

**DISCUTINDO A MUDANÇA PARADIGMÁTICA DE THOMAS KUHN: UMA ANÁLISE  
INTRODUTÓRIA A PARTIR DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CLIMATOLOGIA  
GEOGRÁFICA PUBLICADA NA REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA**

*DISCUSSING A PARADIGM CHANGE OF THOMAS KUHN: AN INTRODUCTORY  
ANALYSIS FROM SCIENTIFIC PRODUCTION ON GEOGRAPHIC CLIMATOLOGY  
PUBLISHED IN REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA*

**Adriano Severo Figueiró**

Geógrafo. Doutor em Geografia (Planejamento Ambiental). Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

---

**RESUMO:** O presente trabalho teve por objetivo proceder a uma análise epistemológica da produção científica brasileira, na área da Climatologia Geográfica, publicada na Revista Brasileira de Geografia, buscando avaliar a possibilidade de identificação de “comunidades” de pesquisadores formadas em torno de paradigmas definidos, tal como propõe Kuhn (1994) para explicar o processo de desenvolvimento científico. Uma análise de 58 artigos publicados entre os anos de 1939 e 1988 demonstrou, por um lado, a clara expressão da lenta mudança paradigmática na área da Climatologia Geográfica; por outro lado, foi impossível estabelecer limites mais precisos das comunidades de pesquisadores, dado o fato de não terem sido identificados momentos propriamente “revolucionários” de efetiva mudança paradigmática.

**Palavras-chave:** climatologia geográfica, paradigmas, revolução científica.

**ABSTRACT:** *This paper to aim to carry out an epistemological analysis of the Brazilian scientific production, in the area of the Geographic Climatology, published in Revista Brasileira de Geografia, looking for to identification possibility of “communities” of researchers formed around certain paradigms, just as it proposes Kuhn (1994) to explain the movement of the science. An analysis of 58 papers published between 1939 and 1988, demonstrated, on the one hand, the expression clearly of slow paradigmatic change on the Geographic Climatology area; the other, was impossible to establish precise limits to the researchers communities, besides have not been identified “revolutionaries” moments that are characterized by an effective get over of paradigms.*

**Keywords:** *geographic climatology, paradigms, science revolution.*

---

## INTRODUÇÃO

A construção da ciência moderna a partir do século XVII, envolve aspectos relacionados não só às formas de interpretação do mundo real, mas também aos processos vinculados com o entendimento dos mecanismos reguladores desta interpretação, numa perspectiva tipicamente epistemológica.

A partir da década de setenta, duas correntes passaram a disputar a legitimidade das suas teorias acerca do processo de evolução do conhecimento (obviamente, este processo de rotulação quase que maniqueísta das teorias do conhecimento, não poderia se dar sem uma profunda generalização e homogeneização das diferenças intrínsecas dos elementos em questão. Mesmo assim, é provável que este modelo teórico proposto por Epstein (1990) ainda seja, ao menos no plano didático, a melhor forma de apresentar as grandes teses em embate). De um lado, a “velha filosofia da

ciência” composta pelos defensores do “empirismo lógico” que, enquanto vertente teórica, representa o renascimento (ou melhor, o recrudescimento) dos ideais positivistas de reducionismo das ciências a uma única e de um crescimento cumulativo e linear do saber científico. Dentro dessa perspectiva a ciência tem um papel normativo sobre o processo de descoberta, o que permite controlar a atividade do produtor a partir do controle do produto, tal como defende Lakatos & Musgrave (1979).

De outro lado, dentro de uma nova filosofia da ciência, tem-se a “Epistemologia Descritiva”, cujos principais defensores são Kuhn (1977, 1994), Popper (1993) e Feyerabend (1989). A partir de uma visão da sociologia da ciência, estes autores tentam desvelar a inviabilidade de construção de plataformas metaparadigmáticas que tendam a ditar normas universais para o controle da produção científica.

Através do conceito de “Revolução Científica” Thomas Kuhn introduz na ciência a idéia de descontinuidade, chamando a atenção para o papel dos paradigmas no processo de produção do conhecimento científico. Segundo Stoddart (1981, p. 70), “esse processo de mudança do paradigma forneceu a chave para a interpretação do desenvolvimento histórico nas ciências” em geral, e na Geografia em particular (HARVEY, 1969).

Dessa forma é possível pensar diferentes ramos da ciência geográfica em termos de “revoluções” e “paradigmas” (com isto, não se está certamente procurando fazer uma aceitação prévia das proposições kuhnianas, até por que, se assim o fosse, o presente trabalho deveria assumir uma direção diametralmente oposta a que doravante passará a guiá-lo. O que se está procurando colocar, apenas, é que a validação das teorias de Kuhn pode perfeitamente ser testada a partir da produção científica de algumas disciplinas específicas), uma vez que o conceito de paradigma, “entendido como o conjunto de pressupostos teóricos e metodológicos que inspiram os procedimentos científicos de um momento determinado – resulta [...] útil na descrição das diferentes escolas de pensamento e na exposição das relações entre elas” (RAMÓN, 2004, p. 17).

