

---

# A análise geográfica do clima: produção de conhecimento e considerações sobre o ensino<sup>1</sup>

João Lima Sant'anna Neto<sup>2</sup>

## Resumo

Este artigo trata da proposta de definição de uma Geografia do Clima, que se contrapõe à noção de Climatologia Geográfica. Para tanto, recorrendo aos primórdios da Climatologia Brasileira, buscamos estabelecer as bases conceituais da incorporação do fenômeno climático na ciência geográfica. Discutimos a revolução paradigmática iniciada por Max Sorre e da proposta de Carlos Augusto F. Monteiro, partindo da aceitação da noção de ritmo como novo paradigma para a análise geográfica do clima. Argumentamos sobre a necessidade de se produzir uma readequação dos conceitos de apropriação da natureza por uma sociedade estabelecida em classes sociais. Ao final, propomos uma discussão em que se considere uma nova razão para um novo conhecimento do fenômeno climático na perspectiva social e da valorização dos recursos naturais.

**PALAVRAS-CHAVE:** climatologia geográfica; geografia do clima; história da climatologia; evolução do pensamento geográfico; paradigmas.

---

## GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF CLIMATE: KNOWLEDGE PRODUCTION AND SOME CONSIDERATIONS ABOUT TEACHING

### Abstract

This paper aims to propose a definition to the Geography of Climate, in opposition to Geographical Climatology notion. To this we have gone to the beginning of Brazilian Climatology history, to establish the bases which the concepts of climatological phenomena was introduced in the geographical science. We have discussed the paradigmatic revolution initiated by Max Sorre and the proposition of Carlos Augusto F. Monteiro, from the acceptance of rhythm notion as a new paradigm to geographical analysis of climate. We carry on an argument about necessity to produce a readequation of nature appropriation by a society established in social classes concepts. At the end, we propose a discussion that consider a new reason to a new knowledge about climatic phenomena in the social and natural resources valorization perspectives.

**KEY-WORDS:** geographical climatology; geography of climate; history of climatology

---

## OS PRIMÓDIOS DA CLIMATOLOGIA NO BRASIL

As comemorações dos 500 anos da “redescoberta” do Brasil traz uma excelente oportunidade para a retomada das discussões sobre a história das ciências em nosso país. Neste limiar 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 idílica

---

<sup>1</sup> Este texto foi originalmente apresentado (modificado) no IV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, ocorrido no Rio de Janeiro em dezembro de 2000.

<sup>2</sup> Pesquisador do Laboratório de Climatologia. Prof. Dr. do Depto de Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Presidente Prudente, SP - Brasil.

E-mail: joalima@prudente.unesp.br

ao passado, 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, compartilhados entre a Meteorologia e a Climatologia, é caracterizado por uma interface que, nas diversas fases da evolução das ciências, esteve presente em numerosas áreas do conhecimento. Mas, sem dúvida alguma é, também, no escopo da Geografia que se encontra terreno fértil para o seu desenvolvimento.

A Climatologia no Brasil nasceu do conhecimento empírico dos índios que habitavam estas terras antes da chegada dos colonizadores europeus. A este conhecimento, somam-se àqueles trazidos pelos religiosos e cronistas dos séculos XVI e XVII, baseados nas interpretações dos clássicos da antiguidade, como Estrabão, Aristóteles, entre outros.

Os primeiros relatos que tratam das informações sobre o clima do Brasil, foram realizados tanto pelos primeiros visitantes de nossas terras, como Pero Vaz de Caminha, através de sua prima carta aos reis de Portugal, e de Hans Staden, que durante anos ficou cativo dos tupis, na região de Ubatuba, litoral paulista, quanto pelos religiosos como os padres José de Anchieta, Manoel da Nóbrega e Fernão Cardim, portugueses, que iniciaram o trabalho de catequese junto aos primitivos donos da terra.

Por outro lado, naturalistas e missionários franceses (os quais se destacam Claude d'Abbeville, Andre Thevet e Yves d'Evreux) deixaram excelentes descrições tanto de nosso clima, como do conhecimento silvícola sobre o tempo, por ocasião das duas tentativas de invasão francesa sobre nosso território, entre os séculos XVI e XVII, no Rio de Janeiro e Maranhão.

