. Esse tipo de tempo persiste, no mínimo, dois dias.

5 - *Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização* – está ligado ao domínio da MPV, registrando aumento das temperaturas máximas (> 25°C) e mínimas (> 15°C), podendo as máximas absolutas serem superiores a 30°C, com grande amplitude térmica, céu limpo, diminuição da umidade relativa especialmente à tarde (< 60%), pressão atmosférica em declínio em relação aos dias anteriores, ventos de leste (E) e nordeste (NE) fracos e calmas, com formação de orvalho. Quando em fase pré-frontal, podem ocorrer chuvas provocadas por Instabilidades Tropicais e Calhas Induzidas, definindo-se, então, os fluxos de norte (N) e noroeste (NW) até muito fortes, muitas vezes com rajadas superiores a 80 Km/h; a umidade relativa cai a valores inferiores a 45% e a nebulosidade aumenta gradativamente, surgindo as nuvens altas e médias. É a condição atmosférica em que se define o conhecido *Vento Norte*.

6 - *Tempo Anticiclônico Aquecido* – é uma variação do Tempo Anticiclônico Típico, motivado pelo aquecimento do ar de origem polar sobre o continente nas latitudes subtropicais e tropicais e conseqüente enfraquecimento do APA. Caracteriza-se pela presença do centro do Anticiclone Polar sobre a região e é associado ao domínio da MPV, registrando elevação moderada da pressão atmosférica (inferior ao típico), céu limpo, ventos leves e calmas, com grande amplitude térmica pelo aumento das temperaturas máximas e declínio das mínimas, porém ambas mais elevadas que no Anticiclônico Típico.

Tempos Associados a Sistemas Intertropicais

Resultantes do domínio do ATA e da correspondente Massa Tropical Atlântica, marítima (MTA) ou Continentalizada (MTAc) e do aprofundamento e expansão da Depressão do Chaco, a qual origina a Massa Tropical Continental (MTC).

1 - *Tempo Anticiclônico Tropical Marítimo* – estado atmosférico semelhante ao do Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização, mas relacionado ao domínio na região da MTA, que origina tempo bom, com fluxos predominantemente de nordeste (NE) e leste (E) leves, temperaturas elevadas (entre 19°C e 35°C), céu limpo e formação de orvalho. Em geral, tem duração efêmera, isto é, no máximo dois dias, em virtude de anteceder a chegada da FPA, substituindo a MPV na fase pré-frontal, quando se dá a fusão do Anticiclone Polar com o ATA.

2- *Tempo Anticiclônico Tropical Continentalizado* – individualiza-se por estar relacionado à MTA, que sofreu os efeitos do aquecimento continental ao se interiorizar, tornando-se menos úmida. Isto acontece quando o setor oeste do ATA avança sobre o território brasileiro, passando a massa de ar, originalmente marítima, a comportar-se como continental. Acontece na fase pré-frontal, como o anterior, apresentando temperaturas elevadas em que as máximas nunca são inferiores a 30°C, pressão atmosférica baixa, ressecamento do ar (UR < 50%), ventos do quadrante norte, céu limpo, podendo sofrer influência de Instabilidades Tropicais e Calhas Induzidas.

3- *Tempo Depressionário Continental* – resulta da expansão da Massa Tropical Continental, devido ao aprofundamento da Depressão do Chaco, que eventualmente atinge o Rio Grande do Sul. Esse tipo de tempo é dos mais característicos, pois as temperaturas máximas são quase sempre superiores a 35°C, com pressão atmosférica muito baixa (inferiores às demais situações pré-frontais sob domínio da MPV, da MTA ou da MTAc), baixa umidade relativa pela origem continental da massa de ar e pela forte insolação, ventos do quadrante oeste (W e NW) de intensidade variável.

Tempos Associados às Correntes Perturbadas

Individualizam-se pela atuação das Correntes Perturbadas de Sul, representadas pelas frentes polares (FPA), responsáveis pela maior parte das precipitações no Sul do Brasil. A direção de deslocamento das frentes polares é, principalmente, de sudoeste para nordeste e, dependendo da atividade dos centros de altas pressões envolvidos, podem ser individualizados seis tipos de tempo frontais.

Os principais estados de tempo associados às Correntes Perturbadas de sul são em número de seis, relacionados, portanto, ao avanço da MTA (marítima ou continentalizada) e dos avanços frontais polares, que, dependendo do acúmulo de ar frio no Anticiclone Polar (APA) e da época do ano, podem facilitar ou não a propagação da Frente Fria (FPA). Isto ocasiona tipos de tempo diferentes, principalmente no que se refere ao comportamento da frente, à presença ou não de ciclones frontais (ciclogêneses) e oclusões no seu eixo e à posição dessas perturbações em relação ao estado.

1 - *Tempo Frontal de Sudoeste de Atuação Moderada* – provocado pela passagem normal da FPA, sem estacionar sobre o estado, originando densa nebulosidade e chuvas de volume razoável (> 50 mm), com relâmpagos e trovoadas, provocadas tanto por nuvens estratiformes (nimbo-estratos) quanto cumuliformes (cúmulos-nimbus), após fase pré-frontal bem definida, com ventos do quadrante norte. Dependendo da época do ano e da intensidade do aquecimento pré-frontal, as nuvens cúmulos-nimbos podem provocar temporais com chuvas fortes e queda de granizo. Não ocorre recuo da FPA e os ventos geralmente são variáveis em direção e intensidade, com pequena amplitude térmica. A esse tipo de tempo frontal, com duração de, no máximo, dois dias, segue-se o domínio da MPA.

2 - *Tempo Frontal de Sudoeste de Fraca Atuação* – resultado de frontogênese incipiente ou fraca, esse tipo de tempo frontal também associa-se à atuação da FPA sobre o estado, normalmente antecedido por fase pré-frontal com ventos fracos e calmas. Define-se pela passagem rápida da frente que, no entanto, pode recuar no dia seguinte para posterior avanço.

As chuvas quase sempre são leves, esparsas ou ausentes, seguidas de pequeno abaixamento das temperaturas, associadas ao domínio de MPA pouca intensa ou mesmo de MPV.

3 - *Tempo Frontal Estacionário* – resulta da permanência por, pelo menos, três dias da FPA sobre o estado, provocada pelo fraco fluxo polar ou bloqueio da circulação atmosférica regional pela influência, por exemplo, do fenômeno El Niño, originando um tipo de tempo muito úmido, com chuvas de intensidade variada, ora mais fortes ora mais leves, nevoeiros, ventos variáveis ou de leste (E) e sudeste (SE), geralmente fracos, temperaturas em declínio, mas pequena amplitude térmica diária.

4 - *Tempo Frontal de Nordeste* – relaciona-se à participação de uma frente quente, resultante do recuo da Frente Polar para o estado depois de já estar sobre Santa Catarina ou Paraná, caracterizando-se por chuvas fortes, relâmpagos e trovoadas, baixas pressões em relação aos dias anteriores, ventos variáveis em direção e intensidade e pequena amplitude térmica (22° a 27°C). Em geral, é antecedido pelo Tempo Frontal de Sudoeste ou Estacionário, ou ainda pelo Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização e, às vezes, precedido do Tempo Anticiclônico Tropical Marítimo ou Continentalizado, devido ao domínio da MTA.

