

Integração dos factores ecológicos no planeamento do desenvolvimento económico *

1. INTRODUÇÃO

A história do homem e da humanidade estende-se por centenas de milhares de anos, talvez dois milhões de anos. Ao longo da sua presença na Terra, o homem organizou-a, domesticou-a, controlou-a a um tal ponto que acabou por comprometer a sua própria sobrevivência. Este facto é indiscutível e diz respeito a todos nós. Que se passou? Que fazer para que as nossas destruições não atinjam um limite crítico de irreversibilidade? A ecologia suscita no público um interesse crescente; grito de alarme dos amigos da natureza e dos biólogos, campanhas antipoluição de vários tipos, primeiras tomadas de consciência populares, etc. Estas linhas introdutórias equacionam questões, sugerem um debate, melhor, perpetuam aquele grito de alarme e preocupação que o autor, professor de Sociologia Rural, se esforçará por humanizar.

Assim, no desenrolar da minha vida de professor de Agronomia e de técnico de planeamento, a ecologia — em especial a ecologia humana — foi radicanando em mim a convicção profunda de como ela é obra ou processo de síntese, pois que, quer nas ideias, quer nas ocorrências reais, a totalidade ecológica contemporânea exige a consideração simultânea de todos os seus aspectos e a colaboração de diferentes disciplinas científicas. Ela é igualmente acção, uma acção que respeita todos os indivíduos, uma acção ecológica integrada no meio humano. Pois bem, é nesta perspectiva integrada, dinâmica e humanista que gostaríamos de enquadrar o nosso texto, pois que nele procurámos sempre considerar como princípio e fim da acção ecológica o homem, tornado hoje, mais do que nunca, responsável pelo seu meio ambiente.

2. O MEIO AMBIENTE E A IDEOLOGIA «SELVAGEM» DO HOMEM AO LONGO DA HISTÓRIA

Provindo da ordem dos primatas, o homem veio gradualmente a constituir-se num tipo distinto — o dos operadores do fogo e dos utensílios (*Homo faber*). Nenhum dos outros primatas jamais adquiriu estas

* Este texto procura expôr de maneira condensada as ideias fundamentais apresentadas no Seminar on Ecological Aspects of Economic Development Planning (Abril de 1975), particularmente as da Comunicações: *Incidences du Développement Socio-Économique sur les Systèmes Ecologiques*, de M. I. Sachs; *Étude de Fond; Perspectives un Écologie Humaine*, de G. Édouard.

capacidades nem o porte erecto que permite aos membros anteriores uma actividade construtiva.

Contudo, apesar destes atributos específicos, o homem, durante mais de um milhão de anos, comungou de uma vida análoga à dos outros grandes primatas, mais ou menos em harmonia com o meio ambiente e exposto aos fenómenos naturais que determinam a evolução da população animal. Os homens, então caçadores e agentes de uma economia de colecta, viviam dispersos em muitos pequenos grupos, que se caracterizavam por fortes taxas de natalidade e de mortalidade, por uma vida curta e, consequentemente, por um nível de população humana relativamente estável.

O primeiro grande movimento de expansão da população (que passou de alguns milhares de indivíduos a alguns milhões) ocorreu há cerca de cinco a oito mil anos, durante o período designado por *revoluções neolíticas*; nesta altura, os caçadores converteram-se gradualmente em pastores nómadas e em agricultores primitivos. Foi então que se estabeleceram os primeiros povoados permanentes e as primeiras cidades (os vestígios mais antigos de Jericó datam deste período).

Graças à evolução da pecuária, da cultura dos cereais e das técnicas agrícolas, a oferta alimentar pôde abastecer as populações, em número crescente, que se aglomeravam em aldeias e burgos de maior dimensão. Constituíram-se as primeiras sociedades com uma diferenciação funcional dos empregos. Depois, uma série de progressos técnicos marcou a idade hipopótamos, o que implicava então a existência de um meio ambiente fértil e bem irrigado. Admite-se como muito provável que a *exploração pastorícia* destas regiões tenha precipitado a sua desertificação, como do bronze e da idade do ferro; os utensílios de pedra e de sílice foram pouco a pouco sendo substituídos por instrumentos de metal, e desta forma introduziram-se diversas inovações, tais como a charrua puxada a bois e a carroça de rodas de madeira puxada a cavalos.

Assim, durante muito tempo, o impacto humano teve apenas efeitos locais que nada afectaram — ou o fizeram apenas em muito pequena escala — o equilíbrio ecológico biosférico. As técnicas rudimentares dos nossos antepassados caçadores não podiam perturbar significativamente os equilíbrios existentes. Qualquer excesso de pilhagem de uma zona de caça, ou de colecta, implicava uma imediata carência de recursos, que obrigava os seus autores a deslocarem-se, permitindo assim um repovoamento. O estado seguinte da actividade pastorícia já representou uma acção nefasta deveras notável. O exemplo mais célebre é o do Sara; com efeito, este não era, há seis ou oito mil anos, o imenso deserto estéril que é hoje em dia. As gravuras rupestres da região testemunham a presença nessa época de uma fauna abundante e variada, incluindo até aliás se verificou em diferentes épocas noutras regiões mediterrânicas. O sobrepastoreio dos herbívoros, protegidos pelos proprietários, preocupados em eliminar os seus inimigos carnívoros naturais, implicou, primeiramente, o desaparecimento gradual da floresta, geradora de humo, acumuladora de humidade e garante do equilíbrio face às precipitações pluviométricas; seguidamente, e a curto prazo, deu-se a erosão e depois o desaparecimento das próprias pastagens.

As *civilizações agrícolas* influenciaram ainda mais fortemente o meio ambiente, em especial nas regiões quentes de chuvas fracas ou irregulares. O agricultor eliminou a floresta para expandir as suas áreas de cultura.

A cultura associada às queimadas esgotou os solos. As terras lavradas e expostas aos ventos perderam a sua camada fértil. O regadio expôs a planície às rupturas dos diques, às inundações; a evaporação local das águas provocou concentrações salinas no solo até o tornar impróprio para as culturas, etc.

Por outro lado, nas sociedades antigas, tal como hoje, os *recursos energéticos* eram de uma importância vital. Até à Idade Média, e mesmo até à aurora dos tempos modernos, as principais fontes de energia eram a *água* e o *vento*, que faziam mover os moinhos, a *tracção animal*, que accionava as charruas e as carroças, e a *força muscular* dos escravos. A *exploração anárquica das florestas*, onde o homem foi buscar lenha e madeira para a construção durante pelo menos quatro mil anos, provocou a erosão e a desertificação de vastas regiões na zona subtropical e na zona temperada baixa, onde a escassez das precipitações era a causa principal da fragilidade dos ecossistemas. O esgotamento dos recursos florestais obrigou as populações das regiões mediterrânicas e da Ásia central a emigrar para norte e ocidente; do mesmo modo, contribuiu, há alguns séculos, para o êxodo dos Europeus em quase todas as direcções. A erosão que se seguiu à desflorestação acelerou sem dúvida a queda do Império Romano; da mesma forma, o esgotamento das fontes actuais de energia, tais como os combustíveis fósseis, provocaria grandes transformações nas sociedades modernas.

Há aproximadamente dois mil anos, apesar de numerosas realizações técnicas e sociais, o nível da população mundial era relativamente fraco, inferior a 1 % da população actual. Devido às fomes, às guerras e às doenças, a duração da vida era geralmente curta e a taxa de mortalidade elevada. No entanto, é preciso não simplificar excessivamente e pensar que o agravamento actual do meio ambiente se deve apenas ao facto de a população mundial ter centuplicado; a acção do *indivíduo*, considerado isoladamente, teve também um importante efeito multiplicador.

Um outro fenómeno tão cheio de consequências como a revolução neolítica foi a *erupção da tecnologia moderna*, simbolizada pela *máquina a vapor*, que substituiu em parte o duro trabalho do homem e determinou, no mundo inteiro, a caça aos combustíveis fósseis. A *revolução industrial* baseou-se no desejo de aumentar a produção por habitante, com vista a acelerar o crescimento e a multiplicar a riqueza e o lucro.

A revolução industrial, proporcionando uma maior abundância de víveres, bem como uma expansão dos serviços de saúde e higiene pública, provocou, a partir aproximadamente de 1850, um *crescimento exponencial da população mundial*. Este fenómeno, que se caracterizou por um acréscimo da procura por habitante, bem como do consumo e da produção de energia também por habitante, resultou num sistema de mecanização e de automatização que torna a produção cada vez mais independente do trabalho do homem e que, caminhando aceleradamente para o esgotamento dos recursos, chega gradualmente, hoje em dia, a poder afectar as condições de trabalho de milhões de pessoas, ao contrário de certas sociedades onde o consumo de energia por habitante, sendo fraco, lhes permite mais facilmente preservar o pleno emprego e assegurar ao homem uma actividade digna, no respeito da sua pessoa.

Assim, parece que pouco a pouco o *progresso se tornou sinónimo de agressão à natureza*. Longe de se sentir e actuar como parte integrante da natureza, o homem passou a considerar esta última como um domínio

a explorar. Por toda a parte, os sistemas económicos, em vez de visarem a satisfação das necessidades do homem, orientaram-se cada vez mais para o crescimento e para o lucro. A sua influência sobre o meio ambiente foi rápida e radical. O aspecto físico e biológico de regiões inteiras, nomeadamente das áreas industrializadas e de elevada densidade populacional, não foi apenas transformado, mas sim literalmente artificializado e tornado irreconhecível devido à lógica implacável do lucro, responsável pelas mais graves agressões ecológicas. O ar e a água tornaram-se poluídos. Os desperdícios energéticos agravam a situação.

