

Por uma Geografia do Clima

Antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento

João Lima Sant'Anna Neto

Laboratório de Climatologia
Departamento de Geografia da FCT/UNESP
Grupo de Pesquisa "Climatologia Geográfica" (CNPq).
Correio eletrônico: joaolima@prudente.unesp.br

Resumo

Este artigo trata da proposição de uma Geografia do Clima, contrapondo-se à noção de uma Climatologia Geográfica. Para tanto, recorrendo aos primórdios da Climatologia no Brasil, buscou-se estabelecer as bases conceituais da incorporação do fenômeno climático à ciência geográfica. Discute-se a revolução paradigmática iniciada por Max Sorre e a proposta de Monteiro, a partir da incorporação da noção de ritmo como novo paradigma para a análise geográfica do clima. Argumenta-se sobre a necessidade de se produzir uma readequação destes conceitos à luz do processo de globalização e mundialização, assumindo os conceitos de apropriação da natureza por uma sociedade estabelecida em classes sociais. Por fim, propõe-se uma discussão que considere uma nova razão para um novo conhecimento do fenômeno climático numa perspectiva social e da valoração dos recursos naturais.

Palavras-chave

Climatologia geográfica – Geografia do clima – história da climatologia – evolução do pensamento geográfico – paradigmas.

Terra Livre	São Paulo	n. 17	p. 49-62	2º semestre/2001
-------------	-----------	-------	----------	------------------

Antecedentes: os primórdios da Climatologia no Brasil

As comemorações dos 500 anos da “redescoberta” do Brasil trazem uma excelente oportunidade para a retomada das discussões sobre a história da ciência em nosso país. Neste início de um novo milênio, a Geografia contemporânea brasileira tem demonstrado suficiente maturidade para, ao passar a limpo todo o processo de construção de seu arcabouço teórico, recolocar as questões fundamentais que interessam às leituras de seu objeto.

Conhecer o processo pelo qual cada área do conhecimento foi, ao longo do tempo, construindo os seus alicerces e estabelecendo filtros e recortes temáticos, mais do que apenas uma volta ao passado ou um revestimento historicista, se constitui num elo permanente que conecta (e de certa forma explica) o estágio atual da arte e seu *momentum* historicamente contextualizado.

O estudo dos fenômenos atmosféricos, temática compartilhada entre a Meteorologia e a Geografia, é caracterizado por uma interface que, nas diversas fases da evolução das ciências, esteve presente em numerosas áreas do conhecimento. Mas, sem dúvida alguma, hoje é no escopo da Geografia que encontra terreno fértil para o seu desenvolvimento.

A Climatologia no Brasil nasceu no seio das ciências naturais, derivada das concepções humboldtianas da “teoria geral da Terra” e dos pressupostos sistemáticos de natureza regional. Este enfoque esteve presente nas primeiras descrições e no caráter explicativo advindo da preciosa contribuição de viajantes europeus, como Spix, von Martius, Saint-Hilaire, Langsdorf, entre outros, que percorreram as terras brasileiras na primeira metade do século XIX, impressionados com a vitalidade da natureza do mundo tropical.

Se de um lado estas expedições científicas não lograram uma análise mais consistente dos climas locais e regionais, em função do caráter itinerante dos viajantes, por outro lado eles foram capazes de nos oferecer excelentes relatos sobre as condições do tempo e de episódios singulares, que nos permitem compreender melhor os aspectos climáticos do período não-instrumental, por isso mesmo com forte conteúdo sensorial, a despeito de toda a carga filosófica do romantismo alemão.

No início do século XIX, entretanto, com a vinda da família real portuguesa para o Brasil, a urbanização das nascentes vilas e as preocupações com a higiene, a salubridade e com a adaptação climática dos europeus redirecionaram o enfoque especulativo para questões mais práticas, especialmente vinculadas ao problema de saúde pública.

A maioria das cidades e vilas brasileiras apresentavam, por essa época, um quadro geral de insalubridade em que a umidade excessiva e as elevadas temperaturas, para os padrões europeus, associadas às péssimas condições de higiene eram responsáveis por diversas moléstias e epidemias. Dessa forma, a maioria dos estudos climatológicos eram realizados por médicos e sanitaristas, que convergiam suas análises sobre o papel do clima na saúde pública, principalmente através da perspectiva da adaptação do europeu ao

ambiente dos trópicos. Este conceito foi exemplarmente tratado por Afrânio Peixoto numa obra clássica sobre o clima e as doenças no Brasil, escrita na passagem do século XIX para o XX (Peixoto, 1975).

