

## Introdução à Tropicologia: A Problemática Ecológico-Geográfica - II (Conclusão)

---

Gilberto Osório de Andrade

Doutor em Direito. Professor da Universidade Federal de Pernambuco. Diretor do Departamento de Recursos Humanos da SUDENE.

### b) *Espaços geográfico, social e econômico*

A noção geográfica de espaço é um dos elementos primordiais da definição de meio no domínio das ciências da Terra. Ou, se não hesitamos em abranger também a biologia enquanto ecologia, no domínio das ciências naturais do espaço. Isso é já verdadeiro desde quando se tomam os maiores espaços em que fundamentalmente se diferencia a superfície do globo — o continental e o oceânico, a que ecologicamente correspondem os dois tipos *major* de ecossistemas — e continua sendo verdadeiro quando se desce às variedades de ecossistemas subaéreos e subaquáticos. Todas as análises do meio são, com efeito, dominadas por considerações relativas ao espaço. Quer as do meio não-vivente, quer as do meio vivente, quer globalmente de ambos.

Com suas conotações rudimentares de configuração, delimitação e localização, projeta-se a noção de espaço ao longo de toda a sequência de crescentes complexidades do

fato geográfico, isto é, daquelas combinações físicas, físico-biológicas e físico-biológico-humanas já referidas páginas atrás. Espaço como extensão dum clima, por exemplo, ou duma estrutura geológica, ou dum ecossistema, mas igualmente noutras dimensões que não apenas as de superfície: as dimensões da presença recíproca, na biosfera, dos diferentes estados físicos e das diferentes naturezas da matéria, tudo afinal complicado pela urdidura das relações humanas. Por essa participação geográfica do homem no espaço concreto é que A. Cholley assinala à geografia-ciência-da-Terra uma das duas originalidades que a distinguem das demais geociências: a de ser a única, entre estas, que considera o homem. A outra peculiaridade é a de objetivar simultânea e solidariamente uma realidade global, cujos vários aspectos e conjunturas constituem objetos especiais doutras tantas ciências.

A uma geografia dessarte concebida como única ciência da Terra humanamente auto-motivada opõe-se a que, em vez disso, é situada no quadro das ciências humanas — ou ciências sociais — em função do complexo geográfico *clímax*, isto é, físico-biológico-humano. Esta é a escolha, realmente, da grande maioria dos geógrafos modernos, escolha que se traduz na França, notadamente, por uma formação deles a cargo das "Facultés des Lettres et Sciences Humaines" (dantes somente "Facultés des Lettres"). Formação que Michel Phlipponeau (39) censura por não proporcionar conhecimentos científicos indispensáveis a um trabalho sério em geografia física e em biogeografia, de modo que um interessado no aprofundamento de temas dessa natureza "doit pratiquement faire oeuvre d'autodidacte, avec ce que cela implique de gaspillage de temps et d'efforts pour des résultats incertains".

Radicalmente oposto é o modelo universitário soviético, de estudos geográficos a cargo de unidades que concentram os diversos ramos das ciências da natureza e que dele-

(39) *Géographie et action*, p. 116.

gam à sociologia e à economia a análise das adaptações da ação humana às "infraestruturas" naturais previamente identificadas e descritas. É, então, uma geografia que "se borne a fournir un cadre, plus précisément un volume, à l'intérieur duquel s'insèrent les faits économiques et sociaux" (40).

Sem dúvida que, mesmo como atitude estritamente científica, não poderia ser entendida a geografia como uma ciência da natureza nos mesmos termos em que o são a biologia, a tectônica, a meteorologia; como uma "física", em suma, do comportamento humano. Ainda quando só a título de geografia física ou de biogeografia, seus conhecimentos se elaboram e ordenam com vistas ao homem, seu "objeto" final, costuma-se dizer. Contudo, talvez fosse mais adequado falar de que se elaboram e ordenam "do ponto de vista do homem", ainda e já desde quando se referem a fatos geográficos como complexos físicos. Em climatologia, por exemplo, assinala Ch. Péguy (41), "os pontos de vista nos quais ela se coloca convergem resolutamente para o homem e para a atividade humana, quer dos indivíduos isolados, quer das sociedades"; é o caráter antropocêntrico reconhecido por Cholley às ciências geográficas, entre elas a climatologia. Enquanto a meteorologia permanece como essencialmente física, a climatologia aparenta-se já com as ciências humanas. "À tout prendre, l'étude de l'atmosphère ne retient en définitive l'attention du géographe que parce qu'il y a des hommes que y respirent" (42).

Testemunhando o espírito crescentemente utilitário dos nossos dias a moderna geografia aplicada enfatiza, por sua vez, a subjetividade do homem. Se para assegurar-se da objetividade científica dos seus estudos — raciocina Pierre George — deve o geógrafo fechar-se a todas as solicitações do exterior, "como pode a finalidade da geografia resistir a esta

(40) GEORGE, Pierre. *Sociologie et géographie*, pp. 2-3.

(41) *Précis de climatologie*, p. 18.

(42) *Idem*.

mutação fundamental que representa a passagem do pensamento livre de constrangimentos, organizado segundo critérios racionais, à ação subordinada às vicissitudes da conjuntura?" (43).

No dizer dum filósofo, a realidade geográfica age sobre o homem "par un éveil de la conscience", induzindo-o a comunicar a essa realidade uma espécie de animação e de fisionomia em que revive sua experiência humana, interior e social. A realidade é, desse modo, geográfica apenas para o homem, uma vez que suas conotações geográficas exprimem, em última análise, o ponto de vista do homem. É, dessarte, "impossible du côté de l'observateur, se supprimer entièrement le 'pont de vue', d'où est embrassée la réalité géographique, d'effacer, par conséquent, la subjectivité du sujet pour laquelle la réalité devient réalité" (44).

Não é nosso propósito, porém, reacendermos aqui um velho desacordo. Ciência da Terra ou não, é a única que considera uma "geograficidade" do homem e essa geograficidade é um fenômeno espacial. Se bem que em geografia humana o espaço geográfico — como tal qualificado numa situação concreta que afeta o homem — já se apresente como "desnaturado" em maior ou menor grau pela técnica, sobretudo pelo fenômeno urbano, e desse modo já se tenha de exprimir graças a um esforço de abstração, esforço progressivamente acentuado ao se passar da geografia humana à sociologia e à economia; se bem que verdadeira essa perspectiva, a espacialidade da natureza concreta (linhas geodésicas, acidentes e condicionamentos físicos, circunstâncias e fatores bióticos) continua sendo indispensável, mesmo só como primeira rede auxiliar.

É nessa transição do espaço material para espaços cada vez mais abstratos que a geografia se deixa drenar para

(43) GEORGE, Pierre. *Problemas, doutrina e método*, p. 16.

(44) DAROEL, Eric. *L'Homme et la Terre*, p. 121.

o estuário comum das ciências do homem, ou mais precisamente das ciências sociais. Quer quando especulativamente se doutrina que o conhecimento geográfico tem por objeto elucidar o que a Terra revela ao homem acerca de sua condição e de seu destino, quer quando utilitariamente se esmiuça, a exemplo de Pierre George, que a geografia — uma ciência do espaço em função do que o espaço oferece ou proporciona aos homens — é ciência, também, “da conjuntura e do resultado das sucessões de conjunturas” (45).

Naquele estuário, por sinal, interpenetram-se — Pierre George preferirá dizer “estratificam-se” — os espaços da geografia humana, da sociologia econômica e da sociologia geral por isso que, segundo Sorre (46), a unidade profunda da atividade global do homem não permite, salvo a poder de certos artifícios, radicalizar posições eventualmente motivadas entre si. De sorte que o espaço social — na acepção do que E. Durkheim chamou de “substrato dos fatos sociais” — supõe o conhecimento prévio do espaço geográfico *lato sensu*, isto é, do espaço estruturado em termos de geografia humana. Nada obstante a sociologia se enriqueça à custa de construções teóricas e pesquisas empíricas reciprocamente fecundantes, “ses objets, créations des hommes, se développent dans un cadre géographique. Ils en subissent l'action et ils se transforment”. Daí as relações de colaboração, não de concorrência, entre a sociologia e a geografia, principalmente a geografia humana. “Leurs démarches initiales sont parfois indiscernables, mais leur fin est autre. Elles ne sauraient ni se confondre, ni s'ignorer” (47).

Com o espaço econômico, porém, a imaterialidade culmina. Se bem que este possa, como “campo de forças” (F. Perroux), subentender alguma conotação de espaço geográfico.

(45) GEORGE, Pierre. *op. cit.*, p. 18.

(46) *Rencontres de la géographie et de la sociologie*, p. 91.

(47) SORRE, Max. *L'Homme sur la Terre*, p. 211.

fico — quando representa, por exemplo, uma área de extensão extra-nacional de centros de ação monetária, ou financeira, ou industrial, etc. — na maioria dos casos exprime uma rede de circulação de fluxos econômicos cujas linhas configuradoras não estabelecem limites no sentido geométrico do termo e cujas interrelações são regidas pela ação de pessoas morais (Estado, empresas, capital, exterior), e assim se polariza a partir de centros de transações não vinculados a pontos do espaço geográfico: “nous avons pénétré — prognostica Sorre — dans un espace abstrait” (48). É o que acontece a eminentes geógrafos que inadvertidamente se deixam escorregar, transgredindo o limite das especulações destinadas a fazer inteligível a paisagem humana e suas condições de existência. Inadvertidamente ou não; em todo o caso, deparando-se com uma idéia de espaço diferente da que lhe é familiar, perdendo a inteireza da originalidade dos seus propósitos e afinal se sentindo em território estrangeiro. Território que ora os deixa atordoados, ora ressentidos, conforme sejam acolhidos ou não com tolerância pelos especialistas aborígenes.

Muitas são, aliás, nesse particular, as advertências constantes de algumas páginas que, dos *Rencontres* de Sorre, estariam a merecer assídua meditação. Quando nada porque “il faut rappeler de temps en temps au géographe sa vocation propre”. Sua presença no estuário comum das ciências sociais não se há de fazer assinalada, é claro, por uma atitude de desconfiança, ou por ciúmes imperialistas, e sim a título de colaboração franca. Contanto, porém, que leve consigo “o sentido do meio total, a experiência da observação direta adquirida no curso de suas investigações” e tenha sempre a consciência de que aborda a realidade dum ponto de vista — com um estado de espírito — diferente daquele de que se vale o sociólogo, ou o economista: o estudo global dum complexo físico-biológico-humano num quadro espacial, o sentido da síntese e o sentido do espaço. Sobretudo do espaço.

(48) *Idem*, pp. 103 e 107.

No *Colloque National de Géographie Appliquée* de Estrasburgo (1962) chegou-se a fazer alguma concessão ao sentido da síntese, mas nenhuma ao do espaço. "Le géographe — lê-se numa das manifestações consensuais registradas na oportunidade — n'est pas seul à se préoccuper de synthèse, mais il est pleinement dans son rôle lorsqu'au sein d'une équipe interdisciplinaire il s'efforce de replacer tous les problèmes dans le complexe spacial" (49).

A teoria da relatividade do espaço, de Pierre George, é posta doutro modo, mas dela recolheríamos sempre, em última análise, a natureza material e concreta dum espaço geográfico aparecendo ao mesmo tempo como criação humana e como dado natural e de modo que a primeira dessas conotações prevalece à proporção que as técnicas de domesticação do espaço fazem-se mais refinadas. "L'espace apparaît comme une donnée à double qualification par rapport à des éléments ressortissant aux études des sciences de la nature et en fonction des formes d'organisation économiques et sociales qui y ont été sucessivement implantées", de sorte que o acento dominante e específico da combinação numa área considerada tanto pode estar posto ainda nos fatores fisiográficos como já se ter deslocado para os culturais; neste segundo caso, os estudos de geografia humana são irresistivelmente solicitados por uma confluência com as ciências sociais, mas o terreno mantém-se singularmente movediço: "d'un point de vue strictement descriptif ou analytique, il apparaît du ressort de la géographie. Quantitativement, il est d'ordre économique. Qualitativement, il est de caractère sociologique" (50).

Além das contrafações denunciadas por Sorre, outros riscos decorrem daquela transgressão das zonas marginais. Riscos de esquarteramento, senão de pulverização da geografia, quer como ciência do homem, quer como da Terra, por

(49) *Colloque national*, etc., p. 240.

(50) GEORGE, Pierre. *Sociologie et géographie*, pp. 26 e 33.

obra de especializações que desfiguram geógrafos em melancólicos práticos de ciências conexas. A fundamental unidade da natureza humana exige que cada ciência que se ocupa do homem a considere como tal; outra coisa seria cada ciência decompôr-se a pretexto da extrema diversidade de manifestações da atividade dos homens. Com a multiplicação, por outro lado, de pontos de vista sobre a Terra, "l'homme ne gagne, semble-t-il, q'un savoir prétentieux" (E. Dardel). Se acredita ganhar algo mais é porque lucra em extensão o que perde em profundidade e integração. Tal como acontece com certas monografias de geografia regional, que rompem a unidade e a solidariedade dos complexos geográficos. Ou com a proliferação de geografias "especiais", engendradas à margem duma geografia humana de conteúdo crescentemente saqueado. Ou ainda com certas disciplinas geográficas ditas "autônomas" — expressão que a pretexto de justificar a contrafação da geograficidade do objeto procura, na verdade, encobrir a condição ancilar a que se reduziu — como acontece com certo tratamento curricular e programático comunicado a cursos sofisticados de geografia econômica.

Como contrapartida da que se contrabandeia para o domínio pleno das ciências sociais há, de resto, certas pesquisas geográficas especializadas que, à base estrita de ciências físicas e naturais, são formal e substancialmente exteriores à geografia, malgrado se proponham à explicação da paisagem. Também esses especialistas resvalam nas escorregadias faixas marginais, acaso desprevenidos de que a interpretação das particularidades do meio natural deve somente constituir, para o geógrafo, um setor auxiliar ou complementar da pesquisa. Também eles não raro deixam de ser reconhecidos como autênticos, no território que invadem, por geólogos, hidrólogos, petrólogos, sedimentólogos, pedologistas, glaciologistas e meteorologistas com que dessarte se põem a competir.

Parecerá, certamente, que a propósito de espaço geográfico nos demoramos demais na projeção dos riscos de con-

trafação da geografia. Essa discussão, porém, é indispensável à fixação do ponto de vista em que nos colocamos neste ensaio, ou seja o ponto de vista de que o espaço tropical é fundamentalmente biogeográfico. Não se trata, é óbvio, de subestimar nem de leve a ecologia sócio-cultural dos trópicos, mas, como toda ciência interdisciplinar do real, a Tropicologia deve começar pela descrição e análise dos fatos antes de reagrupá-los e ordená-los; também antes, portanto, de passar à consideração dos valores sociológico-qualitativos e econômico-quantitativos discerníveis num conceito global de Tropicalidade. Seja em termos especulativos desinteressados, seja em termos de utilitarismo e conjuntura.

Ao nosso ver, a identificação do espaço geográfico concreto precede metodologicamente a dos espaços imateriais que a partir dele se abstraem. Experimentaremos justificar essa precedência no capítulo que se segue e que trata, em princípio, dos condicionamentos da atividade humana pelo meio natural.

c) *Os condicionamentos do meio natural*

Aquelas perplexidades há pouco surpreendidas na caracterização de espaços geográfico, social e econômico, outras se tinham antecipado já desde os começos da elaboração do conhecimento geográfico moderno.

