

informação

1

e

debate

ECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

JOSE ZATZ USP



DACTEC

77-78

O PROFESSOR JOSÉ ZATZ É DOUTOR EM FÍSICA PELA UNIVERSIDADE DE PARIS TENDO TRABALHADO NO CEPN (CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS NUCLEARES) EM GENEVE.

O PROFESSOR JOSÉ ZATZ VEM SE DESTACANDO, HOJE NO PAÍS, PELA SUA CONTRIBUIÇÃO NO CAMPO DA ENERGIA NUCLEAR FUNDAMENTADA NUMA VISÃO CRÍTICA ÀS SUAS IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS E POLÍTICAS.

A Sociedade Industrial Moderna, que se desenvolveu no hemisfério norte nos últimos dois séculos, caminha rapidamente para um impasse. Quase ninguém, hoje em dia, discordará dessa afirmação.

A Ciência e a Tecnologia, que são parte integrante dessa Sociedade, mostram-se atualmente pouco capazes de resolver os grandes problemas gerados por esse desenvolvimento.

Há alguns séculos atrás, no início da Revolução Científica, a fragmentação da Natureza como um todo, e a separação gradativa do homem, tanto individual quanto socialmente, do ecossistema natural em que vivia, permitiu um avanço na descrição de aspectos parciais da natureza e do comportamento humano. No fundo, diminuindo o conjunto de fatos observados a serem descritos por um mesmo modelo, chegou-se a descrições mais minuciosas daquelas evidências experimentais. Assim, o estudo da Física, da Química, do Corpo Humano, das diferentes espécies animais e vegetais, pôde ser feito de um modo mais conveniente, adaptado à maneira de pensar da sociedade européia ocidental. Procurava-se, parte por parte, a verdade universal que deveria existir no mundo dito "objetivo".

Neste período, essa sociedade industrial cada vez mais sofisticada tecnologicamente, evoluiu, criando mecanismos internos de controle que a tornaram cada vez mais rígida e dirigida na direção em que se lançou.

2.

Acontece que o homem, que existe neste planeta há aproximadamente 1 milhão de anos, é produto de 2 bilhões de anos de evolução dos seres vivos. O homem é um ser altamente específico: embora seja parte integrante da natureza, distingue-se dos outros animais por ter acesso à história das experiências das gerações anteriores e poder manipulá-las racionalmente. Essas experiências lhe são de alguma maneira incorporadas e lhe permitiram, como espécie, avançar em direção ao conhecimento dele próprio e da natureza da qual faz parte. Em síntese, a espécie humana acumula

um valor que a caracteriza no mundo animal: a cultura. É através do processo dialético cultura -- -- natureza que a evolução da espécie nos trouxe à situação atual.

No desenvolvimento da Sociedade Industrial e Tecnológica Contemporânea, entretanto, o homem foi se afastando mais e mais do ecossistema em que vivia e o seu meio ambiente natural acabou sendo negligenciado. Pior mesmo do que isso: o meio natural acabou sendo negligenciado. Pior mesmo do que isso: o meio natural foi tratado de maneira hostil e utilitária, como uma caixa sem fundo de onde podemos retirar o que desejamos e onde podemos lançar tudo o que não nos interessa mais, sem nenhum escrúpulo.

Uma grande descoberta dos últimos anos é que essa caixa tem fundo. Utilizá-la sem critério é alterá-la irreversivelmente. Agora, o lixo acumulado particularmente nas últimas décadas, está chegando à tona.

Outra grande descoberta, aparentemente recente, é que os processos de interação entre o homem e o meio ambiente são de caráter exponencial. Um bom exemplo para ilustrar esse fato é lembrar que se a destruição da ecologia de uma certa região dobra anualmente, e que em 100 anos a metade da região foi destruída, um ano mais é suficiente para destruir a outra metade.

Em outras palavras, quando uma perturbação, introduzida pelo homem na natureza se torna visível aos nossos olhos é porque o processo já se encontra em fase final.