Mesmo considerando as primeiras impressões sobre o clima do Brasil de Hans Staden, Fernão Cardim, Andre Thevet e Claude d'Abbeville, entre outros, nos dois primeiros séculos da colonização do Brasil, os registros pioneiros dos elementos meteorológicos de Georg Marcgrave na primeira metade do século XVII, no litoral pernambucano, então sob o domínio holandês, as do padre Sermatoni, em Barcelos, na Amazônia e as do astrônomo português Sanches Dorta, no Rio de Janeiro e em São Paulo, na segunda metade do século XVIII, não havia nenhum sistema organizado de observação e coleta de dados mais sistemáticos (Ferraz, 1979).

É com a ocupação territorial do nascente Império do Brasil, com o advento do telégrafo, das expedições militares e com a expansão econômica, principalmente do café no Centro-Sul, do algodão e da cana-de-açúcar no Nordeste, que as primeiras estações meteorológicas são instaladas. Mesmo assim, em sua maior parte, graças à iniciativa de estrangeiros, empresas particulares e “homens de ciências”, que vislumbravam a necessidade de se implantar este serviço para o desenvolvimento do país. Sob este aspecto foi fundamental a expansão da rede ferroviária, especialmente no Centro-Sul, para a disseminação dessa rede meteorológica de superfície.

Somente no último quarto do século XIX, com a reorganização e a ativação do Observatório Astronômico no Rio de Janeiro, que apesar de ter sido fundado em 1827 funcionou precariamente até 1871, e com a criação da Repartição Central Meteorológica do Ministério da Marinha, em 1888, é que se inicia a fase científica das ciências atmosféricas – Meteorologia e Climatologia – no Brasil.

Mesmo considerando uma série de artigos publicados naquele segmento de tempo por diversos autores sobre aspectos de nosso clima, podemos considerar como obras pioneiras, que vieram a público entre o final do século XIX e o início do século XX, a de Henrique Morize em 1891 (ampliada em 1922), a do alemão Frederico Draenert em 1896 e a de Delgado de Carvalho em 1917, pelo fato de tratarem o clima do Brasil, em toda a sua extensão territorial, em busca de uma síntese e de propostas de classificação, em sintonia com as diretrizes traçadas pelo expoente da meteorologia mundial da época, Julius Hann.

É neste intervalo de tempo que o enfoque médico-sanitarista dá lugar a um conjunto de análises mais específicas da distribuição geográfica dos elementos meteorológicos e da sua variabilidade temporal, na perspectiva de explicar os regimes climáticos regionais. Aliás, a obra de Carlos Delgado de Carvalho foi, possivelmente, a primeira com enfoque geográfico e que teve enorme influência da escola regional francesa, principalmente a partir das concepções lablachianas.

Com a expansão da rede de superfície, a organização mais sistematizada das séries temporais de dados meteorológicos e com a criação da Diretoria de Meteorologia e Astro-

nomia junto ao Ministério da Agricultura, em 1909, pode-se afirmar que se inicia a fase madura da Climatologia no Brasil.

Nas primeiras décadas deste século, várias foram as tentativas de se identificar os sistemas produtores dos tipos de tempo, e os primeiros esforços no sentido de produzir, a partir do uso de cartas sinóticas, técnicas de previsão do tempo foram realizados pelos estudos de Sampaio Ferraz, Belfort de Mattos, Margarino Torres e Américo Silvado. Entretanto, foram as contribuições de Adalberto Serra e Leandro Ratisbona, a partir dos anos 30 do século passado, que trouxeram valiosas informações sobre a circulação atmosférica do continente sul-americano, incorporando os novos paradigmas da meteorologia sinótica da escola dinamarquesa de Bergen, capitaneada por Bergeron e Bjerknes (Sant'Anna Neto, 1998b).

