

Meio ambiente uma revisão bibliográfica

ANTÔNIO JOSÉ TEIXEIRA GUERRA
IBGE/SUPREN

1 — INTRODUÇÃO

O TRABALHO trata de uma revisão bibliográfica baseada em algumas leituras cuja importância reside em como especialistas de diferentes campos de estudo abordam o assunto meio ambiente: seus recursos, limitações, riscos, etc.

Para tal foram consultados livros e artigos elaborados por engenheiros, pedólogos, economistas, geógrafos e geomorfólogos. Realmente, existem ainda outros especialistas que lidam com o meio ambiente, como o geólogo, o agrônomo, o biólogo, o ecólogo, etc., mas, dado o caráter inicial desse tipo de pesquisa, é válido que se restrinja a poucas abordagens a problemática ambiental.

Procurar-se-á realizar a revisão bibliográfica, procedendo da seguinte maneira: 1.º) colocação da idéia principal de cada autor; 2.º) quais as técnicas e métodos por eles utilizados para alcançarem seus objetivos; 3.º) uma avaliação crítica das diferentes abordagens; e 4.º) o que se pode utilizar das diferentes áreas de estudo para as pesquisas de natureza geográfica ou, ainda, como poderíamos nos relacionar com outros especialistas de forma a tornar mais efetiva a contribuição do técnico no sentido de melhorar a qualidade de vida na superfície terrestre. Não é suficiente apenas aumentar o conforto material, que é um fenômeno típico do século XX, mas, principalmente, se tentar encontrar uma forma de manter o equilíbrio ambiental, a despeito de toda a irracionalidade com que é tratada a natureza.

Para atingir tal objetivo é necessário, cada vez mais, lançar mão do trabalho interdisciplinar, ou pelo menos ter-se em mente que os ambientes naturais são sistemas nos quais a interferência humana poderá acarretar consequências imprevisíveis, caso não se tenha conhecimento do seu funcionamento para manejá-los.

Esta revisão bibliográfica foi elaborada de tal forma que possa trazer uma contribuição efetiva aos estudos ambientais, entretanto é preciso reconhecer que se trata de uma revisão bibliográfica preliminar, necessitando ser enriquecida por outros artigos e livros para tornar-se mais completa.

2 — REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Há muito tempo o homem vem se preocupando com a degradação ambiental advinda da má utilização dos recursos, mas pouco tem sido feito para se combater esta forma irracional de lidar com a terra.

Muitos são os trabalhos publicados com o objetivo de chamar a atenção para esses problemas. Por exemplo, Bennet (1928) se deteve no relacionamento entre a erosão dos solos e a produtividade agrícola dos mesmos, afirmando que *“as culturas removem somente os nutrientes, os quais podem ser restabelecidos, enquanto a erosão remove não só os nutrientes mas todo o solo que não pode ser reestruturado”*.

A erosão dos solos é apenas um sintoma da má utilização dos mesmos, mas, ao encarar-se o problema, sob o ponto de vista sistêmico, verifica-se que a degradação de um determinado recurso natural desencadeia todo um desequilíbrio ecológico que terá maior ou menor repercussão dependendo da intensidade dos fatores climáticos, ocupação vegetal e animal, bem como da densidade demográfica.

Stoddart (1965) chama a atenção para o fato de que nos últimos anos os geógrafos têm tomado ciência das potencialidades do conceito ecossistema no trabalho geográfico. Seu artigo ressalta as propriedades e aplicações da noção de ecossistema na Geografia, indicando algumas das grandes potencialidades que o conceito possui como um instrumento de pesquisa na Geografia.

Conforme a especialização do técnico, há tendência por analisar determinado setor do meio físico. Até aí tudo bem, mas o que tem que estar sempre na mente do pesquisador é a interdependência dos subsistemas naturais. Apesar de ser válido abstrair-se parte da realidade para fins de estudo, é preciso que alguém, posteriormente, junte todas essas partes interdependentes, porque é isto realmente o que acontece na prática.

Os engenheiros, de um modo geral, têm abordado problemas ambientais sob o ponto de vista dos recursos hídricos e da poluição.