Trabalhos desta natureza, ou seja, quando a ciência busca analisar o seu próprio movimento a partir de dentro, são fundamentais para desenvolver um processo de “compreensão interna” da ciência sobre seus procedimentos e resultados. Nesses termos, deve-se entender o presente estudo como um esforço de contribuição à compreensão do “pólo epistemológico” da ciência geográfica, a partir de uma pequena amostra de uma das suas sub-áreas do conhecimento. Bruyne *et. al.* (1977) define o campo da prática científica como a articulação de quatro pólos ou instâncias: o pólo epistemológico (relativo à aquisição do conhecimento), o pólo teórico (guia a elaboração das hipóteses e a construção dos conceitos), o pólo morfológico (ordena os conceitos e os articula com o objeto de estudo) e o pólo técnico (relativo aos procedimentos da prática científica).

Não obstante a importante contribuição de Kuhn para a compreensão da evolução do conhecimento científico, alguns autores (dentre eles o próprio Harvey, *op.cit.*) tem apontado as limitações do modelo kuhniano para o uso epistemológico em Geografia. Observe-se, por exemplo, a afirmação de Stoddart (1981, p. 93): “Quanto mais conhecidas são as mudanças no pensamento geográfico dos últimos cem anos, e particularmente as sutis inter-relações entre os próprios geógrafos, menos útil e apropriada parece a noção de mudança revolucionária”.

Esta conclusão é reforçada no trabalho de Monteiro (1980), onde o autor coloca em teste a proposição sociológica de Kuhn, a evolucionista de Popper e a pluralista de Feyerabend, a fim de identificar qual a melhor contribuição à interpretação do movimento da ciência geográfica. Como resultado desse trabalho, Monteiro (1980, p. 116) afirma: “na análise sobre o esquema de Kuhn pôde constatar-se que, tanto na ciência em geral, como na Geografia em particular, o seu modelo [...] forçou a simplificação para a generalização”.

A partir da citação acima, o autor faz referência a algumas situações da produção geográfica brasileira que serviriam para confirmar a inadequação das idéias kuhnianas. Porém, por tratar-se de uma obra com caráter científico mais amplo, o autor não avançou além de algumas poucas argumentações que acabaram por estabelecer um aspecto vago e, certamente, incompleto às suas críticas.

Partindo-se do trabalho supracitado, a presente pesquisa buscou avançar nas reflexões acerca do modelo paradigmático em Geografia, tomando como hipótese, a partir das indicações já fornecidas por Stoddart (1981) e Monteiro (1980, o assunto voltou, posteriormente, a ser discutido em Monteiro, 1991), de que a matriz teórica esboçada por Kuhn (1994) não garante um explicação completa para o movimento científico no campo da Climatologia Geográfica.

O desafio de desencadear um processo de reflexão teórico-conceitual sobre uma disciplina do campo da Geografia Física representa, antes de tudo, uma tentativa de romper com o isolacionismo pragmático do saber geográfico, tendo por princípio a indissociabilidade entre os diferentes pólos da questão (BRUYNE *et. al.*, 1977). A opção pela climatologia não representa mais do que a necessidade, em face de nossa limitação de ordem pessoal, teórica e temporal, de restringir a análise a um campo específico do conhecimento. Por outro lado, sem que se considere uma escolha aleatória, a Climatologia Geográfica no Brasil representa uma sub-área com a tradição, a densidade conceitual e o acúmulo de produção científica capazes de permitir uma análise adequada do que se está propondo.

Por fim, a escolha da Geografia brasileira como campo de estudo, tem a finalidade de resguardar os aspectos singulares de seu desenvolvimento histórico. O Brasil, por certo, não desenvolveu uma Escola Geográfica independente, tal como supunha Pereira (1957) na década de cinquenta mas, certamente, deu uma trajetória própria a esta ciência, distinta da Geografia americana ou européia (embora amplamente influenciada por elas).

### **UMA BREVE REVISÃO ACERCA DA “ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS”**

Segundo Chalmers (1993), uma das características básicas da teoria kuhniana refere-se ao caráter revolucionário do progresso científico, onde a elaboração de uma nova estrutura teórica se dá a partir da afirmação de um novo paradigma, com o conseqüente abandono de outro, mais antigo. Para Kuhn (1994), quando um novo paradigma se impõe, o conjunto de teorias, leis e técnicas de aplicação que o compõe deve parecer, aos membros de uma dada comunidade científica, melhor do que o conjunto de teorias, leis e técnicas do paradigma anterior.

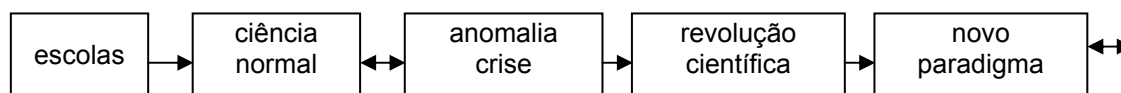
Esta idéia representa uma importante contribuição à superação da filosofia lógico-positivista da ciência, mas não constitui, nem de perto, a melhor das contribuições de Thomas Kuhn; isto por que a idéia de Revolução apresentada por Kuhn (assim como outros conceitos como “crise”, “anomalias”, “paradigmas”, etc.) não representa mais do que um reaproveitamento de conceitos anteriores. Santos (1989, p. 132) chega a dizer que “a importância de Kuhn assenta menos na sua originalidade do que no seu esforço de síntese e na sua capacidade para dar fôlego polêmico a idéias já presentes nas obras de outros autores”.