Nesta mesma época, com a criação do Conselho Nacional de Geografia, mais precisamente nas décadas de 1940 e 1950, inicia-se uma das fases mais produtivas da Climatologia brasileira, com os estudos de Fábio Soares Guimarães, Gilberto Osório de Andrade e Salomão Serebrenick, que produziram as primeiras obras de síntese sobre o clima do Brasil, no âmbito da ciência geográfica. Seus estudos foram, mais tarde, continuados por Lysia Bernardes, que resultaram na primeira classificação oficial dos climas regionais brasileiros.

O enfoque dinâmico e suas relações com a organização do espaço é tratado, a partir dos anos 60, nas obras de Linton de Barros, Edmon Nimer e, principalmente, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro.

Após a Segunda Guerra Mundial, entretanto, inicia-se um movimento de renovação do pensamento geográfico, sobretudo na França, que culmina com a proposição de novos paradigmas no caso da Climatologia, os conceitos de tempo e clima formulados por Julius Hann foram duramente questionados por Max Sorre. Estas críticas se basearam fundamentalmente no caráter estático, separativo e descritivo da climatologia praticada até então.

Monteiro, entre os geógrafos brasileiros, foi aquele que melhor interpretou este novo paradigma, ao criticar o caráter descritivo e a ausência dos princípios dinâmicos. A insatisfação com relação ao método, materializada em sua proposta de análise rítmica uma década mais tarde, rompe com o modelo até então adotado pelos geógrafos, notadamente oriundos do Conselho Nacional de Geografia, que através da produção de índices normais médios buscavam padrões regionais do clima (Monteiro, 1998).

Ao definir o clima como sendo “a série dos estados do tempo em sua sucessão habitual”, Sorre (1951) pretendia demonstrar que somente esta perspectiva poderia sustentar uma análise geográfica do clima, interpretando sua dinamicidade na dimensão da organização do espaço e no cotidiano da sociedade.

Novos paradigmas (para uma velha ciência?)

A revolução de técnicas e métodos que atingiram as ciências que estudam o tempo e o clima ocorreu, segundo Monteiro (1991), após a Primeira Guerra Mundial, mais preci-

samente durante a década de 1920. Os progressos alcançados pela “escola escandinava”, como vimos anteriormente, introduziram no campo da meteorologia novos conhecimentos sobre a dinâmica atmosférica e a análise sinótica, provocando, no escopo da Geografia, a partir da contribuição de Max Sorre, uma mudança de paradigma que culminaria com a revisão conceitual em que se substituíram as antigas concepções de tempo e clima preconizadas por Julius Hann pelas noções de “ritmo” e “sucessão”, dotando o clima de um atributo pulsante e dinâmico.

É neste contexto que a leitura realizada por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro da obra de Sorre (1951), incorporando as propostas de análise episódica de Sternberg (1949) e da avaliação crítica do método sintético das massas de ar proposto por Pédélaborde (1959), culmina (1971) na sua concepção de análise geográfica do clima com a proposição do paradigma rítmico.

Desde o início da década de 1960, com a publicação de um expressivo conjunto de trabalhos, Monteiro (1962, 1963a, 1963b, 1964, 1969, 1971 e 1973) implementou as bases teóricas da Climatologia Geográfica no Brasil, a partir da análise dos tipos de tempo, utilizando sempre não a catalogação isolada destes tipos, nem a caracterização dos tipos habituais, mas sim o encadeamento das situações atmosféricas diferenciadas em distintos tipos de tempo e seus efeitos no contexto geográfico.

Nesta perspectiva, Monteiro (1971), ao propor uma análise geográfica do clima tendo o ritmo como paradigma, propõe:

“... o ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima em unidades de tempo cronológico pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo”.

E também que

“... só a análise rítmica detalhada ao nível de tempo, revelando a gênese dos fenômenos climáticos pela interação dos elementos e fatores, dentro de uma realidade regional, é capaz de oferecer parâmetros válidos à consideração dos diferentes e variados problemas geográficos desta região”.

Afirma, ainda, que,

“... na análise rítmica, as expressões quantitativas dos elementos climáticos estão indissolivelmente ligadas à gênese ou qualidade dos mesmos e os parâmetros resultantes desta análise devem ser considerados levando em conta a posição no espaço geográfico em que se define” (Monteiro, 1971).