Além disso, o número de habitantes que vivem na Terra neste último quarto de século é da mesma ordem de grandeza que a soma de todos os habitantes que nela viveram desde a aparição do homem. Outro exemplo de processo exponencial.

Durante quase toda a sua existência o homem viveu com 3.000 Cal/dia, obtida das plantas e da caça de outros animais. O uso do fogo e a construção de habitações aumentou suas necessidades para 8.000 Cal/dia, o que corresponde aproximadamente à queima de 1 Kg de carvão por dia.

A invenção da agricultura, a introdução do trabalho animal, devem ter aumentado este consumo para umas 12.000 Cal/dia, já no início da Era Cristã. Nesta época o número de habitantes é avaliado em 250 milhões aproximadamente.

Na Idade Média apareceram novas tecnologias que permitiram a manufatura de objetos de metal e de cerâmica. Apareceram também os moinhos

de água e de vento. Admite-se que o consumo tenha chegado nessa época a 25.000 Cal/dia para uma população de aproximadamente 400 milhões de habitantes.

A introdução da máquina a vapor no Século XIX aumentou rapidamente o consumo médio de energia a 75.000 Cal/dia, no início da fase industrial moderna.

Para se ter uma idéia, hoje, nos Estados Unidos por exemplo, o consumo médio é de aproximadamente 250.000 Cal/dia por habitante.

O avanço da sociedade industrial desenvolvida exige um desperdício energético cada vez maior, o que acarreta por sua vez uma destruição sistemática do meio ambiente natural. Este ciclo infernal não pode continuar. Daí o impasse.

3. Se observarmos as estatísticas oficiais sobre consumo de energia per capita nos diferentes países do mundo, ao contrário do que muitos acreditam, veremos que a separação entre nações ricas e pobres tem aumentado gradativamente nos últimos 30 anos (1). A situação atual pode ser resumida no seguinte quadro:

	CONSUMO DE ENERGIA PER CAPITA POR DIA (KCal)	POPULAÇÃO
NAÇÕES RICAS	40 - 320	25,4%
NAÇÕES INTERMEDIÁRIAS	20 - 40	6,4%
NAÇÕES POBRES	1 - 20	68,2%

Por mais paradoxal que nos possa parecer, a solução adotada pela maioria dos países atrasados no desenvolvimento industrial é copiar a trilha seguida pelos países do hemisfério norte com a vã esperança de queimar etapas nessa ânsia de alcançá-los, e como se isto pudesse ser a salvação.

Em nome desse desenvolvimento a qualquer preço, importa-se Ciência e Tecnologia como se fossem mercadoria esquecendo que na verdade ambos são bens culturais. Por mais promissora e tentadora que seja a idéia da importação de Ciência e Tecnologia com a finalidade de atingir uma pretensa autonomia, ela acaba inevitavelmente criando mecanismos que agravam mais ainda a dependência econômica e cultural com relação aos países que detêm o conhecimento tecnológico.

É essencial levarmos em conta o fator cultural dominante se pretendemos rever o presente modelo de desenvolvimento industrial. E essa revisão nos parece imperativa se pretendemos chegar a uma solução efetiva dos grandes problemas que nos afligem.

4.

A atividade científica e tecnológica dos países desenvolvidos pode ser, eventualmente, adequada para eles. Serve às necessidades da sociedade industrial que lá existe com toda a gama de produtos de consumo e "necessidades" criadas pelo uso eficaz dos meios de comunicação.

Essas atividades, entretanto, estão bastante afastadas da nossa problemática, das peculiaridades naturais, geográficas, sociais, econômicas, culturais, religiosas, etc. da região tropical em que vivemos.

Apesar disso, o que vemos é exatamente o contrário. A ciência exercida no Brasil e, sem entrar em discussões paralelas, chamaremos de Ciência ao conjunto de atividades que aqueles que se auto-denominam cientistas definem como tal, a Ciência exercida no Brasil é de caráter dito "universal".

