

A ABORDAGEM GENÉTICA NA CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

WALTER CECÍLIO BRINO *

A evolução da meteorologia, apoiada na iniciativa de renovação da escola escandinava, definiu-se pelo emprego do método dinâmico para previsão do tempo.

Reunindo as principais peças do complexo dinamismo atmosférico, em modelos da circulação atmosférica atual para a superfície de nosso planeta, e a definição das propriedades e deslocamentos das massas de ar e fenômenos frontológicos, as teorias meteorológicas passaram a se constituir em elementos básicos para a interpretação de seqüências de estados de tempo. O comportamento das camadas superiores da atmosfera, quando interferindo na definição e movimentação dos sistemas atmosféricos de superfície, serviram de subsídios para a previsão do tempo.

Os estudos climatológicos, principalmente aqueles desenvolvidos por geógrafos, seguindo o mesmo rumo da meteorologia, passaram a orientar-se na procura da compreensão do ambiente atmosférico através dos fatores controladores e de origem. À esse tratamento climático, baseado na atuação dos sistemas atmosféricos ou massas de ar e correntes perturbadas aliada aos fatores geográficos, convencionou-se definir como de abordagem genética.

A CLIMATOLOGIA GENÉTICA NO BRASIL

A nova preocupação no tratamento climático de casos brasileiros aproveitou o acúmulo de conhecimentos sobre a circulação atmosférica na América do Sul, cujos trabalhos básicos continuam sendo os de Serra e Ratisbonna (1942; 1945).

No Brasil os fundamentos conceituais de abordagem genética estão apoiados nos trabalhos de Pedelaborde (1954, 1956). Em

* Departamento de Geografia e Planejamento Regional da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro — UNESP.

suas discussões metodológicas, Pedelaborde deixa transparecer visão antropomórfica no conceito de clima (Pedelaborde, 1956), todavia, em seus trabalhos, principalmente no realizado sobre a Bacia Parisiense (Pedelaborde, 1954), sempre se preocupou com o estabelecimento de relação entre os fluxos detalhados de circulação e estados de tempo com enfoque físico do clima. Essa abordagem teve repercussão sensível no desenvolvimento das pesquisas climatológicas realizadas no Brasil, a partir de 1960, através das pesquisas efetuadas por Carlos A. F. Monteiro.

O primeiro trabalho de Monteiro, no qual transparecem as preocupações relacionadas com a abordagem genética: "Da necessidade de um caráter genético à classificação climática", foi publicado em 1962. Seguindo a orientação desenvolvida por Monteiro, foram elaborados outros trabalhos como o de Conti (1972), preocupando-se em relacionar as chuvas à circulação atmosférica, e o de Brino (1973), procurando definir tipos de tempo em uma bacia hidrográfica, correlacionando-os à sua gênese. Por outro lado, Nimer (1971; 1972a; 1972b; 1972c) preocupou-se em definir a relação entre os elementos climáticos e os tipos de fluxo atmosféricos predominantes para as diversas regiões brasileiras.

A focalização genética do clima propiciou grande desenvolvimento da pesquisa climatológica no Brasil, sendo responsável também pela introdução de novas disciplinas nos currículos de Geografia das escolas de ensino superior. Por exemplo, atualmente, é comum a existência de curso sobre "Climatologia Dinâmica", no âmbito da Geografia Física.

O precursor e difusor da climatologia genética no Brasil, no artigo em que enfatiza a necessidade do caráter genético às classificações climáticas (Monteiro, 1962), salienta a importância deste tipo de tratamento climático. Para facilitar a aplicação do tratamento genético, Monteiro (1964) elaborou a técnica de contagem diária da participação dos sistemas atmosféricos. Essa técnica foi desenvolvida de modo minucioso, no estudo realizado sobre o Estado de São Paulo, e chegou a oferecer a divisão climática do território paulista, com base na precipitação e índice de participação de massas de ar. Talvez pela dificuldade de acesso às cartas sinóticas ou pelo tempo excessivo gasto com aplicação desta técnica, nenhum outro geógrafo se dispôs a repetir este tipo de tratamento para outra área brasileira, apesar dele ter-nos dado a melhor classificação climática para o Estado de São Paulo, entre as até hoje formuladas.