Uma *poluição cada vez mais acentuada da atmosfera* provocou o aparecimento na espécie humana da asma e da bronquite crónica (gás sulfuroso), dos cancros respiratórios (benzopireno e hidrocarbonetos cíclicos), anemias e distúrbios da consciência (óxido de carbono), etc. Uma superconcentração de vírus e bactérias existe nos lugares de grande frequência, tais como transportes públicos, salas de espectáculos, escritórios... Uma gama infinda de partículas minerais, vegetais e plásticas irritam a pele e as mucosas respiratórias, favorecendo as infecções. Os pulmões dos cidadãos são facilmente caracterizados pela abundância de manchas escuras semelhantes às encontradas nos mineiros. Segundo os médicos, através do exame dos pulmões torna-se fácil verificar se este ou aquele defunto viveu na cidade ou no campo.

A *poluição das águas superficiais*, das ribeiras e dos rios, e a dos oceanos são ainda tanto ou mais preocupantes. Esgotos e dejectos industriais e petrolíferos estão a provocar o desaparecimento de qualquer manifestação de vida nestes meios. O abastecimento em água das grandes cidades torna-se cada vez mais um problema difícil de resolver, enquanto o consumo dos cidadãos e das indústrias é verdadeiramente insaciável. A *poluição marítima* também se generalizou, não se limitando aos estuários e às zonas costeiras; pelo contrário, prossegue rapidamente nos mares e oceanos, onde desde há alguns anos — e para além dos detergentes e dos produtos petrolíferos — se vêm lançando os resíduos radioactivos das centrais atómicas (ainda que embalados em caixas ditas estanques). O comandante francês Cousteau, um dos mais conceituados peritos oceanográficos, calcula ter havido uma redução de 40 % na massa viva dos meios oceânicos, o que assume todo o seu significado se nos lembrarmos de que a flora marinha constitui, juntamente com as florestas terrestres, o grande regenerador de oxigénio da biosfera, para além das suas potencialidades alimentares, que são igualmente importantes.

Por outro lado, a *delapidação incoerente e imprevidente das matérias-primas e do capital energético* provoca crises graves, apesar do uso de sucedâneos. Existem sem dúvida possibilidades de substituição, mas sem garantias quanto à sua disponibilidade em tempo oportuno. No domínio da energia, por exemplo, os Estados Unidos dependem em 98 % dos produtos petrolíferos, que por volta do ano 2000 serão francamente deficitários. Depositaram-se grandes esperanças na energia nuclear, mas presentemente esta não fornece ainda senão 1 % do total energético consumido. Os reactores nucleares de fusão, que poderiam constituir uma fonte de energia menos perigosa que os reactores de fissão, ainda não existem operacionalmente, embora haja perspectivas da sua obtenção até ao fim deste século. A energia solar directa, com um custo actual dez vezes superior ao da energia convencional, bem como a energia das marés,

com custos também elevados, não são ainda praticamente utilizadas, pelo menos a uma escala significativa. A energia das tempestades eléctricas e a dos vulcões ainda permanecem no domínio da fantasia.

Como se verifica, os substitutos não aparecem e a crise avoluma-se. Embora sem atribuir a estas previsões um valor matemático, elas merecem uma consideração atenta, pois que, para além do seu aspecto produtivo, a realidade industrial tornou-se um «comensal» do nosso sistema *biosfera humanizada*. Uma parte considerável da humanidade depende intimamente das suas actividades técnicas; um colapso industrial provocaria uma redução maciça da população humana, causando novos desastres nas regiões onde o antigo equilíbrio ecológico foi substituído por um equilíbrio artificial que só a acção permanente do homem continua a garantir.

Contudo, não pensamos que a ameaça do esgotamento de certos recursos seja um fenómeno verdadeiramente grave, pelo menos a médio prazo; a crise da energia não se deve ao esgotamento dos recursos petrolíferos, mas sim ao desmoronar dum sistema internacional de relações desiguais entre os países industrializados e os países produtores de matérias-primas. O aumento brusco dos preços do petróleo pôs a nu a enorme dependência da prosperidade das sociedades industriais face à aquisição a baixos preços das matérias-primas e do desperdício inerente aos seus padrões de consumo.

Não deixemos, no entanto, de reconhecer que a *utilização humana dos recursos biosféricos se não cifrou apenas em efeitos destruidores*. Os desgastes ecológicos mencionados não devem ser minimizados nem exagerados. Muitos deles podiam ter sido evitados ou reparados se a consciência ecológica da humanidade o quisesse. Os resultados alcançados em Israel, por exemplo, no domínio da agricultura são reconfortantes e provam o que pode realizar a acção inteligente e tecnológica do homem. Esta acção não está todavia isenta de perigos, quer no que se relaciona com o meio ambiente, quer no respeitante à saúde do homem. As técnicas agrícolas que recorrem ao emprego intensivo dos pesticidas são neste aspecto bem convincentes, e por isso já se desenha uma tendência para passar do uso maciço dos insecticidas químicos não selectivos para o *emprego de métodos biológicos selectivos*. De qualquer modo, a ambiguidade subsiste. O ecólogo, o biólogo, o planeador e o legislador devem admitir e considerar as vantagens significativas e indiscutíveis que a utilização destes produtos nos trouxe. A regressão de flagelos tais como a malária, a febre-amarela, a doença do sono, o tifo e muitos outros foi obtida graças à destruição dos insectos vectores respectivos pelos insecticidas. Milhares de vidas humanas salvaram-se assim. Os pesticidas químicos não selectivos reduziram desta forma numerosos flagelos endémicos e permitiram uma maior produção dos recursos de origem vegetal e animal. No entanto, eles representam também um risco sério para a saúde dos indivíduos e, provavelmente, uma ameaça genética. A continuação do seu uso maciço transporta uma probabilidade elevada de perturbações ecológicas. As intervenções do tipo biológico contribuem mais eficazmente para a realização de novos equilíbrios, sem se fazerem acompanhar de destruições significativas dos ecossistemas considerados.

Muitos outros problemas haveria ainda a abordar nesta relação recíproca do homem contemporâneo com o seu meio. Radiações ionizantes, insalubridade dos locais de trabalho, subalimentação em vastas áreas,

epidemias parasitárias e infecciosas, adaptação à vida urbana, anomia, tensões sociais, etc., são outros tantos fenómenos que dramatizam esta relação! O *homem começou a recear pela sua própria existência e interroga-se quanto à possibilidade de conciliar o desenvolvimento económico com os vários condicionalismos ecológicos*. A acção do homem traduz-se, na realidade, por um conjunto de forças de integração e de forças de desintegração. Quais serão as dominantes e as vencedoras? A acção futura do homem responder-nos-á. É neste contexto que gostaríamos de analisar em que medida a natureza limita a expansão das actividades humanas, bem como os princípios ecológicos fundamentais que o desenvolvimento futuro da sociedade deverá respeitar.

3. INCIDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO SOCIECONÓMICO NOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

Decorre de si mesmo que todas as actividades humanas têm incidências nos ecossistemas no interior dos quais se desenvolvem. O nosso meio ambiente é sempre, salvo casos excepcionais e cada vez mais raros, um meio ambiente *humano*, onde a natureza se conjuga com a cultura. O ecologismo de outrora, sacrificando à conservação da natureza qualquer outra consideração, já está ultrapassado, o mesmo acontecendo com o economismo caricato, que não hesitava em pôr em causa, a longo prazo, as condições da vida no planeta inteiro ou no interior de ecorregiões mais ou menos vastas, em nome dum critério único de racionalidade baseada nos lucros económicos.

Assim, de acordo com as circunstâncias e com os objectivos a atingir, o homem é chamado a criar refúgios ecológicos tipicamente artificiais ou a adaptar-se aos ecossistemas naturais, reduzindo ao mínimo a sua intervenção. Em última análise, o desenvolvimento aparece como um processo dinâmico de interacção entre o homem e a natureza, destinado a satisfazer as necessidades fundamentais das sociedades humanas e a assegurar-lhes uma qualidade de vida satisfatória (com tudo o que isto comporta de subjectivo e de relativo, tendo portanto uma dimensão cultural e histórica). Neste processo é preciso garantir que os limites ecológicos externos, para além dos quais a reprodução da vida biológica se torna impossível, não sejam ultrapassados. Por outras palavras, trata-se de preservar e defender as *opções para o futuro*, em nome da solidariedade para com as gerações futuras. Este *princípio de moral ecológica* aparece-nos como um factor fundamental e indiscutível.

A escolha entre as diferentes alternativas referentes aos aspectos físicos e culturais das sociedades, tendo em conta os limites acima apontados, dependerá do grau de vulnerabilidade dos diferentes ecossistemas postos em causa e do carácter mais ou menos irreversível das mudanças introduzidas. Acontece, por outro lado, que no presente estamos mal munidos para proceder a uma avaliação séria das incidências ecológicas do desenvolvimento económico, pois que, se a contabilidade do rendimento nacional permite registar numa forma mais ou menos precisa as actividades económicas, o mesmo não se passa com o *sistema de contas da natureza*, de forma que as taxas de exploração desta última pelas diferentes actividades económicas e sociais não são de todo avaliadas.