5 - *Tempo Frontal Ciclônico de Atuação Direta* – esse tipo de tempo também é provocado pela FPA com formação de ciclone frontal (ciclogênese), que se encontra sobre o Rio Grande do Sul, resultando em céu totalmente encoberto, com chuvas fortes (> 50 mm), ventos de várias direções e de diferentes intensidades, que podem chegar a altas velocidades, devido à circulação ciclônica no sistema de Baixa Pressão dominante. Esse comportamento da circulação atmosférica determina pressão baixa em relação aos dias anteriores, temperaturas estáveis em comparação com a fase pré-frontal e, não raro, provoca vendavais ao longo da trajetória seguida pelo ciclone frontal. É precedido de MPA ou MPV, de acordo com a época do ano ou com a atividade do Anticiclone Polar.

6 - *Tempo Frontal Ciclônico de Atuação Indireta* – acontece quando o ciclone frontal da FPA está posicionado no oceano, na latitude do Rio Grande do Sul e Uruguai, com apenas o ramo continental da Frente Fria afetando o estado. A circulação ciclônica do ar no sistema de Baixa Pressão determina forte advecção de ar úmido do oceano em direção ao continente, que influencia no tempo de todo o estado, mantendo-se totalmente encoberto, mas com chuvas leves (ou garoa) e ventos variáveis de moderados a fortes, em função da maior ou menor proximidade do ciclone frontal em relação ao continente. Esse tipo de circulação atmosférica é responsável por grandes “ressacas” no mar ao longo do litoral da Região Sul e Sudeste, à medida que o sistema avança em direção às latitudes mais baixas.

Sucessão típica do tempo no Rio Grande do Sul

De acordo com sua posição latitudinal em relação aos avanços das Massas Polares e a ampliação eventual da área de domínio das massas tropicais, o ritmo de evolução dos estados atmosféricos no território sul-rio-grandense resulta no mecanismo de sucessão dos tipos de tempo, que se manifesta através de ciclos com fases bem características e de durações variáveis.

A seqüência habitual escolhida, num ciclo de quatro fases, é a mais freqüente no estado e, por isso, serve como modelo de evolução do tempo associado ao avanço normal

e característico de uma FPA no Sul do Brasil, com posterior domínio das Massas Polares (marítima ou continental), que acabam se tropicalizando antes da chegada de nova Frente Fria. Pelo menos mais duas sucessões típicas podem ocorrer com maior frequência.

A cadeia de tipos de tempo que se desenvolve é a ideal para as necessidades hídricas, térmicas e de insolação para as culturas especialmente de inverno no Rio Grande do Sul, visto que ocorrem boas precipitações na fase frontal e ótima insolação nas demais fases, bem como grande resfriamento no domínio polar e elevação significativa da temperatura na fase pré-frontal. Essas condições favorecem o crescimento vegetal e o desenvolvimento dos grãos, dando boa produtividade nas lavouras e maior densidade de massa verde nas pastagens artificiais, pelo favorecimento da fotossíntese.

1ª fase - Pré-frontal

Essa fase, com duração de 1 a 3 dias, caracteriza-se pelo aquecimento pré-frontal e tipo de tempo muito bem definido: pressão atmosférica em declínio contínuo e gradativo, ventos do quadrante norte (N ou NW), re etindo a atração exercida pelas baixas pressões da descontinuidade frontal sobre os fluxos de ar da massa dominante (polares ou tropicais), com velocidades variáveis ou calmas, temperaturas máximas (maior que 25°C) e mínimas em elevação, podendo produzir uma “onda de calor”, declínio acentuado da umidade relativa das 15 horas (< 50%) e aumento gradativo da nebulosidade até o céu tornar-se totalmente encoberto com nuvens Sc, Ns e Cb, que indicam chuva. Esse estado da atmosfera caracteriza, mais comumente, o Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização (Massa Polar aquecida).

O quadro sinótico mais comum mostra o centro do APA (já enfraquecido pelo aquecimento basal) posicionado sobre o litoral brasileiro, desde o Paraná até o sul da Bahia, no oceano ou abrangendo parte do continente, tendo a sua dianteira uma Frente Fria em dissipação no interior do nordeste, definida como Frente Polar Re exa (FPR). O ATA encontra-se deslocado para as proximidades da África.

Pode ocorrer a dissipação total dessa frente, acarretando a fusão do APA com o ATA e o conseqüente domínio da massa tropical nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, com definição do Tempo Anticiclônico Tropical Marítimo ou do Tempo Anticiclônico Tropical Continentalizado (resultante da ampliação da área de influência da massa tropical pelo interior do Brasil).

A Frente Polar que passou sobre o estado em dias anteriores encontra-se, portanto, em frontólise no litoral do NE e uma nova FPA, em frontogênese sobre a Argentina (Estuário do Prata) ou Uruguai, desloca-se em direção ao Sul do Brasil, resultante da intensificação do ramo do Atlântico (APA) do novo Anticiclone Migratório Polar, com reforço advindo do seu ramo Pacífico ao transpor os Andes, no Chile meridional.

Associadas aos fluxos de direção predominantemente N e NW, podem ocorrer precipitações pré-frontais provocadas por Instabilidades Tropicais ou Calhas Induzidas no corpo da massa de ar dominante, seja Polar Velha ou Tropical, já que é fase de forte aquecimento. Essas instabilidades deslocam-se lentamente de NW para SE, em uma trajetória perpendicular ao eixo da FPA.

2ª fase – Frontal

Define-se pela passagem da FPA sobre o Rio Grande do Sul, que fica sob o domínio desta descontinuidade frontal, impondo-lhe um tipo de tempo característico. Os ventos são variáveis em direção e velocidade, a pressão atmosférica alcança os valores mínimos do episódio, o céu apresenta-se encoberto com nuvens Sc, Ns e Cb e precipitações de maior ou menor intensidade (que também podem não ocorrer), determinando pequena amplitude térmica pela ausência de insolação direta e fraca irradiação terrestre. É o domínio dos Tempos Frontais de Sudoeste de Atuação Moderada ou de Fraca Atuação.

A Frente Polar, em frontólise no litoral do Nordeste (FPR) na fase anterior, desloca-se para o Oceano Atlântico onde, se acontecer a dissipação total, provocará a fusão do APA com o ATA, passando a dominar a MTA na Região Nordeste, Sudeste, parte da Centro-Oeste e da Sul (Santa Catarina e Paraná). Em geral, a passagem frontal é relativamente rápida, provocando trovoadas e chuvas fortes e espaçadas, dependendo da potencialidade do avanço da MPA graças à continuidade no abastecimento e acúmulo de ar frio no APA, a sua retaguarda.

Apesar de habitualmente ocorrerem chuvas fortes, há episódios em que elas podem ser tão pouco significativas, em termos de volume acumulado, que não chegam a ser suficientes para repor as necessidades hídricas do solo, principalmente se acontecer uma seqüência de vários ciclos semelhantes.