A melhor contribuição da teoria de Kuhn reside no fato de o autor propor que o processo no qual se dá o desenvolvimento do conhecimento científico está muito mais relacionado a fatores psicológicos e sociológicos da comunidade científica, do que propriamente a critérios internos de validação do conhecimento. É na análise das questões intrínsecas às comunidades de pesquisadores, enquanto sistema de organização do trabalho científico, que se funda a originalidade da obra de Kuhn.

As idéias expressas por Kuhn acerca do movimento geral da ciência podem ser resumidas conforme o esquema da figura 1.

A Ciência Normal é entendida como o período de realização da prática científica dentro dos limites impostos pelo paradigma vigente. Desta maneira, Kuhn compara a Ciência Normal a uma operação de limpeza (Para Kuhn a operação de limpeza consiste na ampliação dos fatos que o paradigma apresenta como relevantes, aumentando a correlação

entre esses fatos e as previsões do paradigma) ou, ainda, à montagem de um quebra-cabeça, no qual a crença no paradigma leva à busca de uma solução para a anomalia do conhecimento científico. Neste caso caberia aos cientistas, com as ferramentas possibilitadas pelo paradigma, “organizar” corretamente as “peças do jogo”. É justamente a busca da resolução de enigmas cada vez mais complexos, que dá aos cientistas a motivação da pesquisa e à Ciência Normal o caráter cumulativo.



**Figura 1-** Esquema de representação do movimento geral da ciência kuhniana. Fonte: Adaptado de Maia (1991).

Nas palavras de Martins (2005, p. 80), a ciência normal “não é um período de desabrochar de novidades, seja no terreno dos fatos, seja no da teoria. Entretanto, é no interior das atividades ali desenvolvidas que é gestado o devir de uma nova ordem científica, de um novo paradigma”.

A leitura da obra de Kuhn pode levar ao entendimento do paradigma, e muitos assim o fazem, como um amplo conjunto de conceitos que definem os parâmetros científicos mais gerais para uma dada sociedade histórica (enquanto Chalmers (1993) incorpora nitidamente esta visão em sua obra, Kneller (1980) omite em sua análise uma discussão essencial acerca da amplitude do conceito de paradigma, o que julgamos se constituir também em um erro interpretativo).

Contrariamente a essa interpretação, entendemos que nem todas as mudanças paradigmáticas representam transformações da visão de mundo. Há “revoluções menores”, que envolvem visões de um segmento diminuto da realidade. O próprio autor faz referência a esta questão quando afirma: “a introdução deste ensaio sugere a existência das revoluções grandes e pequenas, algumas afetando apenas os estudiosos de uma subdivisão de um campo de estudos” (KUHN, 1994, p. 74). Não satisfeito com a afirmação, o autor, volta a enfatizar mais adiante:

[...] Para mim, uma revolução é uma espécie de mudança envolvendo um certo tipo de reconstrução dos compromissos de grupo. Mas não necessita ser uma grande mudança, nem precisa ser revolucionária para os pesquisadores que não participam da comunidade [...] É precisamente por que este tipo de mudança, muito pouco reconhecida ou discutida na literatura da Filosofia da Ciência, ocorre tão regularmente nesta escala reduzida, que a mudança revolucionária precisa tanto ser entendida, enquanto oposta às mudanças cumulativas. (KUHN, 1994, p. 225)

O consenso por parte de uma comunidade científica que se auto-legitima permite que as pesquisas desta comunidade partam do patamar estabelecido pelo paradigma, enquanto que nos períodos considerados por Kuhn como pré-paradigmáticos, os cientistas individuais tendem a retilhar os mesmos pressupostos fundamentais repetidamente, enfrentando, por vezes, problemas improdutivos ou insolúveis, face à falta de um conjunto-padrão de métodos científicos causada pela ausência de um paradigma dominante.

Neste sentido, o conceito de “paradigma” aparece organicamente vinculado ao de “comunidade científica”, já que para Kuhn (1977, p. 355) “é a respectiva possessão de um paradigma comum que constitui uma comunidade científica formada, por sua vez, por um grupo de homens diferentes noutros aspectos”.

O período de crise da ciência normal tem início quando o paradigma no qual esta ciência se funda falha nos seus objetivos paradigmáticos, não respondendo adequadamente às anomalias científicas que se apresentam. Inicialmente a tendência daqueles que realizam a ciência normal é “afrouxar” as regras do paradigma, a fim de incluir os “contra-exemplos” que começam a ser colocados. Caso o “ajuste” do paradigma seja possível, a ciência prossegue em seu caminho cumulativo; caso contrário, novas teorias conflitantes tendem a aparecer.

Porém, a simples presença de uma anomalia dentro da ciência normal não garante o eclodir de uma revolução, visto que esta só ocorre efetivamente com a emergência de um novo paradigma científico.

Considerando a hipótese da anomalia como representante de um contra-exemplo, pode-se dizer que esta fase da mudança paradigmática representa a instância de embate entre os defensores do velho paradigma, que procuram ansiosamente reconstruir os pilares teóricos que começam a desmoronar, e os responsáveis pela sustentação dos contra-exemplos que passam a ser explicados sob um novo paradigma.