O impacto recebido da teoria evolucionista, no século XIX, pelas ciências naturais não teve equivalente no domínio das ciências do homem, de sorte que o discernimento da dinâmica dos processos econômicos, sociais e políticos retardou-se bastante em relação à inteligência dos aspectos físicos e bióticos do mundo, ou seja à inteligência do quadro natural. Na evolução do pensamento geográfico isso explica por que, na esteira de Humboldt e de Ritter, a geografia física e a biogeografia asseguraram-se numa tônica conceitual dominante e a *Anthropogeographie* de Ratzel tenha sido de bom grado recebida como uma espécie de *vade mecum* das relações do homem com o meio físico.

Consequência imediata do impacto foi o se ter desde logo dividido a geografia em dois campos, dicotomia que hoje apenas subsiste como sendo de interesse didático, mas que àquele tempo categoricamente se estabelecia: o campo científico da geografia física, melhor subsidiado e mais desenvolvido, e o tratamento a princípio superficial e indutivo das relações do homem com o meio ambiente, ou geografia humana. Dos pressupostos extremos, aliás, do *environmental determinism*, regista Preston E. James (51), nunca abusaram tanto os sectários de Ratzel quanto os sequazes do historiador H. T. Buckle. Fosse como fosse, propondo-se como "ciência de relações", a geografia dos fins de XIX tivera comprometida essa motivação pelo determinismo geográfico.

Foi por conta desse compromisso — desse racionalismo radical numa interpretação de relações generalizadamente pressupostas como suscetíveis de equacionamentos sob a forma de "leis" — que a geografia "ciência de relações" passou a ser sem demora contestada "par défiance pour l'a priori et des cadres tout faits" (52), pela escola francesa com Vidal de la Blache, Jean Brunhes e Albert Demangeon. Todos igualmente indispostos tanto com as teorias do acaso quanto com as do materialismo histórico, mas nenhum duvidando (e eis aqui um reparo tanto mais necessário e oportuno quanto mais quase sempre se deixa de fazê-lo) de que são verdadeiras certas dependências físico-biológicas e, mais ainda, outras que se tecem como ações recíprocas entre fatores do meio natural e formas de organização da vida humana. Verdadeiras e constituindo objeto legítimo, se não numa geografia rigorosamente científica por inteiro, pelo menos numa geografia explicativa, capaz de "propôr hipóteses interpretativas (...) e de estabelecer escrupulosamente balanços de dados e de relações observadas". A expressão é de Pierre George (53), que esmiuça: relações múltiplas entre a natureza, a

(51) *Geography after Humboldt and Ritter*, p. 156.

(52) CLOZIER, René. *Les étapes de la géographie*, p. 93.

(53) *Problemas, doutrina e método*, pp. 13-4.

história e as combinações sociais e econômicas do presente e, por consequência, da descrição dos fenômenos motores e do mecanismos”.

Em outras palavras, função ao mesmo tempo dos elementos físico-químicos do meio e dos seus condicionantes psicológicos e sociais, porque em caso algum, mesmo específico, será bastante estudar isoladamente ou superficialmente os múltiplos aspectos do contexto ecológico (54); todo meio complexo exerce uma influência, direta ou indiretamente, sobre um organismo complexo em presença dele e experimenta ele mesmo a influência do organismo que condiciona.

Como quer que se coloque a problemática do comportamento e das reações dos organismos em presença do meio, não podem ser ignorados os caracteres deste como “natural” nem tampouco se há de abstrair o fato fundamental de que esses caracteres se entendem, em última análise, com a natureza da matéria que constitui o habitat; tanto assim que elementarmente se exprimem por designações tais como meio aquático, terrestre, subterrâneo. Daí porque, estando subentendidos os condicionamentos climáticos do habitat subaéreo do homem como animal terrestre, cumpre considerar também o suporte, ou substrato, em que se apóia e de que se prevalece. Suporte acerca do qual informações provém de ciências ainda só naturais tais como a geologia, a hidrologia, a pedologia, a biologia em geral e a ecologia vegetal.

Sobre o homem, as influências “geológicas” foram desde cedo concebidas como se exercendo por intermédio do solo, entrando na linha de conta os seus caracteres físicos, químicos e biológicos, e alcançaram ênfase maior com a teoria dos “miasmas”, na véspera do advento de Pasteur. Nos princípios deste século a teluropatologia ainda reclamava foros de cidadania nos estudos médicos, mas sem grande sucesso. Há quarenta anos Auguste Lumière, chamado a fazer o inventário do correspondente espólio científico, perguntava incrê-

---

(54) LEE, Douglas H.K. *Climatic stress and response to pathogens*, p. 231.

dulo se haveria realmente doenças cuja causa dependesse essencialmente da natureza dos terrenos. Feita a ressalva de que os solos podem conter micróbios e parasitas patogênicos capazes de constituir focos de infecção, mencionava apenas o bócio endêmico como aparentemente relacionado com a carência telúrica de iodo e anunciava que a teluropatologia estava reduzida a uma crendice, subsistindo apenas em função de certas afecções de etiologia desconhecida (55).

A sentença terá parecido o seu tanto temerária quando já se suspeitava, como se sabe hoje, de que os organismos em geral — e, entre eles, os que constituem as associações antropófilas — estão estritamente “enfeudados”, no dizer de G. Lemmée (56), à composição química dos meios que os cercam, deles devendo retirar as substâncias necessárias ao seu metabolismo. O substrato da vida no planeta é, com efeito, essencialmente geoquímico. Embora dependa em primeira mão — digamos assim — da atmosfera, da hidrosfera e da energia solar, toda a vida é profundamente afetada e mesmo geralmente controlada por ciclos biogeoquímicos subordinados às desiguais disponibilidades de muitos dos elementos minerais que participam da estrutura como do metabolismo das plantas e animais; elementos obtidos em parte da água e até mesmo do ar, mas sobretudo do solo. São os oligoelementos, ou “elementos menores”, cujos condicionamentos, nem sempre claros embora na mobilidade do homem, atuam sobre ele e sobre mamíferos domesticados, no plano trófico das biocenoses. Em termos de alimentação, portanto, principalmente da que se faz à custa de plantas cultivadas, e com efeitos particularmente controláveis nas frentes agrícolas pioneiras e nas antigas lavouras restauradas. Assim, e além do já mencionado iodo da concessão feita por Lumière, sabe-se hoje que o ferro, o cobre e o cobalto constituintes da hemoglobina originam-se de oligoelementos. E mais o zinco, que entra na

---

(55) LUMIÈRE, A. *Telluropathologie*, pp. 1030-3.

(56) *Précis de biogéographie*, p. 123.

composição dos enzimas respiratórios, e o arsênico, o flúor, o selênio, o boro, o cloro e o molibdênio, de importância metabólica já razoavelmente conhecida em certos mamíferos associados à cadeia alimentar do homem. Se os especialistas em geografia médica — sugerem alguns dentre eles mesmos (57) — puderem fazer uso ao mesmo tempo de dados geológicos e da cooperação de médicos, “serán capaces de ayudar al conocimiento de algunos de los misterios involucrados en el cáncer, la esclerosis múltiple, la anemia, algunos cólicos, el reumatismo y la artritis, todos los cuales tienen cuando menos alguna relación con la geografía”, Cooperação da medicina social também, porque o ambiente físico e o nível cultural do homem estão entrelaçados. O efeito, por exemplo, que uma determinada concentração de flúor n'água terá sobre a saúde dentária depende subsidiariamente da dieta alimentar, ou seja, do *standard* de vida (58). Em relação à esclerose múltipla — doença do sistema nervoso central causada pela destruição da bainha de mielina que recobre os nervos — especulam-se situações socioeconômicas e hábitos alimentares ao mesmo tempo que anomalias geoquímicas, de oligoelementos (59).

Ignorar relações desse gênero seria afincar-se no erro de que a espacialização geográfica só se produz em virtude dum comportamento ativo do homem. “Il est des cas où l'homme est agi par l'environnement géographique: il subit l'influence du climat, du relief, du milieu végétal (...) La nature géographique le rejette sur lui même, le façonne dans ses habitudes, ses idées, parfois dans ses aspects somatiques” (60). Explicativa ou descritiva, a geografia permanece profundamente cravada no real e assim, onde quer que as leis

---

(57) WARREN, Harry V. e outros. *Alguns factores geológicos en geografia médica*, p. 53.

(58) BURKALOW, Anastasia van. *Los fluoruros y la salud dental; los papeles de la geología, el clima y la cultura*, p. 65.

(59) MITCHEL, N.C. *Esclerosis múltipla en Irlanda del Norte*.

(60) DAROEL, Eric. *L'Homme et la Terre*, p. 12.

naturais exprimam uma segurança, ela será "determinista". Certo que o homem, reagindo sobre o meio, modifica a cada passo sua ambiência natural; mas é igualmente certo que as técnicas de que se vale para isso devem adaptar-se às exigências do meio. Nós recriamos a cada momento nosso meio sofrendo-o (Sorre). Ao antigo aforismo de Francis Bacon, de que só podemos comandar a natureza obedecendo a ela, corresponde inteiramente o moderno axioma ecológico de que o homem prospera melhor quando funciona como uma parte da natureza, e não como uma unidade separada (61). Se não tivesse podido contar com a constância de fatos como as resistências da matéria e a regularidade de certos fenômenos periódicos — ritmos climáticos, por exemplo — tampouco teria podido o homem prever colheitas, planejar indústrias, construir edifícios, abrir estradas, eximir-se dos constrangimentos da fome, da sede, do frio, da distância, da exuberância vegetal e mesmo de muitas doenças, particularmente as transmissíveis por hospedeiros intermediários. Hipócrates propunha mesmo critérios climatopatológicos como instrumentos de previsão do tempo: "assim como as estações podem levar-nos a conclusões sobre as enfermidades, também seremos capazes às vezes de predizer a chuva, o vento e a seca graças a certas enfermidades". E ainda que não se deva atribuir valor de previsão tão excessivo a fenômenos de meteorossensibilidade, "sans déterminisme, il n'est pas de prévision possible", ajuiza Dardel. "Lá où il convient, n'est pas une négation, mais une condition de la liberté humaine".

O propósito mais característico da geografia humana de Sorre foi o de considerar os condicionamentos do homem pelo meio natural. Para isso, para explorar tantos setores negligenciados do conhecimento geográfico, mobilizou pesquisas outras especializadas que não somente — nem preferencialmente — as dos economistas. Resistindo a reconhecer apenas o *homo oeconomicus* — o homem só produtor, ou só pro-

(61) ODUM, Eugene P. *Ecology*, p. 109.

dutor-consumidor — mas considerando também, senão principalmente, o “homem habitante” de Maurice Le Lannou, encetou a abordagem da condição humana com a ajuda daquelas que a situam em montagens menos abstratas, por vias mais concretas e diretas, como os fisiologistas, os médicos, os sociólogos (62). No que respeita aos sociólogos, diga-se de passagem, deles não se valeu a pretexto de supostas incompatibilidades entre uma geografia que fosse apenas a “descrição do atual” e uma sociologia a ela contraposta como ciência evolucionista, ou conhecimento dum dinamismo a que por definição estivesse alheia a geografia. “Nenhum sociólogo descreve a evolução por si mesma, e sim como meio de explicação da realidade presente; nenhum geógrafo pretende explicar a paisagem atual fazendo abstração de suas origens, de sua história” (63). Toda espacialização geográfica comporta “une temporalisation, un historial, un événement” por isso que, sendo concreta, atualiza o homem ele mesmo em sua existência e nela o homem supera-se e dela escapa. “Temporalisation de nôtre environnement terrestre, spatialisation de nôtre finitude, la géographie s’adresse, au delà du savoir et de l’intelligence, à l’homme lui même comme personne et sujet” (64).

Como quer que seja, vaticina Marston Bates, “talvez um dia o comportamento social e cultural do homem venha a ser explicável em termos biológicos, e finalmente também em termos físico-químicos”. É real a unidade da ciência, uni-

---

(62) “Il n’a cessé de reprocher implicitement ou explicitement aux économistes (du moins au plus grand nombre d’entre eux) d’être exclusivement préoccupés par l’étude de mécanismes exprimés par des figurations mathématiques, oublieux de la nature combien multiple et sensible des hommes, ignorants des acquêtes de siècles ou millénaires de civilisations dans un milieu borné, c’est-à-dire d’un enchevêtrement de compromis dialectiques entre l’environnement et les conquêtes d’affranchissement des groupes humains vivant dans cet environnement. En 1955, il écrivait, à propos de la planification: “La planification a ses limites dans des résistences qui ne sont pas toutes illégitimes. Il ne faudrait pas qu’elle ajoutât aux douleurs des hommes”. (GEORGE, Pierre. *La vie et l’oeuvre de Max Sorre*, p. 451).

(63) SORRE, Max. *Rencontres de la géographie et de la sociologie*, p. 155.

(64) DAROEL, Eric. *op. cit.*, pp. 45 e 54.

dade que progressivamente se revela na continuidade entre as ciências físicas e biológicas e entre as biológicas e sociais. Os rótulos, mesmo, da bioquímica e da biofísica exprimem parte dessa continuidade; a seqüência entre as ciências biológicas e sociais é que não aparece tão obviamente rotulada. "But we are a long way from any such eventuality now, and these various groups of sciences must each use rather different methods and delve into different kinds of problems" (65).

Nesse longo caminho entrevisto pelo professor da Universidade de Michigan já se pusera em marcha desde muito Sorre, mentalmente equipado, aliás, como geógrafo e humanista, para aceitar o desafio densamente interdisciplinar da problemática e consumir o esforço de alforriar a geografia de mediócras pressões constrangedoras. Como as daquela doutrina alemã de Carl O. Sauer, segundo quem os geógrafos nada mais teriam o que fazer senão se limitarem ao exame do caráter visível da paisagem tal como se apresenta estruturada, e em consequência da qual, assinalou Preston E. James, os seguidores de Sauer acabaram induzidos mais do que ele mesmo a se confinarem na consideração da estrutura e da forma, aplicando-se quase só à anatomia e quase nada à fisiologia da paisagem visível (66).

A crítica de James é notavelmente evocativa daquela que se fez à metodologia biológica anterior ao conceito de ecossistema, já por nós referida noutra parte: a crítica do obsoleto tratamento ecológico empenhado em separar a estrutura e o funcionamento no estudo das comunidades bióticas para fixar-se enfaticamente na primeira; negligenciando, desse modo, o complexo das interações globais entre o meio vivente e o não-vivente. Ainda que por mera coincidência analógica, a escola geográfica francesa tem significado, ao longo de todo o seu desenvolvimento neste século, uma superação dessa como das outras tendências separativas ou mo-

---

(65) BATES, Marton. *Man in nature*, p. 2.

(66) *Geography after Humbolt and Ritter*, pp. 156-7.

noculares que vimos exemplificando no curso deste ensaio. Sobretudo depois de Sorre, a geografia humana de cujas perspectivas nos valem propõe-se ao estudo de todas as correlações e causalidades concernentes à situação atual mas também das virtualidades reconhecíveis nas comunidades humanas, ou ainda das relações entre o homem e um meio ao mesmo tempo feito de condições naturais e de dinâmica social. É nesse sentido que a geografia, sempre que corajosamente humanística, paira acima da pendência entre os que a preferem como ciência da Terra e os que a enquadram entre as ciências sociais.

