

DESENVOLVIMENTO PREDATÓRIO VERSUS DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, O CONFLITO DO SÉCULO XXI

Jorge Luiz Ferreira

Engenheiro Mecânico e Professor, Mestre em Engenharia Mecânica,
Ms. em Engenharia de Energia (UFRGS)
Doutorando em Engenharia Mecânica (UFRGS),
jorge.ferreira@terra.com.br

Resumo

O uso indiscriminado dos recursos naturais já apresenta reflexos irreparáveis à biosfera planetária. O artigo apresenta dados e reflexos sobre os aspectos populacionais, energéticos e econômicos a partir do desenvolvimento industrial e perspectivas para as futuras gerações com a manutenção do atual modelo desenvolvimentista, altamente entrópico e predador. Também propõe aspectos que poderiam ser contemplados num modelo planejado de desenvolvimento sustentável, os quais, a partir das mudanças de foco e transferências de paradigmas econômicos atualmente aplicados, poderiam alargar no tempo os reflexos da presença humana no planeta, entre eles a mudança para um modelo educacional diferente do implementado a partir da Revolução Industrial.

Palavras-chave: poluição, desenvolvimento sustentável, energia, ecologia.

Abstract

The indiscriminate use of the natural resources already presents serious problems to the Earth's biosphere. This article presents data and reflexes on the aspects population, energetic and economical aspects starting from the industrial development and the perspectives for the future generations with the maintenance of the current development model, highly entropical and predatorial. It proposes a lot of aspects that could be contemplated in a planned model of maintainable development, those which, the starting from the focus changes and transfers of now applied economical paradigms, could enlarge in the time the reflexes of the human presence in the planet, mainly the change to an education system different of nowadays, which was started in the Industrial Revolution.

Keywords: pollution, sustainable development, energy, ecology.

1. Introdução

A história da humanidade tem sido contada a partir de conflitos entre grupos tribo-raciais, "civilizações", modelos ideológicos políticos e religiosos, quase sempre originados em interesses econômicos de conquistas territoriais e de recursos naturais. Sociologicamente, estas motivações têm como fundamento a necessidade de sobrevivência e afirmação política de agrupamentos sociais com pelo menos um elemento de identidade (tribo, raça, crença, nação e modelo político). Nos tempos modernos, sob a ótica da expansividade política ou territorial, de doutrinas de segurança interna e da garantia de uso, ou hegemonia econômica, sobre determinados produtos, insumos e regiões, tais conflitos são prospectados por uma nova ciência, a Geopolítica.

Ao analisarmos a história contemporânea, é possível concluir que o século XIX caracterizou-se por disputas geopolíticas e territoriais envolvendo estados-nações ainda em processo de formação, muitas delas migrando de um secular regime feudal/real/imperial para

o regime republicano. Já no século XX, os grandes conflitos e movimentos bélicos mundiais tiveram como propulsão a busca de hegemonia e afirmação de modelos econômico-políticos (capital x trabalho, liberalismo x estatismo e democracia x totalitarismo), que na realidade buscavam a ampliação da zona de influência política, dos mercados econômicos e, portanto, da hegemonia sobre os adversários.

A atual e preocupante situação de desigualdade econômica entre as populações continentais e a acelerada degradação das condições naturais básicas e necessárias à sobrevivência das espécies vegetais e animais na biosfera planetária (água, ar, temperatura, radiação solar e energia), inclusive, e principalmente, a espécie humana, permitem antever que o principal mote de conflitos para o século ora iniciante será a continuidade, ou não, do atual modelo de desenvolvimento que é aplicado em todos os recantos do planeta, o Desenvolvimento Predatório. Sobre este tema cabem as reflexões seguintes, assim como algumas propostas de para alteração do atual modelo de desenvolvimento, baseado na alta concentração de recursos naturais não renováveis e muita degradação biosférica, para um modelo de desenvolvimento voltado para a melhoria das condições humanas, com baixa concentração de renda e visão preservacionista do ambiente planetário.