As pressões no APA são altas (> 1028 hPa), determinando forte gradiente barométrico latitudinal e significativas diferenças em relação ao ATA, o que facilita o avanço da Massa Polar, que poderá atingir baixas latitudes, tanto pela trajetória do interior como pela litorânea. Os eventos do El Niño podem dificultar o avanço das Massas Polares ao intensificar os sistemas das altas pressões subtropicais, o que provoca o estacionamento das frentes polares no Sul do Brasil.

3ª fase – Domínio Polar

Corresponde às condições de tempo impostas pelo domínio absoluto da MPA no Rio Grande do Sul, após o mau tempo provocado pela passagem da FPA e seu posterior deslocamento até baixas latitudes, resultando em significativo declínio das temperaturas máximas e mínimas, que podem atingir valores negativos. Há elevação da pressão atmosférica, pelo domínio do APA, ventos do quadrante sul (S, SE e SW) ou calmas, céu totalmente limpo, o que permite inversões de temperatura à noite, favorecendo a ocorrência de geada, orvalho, nevoeiro e até mesmo neve nas regiões mais elevadas do Planalto Meridional (nordeste do estado).

Esse estado da atmosfera caracteriza os tipos de tempo de origem polar definidos como Tempos Anticiclônicos Polar Continental, Polar Típico ou Polar Marítimo. A distinção entre eles se faz pelo comportamento das variáveis climáticas, especialmente das temperaturas mínimas, intensidade das geadas, umidade, direção e velocidade do vento, determinadas pelo abastecimento de ar e trajetória do Anticiclone Polar pelo interior, litoral ou oceano. Por exemplo, o Tempo Anticiclônico Polar Continental caracteriza-se por apresentar temperatura e umidade mais baixas, ventos de oeste e sudoeste de fracos a moderados (vento Minuano) e grandes geadas, resultante da trajetória da Massa Polar pelo interior do continente ao receber reabastecimento de ar da Massa Polar Pacífica ao transpor os Andes meridionais para a Patagônia.

4ª fase – Transicional

Representa uma fase de transição entre o domínio da Massa Polar típica, com suas baixas temperaturas, e nova fase pré-frontal, com seu correspondente aquecimento. Caracteriza-se pelo domínio da Massa Polar modificada pelo aquecimento basal sobre latitudes mais baixas (Polar Velha ou Tropicalizada) em função do tempo de permanência do ar frio no Sul do Brasil. Pela natureza da superfície e insolação facilitada pela limpeza do céu, a Massa Polar é mais intensamente modificada no interior do continente, apresentando-se, aí, mais quente e seca.

Sinopticamente, a FPA que atingiu o estado na segunda fase (eixo re exo) mantém-se ativa pelo ramo litorâneo acima do Trópico de Capricórnio, tendo avançado mais pelo interior do continente até baixas latitudes, onde entra em processo de dissipação. O sistema frontal, estendendo-se ao longo de uma direção geral NW-SE, separa a MTA, que domina nas regiões NE, C-O e SE, da MPV, cujo Anticiclone acha-se na latitude da Região Sul, com centro posicionado no oceano e, eventualmente, no continente. A nova FPA começa a deslocar-se sobre a Argentina.

Essa situação provoca um tipo de tempo caracterizado por ventos leves de E e NE, devido à circulação anticiclônica, calmas, céu limpo, que favorece a elevação das temperaturas máxima e mínima, com grandes amplitudes térmicas, formação de orvalho e declínio da umidade relativa. As pressões apresentam-se mais ou menos altas pela proximidade do centro do Anticiclone Polar em relação ao estado. Essa condição atmosférica corresponde ao Tempo Anticiclônico Polar em Tropicalização (centro do APA no oceano) ou ao Tempo Anticiclônico Aquecido (centro do APA sobre o Rio Grande do Sul).

Embora essa sucessão de tipos de tempo seja a mais habitual no Rio Grande do Sul ao longo do ano, algumas situações de tempo afetam o conforto e bem-estar da população, provocando reações psicofisiológicas que, por sua vez, dependem da tempo-sensibilidade de cada indivíduo. Essas situações são episódios de duração variável, em que as mesmas condições permanecem por alguns dias, como as *ondas de frio*, *ondas de calor*, *veranico de maio*, *vento Minuano* e *Vento Norte*.

As ondas de frio representam períodos de duração variável (de 3 a 9 dias) com fortes quedas das temperaturas, embora na maioria dos casos não ultrapasse 4 dias. Comumente, ocorrem de meados do outono até início da primavera (maior frequência em julho), quando se intensificam os gradientes térmicos entre as altas e baixas latitudes, estimulando as invasões dos anticiclones polares (APA). No Rio Grande do Sul, a queda das temperaturas deve obedecer a certos limites para que se enquadre como “onda de frio”: nas regiões de médias e baixas altitudes as mínimas devem descer, em 24 horas, a 3°C, pelo menos, e no rebordo e topo do Planalto Meridional devem atingir os 0°C. Porém, Machado (1950), analisando dados de 1912 a 1948, já chamava a atenção para o fato de que em muitos anos elas não aconteceram, o que significa que não é um fato climático com ocorrência obrigatoriamente anual. Portanto, nem todos os domínios de Massas Polares provocam abaixamentos de temperatura capazes de caracterizar típicas ondas de frio, pois dependem da trajetória do anticiclone ou da posição do seu centro, onde o frio é mais intenso. Por outro lado, no decorrer de um mesmo ano, pode acontecer mais de uma onda de frio.

Na maioria das invasões polares, os Anticiclones Migratórios têm trajetória marítima e penetram pelo sul e sudeste do estado. Nesse caso, por ser a massa fria mais úmida, não provoca

temperaturas muito baixas, principalmente as mínimas nos limites exigidos. Pode-se, então, afirmar que uma onda de frio ocorre quando, ocasionalmente, o APA recebe reabastecimento do Anticiclone Polar Pacífico (APP), penetra pelo interior do continente, deslocando-se ao longo da vertente leste dos Andes, ganha características de massa continental e impõe ventos de sudoeste e oeste ao Rio Grande do Sul (Sartori, 1981). O ar frio e seco penetra para substituir o ar quente que domina o Sul do Brasil e provoca altas temperaturas para a época do ano, intensificando as baixas pressões pré-frontais e os ventos do quadrante norte.

Ao contrário, as *ondas de calor* representam elevação das temperaturas acima de certos limites ao longo de períodos de duração variável (3 a 7 dias consecutivos), mais comuns no verão (do final da primavera até início do outono), podendo ocorrer, entretanto, em qualquer época do ano. Os limites considerados para caracterizar uma onda de calor no estado são: em áreas de médias e baixas altitudes, as temperaturas máximas e mínimas devem ser superiores a 33°C e 22°C, respectivamente; nas serras e Planalto Meridional, as máximas e mínimas devem ser superiores a 30° e 19°C, respectivamente. Em quase todos os meses do ano, são comuns temperaturas máximas muito altas para a estação, sem que isto represente uma onda de calor, por não atender aos limites propostos (as mínimas não atingem os 22°C) e às condições de duração (3 dias, no mínimo). Além disso, a maioria das máximas absolutas do ano ocorrem em episódios que não correspondem, necessariamente, às ondas de calor, pois elas também dependem muito da trajetória e da posição do centro do sistema de pressão, que controla o tipo de tempo dominante.