Com a ocupação holandesa em Pernambuco e terras circunvizinhas, a pequena corte instalada no Recife e Olinda (cidade Maurícia) trazida pelo Príncipe de Orange, Maurício de Nassau, deixou extraordinários relatos sobre o clima e episódios catastróficos ocorridos nesta região, através de naturalistas como Gaspar Barleu, Willen Piso e Georg Marcgrave. Este último, foi o responsável pelos primeiros registros de elementos meteorológicos (vento e chuva) diários durante três anos consecutivos.

No período seguinte, séculos XVIII e XIX, o avanço do conhecimento sobre o tempo e o clima, se dá 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 dos viajantes europeus, como Johann Baptist von Spix, Carl Friedrich Philipp von Martius, Auguste de Saint-Hilaire, George Heinrich von Langsdorf, entre outros, que percorreram as terras brasileiras nos primeiros metade do século passado e deixaram vários relatos dos tipos de tempo e episódios extremos verificados durante suas estadas.

Se de um lado estas expedições científicas não lograram uma análise mais consistente dos climas locais e regionais, em função do caráter itinerante destes 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 aspectos climáticos de um período ainda não-instrumental.

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 qualidade de vida, redirecionaram o enfoque especulativo para as questões 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. Desta forma, a maioria dos estudos climatológicos versavam sobre o papel do clima na saúde, principalmente, por médicos e sanitaristas.

Mesmo considerando as primeiras impressões sobre o clima do Brasil de Hans Staden em 1557, e 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 do astrônomo português Sanches Dorta, no Rio de Janeiro e São Paulo, na segunda metade do século XVIII, não havia nenhum sistema organizado de observação e coleta de dados mais sistemáticos.

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.

Somente no último quarto do século XIX, com a reorganização e 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 por diversos autores sobre aspectos do clima do Brasil, podemos considerar como as obras pioneiras, que vieram a público entre o final do século XIX e 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 por Julius Hann.

É neste intervalo de tempo, que o enfoque médico - sanitário 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 da obra de De Martonne.

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 Astronomia 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 tentativas de se identificar os sistemas produ-

res 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 realizadas pelos estudos de Sampaio Ferraz, Belfort de Mattos, Margarino Torres e Américo Silvano. Entretanto, foram as contribuições de Adalberto Serra e Leandro Ratisbona, a partir dos anos trinta, 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.

Nesta mesma época, com a criação do Conselho Nacional de Geografia (IBGE) e mais precisamente nas décadas de 40 e 50, 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.

O enfoque dinâmico e suas relações com a organização do espaço é tratado, a partir dos anos 60, nas obras de Linton de Barros, de Edmon Nimer e, principalmente de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. Este último é o responsável pela introdução do paradigma “ritmo” nas análises geográficas do clima, partindo da crítica da obra de Pierre Pédélaborde e da aplicação da noção genética e dinâmica de Max Sorre.

O caráter descritivo e a ausência dos princípios dinâmicos da climatologia produzida a esta época, entretanto, suscitou uma insatisfação com relação ao método que foi materializada por Monteiro em sua proposta de análise rítmica, uma década mais tarde. Esta proposta, como veremos adiante, rompe com o modelo até então adotado pelos geógrafos, notadamente oriundos do Conselho Nacional de Geografia – IBGE, que através da produção de índices normais médios, buscavam padrões regionais do clima (Monteiro, 1998).

## NOVOS PARADIGMAS PARA UMA VELHA CIÊNCIA

A revolução de técnicas e métodos que atingiram as ciências naturais, que estudam o tempo e o clima ocorreu, segundo **Monteiro**

(1991), após a Primeira Grande Guerra mundial, mais precisamente durante a década de 1920. Os progressos alcançados pela “escola escandinava”, que introduziu no campo da meteorologia, novos conhecimentos sobre a dinâmica atmosférica e a análise sinótica provocou, no escopo da Geografia, a partir da contribuição de **Sorre**, uma mudança de paradigma culminando com a revisão conceitual, onde se substituiu as antigas concepções de tempo e clima preconizados por **Hann**, pelas noções de “ritmo” e “sucessão”, dotando o clima de um atributo pulsante e dinâmico.