Apesar da grande evolução na pesquisa climatológica brasileira, com a utilização da análise da circulação atmosférica, não houve preocupação dos geógrafos em elaborar bons critérios que possibilitassem uma aplicação ao problema da classificação genética do clima.

MODELO PARA CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA GENÉTICA

Julgamos necessário retornar ao problema de classificação genética. Não temos como objetivo salientar a importância deste tipo de focalização, pois climatólogos, ecólogos, biólogos e outros especialistas já evidenciaram a importância da definição, tendo como base os sistemas atmosféricos atuantes na área objeto de estudo. Entretanto, parece-nos que o momento é adequado para uma análise mais apropriada das proposições de Strahler (1969), pois a caracterização climática do globo terrestre elaborada por ele, através do controle das massas de ar, se apóia em técnica acessível e de grande facilidade de emprego. Apesar de deixar dúvidas quanto ao estabelecimento de limites mais precisos entre os diferentes tipos climáticos, até hoje, nenhum método eliminou este problema.

A classificação genética proposta por Strahler (1969) reside na utilização de diagramas pluvio-térmicos calcados dentro do diagrama de Venn. Os sistemas atmosféricos atuantes são definidos de acordo com a posição mensal do ponto de intersecção da quantidade de chuva e do valor da temperatura. No gráfico representativo costuma-se colocar a pluviosidade nas abscissas e as temperaturas nas ordenadas. A utilização da técnica é indicada para o Brasil, que carece de dados climáticos, pois basta ao pesquisador quase que exclusivamente ter em mãos os dados de precipitação e temperatura.

Oliver (1970), tomando por base as considerações de Strahler, propõe classificação genética utilizando-se de dados da Austrália, elaborando modelo de frequência de massas de ar, que facilita sobremaneira a identificação da atuação dos sistemas atmosféricos. O modelo utiliza o diagrama de Venn, possibilitando distinguir três regimes climáticos básicos determinados pela relativa atuação das massas de ar: um regime dominante (somente uma massa domina o ano todo); um regime sazonal (determinado pelo domínio sazonal das massas de ar) e um regime composto (onde não há dominância de nenhuma massa).

A identificação do regime é realizada mensalmente e determinada pelos dados de temperatura e precipitação aplicados ao modelo proposto. Identificam-se assim as massas cP, mP e, englobadas em um grupo, as massas mE e mT, e em outro grupo, nos mesmos pontos do diagrama, as massas cT e Mts, em virtude da identidade de características. A identificação das massas de ar pode ser realizada através do uso da figura 1, que é adaptação provisória da proposição de Oliver, feita com base nos conhecimentos da circulação atmosférica e das características das massas de ar atuantes no território brasileiro.