Por isso, pode-se afirmar que as causas determinantes das ondas de calor na região central e em todo o Rio Grande são: 1) domínio persistente, por ordem de importância, da MPV, da MTAc ou da Tropical Continental (MTC), imposto pelo seu lento deslocamento; 2) efeito da continentalidade, que, pela manutenção das condições de céu limpo, provoca o superaquecimento da massa de ar dominante nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. A organização dos Sistemas Atmosféricos persiste por vários dias em função da fraca atividade dos Anticiclones Polares, únicos capazes de impor mudanças nas condições de tempo ao invadirem a região com maior energia. Em certas ocasiões, um fraco APA com Massa Polar descaracterizada e aquecida (MPV) invade o estado, sem provocar frontogênese pela falta de contraste com o centro de ação e a massa de ar dominante, mantendo as condições de tempo bom e quente por mais alguns dias, o que resulta na fusão da APA com a ATA (Sartori, 1979; 1981; 1993). A manutenção do tempo bom gera estiagem, mais ou menos prolongada, repercutindo nas atividades do meio rural, em face do calor e da alta evaporação que comprometem o balanço hídrico do solo.

Quando no final do outono, ou mesmo no decorrer do inverno, há leve estiagem com temperaturas em gradativa ascensão, após período(s) com temperaturas relativamente baixas, ocorre o chamado *veranico de maio*. Caracteriza-se pela presença de céu limpo, com ou sem névoa, estabilidade do ar, ventos fracos ou calmaria, temperaturas máximas e mínimas superiores a 25°C e 12°C, respectivamente, semelhante às condições de tempo do verão, por 4 dias no mínimo (Machado, 1950, p. 21). As causas são, praticamente, as mesmas que resultam em ondas de calor, porém, no “veranico”, os limites das temperaturas máximas e mínimas são mais baixos e ocorrem após os primeiros episódios de temperaturas baixas, que denunciam o início da intensificação dos gradientes térmicos do Hemisfério Sul e da atividade dos Sistemas Extratropicais.

O Minuano é frio e seco, com velocidades de moderadas a regulares, tem direção oeste ou sudoeste e está associado à penetração da MPA pelo interior do continente, ao receber reforço da Polar Pacífica quando extravasa por sobre os Andes Meridionais, ganhando características continentais (Sartori, 1979; 1980; 1981). Por isso, ocorre no inverno e aparece após a passagem da FPA, sob domínio polar, porém não em todos, pois as condições necessárias para que se manifeste devem atender ao especificado acima. É responsável por ondas de frio e por sensações térmicas de muito frio, resultante do efeito de resfriamento proporcionado pelo vento (*wind-chill*), que é tanto maior quanto maior for sua velocidade.

Entre os ventos locais e/ou regionais do Rio Grande do Sul, destaca-se o *Vento Norte*, que se manifesta nas fases pré-frontais, desenvolvendo, em algumas ocasiões, rajadas de grande velocidade.

O mecanismo de formação do *Vento Norte* típico, em nível zonal, depende das condições normais da circulação regional, pois há necessidade de que os Sistemas e Subsistemas Atmosféricos da América do Sul estejam organizados, de modo a permitir frontogêneses bem desenvolvidas e gradientes de pressão eficazes. Qualquer fato que ocorra na interface atmosfera/superfície terrestre pode repercutir substancialmente na organização desses sistemas e, por conseguinte, na circulação regional habitual. É o caso dos eventos “El Niño” e “La Niña”, que desorganizam o posicionamento e a atividade dos centros de ação zonais, não permitindo, na escala regional, a definição dos típicos episódios de *Vento Norte* no Sul do Brasil.

Assim, na escala regional e sob condições de circulação normal, esse vento está associado, predominantemente, ao domínio da MPV (tropicalizada ou aquecida) e MTAc, principalmente no outono/inverno/primavera, época do ano em que há maior atividade do APA e do ATA, com fortes gradientes térmicos latitudinais e interiorização dos fluxos das referidas massas de ar, em função da circulação anti-horária das altas pressões do Hemisfério Sul. Os centros de ação mais ativos, expandindo-se em direção às superfícies menos quentes dos continentes, e o aumento dos gradientes térmicos devido à época do ano provocam, por sua vez, fortes gradientes barométricos latitudinais, que repercutem em intensas frontogêneses e aprofundamento da Baixa do Chaco, fato identificado em cartas sinóticas analisadas em vários eventos de *Vento Norte* típico.

As condições de circulação regional são responsáveis pelo aumento da velocidade do vento, como se uma força muito poderosa “sugasse” o fluxo de ar em direção ao sul. Essa força é representada pelas pressões muito baixas da faixa de descontinuidade frontal (FPA) e da própria Depressão do Chaco, que se amplia sempre que as frontogêneses venham a desenvolver-se bem. É como se caracterizam algumas situações pré-frontais no Rio Grande do Sul, com grande aquecimento e vento norte forte.

Os estados de tempo nas situações pré-frontais, com participação efetiva do *Vento Norte* regional, foram descritos em detalhe por Sartori (1981; 1993), especialmente ao serem propostos três exemplos de sucessões mais típicas do tempo no inverno do Rio Grande do Sul, que podem ser estendidas para o outono e a primavera.

A expansão das massas de ar Polar Velha ou Tropical Atlântica pelo interior do continente, nas latitudes tropicais e subtropicais, é que lhes imprimem características continentais, tornando-as, além de mais quentes, menos úmidas ou mesmo secas. A associação entre a maior velocidade do vento, a alta temperatura e o ar mais seco gera o *Vento Norte* regional, causando desconforto ou mal-estar para a maioria da população ou conforto e bem-estar para algumas pessoas.

Não obstante, esse vento ganha características ainda mais específicas na região central do estado, especialmente em Santa Maria, em função de alguns condicionantes geoambientais locais, representados pelo relevo e pela presença da cidade.

Os atributos climáticos básicos

Sabe-se que o mecanismo sazonal de atuação dos Sistemas Atmosféricos regionais é responsável pela gênese dos estados de tempo, que caracterizam o clima ao longo do ano no Rio Grande do Sul. Esses fatores de natureza dinâmica associados aos de natureza geográfica, especialmente latitude, altitude, relevo, continentalidade e vegetação, determinam os atributos climáticos básicos do estado. Os dados abaixo apresentados estão baseados nas Normais Climatológicas do Inemet (1992), nos dados normais do Atlas Agroclimático do Rio Grande do Sul (1989) e nas informações encontradas em Sartori (1979; 1980; 1981; 1993; 2000).

=> Nos invernos, a temperatura média do mês mais frio (julho) fica entre 10° e 15°C e a média das mínimas entre 6° e 10°C, provocadas pelas invasões periódicas do APA.

=> Nos verões, a temperatura média do mês mais quente (janeiro) é superior a 22°C, na maior parte do estado, e a média das máximas varia entre 28°C, no topo do Planalto Meridional (acima de 500m) e Planície Litorânea, e 32°C na Depressão Central, Campanha e Vale do Uruguai, provocadas pelo superaquecimento continental das Massas Polares (Polar Velha) ou pelo domínio eventual, portanto em menor frequência, de massas tropicais (MTA ou MTC).