2. Resultantes imediatas do desenvolvimento predatório

Os documentos resultantes da Conferência Mundial de Ecologia de 1992 (ECO-92, Rio de Janeiro), da Conferência de Kioto (2001) e da Rio+10 de Johannesburgo (2002) enfatizam riscos, alertas e protocolos de intenções globais com a intenção de minimizar e prolongar tais efeitos nocivos à sobrevivência da humanidade. Os resultados têm sido pífios.

Considerando a utilização dos primeiros instrumentos ou ferramentas, como o marco que define a passagem dos ancestrais do homem (*Australopithecus*) da condição de animal instintivo para o estágio da racionalidade tecnológica, aceita-se como verdade "*que o homem é a única criatura conhecida que pensa deliberadamente em possíveis mudanças no meio ambiente e no modo de produzi-las*" (Robert, 2000, p. 32). Ao mesmo tempo, além dos importantes reflexos nos mecanismos naturais de seleção, evolução e aprimoramento das espécies ao meio ambiente (*teoria de Darwin*), a motivação dos diversos grupamentos sociais que se formaram ao longo desse período de aproximadamente 3 milhões de anos, cada vez menos, deixa de ser um mero processo de melhoria das condições de sobrevivência para constituir-se num processo de acumulação e concentração de riquezas. Os mais poderosos sobrepujam economicamente o habitat dos mais fracos.

Neste ponto, é importante comentar três aspectos físicos relacionados ao nosso macro ambiente natural, o planeta Terra:

- O primeiro refere-se à afirmação de que nosso planeta, como os demais do sistema solar, comporta-se na forma de um modelo denominado "sistema de comportamento quase adiabático", (RIFKIN, 2003, p.46). Sistemas adiabáticos perfeitos ou fechados são aqueles que não trocam matéria nem energia com outros sistemas. O planeta Terra é quase adiabático, porque permite o ingresso de uma parcela (cerca de 5% ou 1350 Watts/m²) da energia solar incidente, mas não permite trocas de energia com o espaço. Em função de sua massa e da distância aos demais corpos celestes próximos (sol, lua e demais planetas do Sistema Solar), considera-se como fonte de energia "gerada internamente" aquelas decorrentes dos efeitos da atração gravitacional e da rotação do planeta. As demais quantidades de matéria e energia que ingressam no sistema terrestre são desprezíveis, pois constituem-se basicamente de meteoritos e partículas cósmicas (poeira cósmica).
- Passa-se a referir então a particularização das universais "primeira e segunda leis da Termodinâmica". A aplicação da primeira "lei" da Termodinâmica, a "lei da Conservação

da Energia", significa afirmar que, com exceção da parcela de energia solar incidente e absorvida pelo nosso planeta e da energia decorrente do processo gravitacional e rotativo, todas as demais formas de energia que circulam no "sistema planeta Terra" são decorrentes de transformações energéticas e de matéria. **Para Rifkin (2003),**

"A energia que compôs o corpo humano e tudo o que criamos provinha de algum outro lugar e existia na natureza num outro estado antes de assumir a forma humana ou de qualquer outro tipo de matéria. Quando uma pessoa morre ou se decompõe, e quando o objeto material se desintegra, a energia liberada volta para a natureza" (p. 44).

- A segunda "lei", a "lei da Entropia", define que embora a energia (e algumas cadeias complexas de matéria) não possa ser criada nem destruída, ela está mudando constantemente de forma e em uma única direção, da forma disponível para a forma indisponível. Sempre perdendo uma parcela da capacidade de produzir trabalho útil, além de produzir resíduos. De forma exemplificada, é possível afirmar que quando queimamos um pedaço de carvão, ou uma quantidade de combustível oriundo de petróleo, uma parte da energia é aproveitada no trabalho desejado (aquecimento, motores, energia elétrica, etc...); outra parte é perdida em trabalho não útil (calor perdido, campo eletromagnético, ...); outra parte transforma-se em resíduos (dióxido de enxofre, dióxido de carbono, cinzas, borras....) que, em muitos casos, não serão insumos para novos processos de transformação energética e que transformam-se em elementos estranhos ao ciclo original da biosfera planetária e as condições de vida animal e vegetal, que se desenvolveram interagindo biosféricamente sem a presença hostil de muitos desses elementos. A perda de capacidade de produzir energia útil é chamada de entropia. Nos últimos tempos, a biosfera do planeta Terra está começando a sofrer forte influência das conseqüências dos fenômenos entrópicos, devido ao aumento indiscriminado dos processos de transformação energética: o efeito estufa, pelo aumento de temperatura (grande quantidade de energia não útil despejada no ambiente), e a poluição atmosférica decorrente de resíduos de processos energéticos de larga escala envolvendo combustíveis fósseis e processos industriais.

