

AUGUSTO HUMBERTO VAIRO TITARELLI (*)

GEOGRAFIA, ESPAÇO

E

QUALIDADE DE VIDA (*)

=====
=====

ABSTRACT

The Author presents his considerations about some contributions that the Geography of nature as well as of society can offer in the environment field.

RESUMO

O Autor apresenta considerações sobre algumas contribuições que a Geografia tanto da natureza como a da sociedade pode oferecer no campo ambiental.

(*) Augusto Humberto Vairo Titarelli é - professor de Geografia Física da U.S.P., ex-professor e ex-diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba.

(*) Conferência pronunciada na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba, em setembro de 1981, dentro da "Semana de Geografia". Sem revisão do autor.

O assunto a ser abordado é relacionado, naturalmente, à Geografia, mas envolvendo o relacionamento entre o espaço e a qualidade de vida. É preciso dizer que não é campo onde só a Geografia possa realizar trabalhos e estudos. Esse é um tema eminentemente interdisciplinar: envolve aspectos psico-sociais, econômicos e geo-ambientais.

Há muita coisa, tratando-se da qualidade de vida, que é do campo da Sociologia, da Psicologia etc.. É no terreno geo-ambiente que podemos colocar as contribuições da Geografia tanto Física como Humana. O assunto envolve a avaliação do nível de oportunidade, nível de expectativa, nível de renda, nível de segurança, grau de organização de uma comunidade, conforto ambiental, saneamento, controle ambiental e o uso racional de recursos, sem o que não é possível utilizar o espaço de forma racional e transmití-lo aos descendentes de uma forma não degradada. Ora, é exatamente no terreno ambiental que a Geografia pode oferecer, realmente, contribuições. E este tema, por sua vez, permite à Geografia uma oportunidade de reflexão sobre a sua própria natureza, além de contribuir para que se compreenda um pouco a chamada dicotomia entre Geografia Física e Geografia Humana, pois há uma tendência muito comum de se considerar a Geografia da Natureza e a Geografia da Sociedade como ciências autônomas.

A qualidade de vida é, caracteristicamente, um campo em que a Geografia só pode contribuir de maneira efetiva se ela integrar ambas as partes. É preciso que a Geografia como que reassuma o seu caráter

de ciência de síntese, de visão globalizante dos fatos, para que um assunto desse tipo possa ser desenvolvido por ela. Por outro lado, a Geografia se interessa, vivamente, pela diferenciação e organização do espaço, que se expressa materialmente na paisagem.

As diferenciações e as organizações impressas pelo homem, no espaço, acabam portanto se traduzindo em paisagens. O tema paisagem foi, durante muito tempo, considerado importante dentro da Geografia, pois a Geografia da paisagem, era a que mais se aproximava da realização completa dessa ciência. Mas depois, por uma série de circunstâncias, o conceito de paisagem passou a ser tratado de uma forma muito superficial e houve um certo desgaste deste termo. Atualmente, há uma retomada do interesse pelo estudo da paisagem e é, exatamente, das novas conceituações que se têm a respeito que podemos retirar subsídios para recolocar a questão do espaço e qualidade de vida.

Vamos às considerações que justificam essa proposição. A paisagem pode ser considerada um resultado, num determinado espaço, da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antropológicos, em permanente evolução. Portanto, resulta de uma combinação e de um jogo altamente dinâmico. Ela não é, de forma alguma, uma soma de elementos soltos. Esta visão integrada da paisagem ressalta a interdependência existente entre os fatos e alerta para as repercussões positivas ou negativas das interferências humanas que, se não forem orientadas nem conscientes, introduzirão - desequilíbrios que se traduzirão, a longo-

prazo, por uma perda de qualidade de vida.

Assim, o conceito de paisagem, pode - ser utilizado no sentido de preservação dos recursos naturais. Ele enfatiza o elo invi sível, mas permanente, existente entre os elementos físicos, biológicos e humanos, cu ja combinação se expressa materialmente no espaço. É preciso mostrar que não é possível lesar um elemento da paisagem, sem que aquela lesão se comunique, se transmita e repercuta em todo o conjunto. Esta visão - integrada da paisagem é o caminho ideal pa ra que se possa entender a responsabilida de de todos diante do problema da qualida de de vida, num espaço bem dotado e organi camente explorado.