O cientista brasileiro escolhe seu ramo de pesquisa entre aqueles praticados no hemisfério norte nos países de clima temperado, entre aqueles assuntos que as revistas científicas de renome internacional costumam publicar com freqüência. Porém, essas publicações e esses ramos de pesquisa servem essencialmente aos interesses tecnológicos dos países mais desenvolvidos, já que é lá que se pratica mais de 90% de ciência dita "universal", e estão ligados à problemática de uma sociedade que, como já vimos, é bem diferente da nossa.

O que se faz é pesquisa em campos que, paradoxalmente, na melhor hipótese servirão para o avanço da tecnologia no hemisfério norte. E tudo isto, evidentemente, subvencionado por órgãos que pretendem incrementar a pesquisa no Brasil.

Num artigo recentemente publicado (2), o Dr. Cláudio Mammana disse que "nossos cientistas discutem problemas estrangeiros como profissionais e problemas nacionais como amadores". Na minha opinião há muita verdade nesta afirmação.

Afinal, a formação em nossas Universidades é feita nos moldes das Universidades norte-americanas e européias. Nossos estudantes se adaptam sem dificuldades em Universidades e Centros de Pesquisas do hemisfério norte onde costumam ter uma produção científica considerada boa. Os laboratórios em que trabalhamos são cópias, em alguns casos até mais sofisticadas, dos que se encontra fora do país. E quase sempre - funcionam mal ou até mesmo não funcionam pois exigem uma infra-estrutura complexa de manutenção, pouco viável dentro das condições nacionais.

Os programas de pesquisa geralmente são importados desde a formulação até a execução, com uma ou outra variante cabocla.

E, o que é mais grave em tudo isto, pesquisa-se técnicas consideradas de vanguarda nos meios científicos internacionais, ou seja, do hemisfério norte. Acontece que nossos problemas específicos exigem, na maior parte das vezes, o conhecimen

to de certas técnicas que já não são moda internacional, que atualmente são segredo industrial na mão de empresas multinacionais, e para essas técnicas as Universidades e Centros de Pesquisas estrangeiras não formam os estudantes que para lá mandamos. Aí a situação torna-se trágica: temos que importar o pacote completo já que não dispomos nem de especialistas no assunto nem de condições para formá-los. É o que acontece atualmente, por exemplo, na indústria fotográfica (equipamentos-óticos, filmes, etc.), na de computadores (fitas magnéticas, discos, impressoras, etc.), e em muitas outras indústrias.

5. A conclusão a que chegamos é que nossa política científica, tecnológica, e também educacional, deve ser dirigida — bem ou mal — para os nos sos problemas, para a nossa realidade.

O uso de modelos importados de utilização de Ciência e Tecnologia, sem nenhuma discriminação nem critério, nos despersonaliza totalmente. Copiar as estruturas técnico-industriais adotadas pelos países industrializados trará, na melhor da hipótese modernização. Nunca desenvolvimento.

Não devemos por isso, no entanto, re_nhaçar a priori, como um todo, a Ciência e a Tecnologia que nos chegam do hemisfério norte. Não pretendemos reinventar a roda, como insinuem os defensores da queima de etapas. Pretendemos, isto sim, acompanhar os progressos feitos por essa Ciência e Tecnologia, mas com grande espírito crítico e com visão muito clara da realidade em que poderão — ser aplicadas, que é a nossa realidade. Nossas opções devem ser escolhidas sem perder de vista que quando falamos em desenvolvimento pensamos prioritariamente — na sobrevivência de nossos semelhantes, em melhores condições sanitários e de saúde, enfim, em uma qualidade de vida melhor.

Temos assim, nas mãos, um grande abacaxi cujo fruto desejamos comer mas jogando a casca fora. Engoli-lo inteiramente nos dará fatalmente uma indigestão.

A questão que se coloca é sobre a arte de descascar abacaxis. É possível realmente separar o fruto da casca? Se for, como fazê-lo?