Aceitando as definições explicitadas, é possível afirmar que ao longo de 4,5 bilhões de anos (idade presumível do sistema solar) a biosfera do planeta é depositária de todo o resíduo energético e de matéria nela produzido pelos diversos processos naturais e não naturais de transformação energética, e que os novos ingressos de energia no sistema planetário são exclusivamente decorrentes da atividade solar e das forças gravitacionais e rotacionais. Cabe ressaltar que os sistemas vegetais e animais que convivem na biosfera terrestre, ao longo dos tempos, têm interagido de modo a reciclar matéria e energia, promovendo ciclos de equilíbrio e desequilíbrio que influem diretamente na sobrevivência, proliferação, extinção ou mutação evolutiva-adaptativa de espécies. Teorias científicas dão nos conta de que os grandes répteis (os sauros) do Período Jurássico (cerca de 70 milhões de anos) foram extintos por falta de adaptabilidade as mudanças climáticas e de vegetação ocorridas devidas à diminuição da incidência da radiação solar na superfície planetária, possibilitando a evolução e predominância dos mamíferos, entre eles o homem.

Até o final do século XVIII, antes do início da "revolução industrial", a atividade explorativa e transformativa dos recursos naturais mais expressiva resumia-se à devastação de florestas européias para a obtenção de lenha, então o combustível mais utilizado. Nesse mesmo período presume-se que a população mundial estivesse na ordem de 1 bilhão de habitantes (1830) e que apenas 2,5 % destes habitassem aglomerados urbanos; que a expectativa de vida média fosse algo em torno de 40 anos e que o consumo estimado médio de energia por habitante era da ordem de 77 mil kcalorias/dia (cerca de 3,7 kWatts/dia).

Existem estudos que avaliam níveis médios de consumo de energia nas diversas etapas da humanidade, como Tessmer (2002), que apresenta os seguintes parâmetros: na pré-história (0,24 kW/dia), por volta do ano 500 DC (0,48 kW/dia) e no fim da Idade Média (1,3 kW/dia).

Após um crescimento vertiginoso, hoje a população mundial supera os 6 bilhões de habitantes (1999). Os censos mundiais e estatísticas conseguiram estimar essa evolução populacional nas seguintes datas: 1927 – 2^o bilhão, 1960 – 3^o bilhão, 1974 – 4^o bilhão, 1987 – 5^o bilhão. Felizmente, os últimos censos têm constatado uma desaceleração do crescimento populacional. Mesmo assim, estima-se que a população mundial deva chegar aos 8,5 bilhões de habitantes (por volta do ano 2050) e estagnar-se. A expectativa média de vida é crescente e ultrapassa os 65 anos, o que também coloca em discussão a questão da previdência em todos os países do mundo. Os níveis de distribuição de renda estão cada vez mais desiguais, promovendo crescimento populacional acelerado nos segmentos sociais de menor renda e baixo nível educacional, aumentando os níveis de pobreza. Em função da tecnologia, a quantidade de alimentos produzida no mundo, se devidamente repartida, seria suficiente para alimentar toda a humanidade.

Mas a questão entrópica do lixo humano é também preocupante. Diariamente são produzidas no mundo cerca de 3 milhões de toneladas de lixo. Uma média de 500 gramas por habitante. Nos países desenvolvidos e zonas densamente urbanizadas este valor médio pode dobrar ou triplicar.