Se para argumentarmos em função do propósito elementar do presente estudo, que ainda não é de ecologia sócio-cultural, invertermos o raciocínio dialético, insistiremos em que o homem, ser ativo cujas atividades e cuja herança histórica engendram para ele mesmo condicionamentos culturais, é também condicionado em parte pelo clima, pelo solo, pela topografia, pelos complexos biológicos de que participa, quer como comensal, quer como hospedeiro. Ainda quando atribua ênfase especial às relações entre o homem e a variedade dos padrões culturais resultantes de processos antropológicos, econômicos, sociais, políticos, bem como à mobilidade dele na formação do ecúmeno (67) — dito doutro modo, ainda quando a geografia se faça crismar como ciência social — ainda assim não pode dispensar-se da consideração dos fatores naturais da ocupação e da organização do espaço uma vez que reivindique como objeto autêntico, como o define Pierre George, "l'étude des différentes formes de soumission ou de domination des hommes par rapport au milieu naturel, qu'ils occupent ou qu'ils contrôlent, suivant les techniques et les formes d'organisation et de gestion qu'ils ont élaborées". A tecnologia franqueia ao homem a dominação do espaço geográfico, mas dela tanto mais se exige quanto mais difícil se faz esse controle, ou quando mais efetivo se pretende que seja.

---

(67) Os equilíbrios sociológicos, aliás resultantes da mobilidade das populações, considera-os Sorre em última análise como objeto fundamental da geografia humana.

É então, ela própria, como instrumento de superação, condicionada pelas leis naturais. A conquista da Lua, atualmente em curso, projeta sensacionalmente no espaço extra-terrestre a indissolubilidade desse compromisso. A espaçonave, o módulo, o veículo lunar têm de se ajustar a toda a uma série de situações que podem ser controladas em seus efeitos, mas não modificadas em sua natureza e em sua permanência.

No mundo contemporâneo ainda coexistem modos de vida correspondentes a todos os estágios evolutivos da sociedade humana. Ali onde o meio natural predomina, populações tecnicamente subequipadas permanecem em choque com uma natureza exigente, ou mesmo hostil, e as modificações das condições biológicas são sempre espacial e substancialmente limitadas. Onde, em vez disso, predominam os meios artificiais, a domesticação da natureza, fazendo-se acompanhar duma crescente hierarquização dos indivíduos, torna-os cada vez mais dependentes da estrutura social: criam-se nesta meios biológicos novos — que já não são aqueles fixados no curso da evolução como resultantes, tão só, das exigências climáticas e da repartição natural das espécies — e interferem com eles produtos da transformação de meios naturais pela indústria humana, como caracteristicamente acontece nos países temperados em que a tecnologia modificou a natureza desde muito tempo, inclusive acarretando o aparecimento de síndromas hematológicos peculiares, porisso que tais produtos estão ligados a um certo tipo de organização social que não é a mesma dos países subdesenvolvidos.

É como, em suma, se um "clima social", embora incorporando ainda fatores já muito relaxados do clima físico e do clima biológico, resultasse da voluntária modificação do facies natural pela aplicação de técnicas de exploração e de culturas, reduzindo a imposição do meio natural ao grupo humano. Em estudo ao qual o presente ensaio se propõe a ser introdutório retomaremos o assunto em capítulo próprio, acerca da dimensão da Tropicalidade no Terceiro Mundo.

d) *Ecologia do homem em geografia humana e em sociologia*

Quando Gourou permite-se duvidar de que a geografia humana se assimile em grande parte a uma ecologia do homem — porque o homem da geografia, como portador duma civilização, não é como os animais que têm seu nicho em determinado meio — (68), cinge-se provavelmente ao estrito sentido de R. E. Park e dos seus seguidores da escola de Chicago, isto é, o de que a ecologia humana teria de ser considerada à parte da ecologia geral porque o comportamento (*behavior*) do homem não pode ser assimilado ao de outros seres vivos.

Antes de mais nada, a invocação do “nichos” biológico não é feliz, não tem accepção que baste como argumento numa discussão geográfica. O que designa o lugar — o espaço — onde vive o organismo é o habitat, enquanto que o nicho dos ecologistas refere-se antes ao papel que o organismo desempenha no ecossistema: “the habitat is the “adress”, so to speak, and the niche is the ‘profession” (Odum). Em geografia não se trata de aferir como se comporta o homem em comparação com o modo por que se comportam insetos num nicho, ou num viveiro; trata-se de evidenciar o que a Terra revela ao homem, ser espacialmente engajado nela, como fonte de forças e horizonte da vida humana. Quando mais não fosse, porque “il est difficile d’imaginer à notre époque une autre relation de l’homme avec la Terre que celle de la connaissance objective proposée par la géographie scientifique” (Dardel). Se Gourou se tivesse advertido da espacialidade do meio principalmente, talvez não se sentisse bastante seguro para sentenciar, como sentenciou, que “l’homme est en dehors de l’écologie”.

Com o estudo das comunidades, a ecologia geral incorpora uma idéia “sociológica” ao campo biológico e assim pro-

---

(68) GOUROU, Pierre. *Un traité de géographie humaine*, p. 515 (nota crítica acerca de *L’Homme sur la Terre*, de Max Sorre).

cede opondo dialeticamente a sinecologia à ótica exclusiva dos autoecologistas, que se entendem com o comportamento isolado do organismo em presença dos fatores do meio. Segundo esse particular enfoque da ecologia vegetal, considera-se que as plantas, agrupadas em conjuntos, desenvolveram-se e modelaram-se à custa de existência gregária e não podem, portanto, ser entendidas se os seus agrupamentos não são dinâmica e evolutivamente estudados em si mesmos. A extensão desse raciocínio às biocenoses em geral funda-se em que o fato, por si só, de que os organismos vivem em sociedade, submete-os a condições ecológicas engendradas por essa mesma condição social. Se o meio fosse inabitado, é óbvio, tais condições seriam outras.

Um geógrafo que interviesse no debate poderia aduzir que, "do seu particular ponto de vista, o agregado de plantas ocupa uma área do terreno que também requer estudo por si mesma" (69); o agregado de plantas ou qualquer tipo de comunidade biótica, ou ecossistema, todos espacialmente *situados* na Terra, como o homem. Aliás, de qualquer ponto de vista; pois, na verdade, aquela inspiração sociológica da sinecologia, por mais modernizadora que tenha sido, não despojou o objeto da ecologia geral do caráter de análise das relações dos organismos e de suas comunidades com o meio exterior.

Nem mesmo a título de ecologia especial — concebida como estudo, na população humana, da forma e do desenvolvimento da comunidade social — teria a ecologia do homem de importar numa sumária abstração do meio exterior aos homens. Não discutiremos a virtude que acaso possa ter essa abstração, como artifício metodológico, em sociologia. Geograficamente porém — realisticamente, poderíamos dizer — não tem uma ecologia humana por que se alhear das relações do homem e de suas atividades com as condições físi-

---

(69) VOOLORDGE, S. W. & EAST, W. Gordon. *Significado y propósito de la geografía*, p. 70.

cas e bióticas do complexo natural. Ancorado no real e resistente a quaisquer excessos abstracionistas, o geógrafo recusar-se-ia a especular por conta duma ecologia que se ocupasse somente das relações entre os homens, desdenhando das interações deles com o espaço terrestre que habitam. Aliás, nem mesmo em toda sociologia cabe esse alheamento. Já referimos atrás como se surpreende uma estreita correspondência entre o substrato dos fatos sociais de Durkheim e a idéia de espaço geográfico de Sorre.

Como recíproca de que a sinecologia inspira-se sociologicamente, vale-se a ecologia humana de perspectivas biológicas abertas à problemática das ciências sociais. Se não se reconhece como tal a ecologia do homem convencionalmente reivindicada pelos sociólogos, a disciplina homônima de mais largo horizonte — geográfico, no sentido de Sorre — participa deliberadamente do domínio, também, das ciências naturais do espaço, como disciplina da ecologia geral. O fenômeno cultural não é de modo algum subestimado, mas coloca-se, nesse domínio, em termos de relações. Numa ecologia humana de perspectivas biológicas o que interessa é o binômio homem e cultura *versus* "environment". E ainda mesmo em fisiologia humana, como conotação indispensável da ecologia do homem, a cultura é tratada como parte do "environment" uma vez que os fatores culturais, embora por vias às vezes muito sutis, podem influenciar relações térmicas, necessidades alimentares, comportamento sexual, funções excretórias e todos os processos fisiológicos básicos.

A investigação das relações entre as ciências sociais e as biológicas começa, no dizer de Marston Bates, pelo problema das raízes biológicas do fenômeno cultural, problema que costuma ser proposto de modos radicalmente extremos e igualmente inadequados. Nem se há de estipular que tudo quanto diz respeito ao homem explica-se biologicamente pelo fato de ser ele obviamente um animal, nem tão pouco que o seu comportamento é culturalmente determinado por ser ir-

relevante e sem sentido o seu *background* animal. "The truth probably lies somewhere in between". Cada homem é uma consequência de duas heranças: a somática, biológica, que depende de genes e de cromossomos, e a extra-somática, cultural, que depende de formas simbólicas de comunicação. E tanto os traços culturais como os biológicos são adaptativos.

O procedimento interdisciplinar, que é fundamentalmente um programa de articulação de conhecimentos em função de determinado objetivo, tem na elaboração do pensamento geográfico uma das suas oportunidades mais fecundas. A orquestra interdisciplinar geográfica integra com cada vez maior unissonância o instrumental das especializações numa sinfonia majestosamente humanística. Inscreveram-se muito adequadamente no limiar de conhecido ensaio sobre o significado e o propósito da geografia estas palavras de Niels Bohr, prêmio Nobel (1922) por suas contribuições essenciais às modernas teorias da estrutura atômica: "Apesar da necessidade prática admitida pela maioria dos cientistas, de concentrarem seus esforços em campos especiais de investigação, a ciência é essencialmente uma unidade".

Motivada pela convicção de que a ecologia muito teria a oferecer para uma elaboração científica do conhecimento das interrelações urdidas no complexo geográfico total (70), a teoria ecológica da geografia humana — resume um dos seus intérpretes — funda-se em que "le milieu de vie des collectivités humaines est un compromis entre le cadre naturel et le cadre économique-social et que, plus on franchit d'étapes dans le développement technologique, plus l'apport économique et social l'emporte sur le cadre naturel" (71). As primeiras aproximações, porém, com a complexa realidade desse modo postulada são ainda de ordem biológica: inspiram-se

---

(70) SORRE, Max. *Exposé d'introduction au colloque sur les divisions écologiques du monde*, p. XI.

(71) GEORGE, Pierre. *La vie et l'oeuvre de Max Sorre*, p. 457.

na importância que a biogeografia detém nos estudos geográficos modernos. A biogeografia e particularmente a fitogeografia, contanto que desinteressada da sistemática e da morfologia vegetais, domínio da botânica, e ecologicamente atenta às relações entre as associações e suas condições de vida. É central, com efeito, a posição que os vegetais ocupam no seio de cada complexo geográfico, tanto porque dependem de condições físicas, químicas e bióticas do espaço como porque sujeitam-se à influência do homem; e este, por sua vez, age por intermédio deles sobre outros elementos do complexo. É nesse intricado enredo dos elementos do meio e da vegetação e no mecanismo de suas interações constantes que a ecologia vegetal assinala sua originalidade: toma as plantas ou as comunidades vegetais em bloco e considera-as no meio, com toda a complexidade que o caracteriza e no sentido mais largo de sua aceção. Fatores climáticos, edáficos e bióticos (concorrência e cooperação; plantas e animais; plantas e homem) solidários uns com os outros e interdependentes (72).

O modelo é funcionalmente o mesmo quando se passa à domínios de convergência entre as ciências biológicas e as sociais. Os problemas profiláticos, por exemplo, implicam o conhecimento da ecologia de complexos patogênicos — não só daqueles em que o homem é hospedeiro necessário, mas também das zoonoses, em cujo ciclo biológico eventualmente é inserido — ao mesmo tempo em que se envolvem com a demografia, a estatística, a sociologia, a antropologia, a psicologia social e a economia, tudo em função de solidariedades ou interdependências. Em fisiologia social, com vistas ao papel que as diferenças individuais desempenham na manutenção da saúde ou no desenvolvimento das doenças — especialmente das degenerativas e das metabólicas — e ao efeito que acarretam na produtividade humana, o que se apura além do modo de vida — atividade física, dieta, situação familiar, regime de trabalho e recreio — é também o modo pelo qual

---

(72) EMBERGER, L. & LEMEE, G. *Écologie végétale*, p. 215.

tais diferenças deixam-se afetar pelo ambiente físico, considerados principalmente neste o clima e a altitude. E a epidemiologia social, que trata da identificação dos fatores sociais responsáveis pela frequência das infecções em grupos humanos sujeitos a um risco especial de contraí-las, funda-se biologicamente em bases ecológicas (73).

Deixando-se induzir pela verificação preliminar de como e até que ponto os métodos da sinecologia vegetal — e, por extensão, os de abordagem das biocenoses — poderiam sugerir novas direções de pesquisa e reflexão em geografia humana, prevaleceu-se Sorre daquelas perspectivas evolucionistas o seu tanto tardiamente projetadas, como vimos atrás, no campo das ciências sociais. Projetadas o seu tanto tardiamente e o seu tanto, também, *in partibus infidelium*. Porquanto como “affaire sociologique” a ecologia do homem, tendo como subjacente a idéia de que a comunidade é o próprio meio *humano*, atribui-se o estudo da forma e do desenvolvimento dela na população humana isentando-se maiores preocupações com a geograficidade de sua condição. Em vez disso a teoria ecológica da geografia humana — consciente embora de que, à exceção de alguns casos cada vez mais raros, a imagem do meio incorpora uma parte notável do esforço humano — encara essa imagem como *humanizada* por um jogo de interações biocenóticas, ou biogeocenóticas, na acepção de Sukhatchev: jogo que biologicamente compreende os fatores do meio exterior e que é, dessarte, matéria própria duma ecologia *lato sensu*.

Postas as coisas desse modo, nem mesmo a primazia da escola de Chicago — a precedência num campo já dantes reclamado senão desenvolvido pelos sociólogos — seria de alegar como uma objeção válida à teoria ecológica da geografia humana. A verdade é que, nada obstante se tenham os sociólogos norteamericanos sincronizado com o desenvolvimento

---

(73) LEAVELL, Hugh R. *Contribución de las ciencias sociales a la solución de los problemas sanitários*, p. 602.

da ecologia biológica dos anglo-saxões, a geografia humana entre eles — no sentido em que Sorre a entende, pelo menos — demorou muito a adquirir cidadania. Além disso, mais do que doutrina no sentido próprio da expressão, a ecologia é um meio de explicação do universo vivo e, como tal, várias são as disciplinas que a diferentes títulos a reclamam.