DIAGRAMA DE ATUAÇÃO DAS MASSAS DE AR

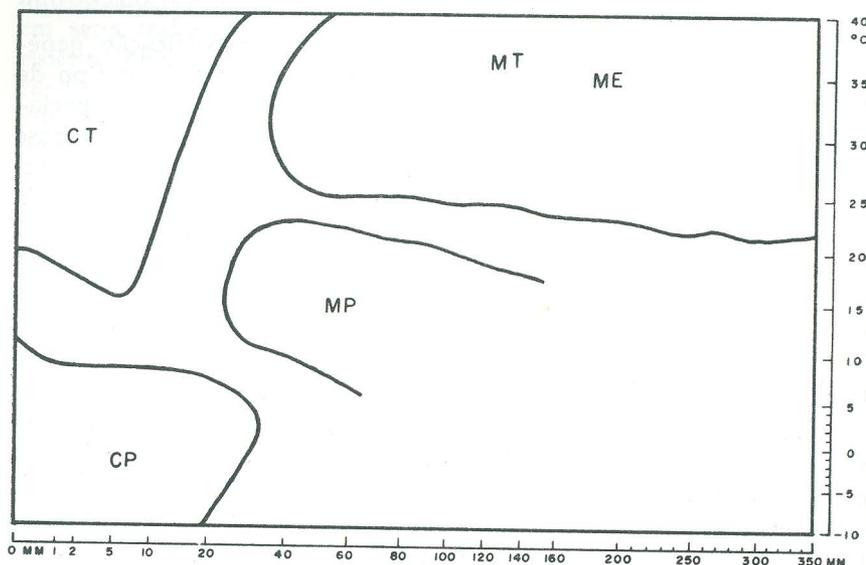


Figura 1

EXEMPLOS BRASILEIROS

Com dados de temperatura e de precipitação sobre localidades brasileiras, construímos diagramas termo-pluviométricos. Os diagramas das três localidades brasileiras localizados na figura 2, quando confrontados com o modelo (figura 1), evidenciam as atuações mensais dos sistemas atmosféricos para cada localidade (tabela 1). Uaupés apresenta regime dominante pois durante todo o ano dominam as massas mT e mE. Sobral representa regime subdominante, onde metade do ano dominam as massas mT e mE e no outro semestre dominam as massas cT e mTs. Corumbá é representativa de regime sazonal, pois seis meses dominam as massas mT e mE, apenas um mês de domínio da mP, três meses alternam-se as mT e mP, e dois meses de atuação alternadas da mTs ou cT e mT.

Aplicamos o mesmo procedimento aos dados sobre dez localidades do território paulista (figura 3), obtendo para cada uma delas a participação mensal dos sistemas atmosféricos (tabela 2). Como resultado, o Estado de São Paulo apresenta dois tipos de regime: sazonal e composto. O composto compreende uma pequena parte do Estado (Ribeirão Preto e Araçatuba) e o sazonal divide-se em dois grupos. O primeiro grupo de regime apresenta maior participação da mP (São Paulo, Campinas e Rio Claro) e o segundo grupo maior participação dos sistemas tropicais (Catanduva e Junqueirópolis).

TABELA 1
PARTICIPAÇÃO MENSAL DAS MASSAS DE AR EM LOCALIDADES BRASILEIRAS

	cT-mTs	mP	Não dominante	mT-mE	Regime
UAUPÉS				12	dominante
SOBRAL	6			6	subdominante
CORUMBÁ		1	2 (mP:cT) 2 (mP:mT)	6	sazonal

TABELA 2
PARTICIPAÇÃO MENSAL DAS MASSAS DE AR EM LOCALIDADES PAULISTAS

	cT-mTs	mP	Não dominante	mT-mE	Regime
São Paulo	1	5	5 (mP-mT)	1	sazonal
Santos	1	1	6 (mP-mT)	4	sazonal
Rio Claro		5	1 (cT-mP) 3 (mP-mT)	3	sazonal
Campinas		5	4 (mP-mT)	3	sazonal
Taubaté	2	4	3 (mP-mT)	3	sazonal
Bauru		4	2 (cT-mP) 3 (mP-mT)	3	sazonal
Ribeirão Preto		3	2 (cT-mP) 4 (mP-mT)	3	composto
Araçatuba		3	2 (cT-mP) 4 (mP-mT)	3	composto
Catanduva		1	4 (cT-mP) 3 (mP-mT)	4	sazonal
Junqueirópolis	1	1	2 (mP-cT) 1 (mT-cT) 4 (mP-mT)	3	sazonal

A posição do Estado de São Paulo, na linha de intersecção de diversas correntes atmosféricas que têm fonte de origem fora de nosso território, é evidenciada através do grande número de meses com alternância de atuação dos sistemas atmosféricos tropicais e polares (tabela 2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do modelo de participação de massas de ar mostrou que a linha limítrofe do controle, ou pelo menos de maior participação, do sistema polar situa-se mais ao norte em relação ao estabelecido nas pesquisas de Monteiro (1964, 1974).

Julgamos oportuno o comentário, divulgação e emprego desta técnica pela sua simplicidade, facilidade de aplicação e pelos resultados conseguidos.

E por fim levantamos a necessidade de, através da utilização dos parâmetros climáticos de que dispomos, principalmente aqueles referentes a atuação dos sistemas atmosféricos, estabelecer modelos mais adequados no que se refere à atuação das massas de ar para os diversos Estados do território brasileiro.