Ora não parece possível resolver tal situação pela simples modificação do preço das matérias-primas não renováveis. Não acreditamos que os esforços recentes para encontrar um indicador sintético do «bem-estar nacional bruto» sejam bem sucedidos; numerosos aspectos da problemática do meio ambiente escapam a uma classificação sob a forma de preços ou pseudopreços, qualquer que seja a habilidade para os inventar. Seria mais útil dispor de um conjunto de indicadores do património da natureza em que figurassem não só os recursos não renováveis, mas também o estado das reservas hídricas, a fertilidade dos solos em função do seu teor em humo, etc. *Duma forma geral, mais do que construir modelos macroscópicos das actividades humanas em que os aspectos económicos e não económicos estejam englobados, interessaria analisar as relações entre os modelos ecológicos do fluxo da energia, os modelos da circulação da matéria (incluindo a circulação dos dejectos), os modelos socioeconómicos da produção e da circulação de bens de consumo e comerciais e, por fim, os modelos de circulação da informação que garantiriam a dimensão cultural das actividades humanas.*

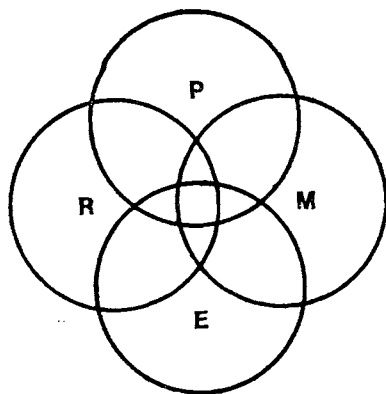
Perante esta situação, defrontam-se duas atitudes: uma remete de novo os problemas do meio ambiente para as Calendas gregas, invocando dificuldades de ordem económica; a outra, pelo contrário, empenha-se em demonstrar que as soluções estáveis e duradouras passam por uma redefinição simultânea das políticas económicas e das políticas do meio ambiente, única forma de garantir a gestão dos recursos, eliminar os desperdícios e preservar uma qualidade de vida satisfatória; esta segunda via implica o reforço e reorganização das estruturas de planeamento. A dicotomia ou dilema entre crescimento e protecção do meio ambiente desaparecerá ou deixará de ter sentido se as modalidades e os objectivos do crescimento forem substancialmente alterados, o que não quer dizer que não haja necessidade de reduzir o ritmo de crescimento do consumo, a par da importância da sua melhor repartição e da expansão dos serviços sociais susceptíveis de melhorar a qualidade de vida com uma taxa de exploração da natureza muito reduzida no seu conjunto. Em resumo, o meio ambiente apresenta-se assim como uma *dimensão do desenvolvimento*, e não como um objecto à parte. Vejamos então como tornar operacional, ao nível do planeamento económico, este ponto de vista.

Para se salientar melhor o impacto (ou impactes) sobre o *meio ambiente* das diversas actividades do *sistema de produção P*, distinguiremos, num plano puramente analítico, três subsistemas fazendo parte do meio ambiente:

- Os *recursos naturais R*, renováveis, não renováveis e energéticos;
- O *espaço E*;
- O *estado do meio físico M*.

Como é óbvio, existem numerosas interacções entre R, M e E.

O sistema de produção P, deixado entregue a si mesmo, não se interessa senão de uma forma muito parcial pelo seu meio ambiente. Os recursos R não serão considerados senão no plano da sua disponibilidade e do seu preço, o mesmo acontecendo para o espaço E. Quanto ao meio M, as preocupações quanto ao seu estado só começam a ser sentidas a partir do momento em que se traduzem numa economia externa negativa para P.



Ora a *gestão racional do meio ambiente*, sob a sua tripla forma R, E e M, exige o respeito por critérios adicionais muito mais estritos: a solidariedade com as gerações futuras impõe a conservação dos recursos e a consideração de opções relativas ao espaço, de forma a garantir as suas múltiplas aptidões e a reduzir ao mínimo as decisões irreversíveis. Em relação a M, trata-se de respeitar os equilíbrios ecológicos e climáticos globais e locais, condição simultaneamente fundamental quer para a possibilidade de regeneração dos recursos renováveis, quer para a criação de um meio ambiente de boa qualidade.

Por outras palavras, trata-se de ultrapassar a racionalidade meramente produtivista do sistema P, substituindo-a por uma ampla racionalidade social, o que torna indispensável *prolongar o horizonte temporal do planeamento*. O sistema de produção, entregue às suas próprias forças, equaciona-se em termos de alguns anos, quando muito, um ou dois decénios, enquanto nós nos colocamos numa perspectiva de várias décadas. Esta mudança de horizonte temporal traz consequências muito sérias ao nível do aparelho de planeamento. Duma maneira geral, pode-se dizer, dados, por um lado, o carácter normativo dos critérios de racionalidade social alargada e, por outro, a multidisciplinaridade do desenvolvimento, *que o planeamento aparece como a institucionalização de um processo decisional orientado para o futuro, baseado na mais ampla participação possível das populações envolvidas*, e não apenas como um conjunto de técnicas e de processos mais ou menos formais orientados pelo paradigma da optimização.

Daqui decorre que a passagem duma racionalidade para a outra implica também mudanças institucionais mais ou menos profundas segundo a situação de partida. O intervencionismo constitui o quadro necessário para a aplicação da racionalidade social alargada; num regime de livre concorrência, as unidades de produção terão sempre tendência a assumir os lucros e a não se responsabilizar pelos custos sociais. O leque de políticas visando a compatibilização dos objectivos de produção com uma gestão racional do meio ambiente vai desde a simples graduação do sistema de preços até a medidas de reorganização administrativa e será presunçoso tentar prescrever uma combinação óptima sem um quadro de reflexão concreto englobando aspectos políticos, económicos, culturais e ecológicos. *A redefinição dos objectivos de desenvolvimento, susceptível*

de conduzir a um grau de satisfação social elevado e minimizando, simultaneamente, os impactes ecológicos indesejáveis, parece-nos mais importante que a escolha dos instrumentos.

Pôr-se-á então a questão: quais serão as margens de liberdade? Note-mos que todas as actividades do sistema de produção se podem definir recorrendo a três componentes: *produto, técnica e localização*. Podemos assim dizer que um determinado estilo ou modelo de desenvolvimento se caracteriza por:

Um estilo de consumo que, em última análise, determina a estrutura dos produtos e dos serviços¹;

Um estilo tecnológico;

Um estilo de ocupação do espaço.

O problema que nos interessa remete-se então ao de uma redefinição do estilo de desenvolvimento, mais conforme aos critérios acima referidos. O planeador deverá preocupar-se em estudar os *modelos de consumo* que respeitem as seguintes características:

Utilização racional dos recursos não renováveis em vias de esgotamento a maior ou menor prazo;

Perfil energético baixo;

Utilização mais acentuada dos recursos renováveis sempre que esteja assegurada a possibilidade de regeneração;

Prioridade ao consumo colectivo (serviços), em detrimento do consumo individual.

Partindo destas considerações, pode-se afirmar que o sucesso do desenvolvimento da sociedade, e em particular da produção moderna, supõe a integração dos métodos de gestão do crescimento económico e dos métodos de gestão dos processos biológicos naturais sob a forma de uma metodologia (ou modelo único) de gestão do sistema ecológico-económico. Neste sentido, torna-se absolutamente indispensável um *estudo dos impactes* sobre o meio ambiente, que é um estudo no qual se deverão precisar as incidências dos projectos, dos programas ou de um conjunto de actividades relativamente ao meio e à sociedade e que é um documento que deve ser preparado tanto para os projectos públicos como privados. *O objectivo é o de proteger a qualidade do ambiente e de proporcionar ao público a possibilidade de participar eficazmente na tomada de decisões relativas a actividades que podem ter consequências sobre o meio físico e social.* Pensamos, pois, que a própria natureza e âmbito deste estudo, a data da sua elaboração, a sua publicação imparcial e outras questões afins deveriam ser mesmo objecto de um debate democrático ao nível do grande público e que as decisões neste domínio deviam ser analisadas ao nível parlamentar.

Em princípio, os estudos de impactes deviam ser preparados ao mesmo tempo que as propostas de projectos ou de actividades, a fim de que o público pudesse acompanhá-los desde a fase de elaboração dos projectos.

¹ Deixa-se de lado o problema da avaliação social do estilo de consumo e, nomeadamente, o impacto, muitas vezes decisivo, do sistema de produção na criação de necessidades mais ou menos fictícias.

Os critérios orientadores da preparação ou utilização destes documentos dependem das necessidades concretas a satisfazer. Se se tratar de estudar as possibilidades, no futuro, de expansão de todo um ramo industrial, os métodos serão evidentemente diferentes do que o aconselhado para um simples projecto, pois que as informações devem ser mais gerais no primeiro caso e mais precisas no segundo. *O sistema previsto para o estudo dos impactes deve conferir ao público amplas possibilidades de influenciar de forma eficaz os projectos que eventualmente irão afectar o meio em que vive e no qual viverão os seus descendentes.* O grande público ficaria assim melhor informado sobre os projectos e contraprojectos e, em termos gerais, sobre as relações causa/efeito respeitantes à ecologia e à sociedade em geral. Ao mesmo tempo, contribuiria para uma maior consciencialização dos indivíduos relativamente aos problemas ambientais, fazendo-os sentir menos impotentes no plano político. A sua participação permitiria, por outro lado, que os responsáveis públicos e privados conhecessem melhor o ambiente e tomassem decisões menos aleatórias, porque menos parciais.

Uma avaliação crítica dos efeitos das actividades económicas existentes ou das previstas torna-se fundamental. Condição essencial de uma política orientada para o *crescimento selectivo*, esta avaliação deve ser integrada na política global relativa às estruturas socioeconómicas. O crescimento selectivo supõe, não apenas uma diminuição do aumento do PBN, mas também, antes de tudo o mais, uma reavaliação das actividades económicas em função da sua utilidade social. Esta última é determinada através do valor acrescentado imputável ao processo de produção considerado e de factores tais como o volume e natureza do emprego, a utilização da energia, as pressões sentidas ao nível das infra-estruturas, as dificuldades de circulação, a poluição do meio, as necessidades físicas, etc.