Foi em função, portanto, dum compromisso ecológico entre o quadro natural e o quadro econômico-social que a obra mestra de Sorre (74), antes de pôr em linha de conta as técnicas de domesticação das forças naturais e as de organização econômica e política e de ocupação do espaço, colocou a problemática das relações entre o homem e o ecúmeno em bases biológicas sob três aspectos: o clima (suas influências sobre o homem e a ação corretiva deste sobre o clima), os complexos patogênicos (sua ação sobre o homem que deles participa e a conotação ecológica que lhes é elementar) e os sistemas alimentares (considerados à maneira das cadeias tróficas e energéticas dos ecossistemas e qualitativa e quantitativamente avaliados em seus efeitos sobre as populações).

Neste nosso ensaio que ainda não é — repitamos — de ecologia sócio-cultural, só a primeira parte da trilogia de Sorre é tomada como referência, e mesmo dela excluiremos o que diz respeito a sistemas alimentares porquanto os problemas que lhes correspondem não só ultrapassam as considerações de ordem puramente ecológico-natural como também já têm sido objeto de contribuições doutros especialistas do *Seminário de Tropicologia* (75).

e) *Bioclimatologia e geografia médica*

O primordial de todos os complexos geográficos é o clima físico; seus elementos são de essência atmosférica e continuam sendo ainda elementarmente físicos os resultados

(74) *Les fondements de la géographie humaine*, que abrange três partes: "Les fondements biologiques", "Les fondements techniques" e "L'habitat".

(75) Particularmente as do fisiologista Nelson Chaves (*Trópico e nutrição*) e a do geógrafo Mauro Mota (*Culinária, Doçaria e Trópico*).

das diversificações circunstanciais que suas combinações experimentam sob a ação de fatores geográficos. O estudo do clima físico em suas relações com os seres vivos demonstra abundantemente como dele dependem, direta ou indiretamente, em grau maior ou menor, as demais combinações geográficas do já mencionado esquema de Cholley. Se é certo que a repartição dos homens não pode ser explicada apenas pelo clima — como, de resto, nem a situação geográfica nem o potencial nutritivo bastariam para significá-la — não é menos certo que, além de determinar o clima os limites do ecúmeno segundo as margens de tolerância onde entram em jogo as possibilidades de adaptação dos organismos humanos, também se repartem em função do clima as bioceiroses à custa ou a despeito das quais logra o homem subsistir. Em outras palavras, rege a repartição das associações animais e vegetais de que o homem se vale para satisfazer suas necessidades alimentares. Além disso, ainda mesmo quando não se tome ao pé da letra a sentença de Huntington, segundo quem a distribuição geográfica da saúde e da energia depende do clima (especialmente da temperatura, da umidade e da variabilidade atmosférica) “mais do que de qualquer outro fator tomado isoladamente” (76), o clima explica pelo menos em parte a repartição dos complexos patogênicos que, se não limitam a expansão, condicionam o crescimento dos grupos humanos. Em parte, porque no interior dos complexos patogênicos interferem também fenômenos de concorrência vital e adaptação recíproca.

Numa geografia humana, porém, de fundamentos biogeográficos, a climatologia física, disciplina da meteorologia, cede o lugar a uma climatologia por assim dizer restituída às velhas conotações biológicas de Hipócrates: a uma bioclimatologia geral e humana com todas as suas implicações na ecologia geral e na ecologia do homem e com os necessários apelos à fisioclimatologia e climatogeografia médica.

(76) HUNTINGTON, Ellsworth. *Principles of human geography*, pp. 339 e 343.

Da fisioclimatologia há muito o que esperar ainda nesse particular. A importância do meio fisiológico, do "terreno", foi negligenciada ao impacto das descobertas pastorianas mas recupera-se categoricamente à luz dum conhecimento cada vez mais exato das condições de vida do agente patogênico. Se são menos universais do que se pensa comumente as relações, por exemplo, entre o *thermal stress* e as respostas patogênicas, a falta de provas não destrói a possibilidade de sua existência e muito há ainda o que aprofundar e criticar, caso por caso, até que a verdade possa ser estabelecida e formulados os princípios gerais (77). Quando nada porque, como o adverte Sorre, as fórmulas exclusivas não têm sentido em biologia: "il faut faire le tour des choses". A despeito de que muitos, como Lee, admitem serem mais certos os efeitos térmicos sobre as desordens metabólicas do que sobre os agentes de infecção — entendendo-se esses efeitos antes com as desordens propriamente ditas — o estudo da ecologia de agentes e vetores no desenvolvimento das moléstias infectuosas revela a cada momento transformações do meio interior por influência dos climas. Tudo o que modifica o meio humoral e sanguíneo do homem repercute sobre o vírus ou sobre o bacilo. E nessas modificações o clima exerce ação primordial: "telle est l'unité des problèmes écologiques" (78).

Expressivo é o acervo, por outro lado, de experiências da medicina preventiva, da medicina social e da higiene, bem como o de dados clínicos acerca do papel que nos desequilíbrios funcionais desempenham a luz, o calor e o frio, a umidade, os ventos, a pressão, a eletricidade e a radioatividade atmosféricas e as estações do ano; nos desequilíbrios funcionais como na terapêutica climática. A costumeira ressalva de que a influência do clima se exerce "antes como uma condição do que como uma causa" (79) não despoja de interesse a ques-

(77) LEE, Douglas H.K. *Climatic stress and responses to pathogens*, p. 138.

(78) SORRE, M. *Les fondements*, etc., I, p. 353.

(79) ELST, R. van der. *Climatologie humaine*, p. 540.

tão, e sim coloca-a debaixo dum prisma funcional ainda mais cambiante e sugestivo.

Já desde muito que Sorre (80) distinguiu uma climatologia ramo da geografia daquela climatologia física meramente ancilar da meteorologia; e ao mesmo tempo destacara uma metodologia adequada à investigação dos fatos que devem servir de base à bioclimatologia humana. Autores há que em vez disso, em vez de diferenciarem desse modo duas climatologias, discriminam uma geografia física da geografia biológica e à primeira referem toda a climatologia (81). É desse ponto de vista que M. Phlipponneau (82) desaprova nos geógrafos a "tendência biocêntrica" que os leva a estudar os climas em função da biologia, sob o argumento de que, considerado como componente duma combinação físico-biológica — como ponto de partida para estudos de ecologia geral e ecologia humana —, o clima corre o risco de ser esquecido como realidade de ordem física. No fundo, a crítica de Phlipponneau leva um endereço assás peculiar: aplica-se às deficiências da formação predominantemente acadêmica de geógrafos "qui se sont aventurés dans ces recherches avec leur seule culture classique", isto é, que não se premuniram duma correta climatologia física antes de examinarem os efeitos do clima num "domaine particulier". São reparos que não podem ter como destinatário a cultura densamente humanística dum Max. Sorre, criador ele mesmo dum conceito *geográfico* do clima e segundo quem, ocupando-se liminarmente do espaço material como meio de vida, a geografia física é desde já também geografia biológica.

É a sua fundamentação biológica da geografia humana que induz a bioclimatologia a fazer, nesse domínio, aqueles insistentes apelos à fisioclimatologia e à climatopatologia,

---

(80) *Introduction*, etc., pp. 7-8.

(81) PEDELABORDE, Pierre. *Introduction à l'étude scientifique du climat*. Também do mesmo autor e no mesmo sentido, *De climat du bassin parisien*, p. 62.

(82) *Géographie et action*, p. 104.

muito embora com a reserva de que em fisiologia humana nada se explica inteiramente através de equações energéticas, acautelando-se ao mesmo tempo contra o fato de que no estado atual dos conhecimentos a ação patogênica e patológica dos climas resta misteriosa ainda em muitos casos. Sem falar da universal desconfiança suscitada pelas estatísticas de Huntington para avaliar a eficácia do esforço físico e mental em função do clima físico, as exigências fisiológicas não são o motor exclusivo do homem. A geografia do abrigo não se reduz a um problema ecológico. O vestuário e a alimentação dependem tanto da imaginação, pelo menos, quanto das necessidades reais; tal como o exprime o não-senso ecológico de certos abusos alimentares tradicionais e de certos tecidos, cores e figurinos transplantados para países quentes. Contudo; e sem adotar abertamente o termo "geografia psicológica" — "car on a accolé beaucoop trop d'adjectifs au nom d'une discipline qui est une" — persuadiu-se Sorre de que as disposições mentais, tanto quanto os caracteres somáticos, variam com o meio geográfico. Abertura, como se vê, para especulações psicofisiológicas interativas no campo da climatopsicologia; no emaranhado de todas as perplexidades que com essas especulações se assanham. Estende-se até os confins do mundo moral e metafísico a influência do habitat sobre o habitante? Mesmo se limitada, é direta ou indireta essa influência? Determinante ou condicionadora? Exerce-se através de fatores negativos ou positivos? Afeta só o psiquismo individual ou a psicologia social também?

Quanto à climatopatologia, a medicina estará em melhores condições do que a fisiologia para aferir no homem efeitos da influência ambiente, e há mais de quarenta anos uma "climatogeografia médica" vem reclamando foros nos meios universitários europeus (83). No que respeita ao nos-

---

(83) SELLIER, Jean. *Introduction*, etc., p. 1426. Embora já desatualizado, mas com valor documentário, vd. A. Rochaix, *Action pathogène et pathologique des facteurs climatiques*, além doutros trabalhos correlatos em M. Piéry, *Traité*, etc.

so estudo, uma climatopatologia tropical interessada nas formas clínicas e problemas higiênico-sanitários peculiares aos Trópicos, ou ainda na avaliação da ação dos climas tropicais sobre as moléstias cosmopolitas, teria muito mais significado do que as especulações comumente adstritas a acidentes de aclimação ou à comparação de graus de predisposição ou resistência de europeus adventícios em regiões tropicais.

Para a investigação dos fatos que devem servir de base especialmente à bioclimatologia humana postulou Sorre uma série de posições conceituais que por si sós manifestam, nessa matéria, a insuficiência ou a impropriedade das conotações estritamente meteorológicas.

Em primeiro lugar, os valores numéricos a reter na análise dos elementos do clima não são aqueles proporcionados por aparelhos registradores, como os termômetros, higrômetros, barômetros, anemômetros. No caso da temperatura, por exemplo, a escala centígrada toma como referências valores térmicos correspondentes a mudanças do estado físico da água, e análogos são os critérios utilizados para a construção doutras escalas termométricas. Com esses fatos físicos, porém, nenhuma relação têm certos fenômenos biológicos fundamentais como a alteração do protoplasma ou a constante orgânica representada pela temperatura, nem o patamar dos mecanismos responsáveis pela manutenção dessa constância a despeito das variações do meio, nem tão pouco o momento, sequer, da sensação térmica. Em vez dum zero termométrico cumpriria estabelecer — quer à custa de considerações teóricas, quer da sensação térmica ela mesma, quer dos estudos do metabolismo humano — um zero termobiológico em função do qual fosse viável determinar “valores críticos”. Noutra parte deste ensaio nos ocuparemos do significado especial atribuído por Sorre a certas “temperaturas críticas” desse modo inferidas.

Seria necessário também experimentar a definição de cada clima como abrangendo a totalidade dos elementos sus-

·cetíveis de agir sobre o organismo. A despeito de que a ação mais evidente sobre o metabolismo humano é exercida pelo calor e pela umidade — que são precisamente as conotações mais frequentes nas fórmulas climatológicas — não é de desprezar, na medida em que seus estímulos fisiológicos, patológicos e patogênicos se fizerem melhor conhecidos, a importância das radiações luminosas e químicas, bem como a do estado elétrico da atmosfera. Essa perspectiva, porém, cumpre reconhecê-lo, será de realização muito difícil porisso que os vários elementos atmosféricos em causa são muito diversamente definidos e assás desigualmente controlados.

De qualquer modo, quer se obtenham ou não definições compreensivas, devem os elementos climáticos ser considerados como interativos. Isso exige que se experimente determinar em cada caso o maior número possível de funções em que dois ou mais elementos entram como variáveis. Do interesse que isso tem, aliás, para a climatologia médica dá testemunho A. Baldit (84) com um farto inventário de pesquisas feitas sobre funções fisiológicas que comportam, como variáveis, a temperatura, a umidade e a velocidade do vento ao mesmo tempo. É de temer, contudo, que não se possa ir muito além com segurança no esclarecimento dessas interações. “Il ne faut d’ailleurs pas leur demander plus qu’elles ne peuvent donner. Dès qu’on augmente le nombre de variables le sens du résultat numérique devient de plus en plus difficile à préciser” (85).

Outra exigência é a de que, devendo a realidade vivente ser aferida de perto, sejam sempre tomadas amplitudes entre valores extremos e ordens de sucessão, em vez de somente expressões médias. Assim, no que se refere à temperatura, seus valores são meras abstrações quando reduzidos ao nível do mar, por exemplo; ou de qualquer outra forma “corrigidos”, salvo por correções instrumentais. As constantes fisio-

---

(84) *Les éléments météorologique du climat.*

(85) SORRE, Max. *Introduction*, p. 8.

lógicas não são constantes no sentido absoluto do termo, mas oscilam em geral entre valores nada obstante muito próximos. Isso vale para a noção central de *optimum* funcional — valor de cada um dos elementos do ambiente em relação ao qual cada uma determinada função cumpre-se melhor — como para a de *optimum* geral, resultante de todos os *optima* funcionais. “Il y a plutôt pour chaque fonction et pour l'ensemble des fonctions une zone optimum. Et chaque groupe humain en équilibre avec son milieu, c'est-à-dire sédentaire depuis un temps assez prolongé, possède sa zone propre: elle est l'expression de l'adaptation au milieu. Si l'on considère l'ensemble de l'humanité, cette zone correspond à l'amplitude des variations normales à l'intérieur de l'oekoumène, et cette amplitude mesure l'adaptation effective de l'espèce” (86). Reconhece Sorre nas fórmulas genéricas dessarte sugeridas um certo relativismo das concepções ecológicas que procuram exprimir. Há uma larga margem, sem dúvida, entre os extremos — *maxima* e *minima* reais — onde pode jogar a capacidade de adaptação funcional do grupo, ou da espécie; mas isso de ser relativo é condição mesma de expansão do ecúmeno até os confins da Terra.

Um quinto princípio, finalmente, é o de que o fator tempo (duração) se faz essencial à definição dos climas. Um estado atmosférico que se mantém constante ou que se modifica a intervalos; a maior ou menor amplitude duma variação do tempo que faz; a lentidão ou a rapidez com que uma variação da mesma amplitude se produz — são estímulos, todos, que a todo o momento se exercitam. Na parte final do estudo de que o presente ensaio é ainda só introdutório procuraremos estereotipar esse jogo de sucessões com vistas à possibilidade de identificá-las tropicologicamente em função dos seus ritmos, ou cadências.

Não são bem conhecidos ainda, em todos os casos, os modos de ação dos climas biológicos sobre o organismo hu-

(86) *Les fondements*, cit., pp. 415-6.

mano. Do que já se tem investigado, contudo, a esse respeito mencionaremos oportunamente alguns registos. Ação, de resto, que não está ligada apenas a um grande número de processos fisiológicos, mas também a fatores sanguíneos, como o demonstra o progresso notavelmente inventariado nesse particular por dois ilustres professores, respectivamente, das Faculdades de Medicina de Paris e de Toulouse (87), já anteriormente invocados por nós. Os quais não regateiam admitir como certas as influências climatobiológicas sobre a constituição hematológica dos indivíduos e com isso evocam irresistivelmente o condicionamento dos humores galênicos pelo concerto ou desconcerto dos ares, águas e lugares de Hipócrates.