DIAGRAMAS TERMO-PLUVIOMÉTRICOS DE LOCALIDADES BRASILEIRAS

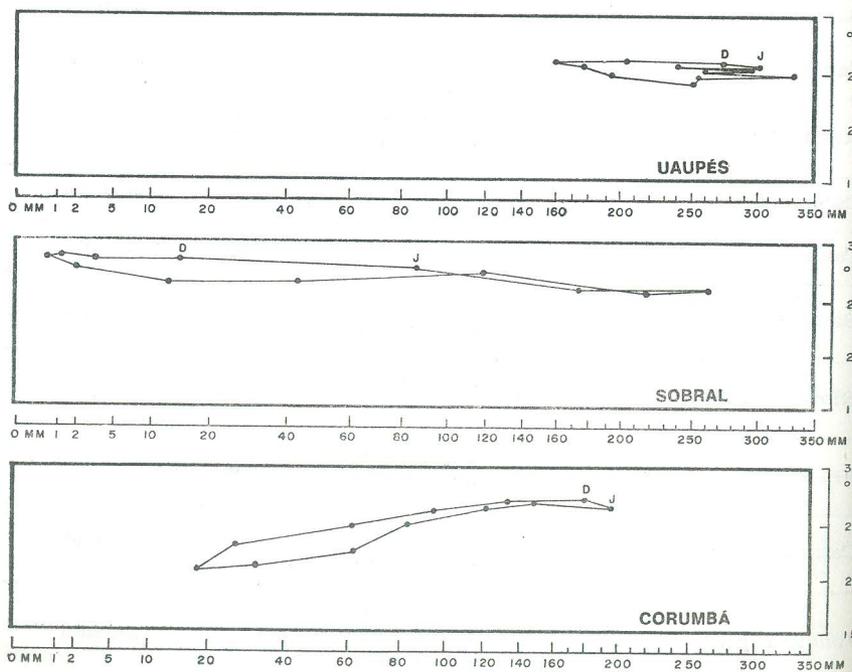


Figura 2

DIAGRAMAS TERMO-PLUVIOMÉTRICOS DE LOCALIDADES BRASILEIRAS

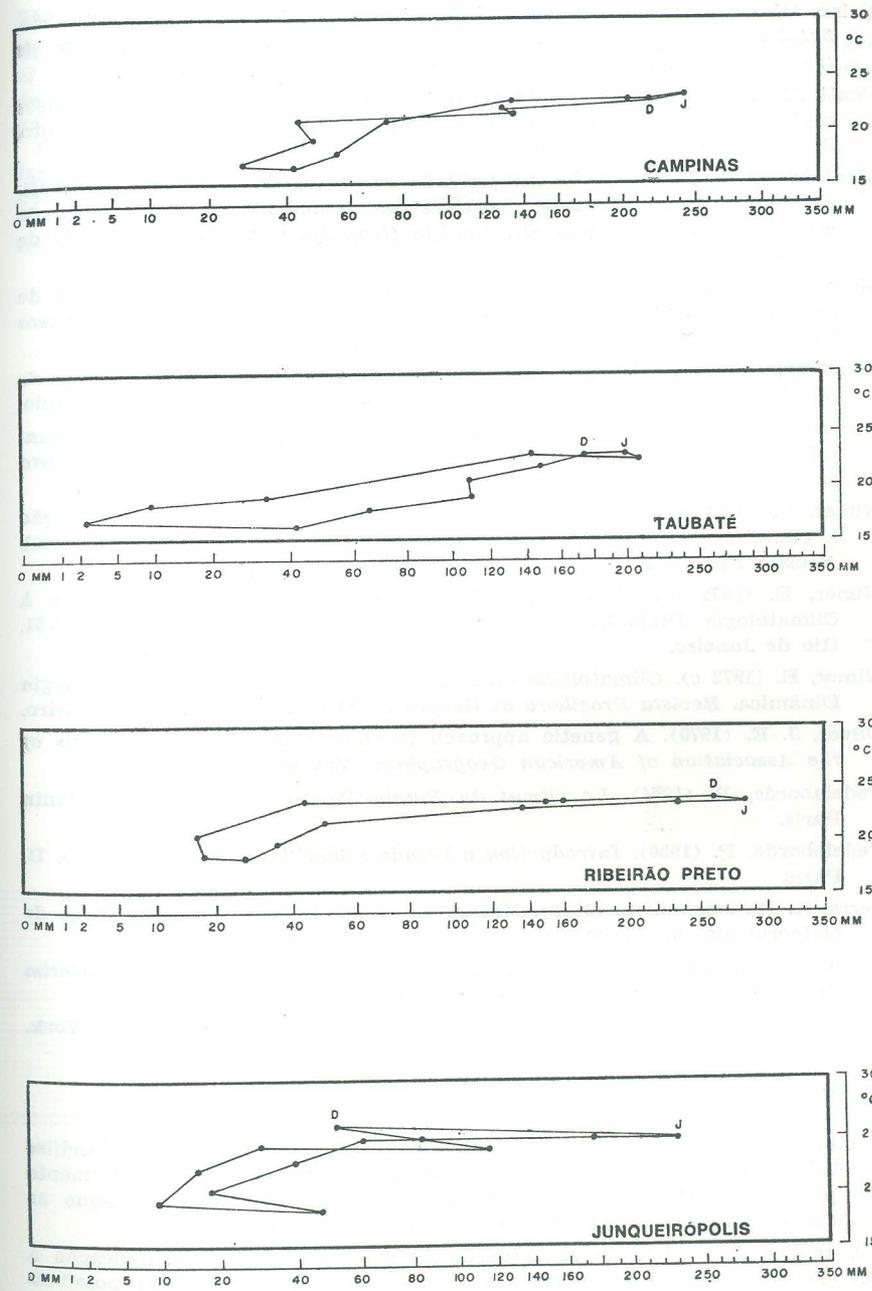


Figura 3

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brino, W. C. (1973). *Contribuição à definição climática da Bacia do Corumbataí e adjacências (SP), dando ênfase à caracterização dos tipos de tempo*. Tese de doutoramento, Rio Claro (mimeografada).
- Conti, J. B. (1972). *A circulação secundária e o efeito orográfico na gênese regional das chuvas: o exemplo do ENE Paulista*. Tese de doutoramento, São Paulo (mimeografada).
- Monteiro, C. A. F. (1962). Da necessidade de um caráter genético à classificação climática (algumas considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil Meridional). *Revista Geográfica*, 31 (57): 29-44, Rio de Janeiro.
- Monteiro, C. A. F. (1964). Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. *Revista Geográfica*, 33 (61): 59-69, Rio de Janeiro.
- Monteiro, C. A. F. (1974). *A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo*. Estudo Geográfico sob forma de Atlas, I. G., USP. São Paulo.
- Nimer, E. (1971). Climatologia da Região Sul do Brasil: Introdução à climatologia Dinâmica — Subsídios à Geografia Regional do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, 33 (4): 3/65, Rio de Janeiro.
- Nimer, E. (1972 a). Climatologia da Região Sudeste do Brasil: Introdução à climatologia Dinâmica — Subsídios a Geografia Regional do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, 34 (1): 3-48.
- Nimer, E. (1972 b). Climatologia da Região NE do Brasil: Introdução à Climatologia Dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia*, 34 (2): 3-51, Rio de Janeiro.
- Nimer, E. (1972 c). Climatologia da Região Norte: Introdução à Climatologia Dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia*, 34 (3): 124-153, Rio de Janeiro.