=> As temperaturas médias anuais variam entre 14°C e 18°C, no topo do Planalto Meridional e Serra do Sudeste, e entre 18°C e 20°C na Depressão Central, Campanha, Vale do Uruguai e Planície Litorânea.

=> As médias das máximas/ano variam entre 20°C e 28°C, enquanto as médias das mínimas/ano situam-se entre 9°C e 15°C. Essa amplitude térmica é significativa e reflete as variações de entrada de energia solar entre os solstícios e os equinócios, bem como a atuação e características das massas de ar sobre a região. Por exemplo, nas fases pré-frontais, em qualquer uma das estações do ano, o superaquecimento da massa de ar dominante (MPV ou MTAc) pode provocar temperaturas frequentemente superiores a 30°C, mesmo no inverno. Por outro lado, as invasões periódicas das Massas Polares determinam, na maioria dos casos, abaixamentos das temperaturas, com mínimas que podem chegar a valores negativos, responsáveis pelas geadas.

=> Acontecem, em média, de 1 a 5 geadas por ano na maior parte da Planície Litorânea, de 5 a 10 na Depressão, de 10 a 15 na maior parte do estado, especialmente no Planalto, e mais de 15 geadas/ano na Serra do Nordeste, Campanha e Serra do Sudeste (efeito da altitude e da latitude), entre o outono e a primavera.

- => As precipitações anuais, entre 1.250 mm (Planície Litorânea) e 2.250 mm (Serra do Nordeste), são essencialmente de origem frontal (FPA) e se distribuem ao longo do ano, sem secas sazonais definidas. Porém, pela frequência, novembro é o mês menos chuvoso e setembro/outubro os mais chuvosos na maior parte do estado; no baixo Vale do Uruguai, março e abril são os meses mais chuvosos e junho e setembro na Planície Litorânea, enquanto os menos chuvosos no Vale do Uruguai são julho e agosto (Sartori, 1993).
- => O número médio de dias de chuva por ano varia entre 75 (Vale do Uruguai) e 130 (Planalto e Serra do Nordeste), distribuído equitativamente ao longo das estações do ano.
- => A umidade relativa varia entre 70% e 85%, sendo, evidentemente, menor no verão e maior no inverno.
- => Os ventos predominantes na maior parte do Rio Grande do Sul são de E e de SE, com velocidade média de 1,5 a 2,0 m/seg., na Depressão, e de SE, no Planalto Meridional, com média de 2 a 4 m/seg. Este fato reete a posição e permanência dos Anticiclones Polares sobre as latitudes da Região Sul e Sudeste do Brasil, centrados, na maior parte do ano, sobre o Oceano Atlântico, cuja circulação anti-horária impõe uxos predominantemente do quadrante leste a todo o estado. A maior frequência dos ventos de leste na Depressão deve-se ao condicionamento imposto pela direção geral E-W do rebordo do Planalto, que provoca a in exão dos ventos S e SE, canalizando-os ao longo da planície. Entretanto, pode-se dizer que, na Depressão Central, o vento E predomina no inverno e na primavera, enquanto no outono e no verão é o vento SE que tem maior frequência.
- => Os ventos mais fortes e quentes são do quadrante norte (N e NW), com velocidades médias que oscilam de 3,0 a 8,0 m/seg. (leves a moderados), no Planalto, e de 6,0 a 12,5 m/seg. (moderados a meio fortes), na Depressão, embora algumas rajadas possam atingir mais de 100 Km/hora em ocasiões esporádicas. Origina o regionalmente conhecido *Vento Norte*, típico de situações de tempo pré-frontais.
- => Os ventos mais frios são os de S e SW, de leves a regulares em média, e ocorrem em situações pós-frontais, quando domina a MPA com trajetória mais continental, provocando vento tipicamente regional, o famoso Minuano (Sartori, 1981).
- => Os nevoeiros ocorrem principalmente de maio a agosto (maior umidade) e são mais frequentes na Depressão (de radiação, na maioria, e pós-frontais) que no Planalto, com médias de 53 dias e de 31 dias, respectivamente. No rebordo, ocorrem os nevoeiros de encosta, normalmente condicionados à presença de uma Frente Fria (FPA) sobre o estado.

A percepção do tempo pelo homem rural do Rio Grande do Sul: indução empírica e explicação científica

A percepção ambiental do homem rural é fruto da perspicácia, vivência e sensibilidade individual frente aos acontecimentos do seu entorno, normalmente vinculados ao que ocorre na natureza. Em função disso, e por necessidade prática, a observação das condições atmosféricas, do comportamento das águas superficiais, da fauna e flora e dos astros (sol e lua), no dia-a-dia de seu trabalho junto à natureza, é que permite o desenvolvimento da percepção ambiental, cujo principal objetivo, no meio rural, sempre foi a previsão do tempo futuro, pois dele os homens dependem, e dependiam, para realizar suas atividades criatórias ou agrícolas.

A associação entre os fatos e os fenômenos ambientais e os tipos de tempo subsequentes, a curto ou médio prazo, e sua repetitividade ao longo do tempo é que assume o significado de prognóstico popular do tempo, representando importante conhecimento empírico, em parte herdado dos antepassados durante o processo histórico de ocupação e uso da terra (história oral).

As sensações se efetivam no contato contínuo do homem com o ambiente, reforçadas pela inteligência, atenção, sensibilidade e experiência, que variam muito de um indivíduo para outro. A atenção e a intrínseca seletividade de estímulos é que propiciam o estabelecimento de uma hierarquia de prioridades e de uma ordenação seqüencial dos fatos percebidos. O homem, ao perceber, seleciona, voluntária ou involuntariamente, aspectos do seu entorno, pois nem todos os estímulos são percebidos de forma simultânea. A seleção dos estímulos se processa por meio da atenção.

A percepção ambiental do homem rural do Rio Grande do Sul, avaliada por levantamento de ditados, observações e sinais da natureza presentes no seu dia-a-dia, demonstra que as sensações provenientes da visão e/ou audição são determinantes, constituindo-se na base do conhecimento empírico que desenvolveram, pois a grande maioria das citações feitas por proprietários e trabalhadores rurais a respeito do tempo envolvem, especialmente, fatos naturais registrados pela visão (condições da atmosfera e do céu, comportamento dos animais, da flora, das águas e fases da lua) e pela audição (sons dos animais e canto das aves).

Ao longo do tempo, o espaço vivido e vivenciado pelo homem rural, nos meios de tradição pastoril ou colonial, e a repetitividade de certos fatos e fenômenos na terra, na água ou no céu, em correlação com as condições do tempo a médio (às vezes longo) prazo, resultou no conseqüente estabelecimento de “regras” de previsão do tempo, que são, comprovadamente, tão antigas quanto a história da humanidade. Daí o surgimento dos presságios, ditados ou provérbios populares relacionados às condições atmosféricas futuras, que foram sendo transmitidas de geração para geração, de pais para filhos (área pastoril e colonial) e de “peões” (empregados) e antigos tropeiros para patrões (zona pastoril).

As citações conseguidas em trabalhos de campo não são apresentadas como fórmulas infalíveis e indiscutíveis para a previsão do tempo no meio rural, mas como a mais pura forma de expressar a interação homem-natureza, que leva à percepção ambiental e do tempo.