No que respeita aos aspectos ambientais, uma tal reavaliação revela-se crucial no quadro de uma política global de estruturação económica. *Na prática, isto significa que as medidas de organização interna e de gestão encaradas para favorecer o desenvolvimento económico do sector industrial devem ser não apenas analisadas à luz dos condicionamentos do mercado presente e futuro, mas também revistas em função dos prejuízos potenciais sobre o ambiente e das técnicas disponíveis para contrariar aqueles efeitos.* A apreciação dos efeitos ambientais provocados pelas actividades produtivas e de consumo é essencial para a garantia de estabilidade económica a longo prazo. É óbvio que a consideração destas consequências sobre o ambiente implicará, sem dúvida, modificações nos níveis relativos aos diferentes sectores de actividade económica e para as várias regiões; há, portanto, que nos basearmos, na medida do possível, num conhecimento pormenorizado das relações de estrutura existentes entre as actividades poluidoras, a produção e o consumo de bens e serviços e a evolução futura neste domínio. Para se poder abordar a política do meio ambiente sob uma óptica verdadeiramente estrutural, será muito útil — antes de nos debruçarmos sobre as actividades que afectam fortemente o meio — efectuarmos estudos de impactes, a fim de preparar um documento bem fundamentado.

Duma forma geral, deve-se ainda fazer uma distinção entre os estudos de «grande fôlego», que deverão ser incumbência dos poderes públicos, atendendo às suas ligações íntimas com a política global, e os estudos

mais detalhados, relativos a fábricas ou projectos cuja responsabilidade poderá recair num determinado grupo social agindo autonomamente ou em conjunto com uma autoridade local, regional ou nacional.

O Departamento Central de Planeamento poderia estimular e orientar a preparação de estudos dos impactes sobre o ambiente, a fim de figurarem nos planos de desenvolvimento e noutros documentos sectoriais, em especial nos seguintes domínios:

- Política demográfica;
- Saúde pública e serviço social;
- Produção e utilização da energia;
- Agricultura, pesca, silvicultura e distribuição dos produtos alimentares;
- Produção industrial;
- Abastecimento em água potável e em água destinada à indústria e à agricultura;
- Tratamento das águas utilizadas e dos dejectos;
- Urbanização e habitação;
- Protecção da natureza, dos recursos, dos espaços verdes e do património sociocultural.

Analisemos mais em pormenor alguns destes aspectos.

A) Incidências das políticas demográficas (incluindo a saúde pública, o emprego e a protecção social)

As decisões governamentais respeitantes à evolução demográfica encontram-se intimamente ligadas às questões da saúde e da protecção de certos grupos sociais particularmente vulneráveis e às questões relativas à estrutura da população e do emprego, bem como às necessidades em equipamentos colectivos.

Pode-se assim dizer, em sentido lato, que os programas demográficos são fundamentais para o planeamento socioeconómico, nomeadamente aqueles que se relacionam com os impactes sobre o meio ambiente, tais como: indicação das necessidades energéticas, de matérias-primas, de produtos alimentares, de habitações e outras construções, de elementos de infra-estrutura e de sistemas de abastecimento em água potável e estimativas dos riscos de poluição e perturbações do ambiente.

B) Incidências da produção, do transporte e do consumo da energia

Não há dúvida de que a maioria dos desequilíbrios ambientais são causados pela produção, transporte e consumo da energia. Um número crescente de países preocupam-se cada vez mais com as suas políticas de produção e utilização da energia, nomeadamente com os seguintes aspectos: acumulação e armazenamento dos resíduos altamente radiactivos, carga térmica das águas de superfície, degradação das paisagens, enfraquecimento dos terrenos devido à exploração mineira, efeitos ecológicos do aumento das poeiras e dos gás carbónico na atmosfera.

Uma forma razoável de abordar o problema do consumo energético seria admitir que este consumo pode ser avaliado pelo número de habi-

tantes e pelo seu consumo. Parecerá então aconselhável desencadear estudos sobre as preferências dos diversos grupos sociais, procurando assegurar-lhes uma qualidade de vida melhor através de técnicas que permitam uma utilização mais racional da energia. Como se torna praticamente impossível fazer a reciclagem da energia, há que rever o orçamento nacional para o consumo energético, tendo em conta os recursos em combustíveis fósseis (e eventualmente em energia nuclear), e encarar uma melhor utilização das outras fontes de energia.

Há ainda que encorajar uma utilização selectiva da energia e uma utilização desejável da energia biologicamente renovável (radiações solares, calor telúrico, hulha branca, energia eólica, das marés e energia extraída dos dejectos humanos). Os sistemas humanos podem ser analisados em termos de fluxo de energia no qual os produtos da fotossíntese, os combustíveis fósseis, os produtos agrícolas, os minerais, etc., são os factores de produção e os produtos desejados, os dejectos humanos e o calor residual constituem a produção obtida. Do mesmo modo, pode-se considerar que os sistemas humanos compreendem indivíduos e grupos sociais que, para a sua actividade produtiva e para o seu consumo, precisam de energia para satisfazer as suas necessidades psicossociológicas e biológicas.

C) Incidências dos sistemas de produção, de distribuição e de consumo de produtos alimentares

São bem conhecidos alguns aspectos da agricultura moderna, tais como a sobreexploração das terras, a utilização dos adubos e dos pesticidas e a mecanização em larga escala, que podem causar sérios impactes no meio ambiente. As actividades pecuárias e veterinárias podem exercer igualmente efeitos negativos sobre o meio e na saúde do homem e, por isso, a utilização de vitaminas e outros aditivos na alimentação do gado deve ser cuidadosamente estudada antes de se generalizarem estes produtos em larga escala.

Os impactes ambientais desta natureza podem ser avaliados através do consumo energético (incluindo a energia utilizada na fabricação de máquinas e produtos químicos), da produção consumida, do transporte dos materiais, das alterações quantitativas na composição natural das espécies e de outros elementos do meio. *As consequências na estrutura do consumo, no comportamento social, no emprego rural e no potencial recreativo das paisagens são tão importantes que se torna indispensável avaliá-las quantitativamente antes de modificar sensivelmente a utilização tradicional de uma zona rural.*

D) Incidências da industrialização, da urbanização e da infra-estrutura técnica (abastecimento de água, tratamento das águas utilizadas e dos resíduos, estradas, etc.)

Sempre que um agregado populacional ultrapassa os vinte a vinte e cinco mil habitantes, passa a ser causador de vários tipos de impacte ambiental. Na grande maioria dos modelos urbanos confere-se uma ênfase especial às estruturas económicas, à modificação das componentes da população, à localização das actividades, aos modos de interacção e aos fluxos

de transporte, dentro de limites bem definidos. Condições ambientais defeituosas — habitações deficientes, acesso precário a diversos serviços sociais, como cuidados médicos e meios culturais, exposição à poluição, etc. — podem criar tensões somáticas, psicológicas e sociais.

As incidências da industrialização no seu conjunto não se confinam à soma dos efeitos provocados pelos diversos ramos de actividade industrial, pois que os complexos industriais atraem várias actividades afins, aumentando a procura pelos elementos infra-estruturais (abastecimentos, transporte, tratamento dos resíduos, etc.). A expansão das actividades e a tendência para a mecanização sofisticada devem ser avaliadas à luz dos requisitos de energia e de espaço, bem como dos efeitos sobre o emprego e nas relações sociais.

Também os transportes, embora tão necessários à vida numa cidade moderna, causam problemas graves ligados à qualidade do meio urbano, pois que uma circulação intensa de veículos em determinadas zonas de uma cidade não só origina interrupções e atrasos no tráfego, como tem efeitos nefastos na saúde física e psíquica do homem e na qualidade do meio urbano devido a poluições de vários tipos (gases, ruídos) que lhe são inerentes.

E) Incidências dos grandes trabalhos de obras públicas (barragens, lagos artificiais, estradas, etc.)

À medida que os espectaculares progressos técnicos vêm permitindo realizar grandes trabalhos de engenharia civil em larga escala, torna-se indispensável conhecer melhor todas as consequências que estas actividades podem ter, não bastando para este efeito a comparação com empreendimentos análogos realizados noutros países, pois que cada projecto deve ser avaliado individualmente.

Os ecossistemas costeiros e as águas doces, cuja importância nunca é de mais salientar, podem ser gravemente afectados pela construção de barragens e outras obras nas bacias hidrográficas, num estuário ou numa zona costeira, podendo originar modificações no regime pluviométrico, na evaporação e no regime hídrico. Através de estimativas e do cálculo dos elementos nutritivos e das matérias orgânicas pode-se prever o crescimento potencial do plâncton e das plantas aquáticas, bem como as fases ou etapas seguintes da cadeia alimentar. Há que conceder uma atenção especial aos efeitos sobre as pescas, a agricultura, a erosão, os desmoronamentos de terreno, o abastecimento em água, etc. Igualmente, haverá que vigiar a modificação das temperaturas e da estratificação das águas dos novos lagos, albufeiras e bacias hidrográficas sempre que estas águas forem utilizadas na refrigeração de instalações industriais. Por outro lado, podem surgir sérios problemas médicos e sanitários devido ao aumento de agentes patogénicos ou dos seus vectores (insectos ou gastrópodes).

Finalmente, há que avaliar oportunamente as repercussões sobre a infra-estrutura e os valores sociais, culturais e estéticos. Igualmente os estudos sobre os efeitos da construção de portos, aeroportos, estradas, minas, etc., se não devem limitar aos aspectos geomorfológicos, aos materiais ou à energia necessária, devendo incluir os eventuais *efeitos a longo prazo* na vegetação, na produção biológica e na estabilidade ecológica da zona.

4. ELABORAÇÃO DE MODELOS INTEGRANDO A POLÍTICA ECOLÓGICA COM A POLÍTICA ECONÓMICA E SOCIAL

4.1 INTRODUÇÃO DE VARIÁVEIS ECOLÓGICAS E SOCIAIS NOS MODELOS ECONÓMICOS

Como já se acentuou, o planeamento económico — um pouco por toda a parte, mas em especial no caso português — tem-se preocupado muito pouco com as gerações futuras. Planejar para um período de dez anos é o limite máximo que a generalidade dos nossos planeadores considera como planejar a longo prazo, pois que, segundo o seu ponto de vista, o desenvolvimento económico tem de ser sempre capitalizado no âmbito de um futuro previsível. O resultado deste procedimento traduz-se muitas vezes na tomada de medidas *ad hoc* que não têm nenhuma relação com os processos dinâmicos do desenvolvimento. Ora um modelo integrado que abranja variáveis ecológicas, sociológicas e económicas deveria assentar numa metodologia de planeamento dinâmico a longo prazo de, pelo menos, *quinze a vinte anos*, evidentemente com ajustamentos periódicos todos os três ou quatro anos.