A perseguição do paradigma “ritmo” por mais de quatro décadas resultou não somente numa abordagem geográfica do clima, mas também num expressivo conjunto de obras (de Monteiro e seguidores) que particularizaram a produção científica da Climatologia no Brasil (Zavatini, 2000).

Entretanto, com o advento da cibernética e das técnicas computacionais, aliado aos conhecimentos introduzidos pelas observações realizadas pelos satélites artificiais, através de sensoriamento remoto, pela primeira vez na história houve a possibilidade de se obter uma visão da Terra em escala planetária, como um planeta orgânico. Começou-se a perceber que o clima, mais do que um fato, é uma teoria, que, longe de funcionar de acordo com uma causalidade linear herdada da concepção mecanicista de um universo regulado como um relógio, “... se expressa num quadro conjuntivo ou sincrônico à escala planetária, num raciocínio ao qual ainda não estamos acostumados” (Monteiro, 1991).

As concepções aceitas até hoje não são mais suficientemente esclarecedoras para a explicação de um universo “caótico” e “desordenado”.

As novas revelações a respeito das teorias do caos e da catástrofe podem, ao que tudo indica, ser capazes de trazer à tona antigos problemas de ordem conceitual que foram incapazes de explicar, em toda a sua magnitude, o complexo funcionamento dos fenômenos atmosféricos e permitir, sob novas perspectivas, a compreensão da dinâmica climática completamente inimaginável sob as amarras metodológicas de uma ciência que ainda procede de modo simplista e que anda tão necessitada de reformulações teóricas condizentes com estes novos espíritos científicos (Sant'Anna Neto, 1995).

Neste final de século, nenhuma postura investigadora parece ser mais acertada do que a busca de uma nova razão para um novo conhecimento. Todo o esforço realizado nas últimas décadas, nos vários campos da ciência, tem provocado inevitáveis reformulações teóricas, que têm convergido em uma tendência universal de busca de uma concepção transdisciplinar, que exige uma postura mais radical para a compreensão do que Monteiro (1991) chama de “imensa desordem das verdades estabelecidas”.

Estas observações parecem ser bastante apropriadas quando se toma como referência o estágio atual do conhecimento do clima no âmbito da ciência geográfica, pois há muito se percebe uma certa insatisfação com práticas e métodos entre aqueles que têm perseguido uma compreensão mais conjuntiva da importância e do papel da atmosfera no entendimento das relações entre a sociedade e a natureza, bem como da própria sobrevivência da civilização neste planeta.

Assim, desde a mudança de paradigma, a partir da aceitação dos pressupostos teóricos de Sorre e das contribuições de Monteiro, a Climatologia geográfica no Brasil tem sido eficiente na compreensão e na explicação dos mecanismos da circulação atmosférica regional e dos sistemas produtores dos tipos de tempo.

Uma vasta produção científica tem se incumbido de elucidar como a dinâmica climática produz as variações temporais e espaciais dos principais elementos atmosféricos e sua repercussão no espaço. Por outro lado não se conseguiu, até hoje, obter um conhecimento

suficientemente claro e sistemático para prognosticar e projetar para o futuro o comportamento do clima.

Tanto os modelos matemáticos como as técnicas estatísticas mais usuais não têm conseguido oferecer um instrumental adequado para o progresso da Climatologia, de tal forma que esta pudesse responder e esclarecer os grandes problemas ainda não resolvidos neste final de século, principalmente no que se refere às questões relativas às mudanças climáticas.

Todo o arcabouço teórico e metodológico que nos foi legado por Monteiro nas últimas décadas, se de um lado propiciou o nascimento de uma Climatologia geográfica, hoje área reconhecida no meio científico nacional, e que tem demonstrado grande vigor, como pode ser notado pela vasta produção científica, por outro já tem demonstrado um certo esgotamento, tanto no sentido técnico propriamente dito como no sentido teórico de uma releitura do clima e dos fenômenos atmosféricos numa perspectiva do atual estágio de evolução da ciência geográfica.

Além disso, muitas dificuldades têm sido encontradas pelos geógrafos estudiosos da Climatologia em relação à incorporação de novas tecnologias provenientes, principalmente, da Meteorologia e necessidade de mudanças, em relação às novas demandas de um mundo globalizado e tão necessitado de novas respostas para as novas questões colocadas neste início de um novo século.