O número total de referências diferentes foi de cento e vinte (120), distribuídas em seis (6) grupos:

- 54 relativas ao comportamento dos animais;
- 44 relativas às condições atmosféricas e do céu;
- 11 relativas às fases da lua;
- 5 relativas ao comportamento da ora;
- 3 relativas ao comportamento das águas superficiais;
- 3 relativas às reações orgânicas humanas.

De alguns grupos, certas observações podem ser destacadas como exemplos.

As previsões das condições futuras do tempo através da observação do *comportamento dos animais* domésticos e selvagens são muito antigas e resultaram da percepção humana ao relacionar suas mudanças de comportamento com os estados atmosféricos.

Todos os animais apresentam reações instintivas embasadas em sistemas receptores sensoriais, em grande parte desconhecidos dos homens e que, provavelmente, são responsáveis pela meteorosensibilidade que alguns animais manifestam, permitindo-lhes “perceber” (ou sentir) as mudanças nas condições atmosféricas. Esses tipos de reações primitivas, preservadas pelos animais, não foram conservadas pelos homens em seu processo evolutivo e, por isso, não são identificadas e compreendidas pela maioria das pessoas. Portanto, as reações instintivas de certos animais às mudanças das condições de tempo podem ser consideradas como formas de percepção ambiental desses seres vivos, que, por sua vez, são percebidas pela sensibilidade de alguns indivíduos, especialmente no meio rural. São essas reações instintivas que, observadas repetidamente pelos homens ao longo do tempo no seu *espaço vivido e vivenciado*, constituíram-se nos “sinais” indicativos do estado atmosférico a curto prazo.

As dez (10) espécies mais citadas, por ordem decrescente, são: 1.º saracura; 2.º lagartas pretas; 3.º seriema; 4.º gado (bovinos); 5.º formigas “correição”; 6.º joão-de-barro; 7.º burro; 8.º bugio; 9.º sapo e rã; 10.º cupins e cupinzeiros. Essa ordenação resultou do somatório do número de vezes e respectivo percentual que cada espécie foi citada em entrevistas realizadas em trabalhos de campo pelo interior. Segundo alguns estudiosos, todos os animais são sensíveis à pressão atmosférica e com isso alteram seu comportamento; alguns reagem também ao vento, à umidade do ar e da superfície e à temperatura.

A *seriema* é ave gruiforme, da família dos cariamídeos, vive nos descampados durante o dia e alimenta-se de insetos, répteis e pequenos roedores. É considerada um predador voraz e usa o vento para localizar as presas. Como é sensível ao vento, e provavelmente também à pressão atmosférica, qualquer alteração na sua direção ou velocidade, comuns nas fases pré-frontais, é indicativo de chuva ou mudança de tempo. Como normalmente canta à tarde, se cantar fora da hora habitual “pressente” a chuva.

O *burro*, a exemplo dos outros animais, também reage às alterações de pressão mais significativas, bem como ao calor. O fato de rebolcar-se no chão ser anúncio de chuva está relacionado ao calor dos aquecimentos pré-frontais, pois seu suor é espesso, engraxado, e por isso se esfrega na terra quando está suado para tirar (limpar) o suor.

Os *bugios*, também chamados de *barbados e guaribas*, possuem o pescoço muito avolumado em função do osso hióide ser muito desenvolvido, funcionando como caixa de ressonância, o que produz o “ronco”. Quando roncam insistentemente anunciam chuva e a

pressentem por serem muito sensíveis às mudanças drásticas de pressão, características das fases pré-frontais.

Os *anfíbios anuros*, popularmente conhecidos como *sapo* (gênero *Bufo*), *rã* (gênero *Rana*) e *perereca* (gênero *Hyla*), têm pele fina, que não segura a água, e são sensíveis à pressão atmosférica e à umidade. Seu *habitat* ideal é úmido e quando este fica seco os anfíbios se enterram nos lugares que estiverem mais úmidos (por exemplo, no lodo), como proteção. Alguns estudos explicam essa sensibilidade à pressão atmosférica por um sistema de recepção sensorial próprio dos *anfíbios*. Esses *anfíbios* são dotados de “neuromastos”, cuja função é mecanoreceptora; são sensíveis a correntes de água e também à pressão. Vários experimentos indicam que os receptores de frio e calor e os receptores tácteis estão localizados na epiderme, enquanto os receptores da dor e da pressão localizam-se na derme.

Dessa forma, os abaixamentos da pressão atmosférica que sempre precedem a chegada de Frentes Frias ou Instabilidades Tropicais no Rio Grande do Sul (fases pré-frontais) mexem com seu sistema receptor, fazendo sapos e rãs coaxarem muito, prognosticando chuva próxima. O sapo, ao pressentir a chegada da chuva, sai para os descampados ou para o campo a sua espera. Já a perereca coaxa muito antes da chuva, mas com céu muito encoberto, pois a luz semelhante à crepuscular é a que mais lhe agrada por ter hábitos mais noturnos.

As diversas manifestações dos animais podem ser explicadas pela variação gradativa dos elementos atmosféricos mais importantes na definição do tempo, como pressão, temperatura, direção e velocidade do vento, umidade e eletricidade do ar.

Assim, na sucessão habitual dos tipos de tempo no Rio Grande do Sul, o comportamento desses elementos se altera à medida que as condições atmosféricas evoluem *da fase de domínio polar à fase pré-frontal*, ou seja, a pressão e a umidade decrescem significativamente, as temperaturas máximas e mínimas aumentam, o vento muda do quadrante sul e leste para o quadrante norte (sentido anti-horário), alterando-se também a sua velocidade (os ventos mais fortes são do norte) que, por sua vez, pode afetar o estado elétrico da atmosfera.

Essas alterações se repetem semanalmente, variando apenas a duração dos estados atmosféricos, razão pela qual a vivência dos animais nesse mesmo ambiente permite o desenvolvimento de uma percepção ambiental primitiva e/ou instintiva, em parte perdida pelos seres humanos em seu processo de evolução.

Entretanto, a maior sensibilidade ao observar os acontecimentos do seu entorno é que proporciona a certas pessoas a capacidade de “entender as mensagens” enviadas a elas pelos animais, seja pelo seu canto, movimentação, atividade etc.

O segundo grupo de observações do tempo está associado às próprias *condições atmosféricas* e de céu e envolvem basicamente a observação do sol, nuvens, efeitos no ar, céu e estrelas, direção do vento, sinais óticos (arco-íris, halos, luminosidade, “olhos” no halo), fenômenos meteorológicos (nevoeiro ou cerração, geada, orvalho ou sereno) e propagação dos sons. A grande maioria tem base científica, pois se referem a “sinais” da natureza aérea, associados ao comportamento da circulação atmosférica regional que, de fato, prenunciam mudanças de tempo. Algumas citações merecem destaque:

1.^a) “Pôr-do-sol com barra escura é sinal de chuva”: significa que o horizonte no quadrante leste está encoberto por nuvens espessas, associadas à aproximação de frentes frias (FPA) na região, que sempre penetram por esse quadrante em seus deslocamentos de sudoeste para nordeste no Hemisfério Sul.