A resposta à primeira pergunta é que não há outra alternativa. Temos que enfrentar o problema. Não podemos desprezar a experiência dos outros. Ela é nossa também, de alguma maneira. Faz parte da bagagem cultural de nossa espécie. Com espírito crítico, poderemos até "queimar" etapas, tomando medidas preventivas que evitem certos aspectos negativos que estão sendo remediados nos países do hemisfério norte. Prevenir é sempre mais fácil e barato que remediar.

Para responder à segunda pergunta, é necessário que se formule concretamente o problema para em seguida tentar definir uma estratégia global

para enfrentá-lo, baseada em algumas normas gerais de conduta.

Começamos formulando o que entendemos por desenvolvimento ecológico-cultural.

A história do homem é o caminho seguido pela espécie no sentido da sobrevivência individual e coletiva.

É da acumulação de experiências nas interações homem-natureza e homem-homem que aparece o conceito de desenvolvimento. Desenvolvimento no sentido do desabrochar do homem, não para dominar a natureza no sentido de devastá-la irremediavelmente através da extração de alimentos e energia, mas para conhecer melhor seus processos, seus ciclos vitais, suas leis fundamentais. Enfim, para interagir harmonicamente com a natureza, para com ela compor-se no sentido de uma maior integração, sem alterar significativamente seus ciclos vitais e dando sempre a estes ciclos o tempo necessário à readaptação.

A evolução das espécies conduziu-nos a um tipo de vida onde respitamos oxigênio, fator fundamental nos processos energéticos do metabolismo humano e de muitos animais.

Este processo só foi possível porque o oxigênio tem um ciclo fechado. Ou seja, ao respirar retiramos oxigênio do ar e devolvemos gás carbônico. Felizmente existe uma grande quantidade de plantas que seguem o caminho inverso: através da fotossíntese tiram gás carbônico do ar e devolvem oxigênio. É a complementação entre os dois processos que fecha o ciclo do oxigênio e é o equilíbrio entre ambos no último bilhão de anos que permitiu o nosso aparecimento, tais quais somos, no planeta.

Ciclos como este devem ser preservados. É necessário adotar-se uma política energética que não perturbe qualitativamente os ciclos fundamentais da natureza: carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, etc. O ciclo do carbono, por exemplo, já está sendo bastante modificado. A quantidade de carbono lançada na atmosfera pela queima de combustíveis de origem fóssil é tão grande que não permite mais o fechamento do ciclo, o que implicará em modificações consideráveis no clima e no tipo de vida existente na superfície da Terra. E isto já nas próximas décadas.

Um outro princípio geral que deve ser adotado é preservar as características culturais e ecológicas das populações. Isto não significa, no entanto, que se deva manter uma população que vive da pesca e é mal alimentada no mesmo estado de subnutrição em que se encontra. Significa que para melhorar o padrão de vida daquela população, a melhor solução não é construir por exemplo, uma indústria química ou siderúrgica altamente sofisticada que, além de não resolver os problemas da população local em termos de mão-de-obra e produtos primários, acaba a médio prazo por destruir a biomassa da região da qual saiam os produtos primá-

rios necessários à subsistência, ainda que insatisfatória, daquela população.

Tal solução só poderá agravar ainda mais a situação. Como disse o Mahatma Gandhi há 40 anos atrás (3):

"A mecanização é um bem quando temos poucas mãos para executar uma tarefa. É um mal, no entanto, quando a situação é a inversa. As máquinas-mortas nunca devem ser escolhidas em detrimento dos milhões ~~xxx~~ de máquinas vivas de que dispomos. Para serem bem usadas, elas devem apenas ajudar a aliviar o esforço humano."

A imposição externa de uma nova sociedade industrial, a curto prazo, numa dada região, elimina as raízes naturais e culturais do homem, aquelas raízes que lhe permitiram sobreviver até o momento. E o torna vulnerável e impotente tanto em face da natureza quanto em face de uma cultura alheia à sua e que o violenta e torna passivo já que não está ligada aos valores naturais e culturais com os quais sempre conviveu.