Recolocando o problema, a análise geográfica do clima que se tem praticado se sustenta a partir do tripé *ritmo climático – ação antrópica – impacto ambiental*.

A análise episódica comparece como fundamento básico no desenvolvimento da Climatologia Geográfica que tenta dar conta da explicação, da gênese e dos processos de natureza atmosférica intervenientes no espaço antropizado. Entretanto, esta análise não tem sido suficientemente esclarecedora dos mecanismos de *feedback*, nem das projeções futuras que deveriam ser incorporadas nas propostas de gestão e monitoramento dos fenômenos atmosféricos.

Há que se considerar, também, que a concepção de ação antrópica, além de demonstrar uma visão extremamente naturalista da relação sociedade–natureza, tende a minimizar os aspectos de ordem social, econômica e ideológica do processo de intervenção e apropriação dos recursos naturais.

Além disto, *antropizar* o território significa mascarar as reais intenções dos agentes do sistema econômico hegemônico neste processo de apropriação, desviando as atenções da questão primordial, apropriação–utilização–reprodução da natureza, para uma questão secundária: demonstrar os diferentes graus de intervenção dos agentes envolvidos – os homens – desconsiderando-se sua organização social estabelecida numa sociedade de classes.

Com relação ao que se denomina impacto ambiental, tem-se buscado muito mais a compreensão das relações causa–efeito do papel do clima na superfície terrestre, do que a introdução de uma concepção do clima enquanto recurso inerente ao processo de reprodução do capital e de dominação, com valor de uso. Nestes termos, no que hoje se

convencionou denominar *valoração* dos recursos naturais, há que se colocar as seguintes questões: O clima tem valor? Qual é o preço do tempo e o valor do clima? Quais são os limites toleráveis de produção de calor e de poluição do ar e da água? Quem polui e usa e quem paga os danos ambientais e sociais?

Não há dúvida de que estamos num momento interessante para avaliar de maneira mais crítica e socialmente mais justa onde estamos querendo chegar com as metodologias convencionais e com o paradigma rítmico e sistêmico. O fundamental é que o problema não está tão relacionado ao aparato técnico às sim nas leituras que se tem feito a partir deles.

Há que se buscar um entendimento dos fenômenos atmosféricos que responda às indagações e necessidades exigidas pela sociedade, e isso, significa a necessidade de uma releitura dos atuais modelos ou procurar novos métodos e novos paradigmas que possibilitem atingir um grau de conhecimento e uma nova visão desta ordem de problemas que estão sendo colocados e que ainda não foram suficientemente incorporados, na busca de uma Climatologia eminentemente humana e geográfica, ou seja, uma Geografia do Clima.

Um novo paradigma: em busca de uma Geografia do Clima

Ao assumir a postura de quem considera o papel da ciência geográfica, no rol das demais ciências, como a busca da análise unitária de seus diversos elementos componentes, em que as relações sociedade–natureza consistem não só em seu objetivo primordial mas também em seu grande trunfo metodológico, parte-se do pressuposto de que mais importante que a problemática específica de cada uma das esferas que compõem o conhecimento geográfico é a resultante que converge destas interações (Sant'Anna Neto, 1991).

Entretanto, há que se considerar que nas sociedades pré-capitalistas, como afirma Pereira (1989), em que a terra é objeto e meio universal de trabalho, a relação sociedade-natureza é direta, pois há uma profunda identidade entre o homem e a natureza. O ritmo do trabalho e, portanto, do homem, repete o ritmo da própria natureza. Já na sociedade capitalista, o modo de produção, que exige uma expropriação dos homens através da apropriação da natureza, implica uma relação predatória. Ou seja, a relação sociedade-natureza passa a ser permeada pela relação entre as classes sociais.

Neste contexto, à medida que o modo de produção capitalista avança na conquista e na ocupação do território, primordialmente como um substrato para a produção agrícola e criação de rebanhos e, posteriormente, erguendo cidades, expandindo o comércio, extraíndo recursos naturais e instalando indústrias, ou seja, ao se apropriar da superfície terrestre, este se constitui no principal agente produtor do ambiente.