Mas, abordada apenas nesse nível, a - paisagem não pode conduzir, cientificamen te, a resultados práticos. Deve-se avançar - um pouco mais, a fim de torná-la objeto de - estudo mais sério. A paisagem precisa rece - ber um tratamento menos superficial e jor nalesco, metodologicamente orientado. Um geó grafo que promoveu a Geografia Física glo - bal foi G. Bertrand (1968) propondo o estu - do da paisagem hierarquizada em unidades - escalares têmporo-espaciais. Tomou unida - des espaciais com ordem de grandeza e com - graus de permanência decrescentes. As uni - dades que ele reconheceu nos três primei - ros níveis são muito conhecidas: zona, do - mínio e região natural. Bertrand as coloca como três níveis mais amplos do estudo da paisagem, dentro de uma hierarquização es - pacial decrescente, quer dizer, cada um de - les está embutido no anterior e ao mesmo - tempo é temporalmente menos permanente no espaço. Assim, as alterações ecológicas em termos de uma zona são muito mais difíceis

e levam mais tempo para se propagar do que aquelas que ocorreriam em uma região natural. Como esses três níveis são insatisfatórios, Bertrand propõe que se desça na escala a três degraus de maior detalhe. Esses três níveis inferiores são: o geosistema, o geofácies e o geótopo. Esses termos já estão incorporados hoje, dentro da terminologia geográfica e há muitos autores russos, alemães, americanos, trabalhando com base no geosistema.

Ora, dessas unidades, o geosistema é aquele que mais interessa ao geógrafo e o seu conceito está inspirado no conceito de ecossistema. O que seria um geosistema? Seria, basicamente, uma unidade onde nós encontraríamos certa homogeneidade fisionômica, uma forte individualidade ecológica e biológica, uma dinâmica comum, o que quer dizer condições geomorfológicas parecidas, e o mesmo tipo de evolução. É evidente que no nível de um geofácies há unidade paisagística menor, há uma homogeneidade fisionômica muito maior. No nível do geótopo, teríamos finalmente a menor unidade de paisagem discernível no terreno por um observador.

Para estudar o geosistema seria necessário usar documentação adequada, cartas topográficas, imagens de satélites e imagens de radar; para o geofácies, pode-se utilizar as fotografias aéreas comuns, por exemplo. O interesse aqui não é esmiuçar cada uma dessas unidades, mas apenas mostrar que aquele conceito de paisagem que nos força a uma visão integrada, tem hoje seus desdobramentos, com a evolução dos estudos que permitiram uma melhor precisão dos termos, fazendo com que outras ciências

respeitem mais a abordagem da Geografia.

No caso dos geosistemas, trata-se de um nível muito importante para a preservação dos recursos naturais ou a qualidade de vida, na medida em que ela depende da manutenção de algumas das características originais do meio.

O geosistema é representado por G. Bertrand como um triângulo em cujo vértice se pode colocar o potencial ecológico, a exploração biológica e o processo da ocupação antrópica. O potencial ecológico está ligado à Geomorfologia, Hidrologia e Climatologia.

Sobre o potencial ecológico desenvolve-se uma certa exploração biológica, dada pelas características do solo, vegetação e fauna. A ocupação antrópica resultaria de formas de utilização pelo homem, muitas vezes lesando o potencial ecológico ou a exploração biológica. Dentro desse esquema, há uma interação entre eles, bastante forte. Qualquer alteração do potencial ecológico repercute sobre a ocupação antrópica ou sobre a exploração biológica. Qualquer alteração na exploração biológica -- trará repercussões para o potencial ecológico e para a ocupação antrópica.

Um geosistema pode atingir uma fase de equilíbrio muito prolongado, durante a qual o seu desenvolvimento é máximo. Seria um estado "clímax". Numa situação dessas, pode-se dizer que o geosistema está em biostasia, conceito introduzido há muitos anos por H. Erhart (1958) e aplicado por G. Bertrand. Um geosistema em biostasia está em uma situação de equilíbrio delicado e deverá se perturbar se ocorrerem certas -

alterações. Durante uma fase de desequilíbrio ou crise, o geossistema perde a capacidade de se auto-regular e continuar mantendo uma situação de equilíbrio latente.

