

TECNOLOGIA, MEIO AMBIENTE E RELAÇÕES INTERNACIONAIS¹Newton Müller Pereira²

In this interdependent world, there is no escaping the fact that we in the North must internalize some of the costs of a cleaner model of economic growth in the South.

(Brundtland, 1989)

Palavras chave : tecnologia, energia nuclear, meio ambiente, relações internacionais

RESUMO

A crescente solicitação de recursos naturais por sociedades cada vez mais complexas tem levado ao emprego intensivo de tecnologia. Paradoxalmente, o sucesso obtido na ampliação dos estoques de recursos naturais disponíveis com o desenvolvimento tecnológico teve como contrapartida a amplificação dos problemas ambientais, que alcançam dimensões planetárias. A tecnologia nuclear, a mais discutível fonte de energia de todos os tempos, expressa com propriedade o dilema entre os anseios de bem estar das populações, moralmente inquestionável, e o comprometimento do ambiente das gerações futuras, eticamente condenável. Mesmo admitindo-se uma justificativa utilitária para o emprego dessa tecnologia, o acidente em Chernobyl levanta a questão da divisão igualitária do risco. Nesse sentido, tem-se visto esforços conjuntos de diferentes países para o estabelecimento de normas que possam ser mutuamente aceitas, denotando uma crescente cooperação internacional. Essa cooperação, entretanto, ainda não se voltou para resgatar o homem nas sociedades terceiro-mundistas, a grande lacuna na crescente conscientização ambiental.

ABSTRACT

The societies appeal for natural resources have carried out the intensive use of the technology. The success to promote the enlargement of the available stocks of the natural resources with the technological development has a consequence to enhance the environmental problems that reach planetary dimensions. The nuclear technology, the most controversial source of energy,

¹ Exposição proferida por ocasião do Ciclo de Mesas Redondas: A Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - ECO-92, promovido pelo Grupo de Estudos "Ecologia, Política e Sociedade" do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP, em 09 de outubro de 1991.

² Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica do IG/UNICAMP

expresses with property the dilemma between the expectation of the mankind welfare, morally not questionable, and the engagement of the environment to the future generations which is ethically commendable. Even if it was admitted an utilitarian support to the use of this technology, the Chernobyl's accident rises the question of the equalitarian partition of the risk. In this sense it has been seen joint efforts of different countries in the First World to establish rules that can be mutually acceptable. However, this increment of international cooperation did not reach a level to recuperate the man in the Third World societies. This is a big gap in the environmental consciousness.

O REFERENCIAL HISTÓRICO

A preocupação com as condições ambientais do planeta é recente, ou aparentemente recente. Data de 1972 o famoso trabalho *The Limits to Growth*, publicado pelo Clube de Roma como relatório do *Project on the Predicament of Mankind*, encomendado ao Instituto de Tecnologia de Massachusetts-MIT. Essa publicação, talvez a mais detalhada e catastrófica profecia sobre os destinos da humanidade¹, teve o mérito de chamar a atenção para a incapacidade do ambiente de absorver poluentes nas quantidades em que o crescimento populacional e a industrialização estão a produzir.

Quando se fala que a preocupação é aparentemente recente, é porque outros trabalhos anteriores ao encomendado pelo Clube de Roma já haviam se ocupado de questões ambientais, embora com enfoques bem mais restritos do que a abordagem ampla-naturalista, econômica, política e social - apanhada pela publicação mencionada. Esses trabalhos, na sua totalidade, basearam-se numa visão pessimista quanto a disponibilidade de recursos naturais, estendendo, a outros segmentos, as profecias de Malthus (*Essay on Population*, 1798) sobre a limitação das terras agriculturáveis tendo em vista o crescimento geométrico populacional sobre a face da Terra. Na verdade, de Malthus aos Limites do Crescimento, passando por Darwin, Marsh, Ricardo e Mill, somente para citar alguns estudiosos que se ocuparam do assunto, a preocupação com a pressão populacional sobre a quantidade fixa de recursos existentes no planeta foi uma constante.