Como este ambiente é “vivo” e regulado por processos e dinâmicas próprias, responde às alterações impostas pelo sistema, resultando em níveis de produção dos ambientes, naturais e sociais, dos mais variados.

Independente do modo de produção, as variáveis naturais mais significativas no processo produtivo são, sem dúvida, aquelas provenientes do clima, consideradas enquanto insumos de energia no sistema terrestre. Se o nível de desenvolvimento econômico e tecnológico de uma sociedade transforma o ambiente, não há dúvida de que também por ele é influenciado.

O clima pode ser considerado um regulador da produção agrícola e um importante componente da qualidade de vida das populações e, se o homem e sua parafernália tecnológica são capazes...

“...de atenuar, neutralizar e até mesmo eliminar certas manifestações espaciais do clima, quanto à maneira de entrada de um fluxo de energia produzida pela dinâmica da atmosfera o homem ainda não tem controle...” (Monteiro, 1976).

Mas, se a dinâmica natural e do clima independe do homem, por outro lado o seu domínio, como afirma Pereira (1989), passa a ser socialmente condicionado.

No entanto, a interpretação que se tem dado a partir dos legados de Sorre (1951) e de Monteiro (1971) tem subestimado sobremaneira o papel que as novas tecnologias, as técnicas estatísticas e de quantificação e os novos paradigmas da economia ambiental podem desempenhar no aprimoramento do instrumental geográfico de releitura deste fenômeno na transformação e na produção do espaço.

Dois aspectos parecem ser pertinentes nesta linha de raciocínio, e sem entrar a fundo nestas questões não se avança na construção e no desenvolvimento de uma Geografia do Clima.

Em primeiro lugar, mas não necessariamente o mais importante, a necessidade de domínio do instrumental tecnológico, sem o qual não se consegue imprimir novas possibilidades de análise.

A atmosfera ainda pode ser considerada o domínio mais pulsante, dinâmico e imprevisível de todas as esferas naturais do planeta. É a última fronteira do desconhecido mais próximo de nós. Com o advento da conquista do espaço, nunca se teve tanto interesse pelos fenômenos meteorológicos como hoje. Nas últimas décadas, o impressionante desenvolvimento de equipamentos e técnicas de análise da atmosfera tanto tem revolucionado o instrumental tecnológico quanto posto em xeque algumas verdades estabelecidas.

Obviamente não cabe à Geografia um importante papel neste nível de pesquisa, uma vez que seus objetivos e propósitos vão em outra direção, a de trazer para o seu escopo o conhecimento climatológico necessário para as diferentes categorias de análise de nossa ciência. Entretanto, não podemos ficar a deriva do conhecimento produzido pelos meteorologistas, engenheiros e agrônomos sob pena de entrarmos em processo de estagnação.

Acontece que a linguagem matemática e a compreensão dos fenômenos físicos ainda nos são caros e, invariavelmente, temos enormes dificuldades em penetrar nos meandros daquelas ciências. Em parte pela nossa formação humanista; mas também é verdade que

desconfiamos um pouco do arsenal extremamente técnico e quantitativo sob o qual repousam seus procedimentos de análise.

Mesmo assim, é fundamental conhecer as bases através das quais se produz este conhecimento, tanto para se estabelecer canais de diálogo com os profissionais que o desenvolvem como para aprimorar nosso próprio instrumental. Entretanto, não podemos ter a ilusão de que sozinhos somos capazes de produzir conhecimento básico sobre a atmosfera e o clima. Nosso trabalho se inicia com os resultados alcançados pelos meteorologistas.

Além disso, em função de um propalado *rigor conceitual* por parte destes cientistas, há uma tendência de menosprezo pelo discurso geográfico, tratado como acientífico e de natureza especulativa.

O segundo aspecto trata da necessidade de se incorporar a dimensão social na interpretação do clima na perspectiva da análise geográfica. Isso significa, necessariamente, compreender que a repercussão dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre se dá num território, em grande parte, transformado e produzido pela sociedade de maneira desigual e apropriado segundo os interesses dos agentes sociais.