Uma alteração climática, por exemplo, é passível de instalar uma situação desse tipo. O mesmo ocorreria com uma alteração tectônica ou antrópica.

Enquanto o homem ainda não estava degradando a face da terra, durante o quaternário antigo, houve grandes oscilações no clima do planeta. Durante aquela fase, no Brasil, tivemos pelo menos, quatro modificações climáticas para climas mais secos. Durante essas fases secas, os mares recuavam, a vegetação florestal se retraía para certos refúgios. Esquemáticamente, os refúgios eram, principalmente, as escarpas litorâneas da Serra do Mar e algumas "ilhas" de pluviosidade maior, dentro da Amazônia, que não tinha a continuidade da floresta atual. Nas fases secas, era o cerrado, a caatinga, a araucária, que se expandiam muito mais no Brasil.

Quando ocorria, ao contrário, uma fase úmida, do tipo que começou a ocorrer há 12.000 anos passados, a floresta saía dos seus refúgios e se expandia. Quando ocorreu a ocupação do Brasil, encontramos esse quadro que era uma herança de um período muito longo de oscilações climáticas, alternadamente secas e úmidas. Nos períodos úmidos (inter-glaciais), a Amazônia era afogada, com a subida do nível do mar. Numa situação de variação climática dessas, houve áreas que assistiam ora à marcha do cerrado sobre a floresta, nas fases secas, ora à marcha da floresta sobre o cerrado, nas fases úmidas. É o caso do-

vale do Araguaia, com a presença de crostas ferruginosas e linhas de pedra, que documentam fases passadas.

Quando o Brasil assistia a estas mudanças, os geosistemas que estavam em biostasia entravam em resistasia derivada de uma mudança climatológica. No caso de uma alteração de natureza tectônica, nós teríamos o soerguimento ou o rebaixamento da crosta em certas áreas de grande extensão. Isto representa também uma mudança capaz de provocar uma resistasia, porque os desequilíbrios se instalarão em função da mudança do nível de base, ora intensificando a sedimentação, ora a erosão. A biostasia só pode existir, portanto, quando houve estabilidade tectônica e climática. A biológica é decorrente.

Em relação à mata atlântica, ela foi reduzida ao que é hoje, devido à uma alteração que não foi de natureza climática nem tectônica e sim de natureza antrópica. Provocamos uma fase resistásica com o Ciclo do Café, no Vale do Paraíba e oeste de São Paulo. Mexemos num conjunto paisagístico no nível do geosistema, que é um conjunto extremamente vulnerável, que estava em equilíbrio e cujo problema nós não percebemos no momento certo. Hoje já sabemos que não se pode mexer nesses dados, sem provocar respostas da natureza.

Em consequência, haverá uma área com o seu potencial ecológico comprometido e, conseqüentemente, com possibilidades muito restringidas.

Esta exemplificação mostra uma abordagem partindo de uma visão geográfica em que a paisagem é tomada como um centro de

interesse cuja organicidade deve ser respeitada. Alguns exemplos de alterações espaciais introduzidas pelo homem vão ser agora abordados, com o intuito de mostrar como podemos realizar interferências mais graves do que essas mencionadas anteriormente. E vamos apontar, também, tentativas que a comunidade científica desenvolve, no sentido de reconhecer e mapear os recursos naturais e tentar equacionar o seu uso.

Os exemplos mais dramáticos do problema da qualidade de vida, surgem nas grandes aglomerações metropolitanas. As grandes concentrações urbanas se caracterizam hoje por terem uma estrutura caracteristicamente concêntrica, com zonas centrais degradadas, com alto nível de poluição de ar e sonora, alto nível de insegurança, densidade de trânsito, tudo se refletindo num conteúdo sócio-econômico também degradado. Há uma forte expansão periférica dos organismos urbanos, tanto por parte da população pobre que foge dos terrenos muito caros das zonas centrais, quanto por parte das populações ricas que fogem do centro por oferecer condições adversas para a qualidade de vida. Na periferia distante de São Paulo, encontramos, freqüentemente, o bairro rico ao lado da favela. Tudo isso reflete aquele crescimento explosivo de um centro urbano que tenta superar os problemas da qualidade de vida e da especulação imobiliária, na sua zona central. Em consequência disso, a cidade tem infra-estrutura organizada numa área em que, muitas vezes, os terrenos permanecem vazios e ela não consegue levar a infra-estrutura para zonas que estão