Berthouex e Rudd (1977) apresentam uma abordagem que integra princípios aplicáveis a todas as áreas de controle da poluição ambiental. O texto foi escrito para engenheiros, principalmente aqueles que estejam iniciando estudos de engenharia ambiental, sendo bastante pragmático e didático. A visão sistêmica está bem clara em todo o livro, bem como a utilização de técnicas quantitativas para a explicação dos fenômenos de poluição.

Enfatiza sua preocupação com a emissão de gases e partículas que contaminam as águas, solo e atmosfera, sendo que as conseqüências mais graves ocorrem geralmente sobre as águas, porque são praticamente o reduto final da poluição e um dos recursos naturais de que o homem mais necessita (em média 600 litros por dia).

É um livro que auxilia muito na tomada de decisão por colocar sempre soluções alternativas para o problema da poluição ambiental. É escrito para engenheiros, mas pode ser de grande valia para qualquer especialista que se interesse pela conservação ambiental.

A matemática utilizada é basicamente a de equações e cálculos, de um modo geral, sendo bastante ilustrado por gráficos, tabelas e técnicas de simulação.

Nota-se uma preocupação com a distribuição espacial de fontes poluidoras, bem como mapas de bacias hidrográficas, localizando, por exemplo, seções utilizadas na construção de modelos de qualidade da água.

Muitos esquemas de funcionamento de aparelhos e estações de tratamento de água são explicados e ilustrados, o que vem reforçar seu caráter de aplicação imediata.

Nota-se, por parte dos engenheiros, uma preocupação constante quanto ao crescimento acelerado da população mundial e da produção de bens materiais, principalmente se levarmos em conta que isto leva a uma demanda também crescente de recursos — a maioria deles não renováveis. Masters (1974) afirma: *“quando entrarmos no último quartel do século XX está se tornando cada vez mais necessário para os políticos ficarem atentos a esses limites ambientais e incluí-los nos seus processos de tomada de decisão”*.

Assim como o livro comentado anteriormente, este também está voltado para os recursos hídricos e poluição, mas com a diferença de possuir uma abordagem mais ecológica. Além disso, se utiliza menos de cálculos matemáticos que o anterior.

Sua maior importância reside no fato de chamar atenção para o crescimento da população mundial e o esgotamento dos recursos. Para melhor comprovar esta situação utiliza-se de gráficos e tabelas que bem caracterizam o problema, apresentando, também, técnicas de simulação para previsões do que poderá ocorrer no futuro com o meio ambiente e a população humana, que depende diretamente dele.

Pereira (1977) apresenta um livro bastante didático baseado em experiências próprias e em cursos por ele dados e que tem por objetivo principal atender a uma gama bastante variada de especialistas. O autor se mostra preocupado com os recursos hídricos não isoladamente, mas no seu contexto de bacias hidrográficas onde esses recursos são disponíveis e com o uso da terra nessas áreas.

O livro é todo ilustrado por mapas, croquis e fotos das áreas estudadas pelo autor. Sempre que possível, são apresentadas ilustrações de ambientes temperados e tropicais, dando um caráter de grande aplicação aos estudos realizados aqui no Brasil.

O autor enfatiza a necessidade de contato direto com a realidade ambiental para levantamentos relacionados com o manejo adequado dos recursos naturais, afirmando que o “conhecimento das maneiras pelas quais nosso manejo da terra pode conservar ou destruir recursos hídricos é obtido por uma coleta paciente de medidas de campo, geralmente em-

pregando recursos financeiros substanciais durante umitos anos". Quanto mais próximo chegarmos à compreensão da realidade ambiental mais preciso será seu manejo.

Tricart, como geomorfólogo, tem dado também grande contribuição ao conhecimento do meio físico para fins de aplicação ao manejo ambiental.