Mais de dez anos antes de publicar, em 1939, o seu famoso ensaio *Rythmes dans l'organisme et rythmes dans l'univers* — espécie de cosmobiologia informada pelos conhecimentos já então adquiridos em fisiologia normal e patológica — o brasileiro H. Annes Dias adivinhava o sucesso de quando finalmente a física do ar, ou meteorologia, e a biofísica viessem a dar-se as mãos. Nesse interregno saiu à luz em Paris, sob a direção do professor de climatologia da Faculdade de Medicina de Lyon, M. Piéry, o monumental *Traité de climatologie biologique et médicale*, denso repositório interdisciplinar levantado por médicos, geógrafos e fisiologistas, meteorologistas e climatologistas, físicos e químicos, hidrólogos e geólogos, botânicos e zootécnicos, higienistas e epidemiologistas, além de eruditos historiadores da medicina. Acontecera que, como o registra um destes últimos, a vitória do microscópio jamais logrou despojar o clima de toda sua importância. Opondo o valor das bactérias ao meio, Pasteur fizera empalidecer a climatopatologia e a climatoterapia; cedo, porém, os Roentgen, os Becquerel, os Curie haviam descoberto energias inacessíveis aos sentidos e "l'impondérable allait redevenir prépondérant. Les thérapeutes comprenaient,

---

(87) BERNARD, J. & RUFFIÉ, J. *Hématologie géographique*.

devant les conquérants du radium, que le réel cède au potentiel" (88), de sorte que sob o nome de radiações e ondas todos os elementos mudavam suas insígnias. Amostra embora muito parcial do que nos últimos trinta anos se tem acrescentado ao inventário pioneiro dos colaboradores de M. Piéry pode ser entrevista na extensa bibliografia da já mencionada obra de Bernard & Ruffié.

Hoje, poucos duvidarão ainda de que somente uma climatologia restituída às suas vocações biológicas originais, que remontam à escola de Hipócrates, proporcionaria bastante segurança a uma ecologia do homem. Uma ecologia que não se deixe desencorajar, no que respeita ao homem tropical, pela diversidade dos meios tropicais mas desafie essa diversidade como imanente a um sistema cujas conotações unitárias cumpre estabelecer, denunciando o arbítrio de cada um ocupar-se dos Trópicos segundo a opinião pessoal que faz do que eles são.

Na sistematização assim fundamentada duma geografia humana de inspiração ecológica a geografia médica ocupa um ponto-chave. As nuances de morbidez próprias duma região fazem parte da sua paisagem humana e têm de ser consideradas juntamente com os outros traços identificadores do complexo geográfico. Mesmo só a título de geografia geral — extensão dum fenômeno na superfície do globo — uma geografia das doenças tem o mesmo valor que outras abordagens sistemáticas, tais como a climatologia, a geomorfologia e a hidrologia; quanto mais se o enfoque é o da geografia regional, quando as associações de endemias e epidemias, suscetíveis de ser apreciadas em função de caracteres geográficos outros — físicos, biológicos, humanos —, são conotações imperativas, porisso que a análise delas participa necessariamente do assinalamento regional. Daí porque, em última análise, considera Sorre a geografia das doenças um aspecto es-

---

(88) ELST, R. van der. *Introduction historique*, p. XLVIII.

sencial da geografia humana (89). A geografia das doenças ou, mais propriamente, a geografia médica *lato sensu*; que não será apenas um estudo das enfermidades e das variações patológicas nas diferentes áreas geográficas e das alterações dos tecidos orgânicos que põem em perigo a sobrevivência do homem dentro do seu ambiente, mas igualmente encarada dum ponto de vista ecológico que diz respeito à higiene, à medicina preventiva, à epidemiologia e à medicina social.

Será isso matéria de geógrafo? duvida Learmonth. De médico motivado pela geografia? De investigadores de patologia geográfica? (90). Talvez de nenhum deles isoladamente. Aqui, com efeito, o tratamento interdisciplinar da geograficidade do homem atinge uma estrutura altamente intrincada de especializações assaz diversas e "nem sempre é fácil obter completa cooperação entre médicos e geógrafos; uns e outros estão muito conscientes de seus direitos" (91).

Um conduto intercomunicante, contudo, estabelece-se progressivamente à medida que tanto a geografia quanto a medicina mais se valem hoje do ponto de vista ecológico. Assinala D. J. Bradley (92) como, ao mesmo passo que nos estudos geográficos e sociológicos estreitam-se cada vez mais a ecologia animal e a ecologia do homem são, há muito tópicos no ensino médico que se entendem simultâneamente com uma e outra ecologias. Epidemiologia é ecologia médica, sustenta sem maiores rodeios J. Gordon; segundo Marston Bates, poderia chamar-se apropriadamente "ecologia da história natural da doença" (93). Por outro lado, dependendo a saúde pública em grande parte, como depende, da "saúde" da comunidade biótica como um todo, é verdadeiramente matéria de ecologia humana. Seria mero artifício, então, distinguir uma geo-

(89) *Les fondements*, cit., I. pp. 363, 379 e 406.

(90) LEARMONTH, A.T.A. *Geografía médica — Tendencias y perspectivas*, p. 3.

(91) WARREN, Harry e outros. *Alguns factores geológicos em geografia médica*, p. 51.

(92) *Ecology in the medical school*, p. 41.

(93) *Man in nature*, p. 39.

grafia das doenças numa geografia da saúde. Definida globalmente como "ecologia da saúde e da doença" (J. May), geografia médica é uma expressão de sentido exaustivo.

No mais, e se fosse oportuno retomar aqui o que foi dito antes acerca da informação ao mesmo tempo biológica e social da ecologia do homem, adverte-se que vários problemas de fundamental importância na sociedade humana não se propõem na comunidade biótica, de sorte que as idéias factíveis em ecologia biológica não se aplicam sem maiores reservas à geografia médica que considera a doença como "reflecting a side view of social life" e ocupa-se do fenómeno médico na comunidade de cada região "from an historical point of view" (94). Tese que nos parecerá indiscutível desde que não se perca de vista o tríptico metodológico da ecologia humana, em que nem o clima físico, nem o clima biológico, nem o clima "social" poderá ser entendido cada um sem os outros. Salvo, talvez, na cidade hermética, autosuficiente e incomunicável de Diaspar, prevista pela *science fiction* para daqui a alguns milhões de anos (95).

Enquanto não, tudo nesse domínio continua' movediço e complicado, como expressãc da luta pela vida. Num seu estudo clássico Ch. Nicolle (96) inventariou historicamente como as comunicações contrafazem quadros nosológicos; pode ser até que surjam novas doenças e outras desapareçam. Se a mobilidade humana continua intensificando contactos entre diversas regiões, aumentará também o grupo de enfermidades infectuosas em cada uma delas. Ora são germes transportados que introduzem doenças novas, implantando-se em terreno fisiológico absolutamente novo e dizimando ou mesmo destruindo grupos humanos antes que tenham adquirido imunidade ao menos parcial; ora são focos epidêmicos que se reativam, quer por reintrodução dos mesmos vetores, quer por

---

(94) MOMIYAMA, Massako. *Methodology of medical geography*, p. 140.

(95) CLARKE, Arthur C. *A cidade e as estrclas*.

(96) *Le destin des maladies infectieuses*.

importação de vetores novos através dos quais não raro o agente patogênico assumia insólita virulência. As mais recentes epidemias de malária no Brasil (1931-1939), com um quadro clínico inusitadamente grave em áreas de velho endemismo palustre do Rio Grande do Norte e do Ceará, deveram-se à importação dum mosquito, o *Anopheles (Myzomia) gambiae*, trazido de Dacar por aviões postais. O controle que se fez a seguir nos aeroportos do Norte e do Nordeste revelou o frequente transporte, pelas aeronaves transatlânticas, daquele e de muitos outros artrópodes africanos, inclusive de *Glossina palpalis*, a mosca transmissora da doença do sono (97).

Certo é que hoje, com os progressos da higiene e a vigilância das grandes rotas comerciais, a gripe é a única grande doença epidêmica cuja propagação ainda parece temível; os conhecimentos científicos e a tecnologia facilitam cada vez mais a profilaxia e atenuam a gravidade das incidências, como já aconteceu com a varíola, a febre amarela, o tifo, a difteria. Mas não é menos certo que o sucesso será tanto maior e mais seguro quanto melhor informadas estiverem a higiene, a medicina preventiva e a medicina social acerca das influências do meio natural que regem a ecologia de agentes patogênicos e vetores. Nessa perspectiva muitos enigmas resistem e sempre resistirão à inteligência meramente histórica, ou apenas social, da geografia médica. Por que espécies de animais e vegetais levam uma vida livre durante gerações e de repente se tornam parasitas? Como varia a resistência dos animais reservatórios e a do homem? Até que ponto estão subordinadas a flutuações mesológicas às variações da virulência do germe patogênico em função das mutações dele mesmo? Por que circunstâncias um complexo que talvez na origem não comportava o homem pôde incorporar novos membros?

Esta última indagação refere-se especialmente às zoonoses, ou seja às infecções ou doenças infectuosas de animais,

(97) MENDONÇA, Fábio Carneiro de & CEROUEIRA, Nelson L. *Insects and other arthropods captured by the Brazilian Sanitary Service on landplanes or seaplanes, etc.*

transmissíveis ao homem em condições naturais, como a raiva, a peste, a brucelose, o carbúnculo, a psitacose, o tifo exantemático endêmico, a tuberculose bovina, a hidatidose e várias outras, muito provavelmente também a toxoplasmose, a triquinelose e a leptospirose. Em epidemiologia amarílica, as questões propostas sobre a ecologia do vírus nos reservatórios extra-humanos são respondidas pela epizootiologia no sentido de que toda febre amarela é originariamente uma doença de símios e marsupiais na qual o homem ocorre como hospedeiro aberrante; o homem e mesmo os macacos, segundo tudo o indica (98). A maioria das viroses transmitidas por artrópodes são zoonoses, inclusive muitas dentre as mais comuns no Novo Mundo, como o dengue, várias equino-encefalites e a febre de carrapatos do Colorado; mas há zoonoses também que se transmitem por contágio ou mediante um veículo. Por isso que comportam uma consequência econômica além dum processo biológico e duma projeção ecológica, o estudo das zoonoses é um dos propósitos hoje fundamentais da saúde pública e das ciências agrícolas, sobretudo com vistas ao desenvolvimento social e econômico, de sorte que o *Centro Panamericano de Zoonosis* de Buenos Aires, fundado em 1959 sob os auspícios da agência panamericana da Organização Mundial da Saúde, ilustra eloqüentemente os crescentes compromissos interdisciplinares entre as ciências sociais e as biológicas. A existência das zoonoses sublinha a relação entre os seres vivos e o ambiente que os rodeia e, portanto, enfatiza a reciprocidade das projeções da ecologia biológica e da ecologia social. No seu estudo implica-se elementarmente a ecologia de numerosos mamíferos e pássaros silvestres ou domesticados, a ecologia do vírus dentro dos hospedeiros naturais e aberrantes, a ecologia dos vetores quando os há; toda essa eco-

(98) KERR, J. Austin. *Los métodos utilizados en el estudio de la fiebre amarilla selvática*, p. 8. — Harald Norlin. JOHNSON, *Ecología de las enfermedades virales del hombre transmitidas por artrópodos*, p. 134. — Fred L. SOPER, inclina-se também a admitir que a febre amarela é uma zoonose, talvez anterior ao advento da espécie humana, e que teria incorporado o homem ao seu complexo.

logia é fundamentalmente ainda só biológica e a partir dela é que se considera a ecologia do meio "desnaturado" pelo homem. Os estudos de A. D. Alexander, por exemplo, sobre a ocorrência da leptospirose no hemisfério ocidental, revelam como, o terreno, o clima e a fauna de extensas zonas da América Latina, além de certas práticas agrícolas, são sumamente apropriados à propagação dessa icterícia hemorrágica aos animais e ao homem (99). Outro exemplo sugere-se com a questão de quais sejam os fatores ecológicos que determinam o êxito de um vírus transmitido por artrópodes em determinada região geográfica. Sua abordagem envolve problemas de máximas e mínimas térmicas, de constância da temperatura, de valores extremos e frequência das precipitações, como principais fatores, que são, de desenvolvimento da vegetação em relação à qual tem de ser pensada a ecologia dos mamíferos e aves silvestres hospedeiros; mas "o campo da zoologia médica tem se desenvolvido lentamente e cumpre que afinal ocupe o lugar que lhe corresponde em pé de igualdade com a entomologia médica nas ciências geográficas afins" (100).

Outras perplexidades biológicas — não culturais, mas biológicas — se poderiam acrescentar a essas poucas, tomadas como típicas do quanto falta ajuizar ainda, se é que chegarão a ser resolvidas todas algum dia. E não é que se cuide de abstrair, em geografia médica como em geografia humana, os efeitos da transformação pelo homem do ambiente natural (*Naturlandschaft*) — numa paisagem servindo às suas necessidades econômicas (*Wirtschaftslandschaft*). Continuam sendo sempre substancialmente biológicos os problemas conseqüentes do desmonte vegetal (migrações de insetos para as clareiras e desaparecimento doutros, privados do seu biotopo natural), do desmatamento das nascentes que servem ao abastecimento d'água (poluição das águas pelo povoamento, estabelecimento de novos biotopos para insetos vetores), da irri-

(99) ALEXANDER, A. D. *La distribución de la leptospirosis en América Latina*, p. 160.

(100) JOHNSON, H. N. *op. cit.*, p. 140.

gação e da açudagem sanitariamente inadvertidas (malária, esquistossomíase, leptospirose, clonorquíase), dos movimentos de terra para construção de rodovias e das compartimentações de lagunas por aterros (coleções d'água estagnada), tudo importando em efeitos diretamente repercutindo sobre comunidades naturais, como substituição de associações florísticas, perturbação da dinâmica das populações animais, extinção de espécies e introdução accidental ou intencional de outras espécies (101). Em suma, basta a mais sumária colocação dessa problemática para patentear como o homem, nada obstante engendre para si mesmo condicionamentos sócio-culturais, está e continuará sendo condicionado em parte pelo meio geográfico e pelas biocenoses que integra, quer como comensal, quer como hospedeiro.

A dermatologia é bom exemplo de um ramo da medicina em que a influência dos fatores geográficos faz-se tanto mais manifesta quanto mais se tarda a esclarecer totalmente a etiologia e a patologia de muitas enfermidades cutâneas. Na distribuição geográfica das dermatoses é quase sempre evidente a importância daquilo a que um especialista chama de "condições geoambientais" (102). Concorrem, por certo, fatores genéticos e raciais, mas os condicionamentos ecológicos refletem-se freqüentemente nas dermatoses de origem infecciosa como nas de carência e nas profissionais. Refletem-se sobretudo no confronto de que, nos climas frios, são dominantes as de origem vascular, ao passo que nos quentes destacam-se as micoses tanto superficiais quanto profundas, isto é: dermatoses de origem parasitária. Mesmo a acne vulgar, que não é uma infecção, agrava-se consabidamente nos Trópicos e não se determinou ainda o papel que os desequilíbrios endócrinos nisso desempenham (103).