sendo recentemente ocupadas pelos novos bairros, que vão avançando mesmo sem suporte. Então é comum um bairro de certo nível não ter esgoto, não ter água, ter iluminação precária, ausência de asfalto. As comunidades, de certa forma, enfrentam estas condições adversas, fugindo da zona central. Esse esquema é muito conhecido pelos sociólogos, por urbanistas e por geógrafos humanos. O que interessa, nesse caso, é mostrar que esse esquema de população distante do trabalho estimula os movimentos chamados "pendulares" da população, aquele movimento diário da população do local da residência para o trabalho e vice-versa. Esses movimentos pendulares complicam o trânsito e vice-versa. Esses movimentos pendulares aumentam a carga de poluição, roubam tempo das atividades e do lazer e são responsáveis também pela deterioração da qualidade de vida nos grandes centros.

Há um consenso entre os urbanistas de que isto é indesejável, mas quando muito se tomam medidas paliativas, como, por exemplo, conseguir melhor fluxo para os transportes coletivos.

Do ponto de vista da contribuição dos geógrafos, para estudar o processo, deve-se destacar os trabalhos sobre alterações do clima urbano. Muitos geógrafos na Europa e nos E.U.A. já perceberam o que agora passa a ser pesquisado no Brasil, sobre as chamadas "ilhas de calor", nas metrópoles. A "ilha de calor" é uma espécie de alteração térmica que ocorre nas zonas urbanizadas de grande porte e que se materializa exatamente no centro da cidade, piorando suas condições. As

temperaturas, normalmente, são aí de dois, quatro, até seis graus a mais, como ocorre muitas vezes em Berlim, Londres, Viena, cidades que já tiveram a sua "ilha de calor" mensurada. Mas acontece que esse contraste não é contínuo, porque há diferenças entre o verão e o inverno. Em geral, nos países-temperados, a "ilha de calor" das cidades-é maior e mais intensa no inverno. Nos países tropicais, não sabemos exatamente como a "ilha de calor" se comporta; só sabemos que ela existe. A razão de ser da sua origem não é difícil de ser analisada e as --conseqüências gerais são também bastante --conhecidas.

Nas áreas urbanas, ocorre uma impermeabilização devido às construções e pavimentação. Em geral, a superfície original-vegetada foi substituída por edifícios e superfícies impermeabilizadas por asfalto e cimento e a vegetação removida. Aqui nós já temos uma primeira explicação para a --origem do excesso de calor. A evaporação --menor nas áreas urbanas é uma das causas.-- A água que chove ou que entra no organismo urbano sob qualquer forma, é logo canalizada para galerias pluvias e esgotos e é retirada, não havendo tanta água disponível para evaporação como existe na área rural-próxima, com vegetação e solos expostos. --Conseqüentemente, aquela energia térmica --que seria consumida na evaporação, fica livre para tornar a cidade mais quente.

Outro fato a considerar é a questão --da fotossíntese. Como a vegetação, normalmente, é removida, a parcela de radiação solar que seria consumida no processo da --fotossíntese, deixa de ser consumida na --mesma proporção. Então há mais esta parce-

la de energia não consumida que acaba se incorporando à "ilha de calor".

A cidade se comporta ainda de uma -- forma totalmente diferente do campo, em -- relação à maneira de receber e refletir a radiação solar. Uma área de vegetação florestal absorve a quase totalidade das radiações solares; dentro da coloração verde da vegetação, a capacidade de absorção é muito grande, mas a fotossíntese consome parte desta energia. Na cidade, as superfícies são, em geral, mais claras e há muito mais reflexão; como há muitos prédios, por reflexão múltipla a cidade se -- transforma numa espécie de "labirinto de refletores", havendo trocas de um prédio para outro, o que favorece o aquecimento maior daquela área do que a zona rural vizinha, reforçando a "ilha de calor".