A partir do que foi exposto até aqui, pode-se entender que a Revolução emerge da crise quando o velho paradigma não consegue mais manter o monopólio da explicação científica. Diante desta situação, Kuhn aponta três possibilidades no que se refere ao processo de ajustamento das antigas comunidades científicas: a persuasão, a conversão ou o desaparecimento. Um cientista é persuadido a compartilhar um novo paradigma quando julga intelectualmente que, na explicação científica dos fenômenos pesquisados, o novo paradigma é superior ao seu predecessor, embora possa não simpatizar emocionalmente com ele; por outro lado, o cientista é convertido ao novo paradigma quando se sente a vontade para lidar com ele e passa a ver o mundo em função dele. Caso nenhuma destas

duas possibilidades aconteça, os pesquisadores tenderão a desaparecer juntamente com os seus paradigmas, à medida que vão morrendo ou se retirando da prática científica.

A instituição de um novo paradigma após uma Revolução, dá início a um período de reorganização da prática científica sob novos parâmetros. Esta reorganização interfere não somente nos procedimentos científicos, como, principalmente, na visão dos pesquisadores quanto à explicação da realidade (que, por sua vez, determinam as mudanças dos procedimentos de investigação). A esta mudança de visão, Greco (1991, p. 62) chama de “Revolução Cerebral”, salientando que é ela que fornece ao pesquisador “o mínimo de sustentação teórica (ou ideológica) para poder suportar o peso da sobrevivência”.

Falando acerca da constituição do novo paradigma, Kuhn lança duas idéias principais; em primeiro lugar, o autor salienta que os novos paradigmas acabam por preservar, em larga medida, o que a prática científica anterior possui de mais concreto e, em segundo lugar, que a nova teoria é mais clara, mais adequada ou mais simples do que a anterior, o que se constitui, no entender do autor, em um forte argumento para levar a adesões individuais ou coletivas dos cientistas. Por outro lado, Kuhn (1994, p. 53) não deixa de considerar que “as primeiras versões da maioria dos paradigmas são grosseiras”, tornando o conjunto das causas de adesão um emaranhado de argumentos que se confundem entre a fé e a razão.

Ultrapassada esta fase, a ciência retorna a um período de “normalidade”, onde o conhecimento volta a ser cumulativo, até que novas anomalias apareçam para desencadear todo o processo novamente.

## **A METODOLOGIA DA PESQUISA E OS “CONTRA-EXEMPLOS” DA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA BRASILEIRA**

A busca do estabelecimento de uma relação entre o desenvolvimento da climatologia geográfica brasileira, enquanto produção científica, e as idéias de Thomas Kuhn nos levaram, inicialmente, à tentativa de agrupar os cientistas (ou seus trabalhos) em comunidades científicas que compartilhassem o mesmo paradigma. A partir daí, a existência ou não de “ciências normais”, “crises” e “revoluções”, tornar-se-ia mais evidente.

Uma primeira tentativa de agrupamento, partindo dos supostos grandes paradigmas que nortearam (e norteiam) a ciência geográfica desde a sua institucionalização (como no caso da “revolução quantitativa” defendida por Burton, 1963), resultou em fracasso para a área de Climatologia, devido a dois fatores principais:

- em primeiro lugar tornou-se impossível, nas obras analisadas, diferenciar na produção científica da área de Climatologia, a contribuição dos geógrafos ditos “tradicionais”, dos geógrafos “quantitativos”, enquanto duas comunidades científicas diferenciadas;

- em segundo lugar, o número bastante reduzido de artigos na área de Climatologia, publicados na Revista Brasileira de Geografia, especialmente a partir da década de 70, não permitiu identificar uma substancial produção científica comprometida com o paradigma de uma “Geografia Radical”. A bem da verdade, nenhum ramo da Geografia Física parece ter apresentado este comprometimento dentro do período e da revista analisada.

Sendo assim, restou-nos a condição de buscar outra classificação que envolvesse uma maior especificidade da produção acadêmica em Geografia; neste caso, trabalhando-se alguma das suas sub-áreas do conhecimento.

As idéias de Gregory (1992) levaram-nos à sistematização de duas grandes “comunidades científicas” para a área de climatologia (posteriormente, se procurará demonstrar que a rigidez das comunidades científicas, fiéis a um paradigma “dominante”, conforme a proposição de Kuhn, não pode ser plenamente visualizada no caso brasileiro). De um lado, aqueles pesquisadores envolvidos com uma climatologia descritiva, em que o clima passa a ser entendido como o conjunto dos elementos que caracterizam o estado médio da atmosfera. Apoiado em fórmulas estatísticas e matemáticas, o paradigma que sustenta esta linha de pesquisa propõe a identificação da distribuição geográfica dos elementos climáticos e sua variação no decorrer do ano. Neste sentido, tornam-se ilustrativas as palavras de Zarur ao afirmar, na década de 1940, que:

[...] Os estudiosos da climatologia moderna consideram como classificações de valor científico a de KÖPPEN e a de THORNTHWAITE. Ambas, baseiam-se, principalmente, na real medida da intensidade dos dois mais importantes elementos que determinam o tempo: (a) temperatura e (b) precipitação. Uma classificação baseada em fatores que podem ser medidos com precisão e matematicamente manipulados traz consigo a vantagem de se prestar ao uso de símbolos e fórmulas. (ZARUR, 1943, p. 251)

De outro lado encontramos aqueles pesquisadores envolvidos com uma climatologia dinâmica. Para esse grupo o paradigma está assentado em uma “explicação genética” do clima, ou seja, em uma análise dinâmica da circulação geral da atmosfera, a partir da análise da seqüência encadeada de tipos de tempo.