Concebemos desenvolvimento ecológico-cultural como um processo global onde a experiência acumulada pela espécie humana seja utilizada em favor do homem sem, no entanto, danificar irreversivelmente o ecossistema do qual ele faz parte. O conhecimento desta experiência acumulada é portanto, essencial para uma interação harmônica entre o homem e a natureza.

Qualquer modificação de uma dada região com vistas a promover desenvolvimento, só poderá dar frutos se levar em conta os valores culturais¹ locais.

Um outro parâmetro a ser revisto é o conceito de "eficiência" baseado geralmente em um simples cálculo de rentabilidade econômica. Neste cálculo costuma-se esquecer sistematicamente certos valores, difíceis de quantificar, é verdade, como vida humana, saúde, meio-ambiente, etc.

Não é mais possível raciocinar assim. Temos o dever de recusar soluções que, embora economicamente viáveis, contribuam para a deterioração de tais valores e que comprometam assim a qualidade de vida das gerações futuras.

Num país com a extensão do Brasil, onde cultura e ecologia variam muito de uma região a outra, qualquer plano de desenvolvimento deve levar em conta as características próprias de cada região tais como as tradições sociais, econômicas naturais e religiosas da população, ou seja, sua maneira própria de se relacionar com o meio ambiente. Só então se poderá estabelecer uma estratégia de desenvolvimento para aquele região com vistas a torná-la auto-suficiente em termos da produção primária necessária à sua sobrevivência, e elevando o padrão de vida de seus habitantes.

(1) - O termo "cultural" é utilizado aqui no seu sentido mais vasto: tudo aquilo que o homem pratica, tudo que não é "natural".

Resumiremos a seguir as normas gerais de um desenvolvimento-ecológico-cultural para uma dada região:

- Proteção do meio ambiente natural e respeito aos ciclos naturais e biológicos essenciais à vida.

- Harmonização entre o desenvolvimento e as condições ecológico-culturais da região. Aproveitamento total do homem local no processo, visando melhorar suas condições de existência.

- Definição de uma "eficiência global" que leve em conta valores humanos e naturais e suas perspectivas futuras.

- Promoção de estudos e pesquisas tecnológicas e científicas nas direções acima indicadas.

Com relação a esta última afirmação, constataremos que, nesse processo, as fronteiras existentes atualmente entre os diversos ramos das ciências exatas e humanas desaparecerão para dar lugar, talvez, a outras fronteiras - estas porém mais de acordo com o tipo de problema a ser enfrentado.

Será necessário, também, um envolvimento maior do pesquisador com o problema em todos os seus aspectos, com aqueles que vivem o problema no seu cotidiano, para que ele possa realmente pesquisar uma tecnologia própria, sem simplesmente copiar soluções importadas de outras realidades de modo que sua pesquisa não seja um fator de despersonalização do homem local.

Infelizmente, a formação técnica e científica, a educação - promovida hoje em dia em nossas universidades é quase que totalmente desligada da realidade nacional. |4|

A participação das Universidades em atividades ligadas a um processo real de desenvolvimento científico e tecnológico nacionais é praticamente nula. E isto porque não são adequadas para fazer face aos problemas cruciais - que temos pela frente. Formam somente especialistas quando deveriam ao mesmo tempo formar gente aberta para enfrentar problemas novos e originais. Dividem-se em compartimentos estanques quando deveriam se dirigir para projetos inter-disciplina-res gerados a partir de problemas reais e atuais. Estão voltadas para fora quando deveriam estar voltadas para dentro do país, para a nossa realidade e os nossos - problemas.