Outro fato deve ainda ser levado em consideração: o bloqueio da radiação solar. As cidades são mais nevoentas, fumacentas, têm maior nebulosidade em geral, -- fazendo com que a radiação solar direta -- não penetre tanto quanto na zona rural, -- onde deveria haver portanto maior aquecimento. Acontece que esses mesmos elementos exercem também o efeito de "estufa", -- que se manifesta depois de absorvidas as radiações solares pela cidade que, ao tentar dissipar o calor, encontra uma barreira representada pelo ar poluído e que é -- menos "transparente" ao calor obscuro, -- emitido por ela, do que às radiações diretas do sol. Tudo isso colabora para tornar os centros urbanos mais quentes, nas suas áreas centrais.

Como consequência para a circulação do ar, forma-se um "jono" urbano, que é --

um realimentador das zonas mais poluídas das cidades. O aquecimento maior de sua área central faz com que o ar das áreas vizinhas se dirija para essas áreas centrais, se eleve e retorne para a periferia. Forma-se então um esquema de baixas urbanas arrastando o ar poluído das periferias para as zonas centrais, sempre que haja estabilidade atmosférica para permitir o funcionamento deste mecanismo, que também prejudica a qualidade de vida. Se tivéssemos só essas alterações, já haveria razões para considerar o clima local urbano um clima altamente alterado pelo homem, que foi capaz de introduzir em zonas urbanas, na escala de um clima local, uma mudança tão séria que atinge, inclusive, os esquemas de circulação do ar. É verdade que, se entrar numa frente ou massa de ar com ventos fortes, ela desfaz isso e forma-se uma pluma que sai do lugar onde há emissão e projeta-se para áreas contrárias à direção do vento. Quando há ventos fortes, portanto, melhora a qualidade do ar.

Mas há ainda outros problemas a considerar. As cidades, normalmente, possuem muito mais "núcleos de condensação" (fuligem, partículas, poeira). Se houver condições para saturação do ar, imediatamente a condensação se processa, tendo como suporte estes núcleos. Se o ar fosse absolutamente puro, ele poderia atingir níveis de super-saturação, sem que ocorresse a condensação. As cidades são, normalmente, áreas mais nubladas, de menor visibilidade do que as zonas rurais distantes ou vizinhas. Como as zonas urbanas são áreas preferenciais para os grandes aeroportos,

a consequência é que esse aspecto traz um problema muito sério de segurança. É frequente aviões de São Paulo recorrerem a Viracopos, que oferece melhor visibilidade! Em quase todos os casos, os aeroportos estão fugindo dos grandes centros urbanos devido à esta predisposição natural, além de serem repelidos por causa da poluição sonora e outros riscos.

No meio de todas essas alterações, o homem acrescenta poluentes. Neste terreno, a tecnologia e a ciência vêm trazer uma contribuição decisiva, pois na atmosfera de uma cidade, hoje, existe uma quantidade tão grande de poluentes, que fica difícil analisar, particularizadamente, os efeitos de cada um deles. O asbesto, por exemplo, que é usado em lonas de freio, é um cancerígeno comprovado. Nas fábricas onde se trabalha com isso há uma alta incidência de tumores malignos. A atmosfera da cidade está toda ela cheia de micropartículas desse tipo, porque a cada freada o desgaste das lonas libera partículas no ar.

Um dos poluentes mais conhecidos, mas que nas cidades agora têm um papel muito sério, é o monóxido de carbono, emitido nos motores a explosão, com variações em função do avanço técnico e do tipo de combustível. O que nos interessa lembrar é que o monóxido de carbono, quando atinge certas concentrações, gera um problema muito sério para o sistema nervoso central e o sistema circulatório do homem. O monóxido de carbono na corrente sanguínea se combina com a hemoglobina, formando carboxi-hemoglobina e desloca o oxigênio. É como se o oxigênio não pudesse