Construído na década de cinqüenta a partir das idéias de Sorre (1951) e Pédelaborde (1957), o paradigma de uma climatologia dinâmica só consegue efetivamente emergir a partir da idéia de “ritmo climático”, idéia esta “semeada” por Monteiro (1962) na



década de 1970 (ZAVATTINI, 2004), mas que teve efetivamente a sua “realização científica” (para Kuhn, *apud* Martins (2005), representa a obra que estabelece os fundamentos do paradigma, agregando os pesquisadores e definindo os limites para a sua prática científica) na obra intitulada “Análise rítmica em Climatologia” (MONTEIRO, 1971). Sobre esta obra, comenta Zavattini (2004, p. 23):

[...] A leitura desse artigo de 1971 a todos deixa patente o estágio de plenitude atingido pelo autor, que buscava um novo paradigma para os estudos climatológicos no Brasil. O êxito é tão evidente que se traduz em normas, ali apresentadas, e que permanecem, ainda hoje, válidas e fundamentais.

Debatendo com o “velho paradigma”, Monteiro (1991, p. 142) afirma:

[...] O ponto crucial da discordância está numa concepção de clima que abstrai o fator cronológico. Isto está na base mesma da reformulação conceitual proposta por SORRE e aceita por mim como um novo “paradigma”.

Mais tarde, e de forma conclusiva, o mesmo autor arremata:

[...] Considero que, como tudo na vida e certamente de modo bem mais dinâmico, a investigação científica está em permanente mutação e que o real valor de um novo aporte ou proposta de novos procedimentos paradigmáticos afere-se pela sua capacidade de ‘abrir’ novos rumos, reclamar novos paradigmas e assegurar o ‘progresso’ científico. Tal foi o propósito de minha proposta de análise rítmica em climatologia. (MONTEIRO, 2000, p. 10).

Isto posto, torna-se importante salientar duas características definidoras da análise que será desenvolvida daqui para frente. Em primeiro lugar, houve a necessidade de limitação da análise a um único veículo de publicação.

A opção pela Revista Brasileira de Geografia, veículo institucional de divulgação científica mantido pelo IBGE, como única fonte de análise, decorreu de alguns fatores, tais como: o periódico tem uma das maiores séries de publicação ininterrupta entre os periódicos brasileiros até a década de 1980; amplo reconhecimento da revista pelos pesquisadores como veículo nacional de publicação na área da Geografia até a década de 1980 (tal como demonstra o estudo de BAHIANA, 1992), facilidade de acesso a todos os números publicados durante o período de análise e contribuição de artigos de ambas as comunidades referidas anteriormente.

A fim de racionalizar a coleta de dados frente ao tempo disponível para a pesquisa; esta condição, por outro lado, restringiu significativamente a quantidade de artigos e autores, tornando-a bem mais limitada do que o esforço desenvolvido por Zavattini (2004) na revisão de 108 teses e dissertações na área de climatologia, defendidas na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP. Em segundo lugar, a análise dos artigos procurou responder a um eixo de questionamento centrado em duas questões básicas:

- É possível, na área da Climatologia Geográfica, estabelecer comunidades científicas agregadas em torno de um paradigma?

- É possível definir claramente um momento de Revolução demarcando cronologicamente as duas comunidades científicas pressupostas?

Em face da limitação do tempo e da complexidade do proposto, optou-se por não buscar a identificação das “anomalias” das prováveis comunidades, ou o surgimento dos momentos de crise de cada um dos paradigmas, limitando-nos apenas a discutir a possibilidade de existência e delimitação do momento revolucionário da mudança paradigmática.

## **RESULTADOS: A (IN)DEFINIÇÃO DAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS NA CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA BRASILEIRA**

Ao longo dos quarenta e nove anos de publicação analisados (1939 a 1988), foram identificados 58 artigos publicados na sub-área da Climatologia Geográfica. Cada um destes artigos foi classificado dentro do paradigma da climatologia descritiva ou da climatologia dinâmica, segundo a forma de tratamento dos dados (definição de estados médios ou análise de dinâmica atmosférica), a referência explícita ao paradigma com o qual se vincula e/ou os autores com os quais o artigo dialoga (no caso de aparecerem como referência os autores que são reconhecidamente identificados com um ou outro paradigma).

Analisada a seqüência histórica de aparecimento de artigos vinculados a um ou outro paradigma, foi possível concluir que a produção geográfica brasileira na área da climatologia, quando confrontada com as idéias propostas por Thomas Kuhn apresenta uma série de incompatibilidades, as quais procuraremos demonstrar a partir dos eixos de argumentação desenvolvidos a seguir.

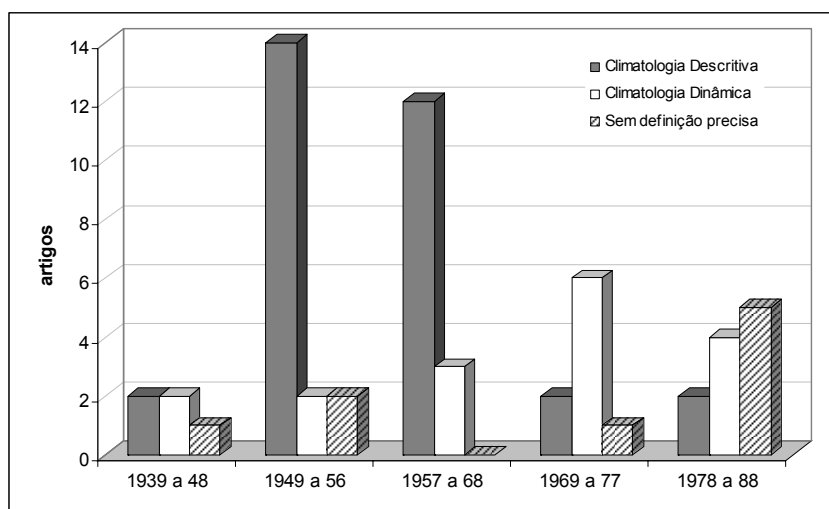
### **A “revolução” é impossível de ser claramente delimitada no tempo**