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. Começa-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,

[...]ele 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, serem capazes de trazer a 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 que sejam condizentes com estes novos espíritos científicos.

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 tem convergido para 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 de 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.

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 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, quanto 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 as 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, no sentido técnico, pelas

dificuldades encontradas pelos seus seguidores tanto em relação à incorporação de novas tecnologias provenientes, principalmente, da Meteorologia, quanto da necessidade de mudanças, em relação às novas demandas de um mundo globalizado e tão necessitado de novas respostas para as novas questões colocadas neste final de 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 feed back, nem das projeções futuras que deveriam ser incorporadas nas propostas de gestão e monitoramento dos fenômenos.

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, que é a de demonstrar os diferentes graus de intervenção dos agentes envolvidos (o Homem).

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 se introduzir 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 de *valorização* 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 e de poluição do ar do calor e da água? Quem polui e usa e quem paga os danos ambientais e sociais?

Não há dúvida de que estamos num momento interessante de 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 no aparato técnico e sim nas leituras que se tem feito a partir destes.

Há que se buscar um entendimento dos fenômenos atmosféricos que responda às indagações e necessidades exigidas pela sociedade e, isto, 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.

## **AS NOVAS TECNOLOGIAS: POR QUÊ E PARA QUEM ?**

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 onde, 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.

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 numa relação predatória. Ou seja, a relação sociedade-natureza passa a ser permeada pela relação entre as classes sociais.

Neste contexto, à medida em que o capitalismo avança na conquista e ocupação do território, primordialmente como um substrato

para a produção agrícola e criação de rebanhos e, posteriormente, erguendo cidades, expandindo o comércio, extraindo 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 derivações 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 como 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 a natureza e seu domínio, como afirma **Pereira** (1989), passa a ser socialmente condicionada.

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 climatológico.

Dois pontos parecem ser pertinentes nesta linha de raciocínio, e sem entrar a fundo nestas questões, não se avança na construção e desenvolvimento da Climatologia Geográfica.

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 como 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 tem revolucionado tanto o instrumental tecnológico, quanto posto em cheque algumas verdades estabelecidas.

Obviamente não cabe à Climatologia Geográfica um importante papel neste nível de pesquisa, uma vez que seus objetivos e propósitos vão em outra direção, a de trazer para o escopo da Geografia 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 humanística, 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, quanto 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 disto, 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.

Desta 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 (ou 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 encarado como um fim em si mesma. O clima, tratado como insumo no processo de produção e apropriação da natureza, assume um papel variado na medida em que as diferentes sociedades se encontram em momentos distintos no processo de mundialização.

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 sobre seus territórios. 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.

Assim, 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. 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 isto que, em geral, consideramos como o final de nossas pesquisas, é o início da análise geográfica do clima. Indagar, compreender e explicar como e em quais circunstâncias o espaço urbano foi produzido e como estas inundações afetam, de forma diferenciada os seus habitantes, torna-se imprescindível pois, a cidade é o ambiente onde a natureza é apropriada de forma mais intensa e perversa pela sociedade de classes contemporânea.

## **PROBLEMAS E LIMITAÇÕES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ATUAL E SUA ARTICULAÇÃO COM O ENSINO**

Como pudemos notar pelo que foi anteriormente exposto, a questão do método na produção do conhecimento científico sobre o clima pela comunidade de geógrafos está longe de ser resolvida. E nem poderia ser de outra forma pois, em

toda ciência, os filtros utilizados para se enxergar os seus objetos, são estabelecidos pelos sujeitos, historicamente contextualizados.

Além disto, prefere-se a comodidade e segurança de conceitos e práticas estabelecidas pela comunidade científica em que estamos inseridos, do que a ousadia da inovação.

Quando realizamos uma rápida análise sobre o ensino da Climatologia nos cursos de Geografia no Brasil, é fácil observar como existe um enorme fosso entre o que se produz e o que se ensina. Afora isto, o que se tem produzido se revela dicotomicamente estabelecido no seio das disciplinas geográficas. A Climatologia tem sido, entre as disciplinas que correspondem à área de Geografia Física, a que mais tem se distanciado da busca de uma análise mais conjuntiva do território, do espaço, da região, quando comparamos, por exemplo, com os esforços atuais tanto da Geomorfologia quanto da Hidrogeografia e Biogeografia.