viajar mais no sangue, porque a hemoglobi-
na tem uma afinidade muitas vezes mais --
forte com o monóxido de carbono do que com
o oxigênio. Há falta de oxigênio, portan-
to, nos tecidos, quando o monóxido de car-
bono está em proporções grandes na atmos-
fera. Em concentrações moderadas, na cor-
rente sanguínea, o indivíduo fica sujeito
a reações psico-motoras do tipo lentidão-
de reflexos, perda de acuidade visual, ir-
ritabilidade, sonolência. Imagine-se uma
pessoa na cidade grande dirigindo, como -
fazem os motoristas de táxi, ou os guar-
das de trânsito, expostos durante 8 ou 10
horas diárias a um ar muito rico em monó-
xido de carbono. Eles têm o seu sistema -
nervoso "bombardeado" exatamente por aqui
lo que mais os compromete. São pessoas --
que vão precisar muito de visão boa, de -
sistema nervoso equilibrado, de reflexos-
rápidos. Por isso o monóxido de carbono -
entra nas áreas urbanas como um poluente-
seriíssimo. Em ambientes fechados, como -
túneis de metrô, túneis que articulam bair-
ros ou em rodovias como a Imigrantes, en-
tre Santos e São Paulo, há necessidade de
até esquemas de segurança ou de emergên-
cia, porque uma interrupção de tráfego du-
rante algum tempo, pode gerar uma concen-
tração que leva até ao colapso. Em concen-
trações maiores, na corrente sanguínea, o
monóxido de carbono já representa perigo-
de problemas neuro-vasculares, como o en-
farte.

Em termos de poluição do ar, é muito
importante adequar o nosso comportamento-
ao tempo: "tempo estável com sol", quase-
sempre representa, em São Paulo, uma alta
taxa de concentração de todo tipo de polu

entes. Ao contrário, "tempo chuvoso com - instabilidade", com ventos e rajadas, é o melhor que nós podemos ter. Costuma-se fazer muito exercício e aumentar as atividades exatamente quando o ar está menos propício, provocando reações em pessoas "metereopatas", particularmente crianças e velhos que têm mais susceptibilidade às mudanças meteorológicas e da qualidade do ar. Sabe-se, por exemplo, que em dias de aquecimento pré-frontal, em São Paulo, antes de chegar uma frente que sempre melhora muito a condição de poluição, há aumento de suicídios, de acidentes de trânsito e agressões.

Nas escolas também se nota a indisciplina e uma irritabilidade maior das crianças, enquanto nos hospitais aumentam as internações por reações alérgicas e crises de bronquite, nestas fases. Uma contribuição importante da Climatologia é estudar estes tipos de tempo, uma vez que dificilmente se consegue controlar a emissão dos poluentes, pois significaria paralisar a indústria, paralisar o trânsito e só em casos de emergência muito sérios -- previstos em lei, como os estado de atenção, alerta, de emergência, o Governo pode impor paralisações parciais ou totais das atividades.

Entretanto, isto é raramente atingido, porque há sempre uma esperança de que chegue uma frente polar, de que venha um domingo e de que a poluição seja aliviada. Acompanhando as condições do tempo, pode-se saber se as condições para a dispersão dos poluentes vão ou não ocorrer. Daí o interesse em realizar trabalhos sobre -

poluição do ar, atualmente, seguindo a evolução dos tipos de tempos numa localidade. Por sorte, no caso de São Paulo, que está servindo de exemplo, dificilmente passa -- uma semana sem que venha uma massa polar do sul, "empurrando" uma frente que limpa o ar e provoca uma grande dispersão dos poluentes.

Em geral, num ano médio, chegam cerca de cinquenta frentes em São Paulo! Se o -- ano for bom para a poluição, nós teremos -- sessenta frentes, com algumas delas oscilando, sobre a região e com um papel muito bom na melhoria da qualidade do ar.

A CETESB é o órgão de São Paulo que, -- no caso, cuida de coletar todos estes dados e medir os poluentes, principalmente o dióxido de enxofre e poeira em suspensão, que não são os mais perigosos.

Quando eles estão presentes em grande quantidade, indicam também que outros mais perniciosos estão juntos. E nesse terreno -- também há a considerar que a radiação solar, agindo em cima desses poluentes primários lançados pelo homem, produz recombinações entre eles, surgindo então os chamados oxidantes fotoquímicos. Em consequência, há uma série de poluentes que o homem não lançou diretamente, mas que resultam -- das reações que se processaram, quase sempre catalizadas pela radiação solar.