¹ Technology: Population, Pollution and the Prophets of Doom. Bull. Sci. Tech. Soc., vol 4, 1984 p.553

Uma visão histórica da tomada de consciência em relação ao meio ambiente, mesmo breve como aqui apresentada, não poderia deixar de referir o Movimento Conservacionista, que permeou a sociedade norte-americana entre 1890 e 1920. Em que pese a caracterização desse Movimento como fruto do pensamento nacionalista emergente pós guerra civil⁴, não se pode deixar de admitir sua origem relacionada com a preocupação de preservar os recursos naturais, mais notadamente as florestas nos Estados Unidos. Mesmo cooptado por uma série de outros interesses (política anti-truste, política de imigração, supremacia anglo-saxônica, anti-industrialização, controle de alimentos e produtos farmacêuticos, entre outros) a sociedade estadunidense foi tão receptiva ao Movimento Conservacionista que elegeu como vice-presidente, em 1900, e, posteriormente, como presidente, Theodore Roosevelt, que havia esposado a doutrina conservacionista em campanha⁵.

O PAPEL DA TECNOLOGIA

Um dos pontos que merece destaque no relatório emitido pelo MIT, retomando-se o marco histórico da problematização ambiental contemporânea, é que a tecnologia foi descartada como uma possível mediadora entre o crescimento populacional e a consequente pressão sobre os recursos naturais. É enfaticamente declarado que dar crédito à tecnologia como solução para todos os problemas poderia desviar a atenção da questão fundamental- o problema do crescimento populacional em um mundo finito- impedindo ações efetivas para solucioná-la⁶.

Aproveitando-se essa colocação do MIT como contraponto, serão abordados no presente texto alguns aspectos relativos ao papel da tecnologia na sociedade atual,

⁴ Barnet e Morse, *Scarcity and Growth*, 1968, pp. 72-74

⁵ N. da A. - Theodore Roosevelt elegeu-se vice-presidente em 1900, assumindo a presidência com a morte de McKinley em 1901. Em 1904, é reeleito na esteira de suas convicções nacionalistas, entre as quais a necessidade de criar reservas naturais para a conservação do patrimônio nacional.

⁶ Donella Meadows et alii, *the Limits to Growth*, 1968, p. 159

inclusive as consequências ambientais de sua utilização intensiva. Para tanto, recorrer-se-á à tecnologia nuclear por expressar com propriedade o dilema entre os anseios de bem estar das populações e o comprometimento do meio ambiente a ser legado às futuras gerações. Será ainda ressaltado que o alcance desse comprometimento vem demandando novas formas de relacionamento internacional.

O pessimismo dos autores do *The Limits to Growth* quanto ao papel da tecnologia no equacionamento do problema da limitação física dos recursos naturais parece não proceder. Não fosse assim, a que atribuir o melhoramento das espécies agriculturáveis, senão aos progressos em biotecnologia? A recomposição das terras exauridas, senão ao desenvolvimento de fertilizantes? A obtenção de matérias-primas de fontes até pouco tempo não explotadas economicamente, senão aos avanços na tecnologia de exploração mineral e da metalurgia extrativa? A introdução de novas fontes de energia, como se apresenta a nuclear, senão as conquistas no campo da ciência e da tecnologia? Em suma, mesmo sem eventos globais aniquiladores do homem sobre grandes tratos terrestres, a "Terra Finita" foi capaz de sustentar a crescente solicitação de recursos das populações, para o que vem contribuindo, decisivamente, o desenvolvimento tecnológico.

Se por um lado a tecnologia é a responsável pela crescente oferta de bens demandados pelas sociedades, proporcionando a ampliação dos estoques de recursos naturais disponíveis, por outro, é também responsável pela crescente deterioração das condições ambientais no planeta. O emprego de tecnologia em larga escala tem criado problemas ambientais localizados ou regionais, como os rejeitos industriais e as chuvas ácidas, e problemas de ordem global, como é o caso do aquecimento da Terra pelo efeito estufa, da destruição da camada de ozônio pelos compostos a base de clorofluorcarbono, da poluição dos mares pelos vazamentos de tanques e terminais marítimos de petróleo, e da contaminação radioativa, talvez a mais temida forma de poluição ambiental em nossos dias. Contudo, não se pretende aqui discutir essas agressões ao ambiente natural, mas sim, deixar claro que a complexidade crescente das sociedades vem demandando o uso de processos cada vez mais intensivos em tecnologia, com o consequente aumento de risco a nível individual e coletivo. Com relação a esse aspecto, é forçoso dar méritos à visão considerada pessimista do *The Limits to Growth* quanto ao papel da tecnologia na sociedade

atual, ao afirmar que é o de dar sustentação ao modelo de progresso baseado no consumo crescente de recursos naturais. Em outras palavras, o desenvolvimento tecnológico não estaria compromissado com a preservação dos recursos naturais do planeta.