A análise dos artigos não nos permitiu a identificação de um momento claro de superação de um paradigma pelo outro. Ao contrário, o que se observa, é a coexistência dos paradigmas num processo de simultaneidade em um mesmo período, em um mesmo autor e, por vezes, em um mesmo trabalho. A análise do quadro 1 permite identificar com maior clareza esta situação.

Paradigma/período*	1939 a 48	1949 a 56	1957 a 68	1969 a 77	1978 a 88
Climatologia Descritiva	2	14	12	2	2
Climatologia Dinâmica	2	2	3	6	4
Sem definição precisa	1	2	0	1	5

**Quadro 1** - Trabalhos de climatologia publicados na Revista Brasileira de Geografia no período de 1939 a 1988, segundo o paradigma a que se vinculam. \*A delimitação dos quatro primeiros períodos está baseada em Monteiro (1980).

A partir dos dados acima, pode-se concluir que em momento algum qualquer dos paradigmas pode ser considerado como superado. Pode-se falar, no máximo, em hegemonia de um sobre o outro, caracterizando um lento movimento histórico da climatologia descritiva em direção à climatologia dinâmica (conforme se observa na figura 2), o que não pressupõe que este movimento seja necessariamente linear.



**Figura 2** - Análise comparativa do número de artigos em climatologia na Revista Brasileira de Geografia, no período 1939 a 1988, segundo o paradigma a que se vinculam.

A título de exemplificação é possível notar que enquanto as décadas de 1940 e 1950 apresentaram uma grande quantidade de trabalhos de climatologia descritiva, a partir da metodologia proposta por Köppen (dentre os artigos analisados, pode-se ressaltar alguns bons trabalhos realizados dentro dessa metodologia, entre eles: Zarur (1943), Monteiro (1951), Mota (1951), Bernardes (1951 e 1952), entre outros), o trabalho de Serra (1945), em cujo ferramental metodológico situa-se uma grande quantidade de cartas sinópticas e mapas de movimentação das massas de ar no NE brasileiro, representa um contra-exemplo da “normalidade” do paradigma vigente. Sem ser exceção, o trabalho de Serra insere-se

numa linha metodológica perfeitamente definida, em cujas fileiras podem ser situados também os trabalhos de Magnanini (1956) e Barros (1957).

Já na década de 70, quando a climatologia dinâmica parecia finalmente ter conquistado a hegemonia no meio científico brasileiro, Brandão (1977) publica um artigo utilizando a metodologia de Thornthwaite, a qual havia representado um dos pilares de sustentação da climatologia descritiva na década de 50. Nesta mesma linha também aparece o trabalho de Nimer (1977).

Neste mesmo período, escrevia Monteiro (1980, p. 61):

[...] Não há, pois que considerar a Geografia atual em pleno usufruto de um período 'normal' pós-revolucionário [...] O volume de problemas remanescentes ou conseqüentes é muito importante para que seja apenas um resíduo a ser resolvido dentro da própria continuidade no período supostamente "normal".

Esta simultaneidade cronológica de paradigmas nos remete a outra idéia-força, também de fundamental importância, referente à identidade de grupos de pesquisadores frente aos paradigmas definidos.

### **A infidelidade paradigmática das comunidades científicas**

A maior parte dos autores que tiveram os seus trabalhos analisados não apresenta uma homogeneidade paradigmática na sua produção científica. Ao contrário, parecem transitar de um paradigma ao outro. Neste sentido, Kneller (1980, p. 69) adverte para o fato de que "certamente existe algo que corresponde à ciência normal de Kuhn, mas é um estado de coisas muito mais fluido do que Kuhn gostaria que acreditássemos".

Tomando-se as publicações de Nimer, como exemplo (Nimer publicou a maior quantidade de artigos entre os autores analisados; dos 58 artigos pesquisados, 13 pertencem ao autor, o que representa mais do que o dobro da segunda maior publicação, que pertence a Serra, com 6 artigos), é notória a intenção do autor em promover uma "conciliação" dos paradigmas. Neste sentido, pode-se concluir que Nimer não só ultrapassa metodologicamente a climatologia descritiva, como a incorpora. Berry (1972) chamaria a isto de um "salto hierárquico". Dentro dessa visão, nos parece que a imagem da Ciência Normal fica realmente desfigurada.