Dentre as várias publicações desse autor, podemos destacar *La epidermis de la tierra* (1969), onde demonstra as diversas maneiras como a geomorfologia pode contribuir para o manejo, quer na construção de cidades, indústrias, rodovias, ferrovias, barragens hidrelétricas, prospecção mineral, quer na organização rural. Neste último, que nos interessa mais de perto, o autor afirma: "é preciso ter-se em conta uma idéia muito natural entre os geomorfólogos, mas que geralmente falta aos agrônomos — os danos provocados pela atuação antrópica na morfogênese se fazem sentir não só nas zonas originárias de material (erosão das terras cultivadas) como também nas de acumulação, provocando coluvionamento no sopé das vertentes e fundos dos pequenos vales, modificação do modelado das planícies aluviais, colmatagem dos cursos de água e estuários e depósitos em cones de dejeção".

São poucos os trabalhos de economistas relacionados com o meio ambiente, entretanto Daly (1973) conseguiu reunir uma coletânea de excelentes artigos feitos, na sua maioria, por economistas, com preocupação marcante sobre a atuação do homem na superfície terrestre, seu crescimento acelerado, bem como dos bens materiais, provocando poluição e esgotamento dos recursos naturais. Trata-se de um livro com embasamento teórico bastante profundo e que deveria ser lido por todos aqueles que lidam com recursos naturais e meio ambiente, principalmente por políticos e administradores que possuem o poder de decisão nas mãos.

As teorias de crescimento econômico funcionam, quase sempre, ignorando a natureza e os recursos naturais. "Modelos econômicos que ignoram esta dependência são deficientes e, em grande parte, responsáveis pela nossa atual crise ecológica" (Daly, 1973).

Trata-se de uma leitura um tanto complexa e, inclusive, por vezes, de difícil compreensão. Utiliza-se muito pouco de técnicas quantitativas — apenas algumas técnicas de simulação, envolvendo crescimento da população mundial, demanda de recursos naturais e produção de alimentos.

As ciências que lidam com o meio ambiente devem, cada vez mais, dar sua contribuição efetiva para o planejamento econômico. Por exemplo, Ballesteros (1977) sugere uma metodologia "que contribua para a utilização do conceito de ecologia na técnica do planejamento regional".

A metodologia proposta por Ballesteros consiste em identificar e relacionar uma determinada área em primeiro plano: "a) *situação geológica e topográfica*; b) *situação hidrográfica*; c) *situação climática*".

Em segundo plano, atributos fundamentais na delimitação de regiões ecologicamente homogêneas: "a) certo grau de homogeneidade de determinado número de características; b) aspectos de sua homogeneidade, determinado por: 1) certo grau de estrutura física natural que tem, na região, uma posição dominante; 2) localizar fisicamente o complexo de relações predominantes de homogeneidade".

E, em terceiro, “estabelecer os problemas e potencialidades de desenvolvimento que envolvem essas situações geográficas”.

Como vemos, é mais uma maneira de se utilizar os conhecimentos das ciências que se preocupam com o meio ambiente para atingir-se maior harmonia entre a atuação humana sobre a superfície terrestre e os ambientes naturais.

Voltamos a insistir na necessidade de uma visão sistêmica para melhor compreender e resolver os problemas ambientais.

Chorley e Kennedy (1971) no livro *Physical Geography — A Systems Approach*, demonstram, através de exemplos ilustrados por gráficos e sistemas, como pode ser de grande valia essa abordagem não só sob o ponto de vista dos subsistemas naturais mas na interação entre estes e os subsistemas sócio-econômicos.

Os autores afirmam que o livro tem um duplo propósito. O primeiro refere-se a apresentação de uma visão da paisagem e seus processos, de maneira a indicar as formas pelas quais os sistemas sócio-econômicos e físicos interagem. E um outro, que é “*tentar mostrar o quanto nosso conhecimento do mundo físico e seus processos são compatíveis com as idéias da teoria dos sistemas, demonstrando áreas nas quais a pesquisa deve ser concentrada*”.

Finalizando esta revisão bibliográfica, seria interessante ressaltar a abordagem de *land-systems* proposta tanto por Cooke e Doornkamp (1977) como por Young (1976).

Segundo Cooke e Doornkamp (1977), esta abordagem foi usada inicialmente por Veatch em 1933, que estava preocupado com uma classificação de terras agrícolas para o Estado de Michigan. De lá para cá esta abordagem tem sofrido transformações, mas sua essência continua a mesma; com a diferença de que contamos atualmente com instrumentos de trabalho mais sofisticados, como computadores, imagens de satélite, de radar etc. Os dois livros diferem bastante nas suas abordagens, pois um se dedica ao uso da geomorfologia para fins de manejo ambiental (Cooke e Doornkamp), enquanto o outro é um livro de solos (Young).