Primeiramente há que definir os principais objectivos a atingir, o que, ao contrário do que se possa imaginar, não é uma operação meramente estática: pelo contrário, ao longo de todo o processo de planeamento, os objectivos devem ser permanentemente revistos e justificados, atendendo às diversas variáveis que podem dizer respeito a domínios muito diferentes. *A avaliação contínua do processo de planeamento*, desde as primeiras etapas, torna-se assim indispensável se quisermos analisar as soluções possíveis do problema tratado. Considerado como um processo dinâmico, o planeamento não se esgota na apresentação de planos num dado momento (concepção estática). O planeamento socioeconómico deve ser sobretudo considerado como um *processo dinâmico e contínuo* desde a formulação das ideias e dos objectivos até à avaliação dos diferentes parâmetros. Um grande economista² mundial costumava dizer que «*planear é pensar por alternativas*». Nós acreditamos também que a única forma válida de analisar os impactes ecológicos do desenvolvimento socioeconómico consiste em comparar esquemas representativos das várias hipóteses alternativas de combinação dos estilos de consumo, tecnológicos, de ocupação do espaço e de escalonamento no tempo.

A construção de um modelo integrado, baseado neste conceito de planeamento dinâmico, não deve constituir um fim em si mesmo, mas sim um *instrumento operacional* ao serviço de um planeamento a longo prazo.

Em termos gerais, um modelo ecológico-económico integrado da utilização dos recursos naturais consiste basicamente numa representação simultânea e articulada dos processos que se desenrolam nos dois subsistemas económico e ecológico. Esta dupla representação permite escolher soluções que assegurem um efeito económico máximo na esfera da produção, evitando ao mesmo tempo os efeitos perniciosos da indústria sobre a natureza.

² Tinbergen, Prémio Nobel da Economia. Conferência no Institute of Social Studies, Haia, Holanda.

Numa linha de *pensamento verdadeiramente humanista*, que convictamente perfilhamos, reduzir a produção é uma escolha inaceitável. Pelo contrário, por princípio, não se pode aceitar uma diminuição do crescimento da produção que impediria automaticamente o acesso a um maior bem-estar por parte das populações. O mesmo raciocínio continua a ser válido para uma perda da eficácia económica da produção. Por outro lado, a sociedade não pode, sobretudo doravante, continuar a resolver os problemas do crescimento da produção e da sua eficácia económica à custa do esgotamento dos recursos naturais e da poluição do meio natural, pois que do seu estado depende não apenas o crescimento da produção, mas também, e acima de tudo, a vida no mundo.

A única via possível é, portanto, a da *optimização combinada dos sub-sistemas socioeconómico e ecológico*, ou, por outras palavras, aquela em que o acréscimo da produção da sociedade e a melhoria da sua eficácia económica sejam garantidas no respeito pelos condicionalismos ecológicos estritos que impeçam a destruição e a degradação do meio ambiente e pela conservação do equilíbrio psicossocial e do bem-estar das populações. Deve, contudo, notar-se que em determinados casos (regiões ou centros industriais) se deverá apenas manter os níveis já atingidos pela produção e pela eficácia económica, de forma a preservar os ecossistemas relativamente aos quais a produção considerada se revela nociva.

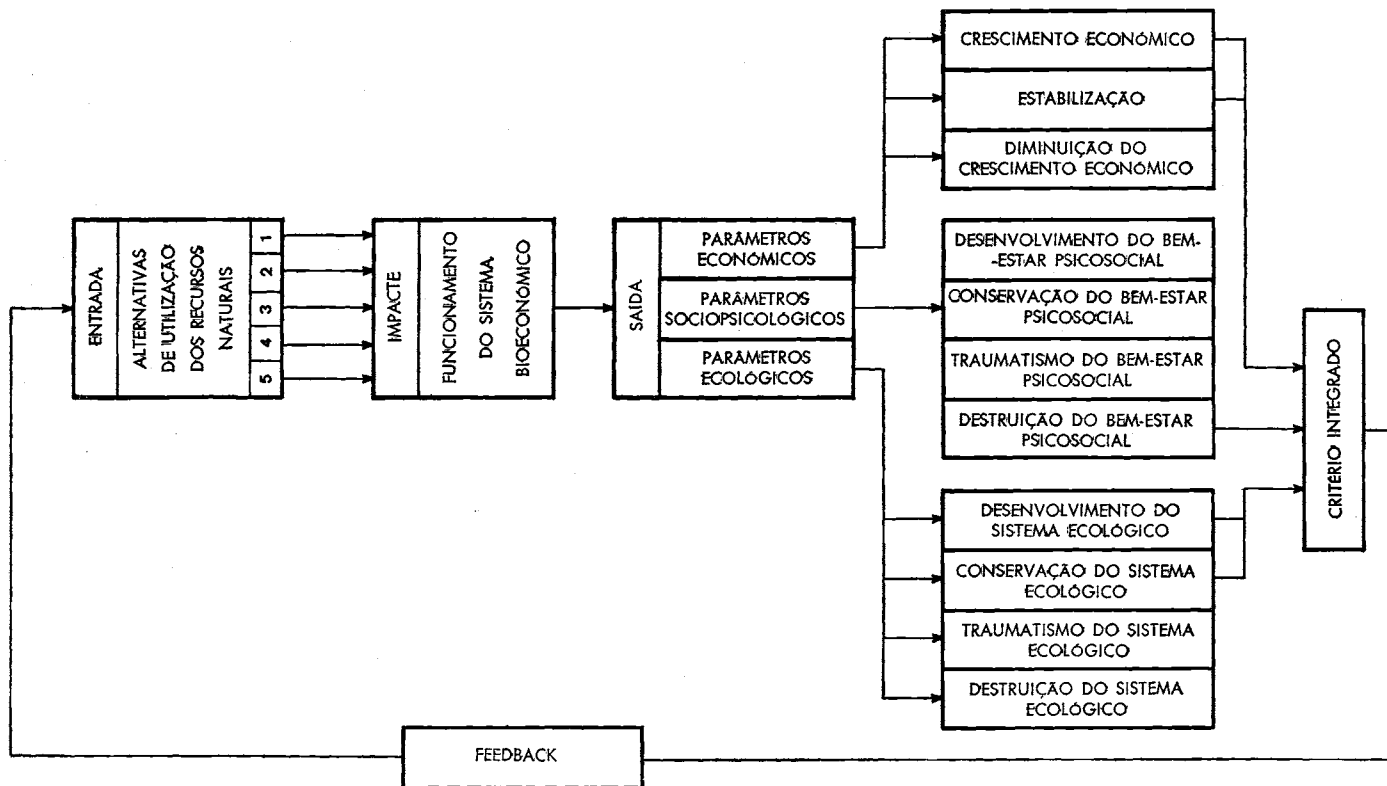
O esboço de *modelo teórico* (diagrama 1) para o controlo de um sistema ecológico-económico, que a seguir se apresenta, permite encontrar soluções que sejam simultaneamente desejáveis para a economia e para a ecologia. Os dados de entrada do modelo são as várias alternativas de utilização dos recursos naturais. Como resultado das interacções entre a produção da sociedade e os sistemas naturais (impacte ou processo de transformação) obtêm-se à saída os efeitos ecológicos e económicos. Por maiores vantagens que possa trazer do ponto de vista do crescimento económico, nenhuma das alternativas a considerar no projecto deverá ser incluída no plano se o seu efeito económico implicar ou se realizar à custa da degradação ou da distribuição dos sistemas ecológicos naturais ou das suas componentes mais importantes e, em última análise, do bem-estar psicossocial das populações. Inversamente, não se deverá incluir também no plano uma alternativa de utilização dos recursos naturais que — embora assegurando a conservação ou até o desenvolvimento dos sistemas ecológicos naturais — obrigasse a uma significativa redução da produção ou da sua eficácia económica e, conseqüentemente, afectasse as possibilidades de desenvolvimento ou, pelo menos, de estabilização do bem-estar das populações.

Quarenta anos de experiência em matéria de modelos económicos e o facto de os métodos econométricos permitirem trabalhar quer os factores extra-económicos, quer as incidências recíprocas dos factores económicos e extra-económicos (os quais podem transformar-se em factores económicos a mais longo prazo), sugerem o *emprego de métodos econométricos*. As características formais destes métodos são as seguintes:

- 1) Listagem completa de todas as variáveis (fenómenos) a ter em conta;
- 11) Listagem completa de todas as relações directas que se suponham existir entre estas variáveis; as relações indirectas decorrem da hipótese de que todas as relações directas se realizam simultaneamente;

Esboço de um modelo teórico de gestão do sistema ecológico/socioeconómico

[DIAGRAMA I]



- III) Avaliação estatística dos coeficientes que figuram em cada uma das operações.

4.2 VARIÁVEIS DOS MODELOS INTEGRADOS

Os modelos integrados ecológicos e socioeconómicos deveriam basear-se nos elementos seguintes:

- Em variáveis ecológicas que expressem a influência ou impacto das actividades humanas, tanto individuais como colectivas, e os obstáculos que lhes são inerentes;
- Em variáveis sociais e psicológicas relativas ao comportamento e ao bem-estar do homem;
- Em variáveis económicas que indiquem a forma como as várias opções relativas à utilização dos recursos e dos bens limitados influenciarão o comportamento e as actividades do homem.

A) Variáveis ecológicas

Para um certo número de domínios, as ciências naturais e físicas fornecem informações quantitativas sobre os processos, transformações e tipos de solicitações a que está sujeito o equilíbrio ecológico que podem ser utilizáveis e introduzidas nos modelos sob a forma de equações matemáticas.