O sintoma mais comum produzido pelos poluentes é o ardor nos olhos. O álcool, introduzido atualmente na combustão dos motores de explosão, também está mudando a coisa: dá outro tipo de poluente que são os aldeídos, capazes de provocar este sintoma em dias de grande concentração. Nas semanas em que as frentes não chegam, aumenta-

o consumo de colírios nas farmácias de São Paulo.

O grande problema atual é conhecer a dinâmica climática da cidade, para programar o seu planejamento. Os planejamentos feitos hoje limitam a instalação de indústrias em São Paulo. Elas tem que ir à CETESB e outros órgãos adquirir uma documentação enorme sobre poluição do ar e cláusulas técnicas que devem ser respeitadas. Todo o zoneamento da cidade é feito em função dos conhecimentos adquiridos em relação às possibilidades dos poluentes serem dispersados.

É claro que nem tudo é ideal! Pelo contrário, nós estamos muito longe do controle da qualidade do ar! Mas muitas situações vieram de velhos tempos. Fábricas de papel, que deixam muito mau cheiro, por exemplo, já estavam instaladas há anos em São Paulo, quando a cidade as alcançou. Criaram-se situações de conflito de difícil solução, como está acontecendo na Vila Parisi, em Cubatão, que talvez seja a porção do Estado de São Paulo e do Brasil com a pior qualidade de vida. Até as crianças recém-nascidas estão ameaçadas com deformações que estão aparecendo em índices acima do normal. Até a vegetação está diretamente afetada. Os líquens não existem mais em vários trechos no município de Cubatão, porque eles não resistem à poluição e quando o líquen desaparece, é sinal de que as condições para a vida estão muito comprometidas. Isto foi demonstrado em um estudo de mestrado feito no fim do ano passado, em São Paulo, em que uma pesquisadora conseguiu aplicar um sistema de contagem de líquen aplicado a troncos de-

árvores da Serra do Mar em Cubatão, na cidade de Piaçaguera e nas zonas da Serra do Mar, livres de poluição.

O exemplo do clima urbano, as suas alterações e as conseqüências que o homem passou a sofrer em função disso, mostram, claramente, que se quisermos retornar a uma situação de equilíbrio razoavelmente-suportável, teremos que estudar e trabalhar muito em termos de localizar os espaços mais agredidos e vulneráveis, assim como os que devem ser reservados ou vedados às indústrias, em função do grau de incidência dos episódios de poluição. Estudando-se a concentração de poluentes e a dinâmica climática, pode-se caracterizar qual é o comportamento de cada compartimento da cidade, o que nos conduzirá ao problema do uso racional e organização do espaço, com a possibilidade de contribuir para uma melhoria da qualidade de vida.

Outro exemplo de contribuição dos geógrafos para um melhor uso dos recursos, é a experiência acumulada pelo projeto Radam-Brasil no campo não só da Geografia, mas também da Geologia, da vegetação e do solo, e o uso potencial da terra. Nossa experiência nesse terreno decorre de mais ou menos uns cinco anos, a partir de 1977, quando passamos a trabalhar em colaboração com a base de Goiânia, depois da fase amazônica do projeto. O Brasil todo foi mapeado por um processo de sensoriamento remoto, tipo radargramétrico, (não fotográfico). As equipes do Radam começaram a ser insuficientes nesta nova fase e contrataram muita gente nova e convidaram alguns geógrafos das Universidades para trabalhar nele. O projeto Radam-Brasil empre

ga atualmente, em torno de cem geógrafos, - no setor de Climatologia, de Geomorfologia (onde há um número maior deles) e no campo de uso potencial da terra, que é um levantamento dos usos e proposição de medidas - no sentido de racionalizar o uso. Trata-se de um projeto que abriu uma perspectiva -- muito grande para a formação profissional- e atuação do geógrafo.