Vários são os fatores que explicam esta situação atual, como a estrutura curricular dos cursos de graduação, a formação dos professores que ministram as disciplinas de conteúdo climatológico, as dificuldades de transportar os conteúdos e metodologias mais recentes produzidos nos centros de pesquisas e universidades e, talvez o mais importante, os problemas de integração destes conteúdos mais específicos com os demais do extenso e diversificado rol de disciplinas que compõem a ciência geográfica.

Iniciando esta análise pela questão do currículo e dos objetivos estabelecidos para os cursos de graduação, é fato que os conteúdos programáticos de Climatologia privilegiam os seus aspectos sistêmicos e regionais. Em geral, estes conteúdos são caracterizados pela descrição dos fenômenos atmosféricos, pelo estabelecimento das regras e leis gerais que explicam a circulação geral da atmosfera e pelo significado, muitas vezes trabalhados de forma compartimentada, dos elementos do clima. Além disto, lança-se mão de sistemas classificatórios do clima (Köppen e Strahler, preferencialmente) e, em alguns casos, dá-se alguma atenção à climatologia mais aplicada, ora ao ambiente urbano, ora vinculados à agroclimatologia.

Isto significa que o mais importante tem sido levar aos alunos os conceitos fundamentais da

Climatologia, porém desconectado da realidade social perdendo, assim, a possibilidade de incorporar este conjunto de conhecimentos, à compreensão da dinâmica territorial e da apropriação da natureza.

Não há dúvida de que o conhecimento dos mecanismos do tempo e do clima, materializados na análise rítmica, é fundamental. Mas em muitos casos, nem isto tem sido adotado, pela dificuldade de se apreender os procedimentos metodológicos que este paradigma exige. Em geral, a maioria dos cursos de graduação em Geografia contempla apenas uma disciplina (de 60 ou 120 horas) para lidar com os conteúdos da Climatologia. Desta forma torna-se muito difícil a possibilidade de se lidar tanto com os seus conceitos e princípios e simultaneamente com a sua aplicação. Além disto, esta especialização de conhecimento não favorece a integração disciplinar, pois outras disciplinas, que poderiam utilizar aspectos do clima em seus conteúdos, assim não o fazem, ora pela dificuldade de se apropriar destes conteúdos, ora por não vislumbrarem as possibilidades de integração.

O problema da formação dos professores que ministram a disciplina de Climatologia tem sido outro entrave para a melhoria e desenvolvimento desta área de conhecimento. Em muitos cursos, são agrônomos, meteorologistas e engenheiros e não geógrafos os responsáveis pelo curso. Como já foi visto, cada profissional vislumbra necessidades e objetivos específicos para cada área de conhecimento, e em geral, estes profissionais não estão afeitos à bibliografia e aos pressupostos teóricos da Climatologia Geográfica. Assim, a reprodução deste conhecimento, muitas vezes passa ao largo das necessidades de interpretação dos fenômenos climáticos, que a Geografia necessita e exige. Além disto, a reprodução destes conteúdos por outros profissionais através de iniciação científica junto a alunos da Geografia, acaba direcionando seus conteúdos para as ciências afins, diminuindo a possibilidade de formarmos um grupo numeroso e sólido de geógrafos interessados no clima segundo nossos propósitos.

No que se refere aos conteúdos trabalhados nos cursos de graduação, encontramos enormes dificuldades de acesso aos conhecimentos produzidos pelos centros de pesquisa. De um lado, estão as dificuldades de publicação de manuais, coletâneas e livros sobre a temática climatológica, pois não sensibilizam os editores pelo pequeno

público potencial. As editoras universitárias, que em tese poderiam preencher esta lacuna, acabam privilegiando a publicação de trabalhos muito especializados mas que muitas vezes não atendem aos interesses do ensino.

Para finalizar, creio que é premente que se busque novas fórmulas que permitam e atendam as exigências e expectativas de um novo conhecimento, pois uma nova razão para estes novos conhecimentos já estão colocados.

## REFERÊNCIAS

Monteiro, Carlos Augusto de F. *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).

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 climatologia geográfica no Brasil: uma breve evolução histórica. In: Coleção Prata da Casa, 3: 7-28, São Luís, 1998.