Contudo, existem um certo número de bens ecológicos que não se podem medir em unidades monetárias ou naturais, tornando-se difícil a sua inclusão nos modelos económicos quantitativos. Por outro lado, as relações ecológicas de que há que lançar mão para construir estes modelos que devem fornecer respostas minimamente seguras não se definem sempre de forma suficientemente nítida e pormenorizada. Há que fazer ainda enormes progressos para tornar os conhecimentos ecológicos utilizáveis para o estudo dos impactes. O primeiro Congresso Internacional de Ecologia, realizado em 1974, trouxe já algumas indicações neste sentido. Convém, portanto, encorajar os estudos que visem determinar melhor o peso dos dados ecológicos nos modelos económicos, nomeadamente para o caso das regiões que corram sérias ameaças neste domínio. Por mais incompletos que sejam os dados disponíveis — tanto teóricos como empíricos —, eles devem ser incorporados, em seu devido lugar, no modelo.

B) Variáveis sociais e psicológicas relativas ao comportamento humano e ao bem-estar do homem

Entre as questões que preocupam os especialistas das ciências sociais que se dedicam ao estudo das relações entre o ser humano e o seu ambiente físico, as mais importantes são:

- Porquê e em que medida é que as pessoas se preocupam com as decisões relativas ao consumo, à produção e à regeneração de valores que se relacionem com o seu meio ambiente natural?

Quais são os efeitos ou consequências da qualidade do meio ambiente e das suas alterações sobre o bem-estar psicossocial do ser humano?

Pelo seu comportamento, o homem influencia o meio ambiente, mas este, pelo seu lado, influencia o comportamento do homem. O ambiente é um sistema duplo, físico (material) e social. O sistema social apresenta aspectos estruturais e aspectos culturais. Os aspectos estruturais respeitam às posições e às relações recíprocas dos indivíduos, enquanto os aspectos culturais correspondem aos conhecimentos e aos valores partilhados pelo grupo ou comunidade. O indivíduo pode ser definido pelas suas relações com os seus semelhantes, pelos valores do seu meio (passado ou presente) e pelas motivações, valores e hábitos que lhe são próprios.

O ambiente físico intervém na análise social da situação específica em que cada indivíduo vive e actua pelo significado e valor que assume. Consequentemente, a tomada de consciência do ambiente físico é a variável-chave da relação entre o ser humano e o meio ambiente. Esta percepção do ambiente físico é determinada pelas características psicossociais do indivíduo e constitui a variável principal que sustenta a atitude do indivíduo face ao seu ambiente físico e ao que dele espera.

Em resumo, pode-se dizer que a relação entre o homem e o seu ambiente físico não deve ser estudada como uma correspondência biunívoca, pois que se baseia na consideração de uma série de variáveis psicossociais. *Os valores ambientais que condicionam uma decisão e têm incidência sobre o meio físico dependem dos valores e dos conhecimentos da pessoa que toma a decisão, do seu ambiente social (actual ou passado) e da relação funcional entre o objectivo da sua acção e a sua própria avaliação do ambiente físico.*

Sempre que a qualidade de uma das várias componentes do ambiente físico do indivíduo — meio ambiente natural, aspectos culturais e médicos, condições de habitação — não corresponde ao seu desejo subjectivo, pode daí resultar um estado emotivo de insatisfação ou de *stress* mental. As reacções afectivas deste tipo podem ocasionar atitudes de protesto, mudanças de residência ou actividades desregradas de consumo. Esta consideração das diferentes componentes do ambiente físico não pode ser estudada isoladamente, da mesma forma que as aspirações respeitantes às diferentes situações na vida (tais como situação profissional, vida familiar, etc.) não podem ser dissociadas das aspirações relativas ao ambiente físico.

C) *Variáveis económicas*

As variáveis económicas que habitualmente se utilizam nos modelos — preços e volume de bens e serviços, índices de produção, de consumo, de investimento, de poupança, etc. — convém acrescentar outros indicadores que permitam avaliar o sucesso da política económica. O produto nacional bruto, ainda que frequentemente utilizado, não é um instrumento satisfatório deste ponto de vista. Contudo, ainda não se aperfeiçoaram outros indicadores que comprovadamente pudessem avaliar mais correctamente o sucesso duma política económica. Há sobretudo que dar maior ênfase aos indicadores respeitantes ao nível do desemprego, das desigualdades na repartição dos rendimentos e das assimetrias regionais de desenvolvimento.

4.3 CONFLITOS ENTRE OS OBJECTIVOS SOCIECONÓMICOS E OS OBJECTIVOS ECOLÓGICOS

No decurso dos últimos anos, a política económica da maior parte dos países, nomeadamente Portugal, tem-se pautado pelos seguintes objectivos:

- Pleno emprego;
- Equilíbrio da balança de pagamentos;
- Taxa anual constante de crescimento económico;
- Repartição mais justa dos rendimentos;
- Estabilidade dos preços (luta contra a inflação, o que cada vez se torna mais difícil de assegurar).

A curto prazo, haverá contradição, se não mesmo uma oposição completa, entre os objectivos ecológicos (variação espacial dos sistemas ecológicos, estabilidade no tempo, reciclagem auto-sustentada, menor densidade demográfica), por um lado, e estes cinco objectivos económicos, por outro lado. *A longo prazo, porém, os objectivos ecológicos tornam-se indispensáveis à própria conservação dos objectivos económicos.* O ambiente não pode continuar a ser considerado como um bem de que se possa dispor a bel-prazer, quer no respeitante à sua utilização para fins de crescimento económico, quer na influência que este último exerce sobre ele. Do valor atribuído ao crescimento económico há que reduzir o custo das consequências ecológicas negativas deste crescimento e avaliar explicitamente o seu efeito sobre as variáveis sociais.

Os modelos são úteis quando se trata de clarificar, ou até harmonizar, objectivos que possam ser divergentes. Contudo, quando se deparam situações verdadeiramente conflituosas, terá de haver uma decisão política. Esta divergência de objectivos pode criar problemas nos casos em que as políticas socioeconómicas visam essencialmente resultados a curto prazo, como tem acontecido em Portugal nos últimos anos, *apesar de a Constituição da República Portuguesa consignar expressamente a necessidade de elaboração de um plano a longo prazo.*

A abordagem completa e sistemática da elaboração de uma estratégia para o planeamento socioeconómico com os desejáveis requisitos ecológicos e sociais deverá compreender *três etapas principais* e algumas outras secundárias. As três fases principais são:

- I) Identificação e discriminação das grandes alternativas, incluindo a política relativa aos valores populares e aos objectivos políticos;
- II) Avaliação das alternativas com a ajuda de um cenário derivado das fases económicas e ecológicas secundárias, das análises intersectoriais, da simulação e doutros instrumentos metodológicos;
- III) Definição de prioridades e de opções com base na análise de custos e benefícios e atendendo à relação política sectorial/eficiência económica, bem como ao respeito por certos equilíbrios fundamentais.

Torna-se ainda essencial que o *ordenamento do espaço* se oriente por objectivos bem definidos, que podem dividir-se em três categorias:

- I) Objectivos respeitantes à qualidade do meio ambiente;
- II) Objectivos respeitantes ao ordenamento do território;

III) Objectivos cuja realização está condicionada pelo ordenamento do território.

Para estes efeitos pode-se considerar o *sistema espacial* constituído pelos seguintes subsistemas, eles próprios subdivididos da forma que se apresenta:

<i>Zonas urbanas</i> (subsistema urbano)	{	Zonas residenciais Zonas de trabalho Equipamento social, médico, cultural e de ensino Lazeres Rede interna de comunicações
<i>Zonas rurais</i> (subsistema rural)	{	Agricultura Ordenamentos de lazer extra-urbanos Zonas residenciais extra-urbanas
<i>Meio ambiente</i> (subsistema ecológico)		
<i>Subsistema das comunicações</i>	{	Rede rodoviária principal Vias férreas Vias navegáveis Aeroportos
<i>Subsistema dos serviços públicos</i>	{	Distribuição de água potável e de água industrial Tratamento dos resíduos e medidas de preservação do ambiente
<i>População</i> (subsistema demográfico)		
<i>Subsistema económico</i>		

4.4 ELABORAÇÃO DOS MODELOS, DOS SUBMODELOS E DAS EQUAÇÕES INTEGRADAS

A utilização dos modelos com vista a uma política socioeconómica e ecológica integrada supõe:

- a) A escolha de um conjunto de objectivos e de um conjunto de instrumentos que permitam atingir aqueles objectivos. O número dos instrumentos deve ser, pelo menos, igual ao dos objectivos;
- b) O cálculo dos valores das grandezas instrumentais (por exemplo, o nível dos impostos ou de contribuições de qualquer tipo) que permitam realizar o conjunto dos objectivos.

As equações integradas podem classificar-se em vários tipos, segundo a sua natureza, nomeadamente:

- i) *Equações de definição* (exemplos: valor da produção = volume da produção $\times$ preço; rendimento = receitas brutas - custos);
- ii) *Equações de avaliação* (exemplos: produção = utilização para fins diversos + aumentos dos *stocks*; défice da balança de pagamentos =

= valor das importações de bens e serviços — valor das exportações de bens e serviços + capital recebido — capital despendido com o estrangeiro;

- III) *Relações técnicas* (por exemplo, pode ser útil para os ecólogos a definição de um certo número de equações, tais como: quantidade bruta de gás carbónico produzido = quantidade de CO₂ produzida pelos organismos e pela combustão dos combustíveis — quantidade de CO₂ utilizada pelas plantas para a fotossíntese);
- IV) *Equações de comportamento* (exemplos: a procura quantitativa de alimentos depende, em certo grau, do rendimento total disponível, da sua repartição, dos preços dos géneros alimentares e do nível geral dos preços; ou a produção de uma substância poluente depende da capacidade de produção, do preço do produto e dos custos, incluindo o pagamento de uma taxa relativa à poluição);
- V) *Equações respeitantes ao sistema institucional* (exemplo: equação de impostos em que se relacione a estrutura das tarifas fiscais com o nível do rendimento);
- VI) *Equações descrevendo o ciclo ecológico*, associadas a equações parcelares referentes aos fluxos energéticos, etc.;
- VII) *Condicionantes* (exemplos: limites dos recursos naturais, o crescimento demográfico, etc.).