2.^a) “Pôr-do-sol vermelho é parada de tempo (sinal de estiagem)”: complementa o anterior, pois indica que não há aproximação de Frente Fria, já que o vermelho resulta da difusão desse comprimento de onda da luz visível, da radiação solar, pelas partículas de poeira e umidade em suspensão nas camadas de ar mais próximas da superfície. Como ao entardecer os raios solares tangenciam a superfície, em sua trajetória há mais concentração dos aerossóis, especialmente depois de alguns dias sem chuvas.

3.^a) “Pôr-do-sol com barra cinza claro é sinal de frio”: deve estar associado à penetração de Massa Polar (MPA), que também se faz de sudoeste para nordeste, instabilizando-se à medida que se desloca para o Sul do Brasil. Quanto mais fria, maior o efeito de instabilidade sofrida pela massa de ar ao dominar a região, principalmente após uma fase mais ou menos longa de aquecimento pré-frontal, traduzido por nebulosidade mais abundante, que quase nunca produz chuva, mas indica invasão de ar frio.

Há citações que se referem a tipos de nuvens: os *rabos-de-galo* são as nuvens cirros e o *céu pedrento* representa a ocorrência sobre o estado de nuvens cirros-cúmulos e altos-cúmulos, típicas de fases pré-frontais. Como se sabe, o sistema de nuvens associadas às descontinuidades frontais incluem, justamente, esses tipos de nuvens. As primeiras e mais altas, que prenunciam a aproximação de frentes (FPA), são as nuvens cirros, seguidas de nuvens médias do tipo alto-estratos e alto-cúmulos. Daí indicarem chuva para breve, com vento ou não, dependendo da frontogênese. Como nas fases pré-frontais o vento é normalmente do quadrante norte, a explicação também é válida para a citação que envolve o *Vento Norte*.

A citação “duas camadas de nuvens de norte e de sul brigando, dá chuva” sugere a situação pré-frontal, pois o movimento das nuvens reete a direção do vento. Nessa fase, a região, em geral, fica sob vento norte, que confronta com os fluxos de quadrante sul associados à penetração das frentes e Massas Polares, daí a chuva.

O prognóstico de chuva a partir da citação “se há barra de nuvem escura ao amanhecer no norte e outra mais clara acima, chove em duas horas” deve corresponder à participação de Linhas de Instabilidades Tropicais (IT ou I.NW) no Sul do Brasil, que se deslocam com rapidez de noroeste para sudeste, caracterizadas por nuvens cúmulos-nimbos, por isso escuras na base, de grande potencial de chuva. Em geral antecedem a chegada das frentes frias.

A referência “céu limpo e azul o tempo continua bom” está relacionada ao domínio do APA, que impõe à região tempo bom (atmosfera estável), pelo menos por alguns dias, em função de sua subsidência térmica característica.

Prognósticos e ditados que consideram a *direção do vento* são indicativo ambiental importante para entender o tempo. Desses, o vento leste é sempre revelador de condições de estiagem ou manutenção de tempo bom. De fato, o domínio do vento leste no estado acontece quando o APA está estacionado sobre o oceano, na latitude do Rio Grande do Sul, impedido de avançar para latitudes mais baixas pelo ATA, determinando o estacionamento da FPA sobre o Sudeste brasileiro. Esta situação sinótica ocorre quando as Altas Polares são relativamente fracas, com pouca atividade em relação ao ATA, o que pode acontecer em qualquer época do ano e se repetir em dois ou mais avanços polares sucessivos, mantendo a região sem chuva, às vezes por mais de um mês. Normalmente, nesses casos, as frontogêneses sobre o estado são fracas e não produzem chuvas e, quando ocorrem, localizam-se mais ao longo da região litorânea. Essa circulação atmosférica gera vento predominantemente de leste, motivado pela circulação anti-horária do APA.

Considerando-se os ditados “quando o vento leste combina com o vento norte, combina para chover” e “o vento faz a volta no horizonte: $E \Rightarrow N \Rightarrow W \Rightarrow S \Rightarrow E$ ”, eles completam e revelam a percepção dos entrevistados no que se refere à direção do vento em sua sucessão habitual e as condições de tempo associadas. A evolução dos estados atmosféricos está vinculada, entre o comportamento dos outros elementos, à direção do vento que segue, de fato, a seqüência indicada nas citações acima, ou seja, os *ventos do quadrante leste* predominam na região nas *fases transicionais* sob atuação da MPV, seguidos dos ventos do *quadrante norte das fases pré-frontais* (MPV ou MTA ou MTAc), dos *de oeste e sul* associados aos *avanços e domínios polares*, retornando aos de leste.

Há ditados que se referem a um mesmo tipo de tempo, que permite a formação de nevoeiro de radiação (cerração), variando apenas a morfologia do lugar de observação. Os nevoeiros de radiação são comuns, por exemplo, na Depressão periférica do Rio Grande do Sul, de março a setembro e ocorrem sob o domínio da MPA, quando as condições atmosféricas (grande insolação, umidade e céu limpo) favorecem a perda de radiação terrestre noturna, o resfriamento do ar e a condensação da umidade. Como o céu está limpo, as primeiras horas de insolação matinal dissipam o nevoeiro e o sol brilha forte.

A referência aos “tufos de cerração saindo do meio do mato de manhã cedo, chove” provavelmente tem explicação se for considerada a situação pré-frontal na região. O mato mencionado é o *capão*, mancha de mata nativa comum na Depressão Central e no topo do Planalto Meridional, que mantém a umidade do ar na escala de microclima e topoclima, dependendo de suas dimensões espaciais. Assim, nas fases pré-frontais há baixa umidade do ar e aquecimento, podendo ocorrer: evaporação da umidade do interior do mato nas primeiras horas da manhã, dando idéia de nevoeiro; ou, então, o resfriamento noturno favorece a condensação da maior umidade do ar mantida pela vegetação de porte, originando o nevoeiro que, no processo de dissipação iniciado com a insolação, ascende e sai em tufos do mato.

As citações que dizem respeito à formação do *orvalho* são comuns em condições de tempo bom sob domínio da MPA ou da MPV, de maior freqüência no estado. Quando não há formação de orvalho, é sinal de baixa umidade no ar, que, mesmo com o resfriamento noturno, não atinge a saturação. Quando isto acontece, a região acha-se em fase pré-frontal e daí a “previsão” de chuva. No caso contrário, a situação não é de pré-frontal e há maior umidade no ar, típica das fases de domínio polar e das transicionais e, portanto, o bom tempo é mantido.

O ditado “geada na lama, chuva na cama” é muito conhecido e confiável na região central do Rio Grande do Sul. Seu significado pode ser interpretado: no inverno, quando se forma geada sobre a lama ou barro, chove novamente em dois dias, no máximo. A explicação está relacionada à atividade do APA, que, algumas vezes, não consegue deslocar o Anticiclone Polar Velho que dominava a região. Ocorre a frontogênese, mas a FPA, com ciclone frontal no oceano, fica estacionária ou semi-estacionária sobre o Rio Grande do Sul por dois ou três dias, no mínimo, provocando chuva e encharcando a superfície. A partir daí, duas situações podem acontecer:

- a) Enquanto a FPA demora a sair do estado, dá tempo para que outra frontogênese se defina e se intensifique na Patagônia, avançando rapidamente. Quando a MPA consegue dominar a região, provoca rápido abaixamento da temperatura, muitas vezes com formação de geadas. A nova FPA chega ao Rio Grande do Sul, no máximo, em dois dias, ocasionando novamente chuva.