---

(101) RODENWALDT, Ernst. *The geomédical significance of man's influence on Barth's surface.*

(102) ORTIZ, Yolanda. *Dermatologia y geografia en Mexico*, p. 28.

(103) McLAUGHLIN, Robert R.M. *Tratamiento de las dermatosis tropicales*, p. 897-901.

f) *Os complexos patogênicos*

A negação radical da influência morbífica do clima foi uma reação, em dado instante, contra a generalização do conceito de "moléstias climáticas", erro durante algum tempo acreditado sem reservas. A reação pecou, todavia, pelo excesso de fazer vista grossa acerca de que a meteoropatologia continua a exercer importante papel na medicina.

Ainda que só em matéria de aclimação de europeus aos Trópicos quentes, conhecem-se vários efeitos climáticos sobre a fisiologia normal e patológica. Atribui-se a uma diminuição das necessidades de elementos veiculadores de oxigênio, em virtude da diminuição das combustões orgânicas, o número de glóbulos vermelhos inferior, nos Trópicos, ao que ordinariamente se regista nos países extra-tropicais. Regista-se também uma redução do número de hemácias durante a estação seca nos Trópicos *wet-dry*. Autores há que apontam, embora como duvidosos, certos efeitos sobre a alcalose sanguínea — talvez por insuficiências de quantidade d'água excretada e sobre a frequência respiratória, mas não hesitam em confirmar a ação depressiva do calor sobre a tensão arterial: hiperatividade da pele e hiperemia cutânea provocadas pelo termo-regulação peculiar ao homem nos Trópicos, reclamando uma quantidade de sangue correspondente a cinquenta vezes a normal. "Il en résulte un appauvrissement du sang allant aux organes centraux, le volume total du sang restant le même" (104).

Em relação também ao calor tropical é igualmente expressivo o inventário de Lee (105). Doenças há que engendram o acréscimo da produção do calor, como o hipertiroidismo, exaltando ainda mais a termólise nos Trópicos; outras reduzem a sudação favorecendo certas dermatoses in-

(104) DESGREZ, A. & outros, *Action des climats sur les divers fonctions de l'organisme sain et pathologique*, pp. 695-714.

(105) LEE, Douglas K.H. *Climatic stress and response to pathogens*.

fectuosas tropicais; e outras ainda acentuam a desidratação, com repercussões consideráveis nas disenterias, ou perturbam o equilíbrio eletrolítico repercutindo na insuficiência da supra-renal. Nos Trópicos quentes e secos, por sua vez, certos agentes patogênicos são destruídos por dissecação ou esterilização pela luz e as condições são menos favoráveis à transmissão de certas doenças do que nos Trópicos úmidos, sem embargo de que se há de levar também em conta que nas regiões semi-áridas tropicais a população é sempre mais dispersa. De qualquer forma sabe-se que a ação do clima sensibiliza para os ataques do parasitismo — especialmente ativo e proliferante em clima quente e úmido — criando, quando nada, predisposições mórbidas talvez em certa medida resultantes da ação que exerce no metabolismo. As moléstias infectuosas ocorrem em ordem decrescente nos países quentes, temperados e frios, do mesmo modo como as “moléstias sociais” são mais freqüentes em climas temperados na medida em que sejam nestes relativamente maiores e mais numerosas as concentrações urbanas.

Raras, contudo, são as doenças que merecessem verdadeiramente a conotação de “climáticas”, quer quando se identificassem entre as prevalentes em climas temperados — como a tularemia, a rubéola, a riquetsiose vesicular, a meningite meningocócica e mais algumas outras — quer quando fossem tomadas entre aquelas de principal incidência nos Trópicos. Duma relação de cerca de cento e vinte doenças transmissíveis vê-se que a maioria delas ocorre nas mais diversas latitudes; só ou quase só em regiões tropicais regista-se uma dúzia, contando-se por sete as que, não exclusivas embora dessas áreas, nelas prevalecem (106).

Todas são moléstias infectuosas, e nisto poremos uma primeira ênfase do desenvolvimento que se segue. Ao lado das doenças carenciais, com sua problemática de diferentes

(106) Para esse inventário valemo-nos duma publicação da Organização Mundial da Saúde, *Profilaxia das doenças transmissíveis*.

graus de resistências e suscetibilidade, e das psicossomáticas, das alérgicas e das relacionadas com a genética e a hereditariedade, a infecção é uma das causas primárias da doença e o parasita é uma causa da infecção. Nas moléstias de deficiência e nas degenerativas e hereditárias a ênfase é fisiológica; as infecções exigem porém, ao mesmo tempo, considerações fisiológicas e ecológicas, sendo por isso de especial interesse bioclimatológico, sobretudo quando comportam vetores. No grupo das somente tropicais e quase-tropicais comportam vetores o dengue, a tripanosomíase americana (doença de Chagas), a febre amarela, a febre de Pappataci, a loíase, a tripanosomíase africana (doença do sono) e a *tsutsugamuski* (107), transmitindo-se as cinco restantes por contágio ou veículo (ansilostomíase, blastomicose sulamericana, boubá, lepra e linfogranuloma venéreo). No grupo das sete não exclusivas dos Trópicos mas prevalentes neles, somente a amebíase e a disenteria transmitem-se por contaminação; a peste (exceto as formas pneumônica e tonsilar), a filariíase, o calazar e a malária são transmitidas por vetores artrópodes e a esquistosomíase comporta como hospedeiro intermediário um molusco.

Consinta-se em fazer a ressalva de que certas afecções cosmopolitas adquirem alguma gravidade nos climas tropicais e quase-tropicais em virtude de sua incidência ali se operar em meio humano especialmente favorável por suas más condições de higiene agravadas por movimentos populacionais sanitariamente incontrolados. Em contrapartida, porém, não é menos ecologicamente verdadeiro o fato de que os vetores de determinadas moléstias infectuosas só nos Trópicos encontram condições ótimas de temperatura e de umidade. Não havendo razões para deixar de supor que pelo menos certas "raças geográficas" de agentes patogênicos sejam explicáveis por causas dessa ordem.

---

(107) Riquetsiose das "ilhas de tifo" do sudeste asiático, da Índia e da Índia.

O conceito de "moléstias tropicais" mostra-se controvertido por andar geralmente divorciado duma ecologia biológica. Por mais descontraídos que sejam os inventários propostos para essas moléstias há, sem contestação possível, uma patologia tropical bem como uma higiene e uma medicina tropicais. Quer quando de origem remota — ajustamentos locais de parasitas a grupos humanos, com formação de complexos patogênicos historicamente arrolados — quer de origem recente — em consequência da tessitura moderna das comunicações — conjuntos nosológicos existem que podem ser espacialmente discernidos. Foi por ter surpreendido relações análogas no estudo das moléstias infectuosas que Sorre estabeleceu desde 1928, por via de generalização, a noção de complexo patogênico e explicou-a cientificamente à luz duma repartição geográfica controlada por pesquisas ecológicas, isto é, mediante a verificação das relações de cada complexo com o respectivo meio geográfico. Embora de caráter contingente — porque interferem mutações, variações de graus de especificidade de parasitas e vetores, introdução de elementos adventícios e aumentos ou reduções de áreas de extensão ("tout cela est mouvant comme la vie") — uma geografia médica tendo como central a noção dos complexos patogênicos é apta para evidenciar conotações ecológicas de Tropicalidade, primárias às vezes, outras vezes adaptativas, de muitas enfermidades transmissíveis.

A idéia de complexos patogênicos do homem está para a geografia médica como a de biocenose para a geografia biológica. Nada mais são, em verdade, os complexos patogênicos, do que casos particulares da numerosa série de complexos bióticos que se formam em torno de cada ser vivo. Como unidades biológicas de ordem superior destacam-se pela interdependência dos organismos postos em jogo na produção duma dada moléstia infectuosa. Define-os Sorre como associações de diversos graus de organizações das quais o homem é

o centro, cujo funcionamento está ligado a um elevado grau de parasitismo e cujos resultados humanamente se traduzem sob a forma de doenças. O núcleo, portanto, de cada um desses complexos constitui-se pela relação entre o organismo humano e um parasita: vírus, protozoário, bactéria, fungo, verme, inseto. Feita a ressalva de que nem todos os parasitas são causadores de doenças (porquanto há também os que vivem em mutualismo com o hospedeiro) o agente patogênico, ou agente etiológico do vocabulário médico equivale ao parasita do vocabulário biológico.

Nos complexos patogênicos constituídos apenas por dois membros toda a associação reduz-se a uma relação imediata, cumprindo-se total ou parcialmente no organismo humano o ciclo vital do agente patogênico, isto é, de micróbios, esporos, larvas, cogumelos, vermes, nematódios suscetíveis duma existência livre antes de se adaptarem ao meio interno de animais superiores. Nesse caso a transmissão se faz da fonte de infecção para o indivíduo (este mesmo podendo funcionar como fonte, por isso que de agentes patogênicos para outros indivíduos de sua espécie é muitas vezes um reservatório), quer por contágio direto ou indireto, quer através da água ou do ar. Outro é o caso de agentes parasitando alternativamente o homem e outro animal, como acontece com a bilharziase provocada por vermes do gênero *Schistosoma*, que cumprem parte do ciclo vital em caramujos d'água doce; caso, aliás, em que se configura um complexo de três membros. Havendo ainda os complexos de quatro — parasita, dois hospedeiros de passagem, homem — como acontece nas teníases causadas por *Taenia solium* e *T. saginata*, ou por outros cestódios (difilobotríases).

É nos casos de hospedeiro alternativo — hospedeiro intermediário ou de passagem em relação ao homem — que Sorre funda essencialmente a sua geografia dos complexos patogênicos, especialmente quando esse hospedeiro desempenhá um papel ativo de vetor, isto é, quando é capaz de transmitir

uma infecção a outro organismo de espécie diferente. É que, muito embora tais complexos não sejam fechados — e sim sujeitos a ser enriquecidos com novos parasitas na medida em que seja relativa a especificidade desses adventícios — nenhum parasita pode ultrapassar a área de extensão dos seus hospedeiros e, desse modo, acentuam-se neles dependências ecológicas, sobretudo as de ordem bioclimática. O exemplo de quando a função do vetor é desempenhada por insetos silvestres faz-se particularmente ilustrativo: o que então serve de substrato a complexos desse tipo são ecoclimas representados por associações vegetais.

A análise do comportamento do complexo patogênico põe em evidência duas ordens de fatos principais, ambas de elementar interesse ecológico. Uma delas refere-se à especificidade parasitária e deita alguma luz sobre o lugar que o homem ocupa no complexo. Outra se entende com o equilíbrio interno e a manutenção do complexo.

Nos complexos de dois membros a especificidade do agente patogênico diz apenas respeito, como é óbvio, ao homem receptivo; mas nos de mais de dois membros, especialmente nos que comportam um intermediário transmissor, há que considerar também as relações agente-vetor, vetor-agente e vetor-homem.

Em relação ao vetor a especificidade do agente estabelece-se antes em junção dum grupo de espécies do que duma espécie em particular; um só dentre os vários plasmódicos do impaludismo pode ser veiculado por diferentes mosquitos, embora haja exceções, quando nada aparentes. Das duzentas espécies conhecidas de *Anopheles* não são muito mais de sessenta as em que pode ter lugar, natural ou experimentalmente, parte do complicado ciclo vital das quatro espécies conhecidas de *Plasmodium*, mas é nas regiões tropicais que se regista um maior número de anofelíneos. Dentre as espécies efetivamente hospedeiras algumas há, no Brasil, altamente

especializadas em relação ao homem, como o *A. darlingi*, outras indiferentemente antropófilas e zoófilas, como o *A. (N.) tarsimaculatus*, e ainda outras francamente zoófilas, como o *A. lanei* (108). No Vietnã, o *A. hyrcannus*, zoófilo, e o *A. minimus*, antropófilo, proliferam respectivamente o primeiro nos arrozais do delta do Mecong e o segundo nas colinas próximas da "média região"; em consequência a malária é excepcional nos alagados do delta e temivelmente disseminada nas colinas enxutas (109).

Além disso, um mesmo mosquito pode transportar mais de uma espécie de plasmódios, de sorte que a especificidade do vetor em relação ao agente não é em regra geral absoluta: anofelíneos há que são vetores, ao mesmo tempo, de plasmódio e de filária, e o *Aedes aegypti* que transmite o vírus amarelado também transmite o agente do dengue. Não se pode dizer "à chaque insecte son microbe" nem "à chaque microbe son insecte".

No que se refere à especificidade vetor-homem dir-se-á que a distinção, por exemplo entre hematófagos antropófilos e hematófagos zoófilos nem sempre é muito exata, parecendo em vez disso haver preferências não raro modificadas se outras ocasiões se apresentam; é o caso, entre muitos outros, do *Haemagogus* florestal, transmissor da febre amarela silvestre, ou febre amarela "sem *Aedes*". Como quer que seja, alguns parasitas são altamente específicos em relação ao hospedeiro, isto é, atacam apenas uma espécie de animal, ou ainda um determinado tecido no animal; e em termos de relação agente-homem há vários germes patogênicos que são altamente específicos para o homem, como sucede com as viroses associadas ao frio comum e cujo estudo, embora embaraçoso, tem podido ser testado em animais experimentais (Marston Bates). Sobretudo os parasitas que requerem dois ou mais diferentes hospedeiros para completarem seus ciclos biológicos podem

(108) PARAHYM, Orlando. *Endemias brasileiras*, pp. 137-9.

(109) BERNARD, J. & RUFFIÉ, J. *op. cit.*, p. 15.

ser altamente específicos para esses hospedeiros, mesmo quando entre eles se contem diferentes ordens, como insetos, mamíferos, pássaros e moluscos. Uma vez que muitas espécies só podem viver numa ou em muito poucas espécies hospedeiras, a interação resulta particularmente íntima e potencialmente limitante para ambas as populações: quanto mais especializadas sejam essas espécies, mais vulneráveis se farão a mudanças tais como as que podem resultar de transtornos mesológicos ou biológicos. A "host specificity" dos parasitas é, desarte, uma consideração muito importante, mesmo sendo apenas relativa, porisso que real. E assim, tanto as barreiras geográficas no sentido estrito quanto as ecológicas podem ser efetivas para a especialização (110).

Por outro lado a especificidade dum parasita, porisso que relativa, resulta duma evolução. Qualquer que seja a origem da espécie humana, os nossos mais remotos ancestrais não podiam apresentar desde os começos todas as afecções que atualmente nos vulneram; muitas delas se terão desenvolvido através de milênios por adaptações parasitárias e reações do hospedeiro ou hospedeiros, não sendo lícito, além do mais, abstrairmos a ação do clima sobre a modificação das raças microbianas, isto é, das raças fisiológicas que podem ter se definido como raças geográficas. Recém-chegado na Terra, o homem é mais jovem do que os seus parasitas. Existem parasitas microbianos zoófilos que são morfologicamente iguais, ou quase iguais, a parasitas antropófilos, nada obstante suas especificidades de agressão os manifeste como fisiologicamente diferentes. As zoonoses de que nos ocupamos páginas atrás são outra ilustração desse mecanismo e conhecem-se classes e ordens inteiras de organismos, como os *Cestoda* e os *Sporozoa*, que se adaptaram como parasitas do homem. O acento ecológico do parasitismo está nas causas e consequências das relações entre exploradores e explora-

---

(110) ODUM, Eugene P. *Ecology*, pp. 105 e 110.

dos, relações que expressivamente se põem em termos semelhantes quer para predadores, quer para parasitas (111).