Outro exemplo pode ser buscado na análise de duas afirmações de Monteiro, em momentos distintos de sua carreira acadêmica. Ao aplicar a classificação de Köppen no Centro-Oeste brasileiro, o autor comentava:

[...] Este sistema de classificação, já clássico entre nós pelo seu acentuado caráter geográfico [...] num estudo de âmbito geral, como o presente, é plenamente satisfatório. Maior fosse, porém, o reticulado das estações meteorológicas e poderíamos estabelecer com maior possibilidade de acerto, as 'zonas climáticas'. (MONTEIRO, 1951, p. 19)

Já em 1991, ao refletir sobre as suas convicções acerca da explicação dos fenômenos climáticos, o autor afirmava: “Esta ênfase na extrema mobilidade da atmosfera e sua consideração como um sistema essencialmente **transitivo** estabelece vínculo forte com a minha concepção de ‘clima’” (MONTEIRO, 1991, p. 122, negrito do autor).

A afirmação acima poderia ser considerada como o simples fruto do convencimento do autor pelo novo paradigma, não fosse a existência de uma semente do novo (no caso de Monteiro, a semente já se fazia presente no trabalho de 1951, quando o autor relacionava, mesmo sem dar a devida importância, as massas de ar que atuam na região), já nitidamente presente na obra elaborada sob o antigo paradigma; e, se esta semente existe, o que ocorre não é uma simples conversão por convencimento, mas sim, o desenvolvimento natural em um processo de maturação científica.

### Em defesa de Kuhn

Apesar das dificuldades levantadas na seção anterior, é bastante provável que a teoria sociológica de Kuhn possa trazer importantes contribuições ao entendimento do movimento geral da ciência. Parafrazeando Foucault, nossa “escavação” da produção climatológica brasileira da década de 40 à década de 80 “desenterrou” algumas evidências da presença de uma certa lógica interna à produção científica.

Em alguns trabalhos de aplicação da teoria de Köppen, a confiança incondicional no instrumental metodológico chega a extrapolar os critérios de suficiência de prova, levando os pesquisadores a legitimarem a sua prática científica pelo simples uso do paradigma. Este aspecto de trans-racionalidade da adoção paradigmática por uma comunidade, e de incomensurabilidade entre comunidades que não compartilham do mesmo paradigma, pode ser melhor aprofundado na obra de Rorty (1995).

A sensação de pertencimento a uma comunidade mais ampla, que define os padrões da prática científica e legitima o trabalho daqueles que a ela se aderem, fica explícita no questionamento de Mota (1951, p. 276):

[...] Qual o sistema climático seguido pelos países mais adiantados na ciência dos climas que deve, então, ser aplicado? Só uma resposta é possível e aceitável: o Sistema Internacional de Wilhelm Koeppen.

A citação acima apresenta um aspecto, no nosso entender fundamental, não abordado por Kuhn; ou seja, no seio de uma comunidade científica, a transferência do conhecimento obedece a um processo desigual, inserido no contexto mais amplo de periferização dos países que ainda não adquiriram suficiente maturidade científica para desenvolver suas próprias teorias e escolas. Ao contrário dos pesquisadores que desenvolvem simultaneamente, e em conjunto, as idéias referentes a um dado paradigma, os pesquisadores que, num determinado contexto espaço-temporal se colocam na condição de “periféricos” acabam, muitas vezes, por aceitar um pacote fechado, inserindo-se na comunidade científica mais ampla no nível da adaptação do paradigma à sua realidade (quando isso é feito). Esta é a contribuição que lhes proporciona a condição de membros da comunidade.

### **(NÃO) CONCLUINDO**

A escassa produção científica na área da climatologia publicada na Revista Brasileira de Geografia foi, por certo, um obstáculo à segura confirmação ou refutação das idéias que procuramos analisar. Isto, certamente, como atesta Gregory (1992, que em uma análise de nove revistas de língua inglesa durante a década de 1970-79 revelou haver, em média, menos de um artigo climatológico por revista, por ano), não é uma peculiaridade do veículo de comunicação escolhido, tampouco da geografia brasileira. Em média, foi possível constatar a presença de um artigo de climatologia geográfica para cada três números publicados da revista.

Ainda assim, foi possível esboçar algumas reflexões com certo nível de confiabilidade, graças às pistas já fornecidas por Monteiro (1980) e às comparações com os estudos desenvolvidos por outros autores como Stoddart (1981) e Ramón (2004).

Dentre as nossas reflexões, a que tomava mais corpo a cada análise que se fazia, era justamente aquela que vinha ao encontro da hipótese esboçada na introdução deste ensaio; ou seja, estamos convencidos de que a teoria sociológica de Kuhn não pode, para o caso da climatologia brasileira, ser aplicada *in totum*, sob pena de mascarar o entendimento de como efetivamente evolui a produção científica em uma determinada área do conhecimento.

Parece um tanto quanto irônico que as idéias de Kuhn acabem por sucumbir à grandeza do conceito por ele formulado. A idéia de paradigma busca hoje um redimensionamento ante a complexa trama que envolve a prática científica e, conseqüentemente, a produção acadêmica.

Finalmente, não seria possível encerrar o presente trabalho sem resgatar uma importante contribuição de Kuhn: o combate à linearidade da ciência.

[...] talvez tenhamos que abandonar a noção, explícita ou implícita, segundo a qual as mudanças de paradigma levam os cientistas e os que com eles aprendem a uma proximidade sempre maior da verdade [...] Estamos muito acostumados a ver a ciência como um empreendimento que se aproxima cada vez mais de um objetivo estabelecido de antemão pela natureza (KUHN, 1994, p. 213).

Por este e por outros aspectos de sua obra, Thomas Kuhn torna-se uma leitura obrigatória a todos aqueles que, na busca das explicações, penetram no tortuoso caminho da história da ciência, mesmo que neste caminho a obra de Kuhn seja apenas uma das paradas para reflexão.