- b) Como a FPA é estacionária ou semi-estacionária, seu deslocamento pela orla atlântica se faz até Santa Catarina, deixando o estado provisoriamente sob domínio da MPA, com baixas temperaturas e formação de geada. Como o APA não consegue avançar, a FPA recua como Frente Quente, intensificando-se o ciclone frontal posicionado no oceano, na latitude do estado. Com isso, a chuva retorna em um ou dois dias após a geada ter ocorrido.

A atenção e observação do homem rural às *condições do céu e às estrelas* também são comuns, facilitadas pela escuridão da noite nesse meio, longe das luzes e da redução da configuração do céu da cidade, resultando em alguns presságios associados ao tempo futuro.

Referências a *fenômenos ou feitos* observados no *ar* que, segundo a percepção dos homens rurais entrevistados, sugerem o comportamento do tempo vindouro predizem chuva, em alguns casos, e estiagem, em outros.

Por exemplo, o prognóstico de chuva a partir da observação da *fumaça que sobe reto* em justificativa na convecção térmica na atmosfera, comum no verão e nos dias de tempo bom, com grande insolação e aquecimento diário, em qualquer época do ano. Em geral, os maiores aquecimentos são típicos das fases pré-frontais sem ventos e, portanto, com predomínio de calmaria. Daí o comportamento ascendente e contínuo da fumaça indicar chuva.

Redemoinhos em tempo de estiagem indicam que a falta de chuva continuará e significam condições atmosféricas turbulentas, mas com movimentos advectivos fracos, o que denota atividade insipiente dos centros de alta pressão polar (APA), que controlam o mecanismo do tempo no Rio Grande do Sul em, pelo menos, 90 % dos dias do ano. Assim, quando a atividade do APA está fraca, não favorece a frontogênese e as precipitações frontais e o tempo mantém-se bom por um período relativamente longo (mais de um mês). Os redemoinhos, desse modo, são conseqüências da turbulência superficial do ar e do aquecimento gradativo (Massas Polares descaracterizadas), gerando-se mini-células de baixa pressão na forma de pequenos turbilhões, que levantam as poeiras soltas do chão ressequido pela estiagem, resultante das condições de grande estabilidade atmosférica.

Existem ditados que referem o *arco-íris*, que resulta da dispersão da luz do sol em gotículas de água suspensas na atmosfera e, portanto, para formar-se necessita da incidência dos raios solares. Se aparece à tarde é porque o quadrante oeste está limpo ou parcialmente nublado, significando que o sistema de nebulosidade associado à frente já deixa o estado e o tempo estará bom no dia seguinte. Ao contrário, se surge pela manhã, demonstra que o quadrante oeste apresenta-se totalmente encoberto, com grande quantidade de gotículas de água no ar e, portanto, indica que a frente (FPA) aproxima-se da região, provocando chuva à tarde.

Há predições que dizem respeito à *propagação dos sons* no ar que, normalmente, faz-se de maneira mais eficiente em presença de certa quantidade de umidade e poeiras em suspensão no ar, indicativas de estabilidade atmosférica na maior parte das vezes. No caso, o efeito de propagação do barulho de quedas d'água e da voz humana serem mais fortes quando está para chover, deve estar relacionado à direção do vento em situação pré-frontal. Para se obter melhor correlação, deve-se levar em conta a posição da queda d'água e da pessoa em relação ao observador.

De forma geral, a percepção do tempo pelos moradores da zona rural, independente do grupo de fatos naturais a que pertencem as citações, provérbios e ditados enumerados, tem

sustentação científica, pois a grande maioria das observações pôde ser explicada a partir do comportamento habitual da circulação atmosférica regional, especialmente pelo deslocamento das descontinuidades frontais e pelo deslocamento ou domínio dos Anticiclones e Massas Polares e sistemas de nuvens associados, ou pelas mudanças apresentadas pelos elementos climáticos, à medida que os tipos de tempo vão acontecendo na região, obedecendo, quase sempre, às características das quatro fases clássicas de sucessão dos estados atmosféricos no Sul do Brasil (Pré-frontal, Frontal, Domínio Polar e Transicional).

RESUMEN

Por su localización en un área geográfica de transición, Rio Grande do Sul posee un clima que refleja la influencia de Sistemas Atmosféricos Extratropicales (masas y frentes polares) e intertropicales (masas tropicales y corrientes perturbadas). Aunque los primeros ejerzan el control de los tipos de tiempo en 90% de los días del año, también determinan la distribución mensual y anual de lluvia. Los factores dinámicos determinan el génesis del clima y controlan la definición y sucesión de los tipos de tiempo. Los factores geográficos regionales (altitud, relieve, continentalidad y vegetación) sólo son responsables por la variación de los efectos climáticos. Se identificaron quince tipos principales de tiempo y se los clasificó en familias, de acuerdo con su origen: Tiempo del anticiclón polar (6), tiempos asociados a los Sistema Intertropicales (3) y tiempos asociados a las corrientes perturbadas (6). La sucesión de tipos de tiempo se realiza por medio de los ciclos, con cuatro fases bien características y de duración variable. Por consiguiente, la percepción del tiempo que tiene el hombre de Rio Grande do Sul se expresa por medio de los viejos refranes, el folklore y las observaciones empíricas relacionadas con los fenómenos atmosféricos presentes en su vida cotidiana. En general, ellos tienen una relativa frase científica, porque la mayoría de esas observaciones se debe a la conducta misma de los sistemas de circulación atmosférica regional.

PALABRAS-CLAVE

Clima, Sistemas Atmosféricos Regionales – tipos de tiempo – sucesión de tipos de tiempo – percepción del tiempo.

ABSTRACT

Due to its location in a transition area, Rio Grande do Sul has a climate that reflects the influence of Atmospheric Systems that are of Extra-Tropical (masses and polar fronts) and of Inter-Tropical (tropical masses and disturbed currents) nature, although the first ones exercise control over the types of weather in 90% of the days of the year, also providing the monthly and annual distribution of rainfall. The dynamic factors determine the genesis of the climate and they control the definition and the succession of the types of weather, being the regional geographical factors (altitude, relief, continentality and vegetation) responsible only for value variations of the climatic elements. Fifteen main types of weather were identified and gathered in three families, in agreement with their genesis: polar anticyclone weather (6), weather associated to inter-tropical systems (3) and weather associated to disturbed currents (6). The succession of types of weather unfolds in cycles with four very characteristic phases of variable duration. Therefore, the perception of weather the country man from RS has, which is expressed through old sayings, folklore and empiric observations related to atmospheric phenomena present in their daily life, in general has a somewhat scientific basis, because most of those observations are due to the very behavior of the regional atmospheric circulation systems.

KEY WORDS

Climate – regional atmospheric systems – types of weather – succession of weather types – perception of weather.

Recebido para publicação em 6 de dezembro de 2002.