Como todas as associações de seres vivos os complexos patogênicos nascem e transformam-se. No que respeita a vetores, por exemplo, conhecem-se casos de insetos que em sucessivas áreas passam da condição de vetor à de infectado já não mais infectante e desta à condição de não mais infectado; sugere isso, portanto, como a ecologia do agente patogênico interfere também com a distribuição geográfica de certas doenças infectuosas ou, quando nada, de certas formas clínicas. A propósito, seja-nos permitido repetirmos aqui os tópicos seguintes: "Como enfermidade de severa incidência tropical, a malária reclama um registo. Ubíquos são os seus vetores anofelíneos, gênero que atinge o círculo polar ártico, e mundial é a incidência do parasitismo, embora desarticulada por enigmáticas zonas de 'anofelismo sem impaludismo'. A distribuição dos focos palúdicos, portanto, não é tão vasta quanto a dos *Anopheles*, mas a maior abundância destes, em espécies como em indivíduos, ocorre nos países quentes. Como conotação, porém, de Tropicalidade, o complexo melárico parece apoiar-se mais na ecologia do agente do que na do vetor. Sem falarmos da malária *ovale*, forma rara, só o *Plasmodium vivax* (terça benigna) tem dispersão cosmopolita; o *P. malariae* (febre quartã) é um parasita dos países quase-tropicais por excelência e o *P. falciparum* (terça maligna) manifesta-se nos países tropicais com transgressões ocasionais nos temperados. Certos malariologistas são levados a pensar que essas três formas de plasmódio representam adaptações morfológicas e fisiológicas dum mesmo parasita a diferentes condições do meio" (112).

Embora ainda mal explicadas, outras modificações de raças parasitárias sugerem condicionamentos ecológicos variáveis no espaço. Tendo estudado o desenvolvimento da

---

(111) LEMÉE, G. *Précis de biogéographie*, p. 186.

(112) ANDRADE, G.O. de. *Domínio tropical*, etc., p. 38.

esquistosomiase desde sua identificação nosológica, em 1908, até recentemente, um especialista assinalou no Brasil, em áreas de equivalentes índices de infestação humana e de semelhantes condições de vida, consideráveis altos e baixos na incidência das formas mais severas (113). Outros autores, que se ocuparam de focos latentes de tifo exantemático manifestados há alguns anos no Espírito Santo e na Bahia, sentiram-se induzidos a reclamar pesquisas epidemiológicas especiais para entendê-los em função de condições ecológicas específicas além da densidade demográfica (geralmente tida como bastante para a explicação da incidência em áreas doutros Estados meridionais). Exemplo também é o das amebas que vivem no organismo humano: têm uma distribuição cosmopolita que vai do Alasca ao estreito de Magalhães e desde a Finlândia e a Sibéria até a África do Sul e até o sul da Austrália, mas a espécie comprovadamente patológica, a *Endamoeba histolytica*, é a comum nas regiões tropicais e quase-tropicais. Nos extra-tropicais os índices de infecção que ocasionalmente se registam manifestam-se praticamente só como epidemias veiculadas pela água (114).

Com essa evidência de modificações de raças microbianas por influências ecológicas "on revient — assinalou Sorre — sinou à la théorie des miasmes ou de l'action tellurique, du moins à une plus juste appréciation de la virulence des agents pathogènes, spécifique il est vrai, mais exaltée para certaines températures et certaines intempéries". Nos Trópicos tais modificações concebem-se como tanto mais numerosas quanto é mais acentuada neles do que noutras partes do mundo a variabilidade das formas orgânicas (115).

Conscientemente ou não, o homem é um agente ativo de formação desses complexos, quer daqueles em que a transmissão se faz de indivíduo para indivíduo, quer quan-

(113) PINTO, Olímpio. *The geographical distribution of schistosomiasis in Brazil*.

(114) FAUST, Ernest Carrol. *El problema de la anibiasis humana*.

(115) BOHN, M. Georges. *Bioclimatologie générale*, p. 497.

do ocorre na cadeia um hospedeiro intermediário. No primeiro caso estão as doenças ubíquas como a sífilis, a varíola, a tuberculose; doenças cosmopolitas. porque nenhuma condição natural lhes serve de obstáculo e, dessarte, sua maior incidência eventual nos Trópicos é uma resultante das condições sociais dominantes no Terceiro Mundo; com a ressalva, contudo, de que não é muito clara a razão pela qual a boubá, ou piã, transmitida por contágio direto ou indireto, não é cosmopolita e essencialmente ocorre nas populações rurais dos Trópicos e quase-Trópicos.

Por seus gêneros de vida e ocupação, hábitos de alimentação, abrigo e vestuário, o homem cria condições propícias ao desenvolvimento de complexos patogênicos, do mesmo modo como os vêm expandindo no curso de quase cinco séculos de progresso das comunicações, inclusive porque, nos complexos com mais de dois membros, pode transportar o germe, ou o vetor, ou ainda ambos. O complexo malárico pode instalar-se à custa da introdução de impaludados em estações anofélicas. O primeiro surto de febre amarela urbana no Brasil, em 1685, parece ter sido conseqüente da introdução do *Aedes aegypti* de origem africana no Recife (116). Os animais domesticados entram em muitos complexos patogênicos ao mesmo título que o homem domesticador, e é expressivo o número das moléstias infecciosas comuns a este e àqueles, como a tuberculose, a raiva, a brucelose, a febre botonosa, a psitacose, o calazar, a gripe. "Quase se poderia dizer que o animal doméstico é aquele que faz com o homem intercâmbio de parasitas" (Sorre). Intercâmbio, sem dúvida, porque se promovem infestações nos dois sentidos.

E como as associações em que o homem se encontra engajado estão em perpétuo movimento, os complexos patogênicos — cujo agrupamento próprio em cada região explica a salubridade ou insalubridade regional — exprimem equi-

---

(116) Vd. a propósito ANDRADE, G.O. de - *Montebelo, os males e os mascates*.

lábrios em perpétua transformação, de sorte que a evolução deles se traduz por mudanças das áreas das doenças infecciosas. Suscetíveis embora de a todo o momento virem a ser rompidos, momentos de equilíbrio se anunciam, em certos casos, por uma espécie de limitação espontânea das devastações da epidemia com um retorno ao estado endêmico, e consomem-se com o fenômeno da infecção inaparente, também chamada de infecção latente, ou subclínica. Nesse caso o homem passa a constituir no complexo um reservatório de germes que a premunicação impede de novamente engendrarem a epidemia. Importa reter, em geografia médica, as variações de virulência que, rompendo o equilíbrio do complexo, relacionam-se com as propriedades dos meios biológicos, hospedeiro ou vetor, nos quais o agente patogênico cumpre no todo ou em parte a sua evolução. Em termos de aclimação os exemplos são muito ilustrativos. Quer quando a passagem dum clima para outro importa num desnivelamento brusco, capaz de repercutir no quimismo sanguíneo ou de engendrar condições alimentares deficitárias tornando o adventício particularmente vulnerável, quer quando ocorre uma introdução maciça de indivíduos reservatórios de germes virulentos, ou em estado de menor resistência.

Em tese, um complexo patogênico pode ser induzido a um estado de equilíbrio "aceitável" graças à diminuição de sua nocividade por aumento da resistência do homem (saneamento, higiene, alimentação) ou ainda através da "profilaxia trófica" de Roubaud, que teoricamente consistiria em multiplicar o número de animais suscetíveis de agressão, por exemplo, pelos anofelíneos, de modo que esses hospedeiros dantes suplementares passassem a ser os principais, ficando o homem como ocasional. A vacinação e os preventivos são ainda outras formas de "aceitar" a manutenção do complexo, a primeira modificando o equilíbrio humoral e sanguíneo de modo a impedir o desenvolvimento do micróbio que venha a se introduzir no organismo e os segundos, como é o

caso do *Aralen*, propondo-se a tolher o parasito desde quanto se manifeste a sua infestação. A relatividade da eficácia de tais procedimentos está no fato de que as perspectivas da explosão epidêmica continuam latentes, na estreita dependência dum relaxamento quer imunológico, quer preventivo.

A desintegração dum complexo patogênico somente é radical se se consegue a destruição do germe, ou do vetor. O desmonte do complexo amarelão urbano no Brasil deveu-se à erradicação do *Aedes aegypti*, mas o virus persiste em reservatórios silvestres e ao alcance de vetores também silvestres. A destruição do hospedeiro intermediário é uma perspectiva sempre menos aleatória do que a do agente; o combate à malária pela eliminação sistemática de viveiros de *Anopheles* e os empenhos que se põem nas experiências para a eliminação dos criadouros de caramujos hospedeiros das cercárias do *Schistosoma*, ilustram bem esse propósito e acentuam o interesse fundamental da ecologia do vetor.

O aparecimento, a subsistência e a desintegração dos complexos patogênicos dependem do que sejam realizadas ou não certas condições de equilíbrio ecológico, interno como externo; manifestam os complexos, portanto, uma dependência ora mais ora menos acentuada em relação às condições do meio e, em relação a estas, o vetor é que apresenta maior sensibilidade. Certos agentes patogênicos também, na medida em que só possam cumprir sua evolução dentro de determinados limites; mas são as exigências do vetor que desempenham um primeiro papel na ecologia do agrupamento. As áreas onde uma endemia pode perpetuar-se, dando lugar a explosões epidêmicas, são áreas principalmente de *optimum* ecológico de vetores.

Sorre insiste num paralelo entre o endemismo biológico e o endemismo médico. "Pour le naturaliste l'endémisme est le cantonnement d'une forme vivante dans une aire;

pour le médecin le mot designe la permanence d'une affection par opposition à l'explosion épidémique". Quando se trata de moléstias infectuosas com vetor, a área de extensão duma epidemia no sentido médico é a mesma do correspondente complexo patogênico, o que vale dizer, a mesma área de endemismo biológico da ou das espécies vetoras. Sublinhando desse modo o significado ecológico da epidemia poderíamos, em tese, falar também do endemismo biológico do agente; mas somente em tese, porque na prática o condicionamento deste pelo meio ambiente é incomparavelmente menos controlável do que o dos vetores em geral. Como quer que seja, há localizações comandadas por endemismo de agentes patogênicos. Certas dermatoses devidas a cogumelos estreitamente subordinados a condições de clima, solo e suporte vegetal estão nesse caso.

Não se há de perder de vista, aliás, que o endemismo biológico ocorre muito mais em função de espécies do que de gêneros. Na América em geral contam-se mais de trinta espécies de triatomíneos — dos quais somente uns poucos são vetores do *Trypanosoma* — mas no Brasil não parece haver mais de cinco (117). Das várias espécies de *Aedes* uma só, o *A. aegypti*, é inquestionavelmente vetor da febre amarela nos aglomerados urbanos. Já nos meios florestais assinalam-se como vetores da infecção amarílica o *Haemagogus* e o *Aedes leucocelaenus* e suspeita-se ainda do *A. simpsoni*. Cada espécie tem, com efeito, suas próprias exigências ecológicas, como os valores hidrotérmicos e ritmos vitais em contraponto com os ritmos do clima. Há, por isso, complexos patogênicos próprios de determinadas regiões continentais. Ora duma estreita zona bioclimática, como a triáde *Glossina-Trypanosoma gambiense* (ou *T. rhodesiense*) — homem, que configura a tripanosomíase africana, ou doença do sono, ora duma zona mais larga, como a da tripano-

---

(117) PARAHYM, Orlando. *op. cit.*, pp. 191-2.

somíase americana, ou doença de Chagas, no que se refere às áreas de expansão endêmica das três ou quatro espécies de hemípteros identificáveis como seus vetores.

Substrato e clima são os dois aspectos do meio biogeograficamente considerados para a identificação dos conjuntos de exigências atendidas pelo *optimum* ecológico. O substrato compreende o solo, as águas onde os insetos desovam e onde os caramujos liberam cercárias natatórias e ainda os agrupamentos vegetais que servem de suporte a um grande número de parasitos e hospedeiros intermediários. Os solos são reservatórios de numerosas infecções e um exemplo tropical disso é o ancilóstomo, que, nada obstante ocorrendo também em minas hulhíferas e fábricas de cerâmica das zonas temperadas, tem sua maior incidência tropical provavelmente regida pelo balanço térmico anual positivo do solo, associado à umidade.

Solos, águas e vegetação, de resto, já condicionados pelo clima, que exerce influências diretas e indiretas sobre todo o substrato, além do que há agentes patogênicos que se transmitem por via atmosférica — gotículas microbianas, poeiras contaminadas, contactos físicos diretos ou indiretos. Do ponto de vista bioclimatológico, porém, a ênfase cabe, no substrato, às associações vegetais.

Cada espécie de animal terrestre é, em princípio, ligada a um tipo de agrupamento vegetal de cujas variedades tropicais e quase-tropicais são exemplos a floresta sempre-virente sombria, as semi-caducifólias, as decíduas, as savanas africanas, os cerrados do Brasil. Ainda somente a título de exemplo, no que diz respeito a artrópodes vetores, nelas se definem outros tantos ecoclimas de cujas condições são tributários por excelência os insetos em virtude do seu pequeno porte, dando mesmo por vezes micro-habitats típicos. Sem embargo de que as exigências dos vetores estão ligadas a fatos geográficos explicáveis não só pela geogra-

fia física e pela biogeografia mas também pela geografia humana — habitação, coleções d'água e ecoclimas artificiais especialmente — são representativos de peculiaridades ecológicas do domínio tropical multiverso os microclimas, quer naturais, quer artificiais, entendendo-se por microclima o estado da atmosfera em derredor dum ponto.

Valendo-nos aqui do que dissemos por ocasião duma conferência proferida no *Seminário de Tropicologia* (1968) sob o título de *Domínio Tropical: dimensão e conceito ecológico-geográfico de Tropicalidade*, é a ecologia vegetal que fornece as indicações mais elementares acerca dos ecoclimas tropicais. Como verticalmente repartidos, por exemplo, nos sucessivos andares da floresta equatorial ou tropical, ou horizontalmente extremados em *próprio*-climas no desfecho da progressiva acentuação da estiagem nos Trópicos *wet-dry*. Os ecoclimas respondem muitas vezes por expressivas incidências climatopatológicas. Ao nível do subosque da floresta sombria dos Trópicos registam-se os mais altos índices, em todo o mundo, de leishmaníases (transmitidas por flebotomos), de helmintíases e de muitas micoses. Alguns vetores do impaludismo além dos anofelinos — três espécies do subgênero *Kerteszia* e provavelmente também duas espécies do subgênero *Nyssorynchus* — cumprem sua fase larvária exclusivamente em água acumulada por bromeliáceas epífitas da floresta tropical atlântica do Rio Grande do Sul até São Paulo (118) e parecem confinadas, aliás, às regiões alcançadas nessas latitudes pelas descargas da Frente Polar Atlântica (119): é a chamada "associação bromélia-malária", assim qualitativamente influenciada por um tipo de microclima florestal e quantitativamente pela distribuição ecológica das bromeliáceas epífitas (120), cujos estudos puseram de manifesto,

---

(118) PARAHYM, Orlando. *Endemias brasileiras*, pp. 137-8.