Nossos problemas fundamentais de pobreza crônica das populações, dependência econômica e cultural crescente, preservação de recursos naturais e do meio ambiente natural, agricultura, clima, das fontes de energia, combustí-veis e meios de transporte mais adaptados a esta ou aquela região, todos esses - problemas devem ser formulados e enfrentados por grupos de indivíduos com forma-ção ampla e grande abertura, dispostos a sair dos laboratórios onde trabalham e interagir com a realidade específica do país onde vivem a fim de procurar as solu

ções efetivamente mais adequadas.

6. De tudo o que foi visto até aqui, esperamos ter deixado claro que, em nossa opinião, Desenvolvimento e Ecologia não são conceitos incompatíveis. Devemos porém ter uma visão clara de seus significados para podermos harmonizá-los e complementá-los entre si.

De certa forma, nosso atraso em desenvolvimento industrial -- com relação a alguns países do hemisfério norte nos coloca numa posição mais elástica que a deles. Nossas estruturas econômicas não são tão rígidas e o processo -- de massificação patrocinado pelos meios de comunicação não atinge ainda os mesmos níveis.

É essencial nesse estágio que se promova uma política de desenvolvimento ecológico-cultural integrada, com base em projetos adequados a regiões com problemática semelhante, promovendo simultaneamente pesquisas relacionadas direta ou indiretamente a esses projetos.

No estudo da localização de complexos industriais deverá adotar uma política de urbanização ecológica, que leve em conta as condições culturais regionais, e que vise o emprego total da mão-de-obra local no processo. As matérias-primas essenciais deverão ser aproveitadas nos seus locais de origem. A energia necessária deverá, na medida do possível, ser extraída de combustíveis -- produzidos na própria região. Uma autonomia regional em alimentos evitará também desperdício e gastos inúteis com transporte.

A procura de tecnologias visando à produção de alimentos e combustíveis não deverá esquecer as conseqüências ambientais das soluções propostas, Somente devem ser levadas à prática aquelas cujas implicações ecológicas estejam previstas e minimizadas internamente. Sempre que isso for possível, a recuperação dos detritos industriais e agrícolas deverá ser feita a fim de reduzir ao máximo os problemas a serem remediados posteriormente. O custo desses processos -- de recuperação será altamente reduzido se no decorrer dos mesmos forem produzidos combustíveis e outros produtos adequados à própria região.

A tendência de simplesmente transplantar tecnologias que tenham se desenvolvido em outras realidades econômico-sociais e climáticas, deverá ser combatida se pretendemos encontrar um caminho de desenvolvimento baseado na nossa realidade. Por outro lado, será produtivo incentivar a troca de experiências, com outros países tropicais em estágio de desenvolvimento econômico semelhante ao nosso e, por isso, com problemas análogos.

7. Não temos ilusões quanto às dificuldades para se atingir -
tais objetivos. Não podemos, porém, nos deixar abater.

A oposição radical entre o atual modelo de desenvolvimento -
de um lado, e o homem e a natureza de outro, está chegando a um ponto a partir do
qual catástrofes serão irremediáveis.

Para muitos de nós será necessário, no decorrer desta luta ,
deixar de lado preconceitos acadêmicos e desenvolver a imaginação no sentido de
dirigir nossos esforços para um conjunto novo de prioridades de pesquisa, cientí-
fica e tecnológica.

Porém, para que se possa levar à prática uma forma de desen-
volvimento voltada para o homem e que respeite seu ambiente natural, é necessá-
rio que, ao mesmo tempo, se caminhe para uma organização social mais adequada, cu-
jos esforços estejam efetivamente voltados para nossos objetivos mais importantes,
que são a eliminação da fome, da pobreza, da doença, garantindo para todos condi-
ções de vida mais dignas.

Referências

1. Annual Review of Energy vol. 1 (1976), pág. 4.
2. Claudio Z. Mammana - Revista "dados" nº 5 (1976), pág. 4.
3. Citado por G. Myrdal em "Asian Drama" (N. York, Pantheon, 1968), pág. 1212.
4. Ver a este respeito o ensaio de E. W. Hamburger, "Crítica à Pós-Graduação no
Brasil", publicação interna do Instituto de Física da USP.