As duas imagens que agora vou apresentar, na escala de 1:250.000, de fácil percepção a distância, permitirão, com maior - facilidade, avaliar o tipo de levantamento - que está fazendo o Projeto Radam-Brasil. -

A imagem é produzida da seguinte forma: o avião com o sensor faz percursos paralelos, a 10.000 m de altitude, emitindo - sinais que são absorvidos ou refletidos pe - los objetos terrestres (água, floresta, mon - tanha etc.) e o retorno desses sinais pro - duz uma imagem não fotográfica. A região - das serras, escarpas e montanhas fica com - as "sombras" semelhantes ao que o sol te - ria projetado, mas na realidade não são -- sombras produzidas pelo sol e sim pelo ra - dar. Isso significa que se pode "imagear" - uma área freqüentemente nubladas ou fazer - um levantamento com o tempo fechado ou à - noite. Esta é a grande vantagem, no caso - da Amazônia, pois o levantamento aerofoto - gráfico comum é prejudicado pela cobertura - de nuvens. É o que tornou possível em al - guns poucos meses fazer o levantamento do Brasil todo. Produz um documento facilmen - te divulgado, relativamente barato e com - uma grande vantagem de ser já semi-contro - lado; não tem, assim, as desvantagens das fotografias aéreas que precisam ser resti - tuídas e têm distorções radiais muito fortes,

com problemas de variação de escala. Pode-se fazer diretamente um mapa em cima dos mosaicos de imagem de radar. A escala do mapeamento geral é de 1:1.000.000. Nós -- precisamos mais ou menos de dez ou doze -- destes mosaicos, na escala de 1:250.000, para cobrir o Estado de São Paulo todo. -- Cada folha ao milionésimo toma 16 mosai-- cois, na escala de 1:250.000, que são ana-- lisados e mapeados um por um, com todas -- as convenções. No caso da Geomorfologia, -- há uma legenda muito grande para escarpas, cuestas, tipos de dissecação, soleiras, -- rios, formações superficiais, enfim, tudo o que se faz normalmente, em cartografia-- geomorfológica. A redução final desses ma-- pas para a escala de 1:100.000 é que per-- mite selecionar os fatos a serem mapeados definitivamente. Na etapa inicial, há uma fase de interpretação preliminar dos mosai-- cos, sendo as dúvidas anotadas para con-- trole de campo. No campo, dependendo da -- quantidade e qualidade das estradas da re-- gião, usa-se o tipo de veículo adequado -- ou fazem-se sobrevôos. No caso da Amazô-- nia, por exemplo, dependia-se muito do he-- licóptero e do avião.

Os geógrafos que trabalham na divi-- são da Geomorfologia do Radam, são pesso-- as ainda jovens. Os que têm mais tempo de serviço lá têm uns 8 e 10 anos no projeto. É uma geração muito promissora de pesqui-- sadores que temos no momento, no Brasil, -- em termos de Geografia, porque têm muita-- vivência de observação de campo. São pes-- soas, às vezes, de pouca experiência aca-- dêmica mas que têm muita experiência de -- pesquisa.

É evidente que devem existir interesses de várias ordens no projeto e que transcendem à Geografia. O Projeto Radam foi mesmo encarado como uma forma rápida de realizar levantamentos visando a uma exploração e ocupação questionável da Amazônia, num momento em que tensões populacionais em outras áreas aconselhavam a ampliação da fronteira agrícola, que precisava ser feita a custa de espaços novos.

O grande mérito do projeto é produzir um documento como esse tão sintético, numa escala conveniente, sobretudo, para estudar a Geomorfologia Estrutural de um modo seguro. Os rios são também muito destacados, pois a imagem de radar dá um destaque muito grande à água, que aparece em negro. Estas características permitiram assinalar, na região do Tocantins e Araguaia, uma grande quantidade de pontos para aproveitamento de quedas d'água, para fins hidrelétricos.

Outro fato que a imagem do radar ressalta é o uso do solo, havendo um enegrecimento da imagem quando ela ocorre. As desvantagens do levantamento pelo radar, com relação ao de outros sensores remotos, é que não se repete periodicamente. Se quisermos saber daqui há algum tempo, como é que as coisas estão em termos de uso do solo de uma área, teremos que depender de um outro levantamento. Já não é o caso dos satélites tipo Landsat, que obtêm imagens numa escala pouco menor, mas que conseguem produzir uma imagem da área a cada dezoito dias, em diversos canais. Por aí se consegue saber muito melhor como é que estão evoluindo as fronteiras agrícolas -

na Amazônia, por exemplo. A imagem do radar reflete a situação da época em que -- ela foi obtida e, evidentemente, o que -- ocorreu de lá para cá não está registrado, o que limita o emprego deste recurso para fins de controle.

(Seguiu-se animado debate)