O número destas relações ou equações integradas pode ir de algumas centenas a várias dezenas de milhares, segundo a natureza dos ecossistemas e das sociedades consideradas e de acordo também com o grau de pormenor que as autoridades desejem. Por outro lado, a possibilidade de quantificar as relações depende ainda em larga escala da existência de estatísticas e de outras informações pertinentes. Na ausência de dados precisos, em vez das relações devidamente estabelecidas, ter-se-á de recorrer a informações incompletas para se evitar uma abstracção ou marginalização total do factor em questão.

Quanto aos objectivos a fixar, deve-se fazer uma distinção entre os *objectivos socioeconómicos* já mencionados e os novos *objectivos de carácter ecológico*. Para estudos mais detalhados utiliza-se um número maior de objectivos parciais ou intermédios, tais como os objectivos relativos ao orçamento do Estado, o número de habitações a construir, o número de escolas a abrir, as normas de qualidade da água a respeitar, etc. Os últimos três exemplos mostram como os elementos sociais e ecológicos devem estar integrados nos modelos económicos; as pensões de reforma, de viuvez, o teor da gasolina em enxofre e chumbo, a reciclagem a 90 % do papel e da pasta de papel recuperada, o envasamento dos metais pesados e do cloro de forma a impedir o seu alastramento nos cursos de água, etc., são outros tantos exemplos.

Em termos práticos, há a necessidade de estabelecer uma ligação directa entre os objectivos concretos e os vários instrumentos considerados importantes para os atingir. Ora, geralmente, a situação não é tão simples e pode complicar-se até ao caso extremo de todos os objectivos a atingir dependerem, simultaneamente, de todos os instrumentos. Contudo, na realidade, o que se nos depara são situações intermédias, em que cada um dos objectivos se encontra mais particularmente relacionado com um número relativamente restrito de instrumentos. Isto permite decompor uma determinada política em elementos ou aspectos que poderão ser tratados

de uma forma mais descentralizada, o que pressupõe uma regionalização da orgânica ministerial e administrativa.

Para se poderem obter respostas a estas questões concretas e se criarem os instrumentos necessários, os *responsáveis pelas decisões (nomeadamente os políticos)* deveriam participar, ou pelo menos acompanhar, na construção dos modelos integrados, bem como na análise dos subsistemas. Entre outras vantagens, talvez isso os sensibilizasse mais para as dificuldades inerentes aos problemas da investigação e da colecta e tratamento da informação.

Os modelos integrados poderiam ter por componentes, por exemplo, os modelos de base seguintes:

- Modelos demográficos regionais;
- Modelos económicos regionais;
- Modelos regionais e locais relativos ao emprego;
- Modelos dos fluxos de circulação e dos transportes;
- Modelos de utilização dos solos;
- Modelos de utilização dos recursos hídricos;
- Modelos de produção e de utilização da energia;
- Modelos ecológicos regionais e globais.

Na eventualidade de não poderem ser incorporadas nos modelos, as consequências ecológicas, sociais e económicas das várias alternativas de política devem ser submetidas, após inquérito estatisticamente significativo, à apreciação dos centros de decisão ou da opinião pública para avaliação subjectiva.

A questão fundamental a reter é a de que toda a intervenção no meio natural, como, por exemplo, a modificação de um recurso, de um agente ou de um processo, se repercute em cada um dos níveis do ecossistema através do jogo de interdependência entre estes recursos, agentes e processos. Para melhor compreender o alcance das intervenções humanas sobre o meio e para avaliar ou prever as suas consequências há que nos convenceremos do carácter dinâmico dos equilíbrios que condicionam, nos ecossistemas, a distribuição dos recursos e dos agentes transformadores e as suas estreitas inter-relações através de processos complexos, mas compatíveis.

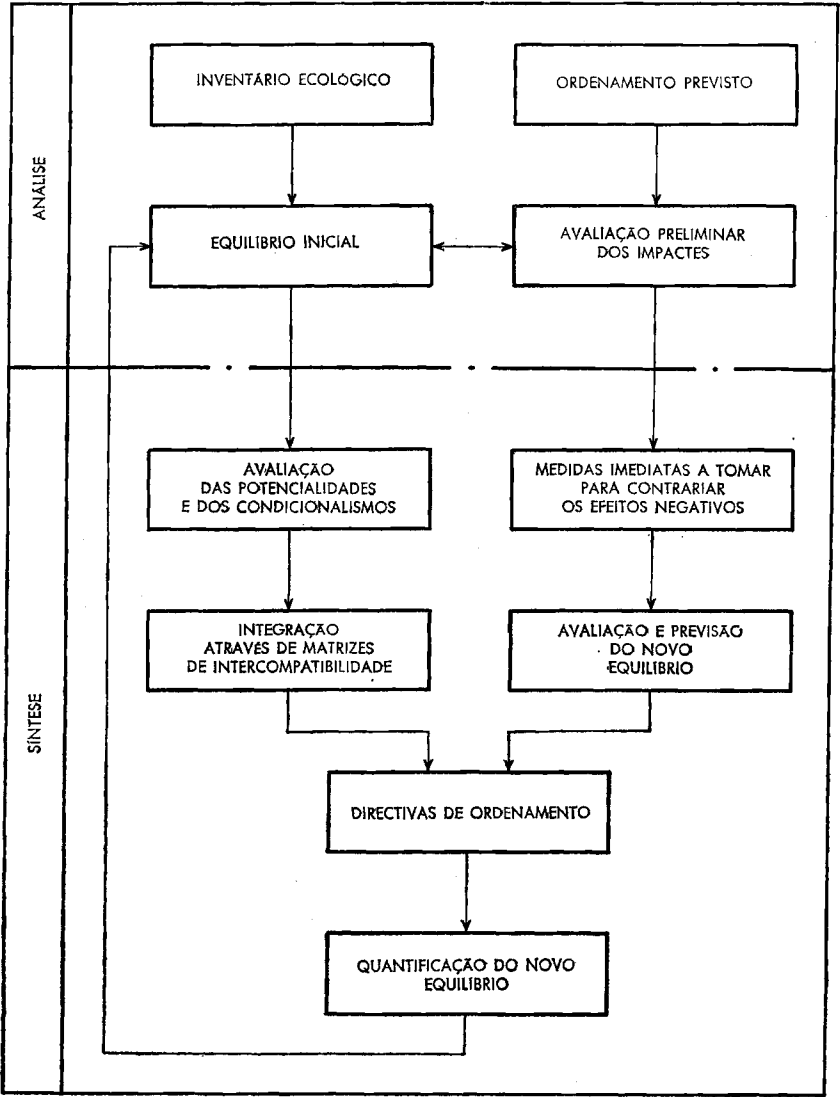
Um *modelo de ordenamento* que queira respeitar os condicionalismos ecológicos terá basicamente não só de se preocupar com os recursos, como geralmente acontece, mas também de reconhecer o valor intrínseco dos agentes e dos processos do ecossistema. O diagrama II oferece uma representação esquemática dos atributos e da organização de um modelo deste tipo. As funções do modelo são múltiplas, pois que, além da avaliação das potencialidades dum território e da sua integração num esquema hierarquizado de intercompatibilidade, ele deve oferecer — pelo conhecimento do equilíbrio inicial e pela eventual avaliação do novo equilíbrio — uma possibilidade de avaliação correcta dos impactes ecológicos que servirá de *feedback* para melhor conceber outros ordenamentos do mesmo género.

Este modelo parece também responder às exigências dos planeadores, que estipulam que *o modelo deve ser capaz de:*

- 1) Generalizar dados científicos suficientemente detalhados, de forma a proporcionar directivas precisas para a formulação de políticas de ordenamento;

Modelo de integração das considerações ecológicas no planeamento, gestão e ordenamento dos recursos

[DIAGRAMA II]



- II) Integrar certas directivas ou políticas formuladas ao nível da comunidade ou do governo;
- III) Realizar uma síntese dos dados iniciais, perspectivando-os num novo plano de que decorrem outras situações cujas consequências já não são directamente imputáveis aos dados de base;
- IV) Oferecer uma avaliação da síntese inicial e dos impactes decorrentes duma qualquer intervenção.

O modelo, como mostra o diagrama II, distingue dois processos diferentes, mas complementares: a *análise* e a *síntese*.

A) *Análise*

Por um lado, há que dispor em primeiro lugar de dados científicos precisos para cada um dos *níveis ecológicos*. Em segundo lugar, há que analisar, por métodos apropriados, toda a informação de forma a descortinar as linhas de força, as inter-relações, as correlações entre estas múltiplas variáveis, mesmo que já se possuam alguns dados sobre certas inter-relações através da ecologia vegetal ou animal. De facto, uma paisagem humanizada reflecte indirectamente todas estas inter-relações complexas e, por isso, o seu aspecto num determinado momento é o resultado de uma série de adaptações, de tentativas e de erros de que decorre um ordenamento melhor ou pior, mais ou menos produtivo.