## REFERÊNCIAS

- BAHIANA, L. C. Teoria, metodologia e história do pensamento geográfico: flagrantes de um século de reflexão em periódicos selecionados. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 54, n. 3, p. 63-90, 1992.
- BARROS, L. F. Contribuição ao estudo das massas de ar da bacia do São Francisco. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 19, n. 3, p. 301-340, 1957.
- BERNARDES, L. M. C. Notas sobre o clima da bacia do São Francisco. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 13, n. 3, p. 473-479, 1951.
- BERNARDES, L. M. C. Tipos de clima do estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 13, n. 4, p. 619-620, 1951.
- BERNARDES, L. M. C. Tipos de clima do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 14, n. 1, p. 57-80, 1952.
- BERRY, B. J. L. Um paradigma para a geografia moderna. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 34, n. 3, p. 3-18, 1972.
- BRANDÃO, A. M. P. M. Aplicação do sistema de classificação climática de C. W. Thornthwaite a partir de estações selecionadas nos estados da Paraíba e Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 39, n. 2, p. 147-174, 1977.
- BRUYNE, P. D.; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. D. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- BURTON, I. The quantitative revolution and theoretical geography. **Canadian Geographer**. v. 7, n. 4, p. 151-162, 1963.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- EPSTEIN, I. Thomas Kuhn: a cientificidade entendida como vigência de um paradigma. *In*: OLIVA, A. (org.) **Epistemologia: a cientificidade em questão**. Campinas: Papirus, 1990.
- FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.
- GRECO, M. Os paradigmas fundamentados na certeza. *In*: MEDINA, C. (org.) **Novo pacto da ciência. In: A crise dos paradigmas: seminário transdisciplinar**, 1, São Paulo, 1991. **Anais...** São Paulo: USP, p.159-170, 1991.

- GREGORY, K. J. **A natureza da Geografia Física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.
- HARVEY, D. **Explanation in Geography**. Londres: Arnold, 1969.
- KNELLER, G. F. **A ciência como atividade humana**. São Paulo: Zahar/EDUSP, 1980.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1994.
- KUHN, T. **A tensão essencial**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, 1979.
- MAGNANINI, R. L. C. Condições climáticas das regiões cafeeiras do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 18, n. 3, p. 422-438, 1956.
- MAIA, N. F. **A ciência por dentro**. Petrópolis: Vozes, 1991.
- MARTINS, J. C. G. **Sobre revoluções científicas na matemática**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - IGCE/UNESP. Rio Claro, 2005.
- MONTEIRO, C. A. F. **A Geografia no Brasil (1934-1977): avaliação e tendências**. São Paulo: USP, 1980.
- MONTEIRO, C. A. F. **Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: UFSC, 1991.
- MONTEIRO, C. A. F. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática: considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil Meridional. **Revista Geográfica**. Rio de Janeiro. v. 57, n. 31, p. 29-44, 1962.
- MONTEIRO, C. A. F. Notas para o estudo do clima do centro-oeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 13, n. 1, p. 03-46, 1951.
- MONTEIRO, C. A. F. Prefácio. In: SANT'ANNA NETO, J. L.; ZAVATTINI, J. A. (org.) **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: EDUEM, 2000.
- MOTA, F. S. Estudo do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 13, n. 2, p. 275-284, 1951.
- NIMER, E. Descrição, análise e interpretação conceitual do sistema de classificação de climas de C. W. Thornthwaite. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 39, n. 1, p. 87-109, 1977.
- PÉDELABORDE, P. **Le climat du bassin parisien: essai d'une méthode rationnelle de climatologie physique**. Paris: Medicis, 1957.
- PEREIRA, J. V. C. A moderna produção geográfica no Brasil e seus aspectos metodológicos. **Boletim Paulista de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 27, p. 95-110, 1957.
- POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1993.
- RAMÓN, M. D. G. Acerca del concepto de paradigma y la evolución de la Geografía Humana. In: Encuentro de Geografía, 1, Barcelona, 2004. **Anais...** Barcelona: UB, 2004.
- RORTY, R. **A filosofia e o espelho da natureza**. Rio de Janeiro: Relume/Dumará, 1995.
- SANTOS, B. S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.
- SERRA, A. A meteorologia do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 7, n. 3, p. 357-444, 1945.
- SORRE, M. **Les fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1951.
- STODDART, D. R. The paradigm concept and the history of Geography. In: **Geography, Ideology and Social Concern**. Oxford: Basil Blackwell, 1981.



ZARUR, J. Um comentário sobre a classificação de Köppen. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. v. 5, n. 2, p. 250-254, 1943.

ZAVATTINI, J. A. **Estudos do clima no Brasil**. Campinas: Alínea, 2004.

**COMO CITAR ESTE ARTIGO:**

FIGUEIRÓ, Adriano Severo. Discutindo a mudança paradigmática de Thomas Kuhn: uma análise introdutória a partir da produção científica em climatologia geográfica publicada na Revista Brasileira de Geografia. **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 20, n. 1, p. 146-162, jan./abr. 2011. URL: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia>>

**EDITOR DE SEÇÃO:**

Deise Fabiana Ely

**TRAMITAÇÃO DO ARTIGO:**

✓ Recebido em 14/10/2010

✓ Aceito para publicação em 29/10/2011