O modo de produção capitalista territorializa distintas formas de uso e ocupação do espaço, definidas por uma lógica que não atende aos critérios técnicos do desenvolvimento (ou sociedades) sustentáveis. Assim, o efeito dos tipos de tempo sobre um espaço construído de maneira desigual gera problemas de origem climática também desiguais. A entrada de um sistema atmosférico, como uma frente fria (frente polar atlântica), por exemplo, se espacializa de maneira mais ou menos uniforme num determinado espaço, em escala local. Entretanto, em termos socioeconômicos, este sistema produzirá diferentes efeitos em função da capacidade (ou da possibilidade) que os diversos grupos sociais têm para defender-se de suas ações.

Se o resultado concreto da entrada desta frente fria em área urbana for a queda de precipitação em grandes quantidades, e se o produto final desta ação desembocar numa enchente, tem-se que admitir que muito provavelmente as áreas mais atingidas pelas águas deverão ser aquelas onde os equipamentos urbanos e o poder público funcionam de forma mais precária, pois as enchentes não atingem e não afetam a todos da mesma maneira.

Dessa forma, retomando a questão colocada anteriormente a respeito do tripé que sustenta a análise geográfica do clima, ou seja o *ritmo climático*, a *ação antrópica* e o *impacto ambiental*, e contextualizando-o na perspectiva de um mundo cada vez mais globalizado (e mundializado), torna-se fundamental que se estabeleça uma revisão conceitual sobre esta relação clima–sociedade. A produção do conhecimento sobre os fenômenos atmosféricos não pode ser encarada como um fim em si mesma.

O clima, tratado como insumo no processo de apropriação e de produção da natureza, assume um papel variado na medida em que as diferentes sociedades se encontram em momentos distintos no processo de globalização e de mundialização e em que, num mesmo território, uma sociedade desigual, estruturada em classes sociais, não dispõe dos

mesmos meios para lidar com a ação dos fenômenos atmosféricos, de forma a minimizar ou otimizar os seus efeitos (Sant'Anna Neto, 1998a).

Se em alguns territórios o clima ainda exerce papel determinante, em função do estágio do aparato tecnológico e do desenvolvimento econômico, em outros a sofisticada tecnificação e as relações de produção altamente modernas minimizam os efeitos adversos da dinâmica climática. Assim, esta relação clima–sociedade não mais se dá na dimensão do homem enquanto raça ou indivíduo, mas sim no contexto do homem como ser social e inserido numa sociedade de classes.

Mais do que desvendar os processos dinâmicos e as estruturas temporais e espaciais do clima, para o geógrafo o que realmente deveria importar é o significado deste processo inserido na dimensão socioeconômica e socioambiental. Não basta, como fazemos correntemente, identificar os sistemas produtores do tempo e, em análises episódicas, explicar como, onde e por que ocorreram, por exemplo, alagamentos e inundações num determinado espaço urbano.

Na verdade, o que, em geral, tem sido produzido pela Climatologia Geográfica ainda privilegia os mecanismos físicos do tempo e do clima. Indagar, compreender e explicar como e em quais circunstâncias o território foi (e tem sido) produzido e como estas ações afetam de forma diferenciada os seus habitantes torna-se imprescindível para uma análise geográfica do clima – a Geografia do Clima.

Para finalizar, creio que é premente que se busquem novas fórmulas que permitam e atendam às exigências e expectativas da sociedade para um novo conhecimento, pois uma nova razão para estes novos conhecimentos já está colocada.

Bibliografia

- FERRAZ, Joaquim de Sampaio. A meteorologia no Brasil. In: FERRI, Mario Guimarães, MOTOYAMA, Shozo (coords.). *História das ciências no Brasil*. São Paulo: EDUSP, 1979.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática. *Revista Geográfica*, Rio de Janeiro, 31(57), p. 29-44, 1962.
- _____. Sobre a análise geográfica de sequências de cartas de tempo: pequeno ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da Geografia. *Revista Geográfica*, Rio de Janeiro, 31(58), p. 169-179, 1963a.
- _____. O clima da Região Sul. In: IBGE. *Geografia Regional do Brasil – Grande Região Sul*, Rio de Janeiro: IBGE, vol. 4, pag. 117-169, 1963b.
- _____. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. *Revista Geográfica*, Rio de Janeiro, 61 (11): 59-69, 1964.
- _____. *A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil*. São Paulo, USP/Igeog, 1969 (Série Teses e Monografias, 1).
- _____. *Análise rítmica em climatologia*. São Paulo: USP/Igeog, 1971 (Climatologia, 1).