O que é mais importante nisso tudo é o fato de, apesar de serem livros bem diferentes quanto aos seus objetivos e abordagens, ambos dedicam um capítulo para sugerir a abordagem de *land-systems*, que é um sistema para classificar a superfície da terra baseado numa avaliação integrada de formas de relevo, materiais e processos, definindo áreas nas quais certas combinações são encontradas, sendo, portanto, de grande utilidade no manejo ambiental.

3 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica teve por objetivos examinar o que existe de trabalhos publicados sobre os relacionamentos entre o uso da terra e o meio ambiente, bem como verificar as implicações do crescimento da população mundial e da produção de bens materiais sobre o esgotamento de recursos.

Pelo que se tem visto, são poucos os planejamentos para o uso de um determinado recurso natural, ou da ocupação agrícola de uma área, que levem em conta o meio ambiente, em termos de aptidão agrícola e

muito menos no que se relaciona ao impacto ambiental causado por essas atividades.

A bibliografia consultada para esta revisão, se bem que bastante sucinta, já foi suficiente, pelo menos, para abrir perspectiva sobre problemas que envolvam o uso da terra e o meio ambiente.

O fato de terem sido consultadas obras de especialistas de diferentes campos também foi bastante significativo porque serviu para demonstrar dois aspectos: 1) todos estão preocupados com o meio ambiente — suas possibilidades e limitações; 2) a forma de encarar os problemas ambientais é que difere um pouco de um especialista para outro. Disso tudo, abre-se a possibilidade de se tentar criar uma abordagem que integre técnicas, conceitos e procedimentos de diversas áreas de estudo, no sentido de se gerar uma metodologia que seja capaz de sugerir alternativas de uso da terra, mantendo harmonia entre o meio ambiente e esses usos.

As leituras foram muito úteis, também, porque serviram para reforçar nossa idéia de que existem relacionamentos entre o uso da terra e o meio ambiente, bem como de que se torna necessário mensurar esses relacionamentos para melhor atuar no manejo ambiental, principalmente se pensarmos em termos de simulação.

BIBLIOGRAFIA

- BALLESTEROS, Eduardo Ricon — A Ecologia como Instrumento na Técnica do Planejamento Regional. *Boletim Geográfico*, n.º 253, Fundação IBGE. Rio de Janeiro, 1977, p. 68/77.
- BENNET, Hugh Mammond — The Geographical Relation of Soil Erosion to Land Productivity. *The Geographical Review*, vol. 18, n.º 4, outubro de 1928, p. 579/605.
- BERTHOUEX, P. M. e RUDD, D. F. — *Strategy of Pollution Control*. John Wiley and Sons, New York, 1977, 579 p.
- CHORLEY, R. J. e KENNEDY, B. A. — *Physical Geography — A Systems Approach*. Prentice-Hall International Inc., London, 1971, 370 p.
- COOKE, R. U. e DOORNKAMP, J. C. — *Geomorphology in Environmental Management — An Introduction*. Clarendon Press, Oxford, 1977, 413 p.
- DALY, H. E. — *Toward a Steady-State Economy*. Edited by Hermann E. Daly, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1973, 332 p.
- MASTERS, G. M. — *Introduction to Environmental Science and Technology*. John Wiley and Sons, New York, 1974, 404 p.
- PEREIRA, H. C. — *Land Use and Water Resources*. Cambridge University Press, Cambridge, 1977, 246 p.
- STODDART, D. R. — Geography and the Ecological Approach — The Ecosystem as a Geographic Principle and Method. *Geography*, vol. 50, n.º 228, 1965, p. 242/251.
- TRICART, J. — *La Epidermis de la Tierra*. Nueva Colección Labor, Editorial Labor S. A. Barcelona, 1969, 178 p.
- YOUNG, Anthony — *Tropical Soils and Soil Survey*. Cambridge University Press, Cambridge, 1976, 468 p.