- Oliver, J. E. (1970). A genetic approach to climate classification. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. 60, pp. 615-637.
- Pedelaborde, P. (1954). *Le climat du Bassin Parisien* — 2 vol. Ed. Genin Paris.
- Pedelaborde, P. (1956). *Introduction a l'étude scientifique du climat*. C. D. U. Paris.
- Serra, A. Ratisbonna, L. (1942). *Massas de ar na América do Sul*. Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.
- Serra, A., Ratisbonna, L. (1945). Ondas de frio na Bacia Amazônica. *Boletim Geográfico*, 3 (26): 172-207, Rio de Janeiro.
- Strahler, A. N. (1969). *Physical Geography*, John Wiley & Sons, New York.

RESUMO

A climatologia, após 1960, apresentou no Brasil uma tendência de análise genética. Esta contribuição tem a finalidade de situar o desenvolvimento das pesquisas norteadas dentro desta metodologia. É dado destaque às técnicas empregadas à classificação genética do clima.

A análise do modelo de participação de massas de ar e sua aplicação à localidades brasileiras é realizada com o objetivo de verificar as possibilidades de utilização para a classificação dos climas do Brasil.

ABSTRACT

The genetic approach to climate classification.

The genetic approach began to be applied in Brazil after 1960, as consequence of the researches effected by C. A. F. Monteiro. This paper shows the development of the brazilian researches oriented by the genetic approach, and it considers the techniques applied to genetic classification of climate.

Oliver (1970) proposed a model of climate classification based on air masses frequencies. With the finality of to test this model, many localities were used considering temperature and pluviometric data. The exercise was frutiferous and there are great possibilities for the extensive application of the Oliver model for climate classification in Brazil.