- _____. *O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo*. São Paulo: USP/Igeog., 1976 (série Teses e Monografias, 28).
- _____. *Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico*. Florianópolis: EDFSC, 1991.
- _____. O clima e a sociedade brasileira: impactos e prognose para o século XXI. In: *Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica*, 3., Salvador, UFBA, 1998 (CD-Room, sem número de páginas).
- PÉDÉLABORDE, Pierre. *Introduction a l'étude scientifique du climat*. Paris: Centre de Documentation Universitaire, 1959.
- PEIXOTO, Afrânio. *Clima e saúde*. São Paulo: Ed. Nacional, 1975 (Brasiliana, v.129).
- PEREIRA, Raquel M. F. do A. *Da geografia que se ensina à gênese da geografia moderna*. Florianópolis: Edufsc, 1989.
- SANT'ANNA NETO, João L. A abordagem sistêmica nas relações sociedade-natureza. *Caderno Prudentino de Geografia*, 13:61-66, Presidente Prudente, 1991
- _____. *As Chuvas no estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica*. São Paulo: USP/FFLCH, 1995 (Tese de Doutorado).
- _____. Clima e organização do espaço. *Boletim de Geografia*, 16: 119-131, Maringá, 1998a.
- _____. A climatologia geográfica no Brasil: uma breve evolução histórica. In: *Coleção Prata da Casa*, 3: 7-28, São Luís, 1998b.
- SORRE, Maximilien. *Les fondements de la géographie humaine*. Paris: Armand Colin, 1951.
- STERNBERG, Hilgard O'Reilly. Enchentes e movimentos coletivos do solo no vale do Paraíba em dezembro de 1948: influência da exploração destrutiva das terras. *Revista Brasileira de Geografia*, 11 (2): 67-103, Rio de Janeiro, 1949.
- ZAVATINI, João Afonso. Desenvolvimento e perspectivas da climatologia geográfica no Brasil: o enfoque dinâmico, a noção de ritmo climático e as mudanças climáticas. In: SANT'ANNA NETO, João Lima, ZAVATINI, João Afonso (orgs.). *Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas*. Maringá: EDUEM, 2000.

RESUMEN

Este artículo trata de la proposición de una Geografía del Clima, que se contrapone a la noción de una Climatología Geográfica. Por lo tanto, volviendo a los primordios de la Climatología en Brasil, se ha buscado establecer las bases conceptuales de la incorporación del fenómeno climático en la ciencia geográfica. Hemos discutido la revolución paradigmática iniciada por Max Sorre y

ABSTRACT

This paper analyses the proposition of a Geography of the Climate, against the concept of the Geographical Climatology. For that propose we were back over the history of the Climate science in Brazil to found the early conceptions bases of climatic phenomena and how it became part of geographical analysis. We discuss the paradigmatic revolution initiated by Max Sorre and the

la propuesta de Monteiro, la cual parte de la aceptación de la noción de ritmo como nuevo paradigma para el análisis geográfica del clima y se ha argumentado sobre la necesidad de se pruzidir una readecuación de los conceptos de apropiación de la naturaleza por una sociedad establecida en classes sociales. Al fin, hemos propuesto una discusión en que se considere una nueva razón para un nuevo conocimiento del fenómeno climático en la perspectiva social y de la valoración de los recursos naturales.

PALABRAS-CLAVE

Climatología geográfica – geografía del clima – historia de la climatología – evolución del pensamiento geográfico – paradigmas.

propositions of Monteiro, who introduced the concept of rhythm as a new paradigm concerning to a geographical analysis of climate. We argument about the necessity to produce an adjust of these concepts in the light of globalization and mundialization processes, allowing the concepts of nature appropriation by a society that is established in social classes. The last, it was propose a discussion that consider a new reason for a new knowledge of climatic phenomena in the natural resources valoration and as a social perspectives.

KEY WORDS

Geographical climatology – geography of climate – climatology history – evolution of geographical thought – paradigm.

Recebido para publicação em 1º de junho de 2001.