Discutir agora a questão da tecnologia e seus compromissos sociais levaria a reflexões no campo das ideologias, fugindo aos objetivos da presente exposição. Espera-se, entretanto, que tenha sido possível transmitir a idéia de que a tecnologia desempenha um controvertido papel na atualidade. Ao mesmo tempo em que contribui para a satisfação dos anseios de bem estar das sociedades, o que é moralmente inquestionável, compromete o desenvolvimento e bem estar das gerações futuras com seus impactos ambientais, o que é eticamente condenável. Nessa esteira, a experiência no emprego da tecnologia nuclear, a mais discutível fonte de energia de todos os tempos, serve como paradigma desse dilema.

TECNOLOGIA NUCLEAR: A JUSTIFICATIVA UTILITÁRIA E CHERNOBYL

No início de 1990, 433 reatores nucleares respondiam por 17% da eletricidade produzida no mundo, o que pode ser considerado um sucesso de captação de mercado para uma tecnologia energética economicamente explorada há 35 anos. Tecnicamente complexa, demandando recursos humanos altamente especializados, financeiramente capital-intensiva, com baixa incidência do custo de combustível sobre os custos de geração, estrutura de poder centralizada e fortemente hierárquica, são, todas, características que elegem a tecnologia nuclear o patrimônio ímpar da civilização tecnológica⁷.

Atualmente, a disseminação da nucleoeletricidade tem se justificado do ponto de vista exclusivamente utilitário. Sob essa ótica, a crescente demanda de energia é

⁷ John Byrne, Nuclear Power and Technological Authoritarianism, Bull.Sci.Tech.Soc., Vol.7, 1988, p.659.

inquestionável socialmente e socialmente justa⁸. Portanto, se o bem estar social depender da utilização de energia produzida com tecnologia nuclear, esta seria moralmente aceitável. Uma vez justificada, poder-se-ia concluir que é **imprescindível**. Isso porque, não há como substituir, a médio prazo, os 17% de sua participação na produção mundial de eletricidade.

Analisando-se a tecnologia nuclear, agora sob a ótica do desenvolvimento científico e tecnológico, poder-se-ia qualificá-la como **irrevogável**, pois não há como reverter ou revogar um conhecimento adquirido. O princípio da hereditariedade do conhecimento impediria o seu abandono até que outra tecnologia viesse substituí-la⁹.

Admitindo-se, portanto, a tecnologia nuclear como imprescindível e irrevogável, o que pensar frente a Chernobyl?

A questão é que, enquanto a visão utilitária se apresenta socialmente justa, moralmente aceitável, não satisfaz os requisitos éticos de uma distribuição igualitária do risco. Tanto é assim que, após o acidente com o reator soviético, foram definidas quatro zonas de atividade radioativa ao redor da central acidentada, pressupondo-se diferentes níveis de risco a que a população estaria submetida. Obviamente, o convívio com maior ou menor intensidade de risco não foi uma opção assumida pelos habitantes das regiões hoje contaminadas.

A primeira zona, denominada zona de exclusão, estende-se a partir da central por um raio de 30 Km, abrangendo uma área de cerca de 2800 Km². Nessa zona, toda a população, 135 mil pessoas, foi evacuada em dez dias, sendo que a cidade de Prypiat, principal núcleo populacional atingido diretamente pela radioatividade, foi totalmente evacuada nas sessenta horas que se seguiram ao acidente. A contaminação radioativa por Cs¹³⁷ foi de tal ordem, que toda a região não deverá ser mais habitada ou seus produtos

⁸ Constantine Hadjilambrinos, Nuclear Power as an Ethical Issue: Utilitarian Ethics and Egalitarian Responses, Bull. Sci. Tech.Soc., Vol.10, 1990, p.284.

⁹ John Byrne, op.cit., pp.660-661.

consumidos, principalmente os agropecuários, pelos próximos vinte ou trinta anos. A população está submetida a um controle médico permanente.

Envolvendo essa zona central, um segundo nível decrescente de radioatividade foi estabelecido para uma área de cerca de 10000 Km², denominada zona de estrito controle. Nessa zona, 272 mil pessoas necessitam ser evacuadas tão breve quanto possível. Toda a produção dessa área também está condenada para o consumo durante as duas próximas décadas, pelo menos.