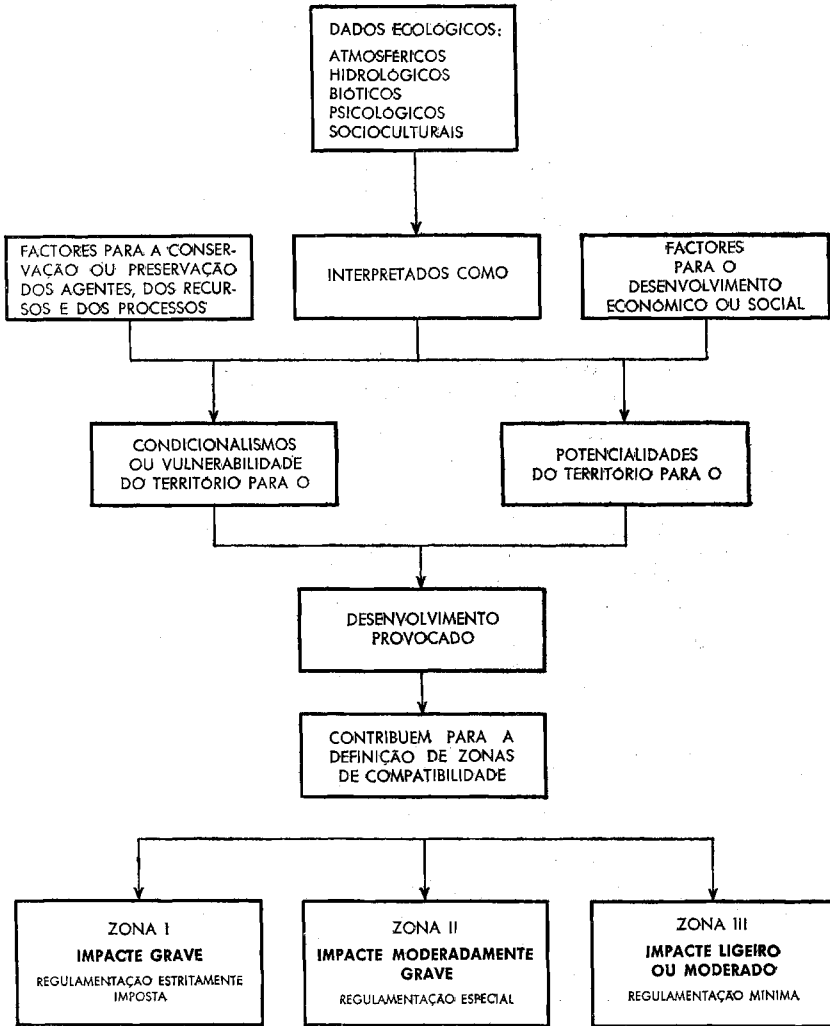
B) *Síntese*

Por outro lado, perante um desenvolvimento antecipado ou provocado, há que *prever a propagação do impacte inicial e de avaliar as suas consequências*. Numa óptica mais positiva de ecologia humana, há que reconhecer os valores sociais intrínsecos dos recursos, dos agentes e dos processos, além do valor económico que motiva a intervenção provocada. Estes valores constituem a base da avaliação das potencialidades e dos condicionalismos específicos dum território. Estas potencialidades e estes condicionalismos contribuirão, por um lado, para clarificar a intensidade e a importância dos *impactes do ordenamento* previsto e, por outro lado, para determinar as medidas mais adequadas com vista a minimizar aqueles efeitos negativos. A integração das potencialidades segundo uma intercompatibilidade hierarquizada e interpretada à luz prospectiva do novo equilíbrio traduzir-se-á na formulação das directivas ecológicas do ordenamento. O método utilizado para determinar as *zonas de vulnerabilidade*, por integração das potencialidades e dos condicionalismos, está configurado de forma sintética no diagrama III.

Finalmente, há que salientar a importância e a necessidade básica de *um sistema de planeamento contínuo e integrado como instrumento de orientação e coordenação das políticas ecológicas e socioeconómicas integradas*. De facto, é através do planeamento que uma colectividade pode encontrar a sua expressão cultural. Torna-se indispensável quer a existência de um *aparelho institucional responsável* pela definição de opções e prioridades, quer a *participação alargada* de todos os membros da sociedade na construção da base cultural do processo de planeamento. Todo o sistema de planeamento se deve basear num perfeito conhecimento dos motivos

Integração dos dados ecológicos no processo de planeamento

[DIAGRAMA III]



Fernando A. Parada, *Écologie de la Zone du Nouvel Aéroport International de Montréal*, 1972.

que estão implícitos nas decisões políticas. *Deste modo, a sociedade poderá confrontar as decisões propostas com os valores que ela pretende conservar.* As condições naturais e a qualidade de vida não devem ser postas em perigo e uma das tarefas primordiais do planeamento deve ser exactamente o de assegurar aquele objectivo.

Torna-se portanto legítimo desejar que, ao assumir as responsabilidades pelas tarefas de planeamento, o governo:

- i) Se inspire nos processos culturais que emanem da sociedade;
- ii) Assegure que o processo de planeamento se desenrole abertamente, estimulando uma ampla participação da opinião pública;
- iii) Procure encontrar uma orgânica institucional mais adequada e descentralizada;
- iv) Garanta a conservação do meio ambiente e da qualidade de vida;
- v) Se responsabilize pela preparação de um *plano de desenvolvimento a longo prazo que assegure a integração dos aspectos físicos, socioeconómicos e ecológicos.*

5. CONCLUSÕES

Sintetizando, a acção do homem sobre a biosfera, muitas vezes empreendida sem qualquer critério, conduziu à seguinte situação:

Desperdícios de energia e combustíveis fósseis e matérias-primas, todos eles limitados em quantidade, em riscos de esgotamento e sem garantia de substitutos;

Poluição da atmosfera pelos resíduos tóxicos dos combustíveis domésticos e industriais, pela radioactividade, etc.;

Poluição fluvial e oceânica, destruindo a vida na hidrosfera e diminuindo a quantidade de oxigénio em circulação;

Destruição das florestas, reguladoras ou controladoras dos fenómenos erosivos e igualmente criadoras de humo e de oxigénio;

Destruição de espécies vivas, etc.

A estes factores vem juntar-se o da explosão demográfica. A população actual do globo, à volta dos quatro biliões de seres humanos, duplica em trinta e cinco anos. Simultaneamente, os processos de degradação do meio ambiente aceleram-se a um ritmo tal que se aproximam vertiginosamente do limite crítico de irreversibilidade, aliás em alguns casos já ultrapassado.

Não nos faltam até já enormes dramas ecológicos reais para nos convencer definitivamente da urgência dos problemas e da necessidade de encontrar soluções válidas. Trata-se de um *verdadeiro desafio*. Diríamos até que se trata do maior desafio que a geração actual e as futuras terão de enfrentar. Só uma *acção global e convergente* ao nível individual, familiar, local, regional, nacional e até internacional terá alguma possibilidade de impedir a deflagração de um processo fatal para a humanidade, nomeadamente, no nosso caso, para a sociedade portuguesa do futuro.

Uma equação integrada e harmónica, restabeecedora de um equilíbrio, poderá ser formulada nos termos seguintes:

A variável R é função das novas descobertas, nomeadamente extrabiosféricas, e dos progressos técnicos. De qualquer maneira, tende para um limite e, por isso, no estado actual dos nossos conhecimentos e das nossas possibilidades, torna-se indispensável o seu controlo. Por outro lado, as variáveis P e N requerem também o nosso controlo: optimização demográfica e definição de um nível de vida compatível com os recursos disponíveis e racionalmente explorados.

Uma intervenção ao nível dos recursos, nomeadamente energéticos, torna-se urgente. As possibilidades de utilização da energia nuclear são muito controversas, as relativas à energia solar são mais encorajadoras, mas na situação actual teremos de nos basear nos dados que temos e que nos obrigam a uma redução radical no consumo do carbono e dos hidrocarbonetos fósseis. A tarefa é difícil, na medida em que entra em conflito directo com os nossos padrões instalados de comodismo e desperdício; de facto, ela vai implicar uma limitação dos veículos motorizados individuais, alterações nos hábitos domésticos, etc. Não é fácil definir com rigor estas medidas e muito menos o fazer aceitá-las.

A equação fundamental $R = P \times N$ não pode ser iludida pelo homem. Doravante ele terá de basear o seu comportamento em novos valores, em tendências mais socializantes, aceitando um limite para a expansão, uma prioridade ao bem-estar comum, o respeito pelo vizinho e pelo meio ambiente e, provavelmente para a maioria, uma redução das comodidades. Aceitaremos nós este desafio ecológico ou preferiremos, arriscando o equilíbrio futuro, perpetuar estas satisfações do presente?

O dilema é grave: abolir a técnica é um crime, mantê-la no estado actual conduziria ao suicídio colectivo. A única via é, quanto a nós, uma convicção nova, de raiz ecológica, integrando as duas componentes. Há que redescobrir a noção de relações e de equilíbrio dinâmico. A longo prazo, uma mentalidade nova e uma organização socioeconómica baseada no reemprego e na produção de bens mais duradouros (baseada num ciclo fechado de reutilização) serão os objectivos a atingir. No imediato, há que lançar mão de regras de conduta pragmáticas e provisórias que nos ajudem a sair do *impasse* criado.

A componente humanista relativamente recente da noção de ecologia e a complexidade do problema explicam as dificuldades e as insuficiências das teorias, dos métodos e das técnicas geralmente utilizadas para a abordar. Ao mesmo tempo, devem obrigar-nos a um esforço de reflexão, de criatividade e elaboração, cuja intensidade dependerá da consciencialização ecológica da nossa sociedade e da vontade colectiva de se estabelecer um sistema de planeamento integrado da biosfera.

As *ciências do ambiente e a ecologia humana* são assim chamadas a desempenhar um papel cada vez mais importante, quer nas decisões políticas e económicas, quer no processo de planeamento do desenvolvimento económico e social, sobretudo se quisermos que as necessárias transformações se efectuem no respeito pelas pessoas e pelo património nacional, não comprometendo o futuro em caminhos que levariam à poluição, à violação da personalidade, ao desespero, à desintegração da sociedade regional da sociedade global e ao divórcio do homem do ambiente em que naturalmente se realiza.