(119) ARAGAO, Mário B. *Aspectos climáticos do problema bromélia-malária*.

(120) VELOSO, Henrique P. & FONTANA JR., Vellozo. *Distribution of bromeliacea in municipalities of Paraná and Santa Catarina States, etc.*

para os modernos métodos da luta contra o impaludismo no Brasil, a importância dos fatores climáticos e ecológicos responsáveis pela distribuição de vetores.

Nos climas *wet-dry* em geral, à medida que a secura aumenta decresce a influência dos vegetais sobre o meio físico, de modo que os fatores físico-químicos do ecossistema chegam a predominar definitivamente sobre os fatores bióticos quando a aridez se consuma, dando uma verdadeira pulverização dos meios físicos num mosaico de micro-meios. Em outras palavras, há toda uma gama de relações com o meio entre problemas ainda principalmente de sinecologia e problemas de ordem autoecológica enfática (*próprio-climas*) que deixam em plano secundário os aspectos sinecológicos. Nas regiões *wet-dry* tropicais as resultantes dessa gradação fazem-se peculiares no sentido de que, sendo a temperatura do solo um dos elementos principais do ecoclima, o balanço térmico anual do solo é sempre positivo. A distribuição do *Triatoma infestans* no Brasil, quando considerada ao longo da costa úmida, interrompe-se em dois sentidos: não parece ocorrer nos setores costeiros onde o clima é manifestamente *wet-dry* nem no interior além de barreiras orográficas onde essas mesmas condições climáticas se definem a sotavento. Menos aparentes são as razões pelas quais tão pouco é encontrado o *triatoma*, mesmo na costa úmida, nas estações onde ocorrem os *Kerteszia* (121).

---

(121) ARAGAO, Mário B. & DIAS, Emmanuel. *Aspectos climáticos da doença de Chagas*, etc. Vd. também DIAS, E. & SEREBRENICK, Salomão. *Aspectos climáticos da distribuição da doença de Chagas no vale do rio São Francisco*.

## Referências Bibliográficas

- ALEXANDER, A. D. La distribución de la leptospirosis en America Latina. *B. Ofic. Sanit. Panamer.*, 49(2):149-64, 1960.

- ANDRADE, Gilberto Osório de. *Domínio tropical: dimensão e conceito ecológico-geográfico de tropicalidade*. *Est. Univ.*, Recife, 9(1):19-52, jan./mar. 1969.
- ANDRADE, Gilberto Osório de. *Montebelo, os males e os males*. Recife, Imp. Universitária, 1969.
- ANDREWS, Justin M. Control of diseases propagated by arthropod vectors. *B. Of. Sanit. Panamer.* 27(11):998-1002, 1948.
- ARAGÃO, Mário B. Aspectos climáticos do problema Bromélia-Malária; distribuição geográfica dos anofelinos do subgênero Kerteszia no Brasil. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE GEOGRAPHIE, 18. Rio de Janeiro, 1956. *Comptes rendus*. /s.l./ 1965. p. 512-21.
- ARAGÃO, Mário B. & DIAS, Emmanuel. Aspectos climáticos da doença de Chagas. Considerações sobre a distribuição geográfica do *Triatoma Infestans*. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE GEOGRAPHIE, 18. Rio de Janeiro, 1956. *Comptes rendus*. /s.l./ 1965. p. 521-28.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE SAÚDE PÚBLICA. *Profilaxia das doenças transmissíveis*. Relatório 9. ed. Washington, 1962.
- BALDIT, Albert. Les éléments météorologiques du climat. In: PIERY, M. et alii *Traité de climatologie biologique et medical*. Paris, Masson, 1934. p. 10-65.
- BATES, Marston. *Les tropiques — l'homme et la nature entre le Cancer et le Capricorne*. Trad. J. Jobert. Paris, Payot, 1953.
- BATES, Marston. *Man in nature*. 2 ed. New Jersey, Prentice-Hall, 1964.
- BERNARD, Joan & RUFFIÉ, Jacques. *Hématologie géographique ecologie humaine — caractères héréditaires du sang*. Paris, Masson et Cie, 1966.
- BLACKLOCK, D. B. La vivienda en los trópicos. *B. Of. Sanit. Panamer.*, Washington, 17(11):976-80, 1938.

- BOHN, M. Georges. Bioclimatologie générale. In: PIÉRY, M. et alii *Traité de climatologie biologique et medicale*. Paris, Masson, 1934. p. 490-500.
- BOYKO, Hugo. Climatic, ecoclimatic and hidrological influences on vegetation. In: PLANT Ecology. /s.l./ 1955. p. 41-46.
- BRADLEY, D. J. Ecology in the medical school. In: SYMPOSIUM ON THE TEACHING OF ECOLOGY. 7, 1967. Oxford, Edinburgh, J. M. Lamber, 1967. p. 41-9.
- BURKALOW, Anastacia van. Los fluoruros y la salud dental: los papeles de la geologia, el clima y la cultura. In: REUNIÓN Especial de Geografia Médica /s.l./ 1966. p. 55-65.
- CHOLLEY, A. La géographie est-elle une science? In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES. 21. 1951. *Collóque des sciences de la terre*. Paris, Hermann & Cie Editeurs, 1951. p. 65-70.
- CLARKE, Arthur C. *A cidade e as estrelas*. Trad. Hélio Polvora. Rio de Janeiro, Ed. GRD, 1967.
- CLOZIER, René. *Les étapes de la geographie*. Paris, Presses Universitaires de France, 1949.
- COLLOQUE National de Géographie Appliquée. Strasbourg, 1961. Paris, Centre National de la Recherche Scientifique, 1962.
- CONGRÉS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Comptes rendus*. Rio de Janeiro, Comité National du Brésil de l'Union Geographique Internationale, 1965.
- CONGRÉS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Resumés des Communications*. Rio de Janeiro, Comité National du Brésil de L'Union Géographique, 1956.
- DARDEL, Eric. *L'Homme et la terre. nature de la réalité géographique*. Paris, Presses Universitaires de France, 1952. (Col. Nouvelle Encyclopedie Philosophique).

- DERRUAU, Max. *Précis de Géographie Humaine*. Paris, Colin, 1961.
- DESGREZ, A. CARDOT, H. & SANTENOISE, D. Action des climats sur les divers fonctions de l'organisme sain et pathologique. In: PIÉRY, M. et alii, *Traité de climatologie biologique et medicale*. Paris, Masson, 1934. p. 679-51.
- DIAS, Emmanuel. Controle das doenças transmitidas pelos triatomas. *B. Of. Sanit. Panamer.* Washington, 27(12): 1160-4, 1948.
- DIAS, Emmanuel & SEREBRENICK, Salomão. Aspectos climáticos da distribuição da Doença de Chagas no Vale do Rio São Francisco. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DE GEOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Comptes rendus*. /s.c./ 1965. p. 571-85.
- ELST, R. van der. Climatologie humaine; introduction. In: PIÉRY, M. et alii, *Traité de climatologie biologique et medicale*. Paris, Masson, 1934. p. 539-45.
- ELST, R. van der. Introduction historique. In: PIÉRY, M. et alii, *Traité de climatologie biologique et medicale*. Paris, Masson, 1934. p. 40-49.
- EMBERGER, L. Introduction. In: *PLANT ecology*. /s.l./ 1955. p. 11-2.
- EMBERGER, L. & LEMÉE, G. Ecologie végétale. In: UNESCO. *Problèmes de la zone aridé*, actes du colloque de Paris. Paris, 1962. p. 215-29.
- FAUST, Ernest Carroll. El problema de la amibiasis humana. *B. Of. Sanit. Panamer.*, 36(4):328-36, 1957.
- GEORGE, Pierre. La vie et l'oeuvre de Max Sorre. *Annales de Géographie*, Paris, 387:449-459, sept./oct. 1963.
- GEORGE, Pierre. "Problemas, doutrina e método". In: *A geografia ativa*. Trad. de Gil Toledo e outros. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1966.
- GOUROU, P. Un traité de géographie humaine. *Annales de Géographie*, Paris, 378:514-16, sept./oct. 1962.

- HUNTINGTON, Ellsworth. *Principles of human geography*. 5 ed. London, John Wiley, 1940.
- JAHES, Preston E. Geography after Humboldt and Ritter. In: *Encyclopedia Britannica*. /s.l.s.ed./ 1964. v.1., p. 154-7.
- JOHNSON, Herald Norlin. Ecología de las enfermedades virales del hombre transmitidas por artrópodos. *B. Of. Sanit. Panamer.*, 39(2):134-40, 1960.
- KERR, J. Austin. Los métodos utilizados en el estudio de la fiebre amarilla selvática. *B. Of. Sanit. Panamer.*, 37(1): 1-9, 1958.
- LAMBERT, J. M. & GOODMAN, G. T. Basic problems in the teaching of ecology. In: SYMPOSIUM ON THE TEACHING ECOLOGY. 7, 1967. Oxford, Edinburgh, J. M. Lamber, 1967. p. 3-10.
- LEARMONTH, A.T.A. Geografia médica, tendências y perspectivas. In: REUNIÓN Especial de la Comision de Geografia Médica. /s.l./1966. p. 1-10.
- LEAVELL, Hugh R. Contribución de las ciencias sociales a la solución de los problemas sanitários. *B. Of. Sanit. Panamer.* 34(6):584-610, 1953.
- LEE, Douglas H.K. Climatic stress and response to pathogens. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Résumés de communications*. Rio de Janeiro, 1956. p. 138.
- LEE, Douglas H.K. Applications de la physiologie et de l'ecologie humaine et animale à l'étude des problèmes de la zone aride. In: LES PROBLÉMES de la zone aride. /s.l./1962. p. 231-53.
- LEMÉE, G. Précis de biogéographie. Paris, Masson, 1967.
- LUMIÈRE, Augusto. Telluropathologia. In: PIÉRY, M. et alii, *Traité de climatologie biologique et medicale*. Paris, Masson, /s.l./1934. v.2. p. 1030.

- McGAUGH, James L., WEINBERGER, Norman M. & WHALEN, Richard. *Psychobiology; the biological bases of behavior*. San Francisco (Cal.) Freeman, 1968.
- McLAUGHLIN, Robert R. M. Tratamiento de las dermatosis tropicales. *B. Of. Sanit. Panamer.*, 25(10):897-903, 1946.
- MANN, K. A. The approach through the ecosystem. In: SYMPOSIUM ON THE TEACHING OF ECOLOGY. 7, 1967. Oxford, Edinburgh, J.M. Lamber, 1967. p. 103-11.
- MENDONÇA, Fábio Carneiro de. & CERQUEIRA, Nelson L. Insects and other arthropods captured by the Brazilian Sanitary service on landplanes or seaplanes arriving in Brasil between January 1942 and december 1945. *B. Of. Sanit. Panamer.*, 26(1):22-30, 1947.
- MITCHEL, N. C. Esclerosis multiple en Irlanda del Norte. In: REUNIÓN Especial de la Comision de Geografia Médica. /s.l./1966. p. 11-21.
- MOMIYAMA, Masalko. Methodology of medical geography. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Résumés des communication*. Rio de Janeiro, 1956. p. 139-40.
- ODUM, Eugene P. *Ecology*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966. p. 109.
- OLDFIELD, F. The linkage of ecological teaching with that in Earth Sciences. In: SYMPOSIUM ON THE TEACHING OF ECOLOGY. 7, 1967. Oxford, Edinburgh, J. M. Lamber, 1967. p. 33-40.
- ORTIZ, Yolanda. Dermatologia y geografia en Mexico. In: REUNIÓN Especial de la Comisión de Geografia Médica. /s.l./1966. p. 27-34.
- PARAHYM, Orlando. *Endemias brasileiras*. Recife, Imprensa Universitária, 1961.
- PEDELABORDE, Pierre. *Introduction à l'étude scientifique du climat*. Paris, Centre de Documentation Universitaire, 1954.

- PEDELABORDE, Pierre. *Le climat du bassin parisien*. Paris, 1958.
- PEGUY, Ch. P. *Précis de climatologie*. Paris, Masson, 1961.
- PHILIPONNEAU, Michel. *Géographie et action; introduction à la Géographie Appliquée*. Paris, Colin, 1960.
- PIÉRY, M. et alii. *Traité de climatologie biologique et médicale*. Paris, Masson, 1934. 3v.
- PINTO, Olimpio. The geographical distribution of schistosomiasis in Brazil. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DE GEOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Résumés des communications*. Rio de Janeiro, 1956. p. 141.
- REUNIÃO Especial de la Comisión de Geografía Médica. In: ANAIS da Conferência Regional Latino-America (U.G.I.) México, Sociedade Mexicana de Geografia y Estadística, 1966. t.6.
- ROCHAIX, A. Action pathogène et pathologique des facteurs climatiques. In: PIÉRY, M. et alii. *Traité de climatologie biologique et médicale*. Paris, Masson, 1934. p. 1081-96.
- RODENWALDT, Ernest. "The geomédical significance of man's influence on Earth's Surface". In: CONGRÈS INTERNATIONAL DE GEOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Résumés des communications*. Rio de Janeiro, 1956. p. 141-42.
- SELLIER, Jean. Introduction a climatographie medicale. In: PIÉRY, M. et alii. *Traité de climatologie biologique et médicale*. Paris, Masson, 1934. p. 1423-8.
- SOPER, Fred L. El Aedes aegypti y la fiebre amarilla. *B. Of. Sanit. Panamer.* Washington, 64(3): 187-95, 1968.
- SOPER, Fred L. Saneamiento de especies aplicado a la erradicación de (a) uma espécie invasora, o (b) indígena. *B. Of. Sanit. Panamer.*, 27(7):603-10, 1948.

- SORRE, Max. *Exposé d'introduction au colloque sur les divisions écologiques du monde*. Paris, C.N.R.S., 1955. p. 9-12.
- SORRE, Max. Les fondements de la géographie humaine. In: *Les fondements biologiques (essai d'une écologie de l'homme)*. Paris, Colin, 1951.
- SORRE, Max. *L'homme sur la Terre*. Paris, Hachette, 1961.
- SORRE, Max. Introduction. In: PIÉGY, M. et alii. *Traité de climatologie biologique et médicale*. Paris, Masson, 1934. p. 1-9.
- SORRE, Max. *Reencontres de la Géographie et la Sociologie*. Paris, Librairie Marcel Rivière, 1957.
- SYMPOSIUM ON THE TEACHING OF ECOLOGY. 7. 1967. Oxford, Edinburgh, J.M. Lamber, 1967.
- UNESCO. Problèmes de la zone aride, actes du colloque de Paris. Paris, 1962.
- VELOSO, Henrique P. & FONTANA Jr, Pedro. Distribution of Bromeliacea in municípios of Paraná and Santa Catarina. In: CONGRÉS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE. 18. Rio de Janeiro, 1956. *Résumés des communications*. Rio de Janeiro, 1956: p. 143.
- WARREN, Harry V., DELAVault, Robert E. & GROSS, Cristine H. Alguns factores geológicos en geografia médica. In: REUNIÓN Especial de Geografia Médica. /s.l./1966. p. 47-53.
- WOOLDRIDGE, S. W. & EAST, W. Gordon. *Significado y propósito de la geografía*. Trad. de Horácio A. Difrieri. Buenos Aires, 1957.