À zona de estrito controle segue-se a zona de controle permanente, com cerca de 21000 Km² e uma população da ordem de 1,5 milhão de habitantes. Os produtos dessa zona, especialmente leite, carne e hortaliças, estão sendo misturados aos de regiões não contaminadas para que os níveis de radioatividade possam ser enquadrados dentro de padrões aceitáveis para o público em geral. A produção excedente, uma vez diluída a contaminação, é então exportada para ser consumida em outras regiões da União Soviética. Seria essa a forma de alcançar uma distribuição igualitária do risco, ou melhor, da catástrofe?

Uma quarta zona contaminada, de extensão territorial ampla mas com baixo nível de radiação, circunda as demais. Nela vivem 6,7 milhões de pessoas que são submetidas a controles médicos periódicos. Da mesma forma, todos os produtos alimentares produzidos são checados periodicamente quanto ao nível de radiação.

Mas as proporções do acidente com o reator nº4 da central nuclear de Chernobyl, em 26 de abril de 1986, extrapolam em muito essas zonas demarcadas. A nuvem radioativa emanada perambulou pela Europa, descarregando sua carga de cézio em regiões tão distantes quanto o norte da Noruega e da Suécia, o sul da Finlândia, o norte da Grã-Bretanha e da Itália, isso sem falar na própria União Soviética e sua região fronteira com a Polônia.

Logo após o acidente, os números oficiais indicavam a ocorrência de 31 mortes de pessoas diretamente envolvidas no acidente, sendo admitidos hoje, cinco anos

após, cerca de 250 a 350 óbitos. Entretanto, essa revisão é considerada ridícula, podendo alcançar tanto quanto 5000 mortes¹⁰.

Qualquer que seja o número verdadeiro de óbitos e inválidos, as consequências de Chernobyl também não se resumem a essa contabilidade. Na zona de exclusão, parte dos 135 mil habitantes foram evacuados para regiões que, uma vez conhecidos os mapas radiométricos no final de 1989, mostram-se também altamente contaminadas, havendo a necessidade de reassentá-los mais uma vez. Na zona de estrito controle tem sido estendido o período de permanência das crianças nas escolas, onde recebem alimentação controlada e limitam-se a utilizar áreas descontaminadas. O lazer nessa região foi também limitado a áreas previamente descontaminadas e, geralmente, recobertas por camada asfáltica. Sem dúvida, as consequências de Chernobyl superam, em muito, os números das estatísticas soviéticas.

Na Suécia e Finlândia, embora a contaminação do ambiente não tenha atingido proporções que exigissem reassentamentos populacionais, os prejuízos econômicos foram grandes, atingindo principalmente as populações camponesas. Somente na Suécia, estima-se que mais de 1 milhão de renas tiveram que ser sacrificadas por estarem impróprias para consumo devido a ingestão de pastagens contaminadas por Cs¹³⁷. Na Grã-Bretanha, outro milhão de ovelhas tiveram o mesmo destino, e as que não foram sacrificadas, nas regiões contaminadas, estão sendo alimentadas com feno produzido em regiões não atingidas pela radioatividade, onerando os custos.

O curioso, face a envergadura do acidente em Chernobyl, é que, excetuando-se os protestos dos países atingidos pela radioatividade ao suspeitarem do ocorrido, não terem sido tomadas providências, a nível internacional, no sentido de responsabilizar a União Soviética pelos danos individuais, ambientais e prejuízos econômicos decorrentes. Dessa atitude, uma série de questões emergem imediatamente:

- Seria Chernobyl um acidente Soviético ou um acidente da indústria (tecnologia) nuclear?

¹⁰ Marko Bojeun, The legacy of Chernobyl, New Scientist, 20 April 1991, p.34.

- ▶ Como responsabilizar a União Soviética pela contaminação do solo de outras nações?
- ▶ Qual seria o fórum adequado para a discussão de ações indenizatórias impetradas a nível individual, coletivo ou de Estado contra a União Soviética?
- ▶ O estabelecimento de indenizações governamentais ilimitadas sobre danos ambientais advindos de acidentes nucleares, como propôs a Austrália em recente encontro de delegados da IAEA, em Viena, inviabilizaria a indústria nuclear mundial?
- ▶ Com a concentração de reatores existentes na Europa, qual o significado prático, em termos de diminuição de risco, para um país desse continente que abdicasse da energia nuclear, numa atitude isolada dos demais?
- ▶ Por que Londres, Paris, Bonn e Bruxelas permanecem insensíveis a um acontecimento de tal amplitude?

Respostas conclusivas para essas questões ainda não são conhecidas. Pode-se, entretanto, atribuir a esse elenco de problemas, uma série de articulações para o estabelecimento de normas de utilização e controle da energia nuclear. A Inglaterra, a França, a Alemanha e a Bélgica trabalham conjuntamente para estabelecer padrões de segurança que possam ser mutuamente aceitos, o que denota um nível de preocupação e cooperação que deverá se estender ao campo da tecnologia. A ação desses países, os mais dependentes da energia nuclear de toda Europa e de todo mundo, baseia-se, sem dúvida, numa visão utilitária da energia nuclear, ou melhor, procuram eles manter a tecnologia fissil como alternativa energética viável. Para tanto, comprometem-se com um determinismo tecnológico para o qual a crescente amplitude dos acidentes é da natureza do progresso científico e tecnológico¹¹.

Para finalizar, é necessário enfatizar que as consequências ambientais da utilização intensiva de tecnologia pelas sociedades vem proporcionando, paradoxalmente, uma dimensão inusitada nas relações do homem com seu habitat: a crescente conscientização, a nível mundial, da necessidade de preservá-lo. Porém, essa conscientização que tem levado a ações conjuntas e induzido a cooperação no mundo desenvolvido, não se voltou ainda

¹¹ Valerij A.Legasov, The problems of safe technological development, IAEA Bull. Vol.29,Nº4, 1987, p.25.

para a necessidade de resgatar, como parte do sistema, as sociedades menos favorecidas. Para o Terceiro Mundo continuam valendo as considerações feitas no Relatório Founex a respeito da interação entre meio ambiente e políticas de desenvolvimento, ou seja, que cada país deve encontrar suas próprias soluções de acordo com sua estrutura política, social e cultural. Além disso, sentencia que o estabelecimento de metas ambientais, na verdade a formulação de políticas econômicas e sociais em geral, recai inteira e exclusivamente dentro dos limites de soberania dos países em desenvolvimento¹². A essa posição individualista escapa, contudo, que os problemas ambientais do mundo atual decorrem, em grande parte, do tipo de desenvolvimento e do consumo exagerado dos países industrializados.

Uma proposta de desenvolvimento para o Terceiro Mundo compatível com a preservação ambiental, necessariamente terá que contar com aporte de recursos e de tecnologia do mundo desenvolvido. Esse entendimento, embora frontalmente em desacordo ao Relatório Founex, já encontra defensores a nível internacional, como é o caso da primeira-ministra da Noruega e também presidenta da UN World Commission on Environment and Development, Gro Harlem Brundtland. Segundo ela, neste mundo interdependente, o Norte desenvolvido deverá internalizar parte dos custos necessários à promoção de um modelo de crescimento econômico para o Sul com menores impactos sobre o meio ambiente.¹³

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARNETT, J.H., MORSE, C.- *Scarcity and Growth*. Baltimore: Johns Hopkins, 1963. 288p.
- BOJEUN, M. - The legacy of Chernobyl. *New Scientist*, p.30-35, April 1991

¹² United Nations, The Founex Report, in: *In Defence of the Earth*, Nairobi, 1981, p.19.

¹³ Gro Harlem Brundtland, *From the Cold War to a Warm Atmosphere*, *Bull.Sci.Tech.Soc.*, Vol.9, 1989, p.349.

BRUNDTLAND, G.L. - From the Cold War to a Warm Atmosphere. **Bull.Sci.Tech.Soc.**, vol.9, p.346-354, 1989.

BULLETIN of Science, Technology and Society- Technology: Population, Pollution and the Prophets of Doom. **Bull. Sci. Tech.Soc.**, vol.4, p.553-560, 1984.

BYRNE, J.- Nuclear Power and Technological Authoritarianism. **Bull.Sci.Tech.Soc.**, vol.7, p.658-671, 1988.

HADJILAMBRINOS, C. - Nuclear Power as an Ethical Issue: Utilitarian Ethics and Egalitarian Responses. **Bull. Sci. Tech.Soc.**, vol.10, p.282-289, 1990.

LEGASOV, V.A. - The problems of safe technological development. **IAEA Bull.** vol.29, n.4, p.25, 1987.

MEADOWS, H.D. et alii - *The Limits to Growth*. New York: New American, 1972. 207p.

UNITED Nations Environment Programme - *In Defence of the Earth*. The basic texts on environment: Founex, Stockholm, Cocoyoc. Nairobi: Afropress, 1981. 119p.

Recebido em: dezembro/91

Aceito para publicação em: fevereiro/92