Em relação aos recursos naturais e emissões, a maior potência econômica e militar do mundo, os EUA, tem 4,5 % da população mundial (cerca de 270 milhões de habitantes) e é responsável pelo consumo de 25 % da energia produzida no mundo. Segundo Rifkin (2003, p. 49) *"um cidadão americano médio consome anualmente: 3600 kg de petróleo, 2.100 kg de gás natural, 2300 kg de carvão e 50 g de urânio."* Os dados disponibilizados pelo pesquisador informam que os EUA respondem por 30 % de todas as emissões de dióxido de carbono (entropia) na atmosfera planetária e que cada americano de padrão econômico médio corresponde a uma emissão de 6,6 toneladas/ano de gases (entropia) que agravam o efeito estufa. Ressalta-se ainda, que grande parte dos sistemas produtivos altamente poluentes e consumidores de recursos naturais está sendo rejeitada pelas educadas e bem informadas populações dos países desenvolvidos. Ao mesmo tempo, estes sistemas de indústrias altamente poluidoras e consumidoras de recursos naturais não renováveis, instalam-se em regiões subdesenvolvidas do planeta, como tábua de salvação à miséria, proporcionando empregos mal remunerados, aglomerações urbanas sem infra-estrutura ou favelizadas, além de aumentos nos índices de desestruturação familiar, deficiência da saúde e da segurança pública. Não raras vezes recebem incentivos públicos e locais.

O processo de acelerado e indiscriminado desenvolvimento aplicado a partir da industrialização está sendo cruel até no que mais o justificava, a geração de empregos. A busca de maior produtividade nos processos globalizados e automatizados e, conseqüentemente, de maiores lucros, tem inviabilizado sistemas produtivos locais. Os lucros concentram-se nas matrizes das empresas, os "prejuízos sociais" nas zonas exploradas.

Mas o planeta é um sistema entrópico, e os danos, indiscriminadamente, cedo ou tarde, atingirão todas as populações de todos os países. Continuando tal ritmo, não passará a metade deste século sem que a população do globo terrestre comece a sofrer os graves efeitos desta entropia energética, material e social. Alguns efeitos já se fazem presentes. Mesmo antes dos terríveis efeitos do aumento no nível oceânico, o aquecimento provocado pelo "efeito estufa" já é responsável pelo aumento e expansão da área de ação de doenças tipicamente tropicais (dengue, malária e febre amarela).

É neste cenário global que vai se desenrolar o conflito, cuja vitória maior será apenas o adiamento dos devastadores efeitos entrópicos, não a solução perene. Queremos um modelo de desenvolvimento que permita a humanidade controlar os níveis entrópicos inerentes a sua

existência e que permita uma satisfatória vida planetária por mais alguns séculos? Queremos continuar com o atual modelo do lucro imediato, do uso indiscriminado dos recursos, de entropia descontrolada e de alto desequilíbrio social? Qual dos dois caminhos será mais tranqüilo para nós e para a nossa descendência imediata de primeira, segunda e terceira geração?

3. Um modelo de desenvolvimento sustentável é possível?

Inversamente do que se poderia pensar, uma política global e local de desenvolvimento sustentável não é recessiva, mas multiplicadora de oportunidades. Não inviabiliza o lucro, apenas desconcentra-o. Em compensação, o bem estar social promovido pela socialização e inserção de mais segmentos no processo produtivo permite a redução de impostos. O setor de serviços e o comércio são estimulados, pois são pouco degradantes e movimentam a economia. O setor industrial é implementado com políticas dirigidas a bens que promovam desenvolvimento sustentável, como o uso racional de recursos naturais e energia e atividades ligadas à infra-estrutura, à moradia e ao saneamento básico. O setor agrícola é subsidiado porque é responsável pelo atendimento da primeira necessidade básica, a alimentação. Uma sociedade alimentada, ocupada, educada, com níveis de saúde adequados, democraticamente participativa e consciente de seus limites é uma sociedade pacífica e ecológica, com níveis de egoísmo e violência baixos.

Um programa global e local de desenvolvimento sustentável, obrigatoriamente, deveria enfocar temas como os seguintes:

- Desincentivo ao uso indiscriminado do transporte individual urbano e substituição por qualificados sistemas coletivos de locomoção. Neste caso a indústria automobilística transformar-se-ia numa indústria de soluções e não de problemas.
- Incentivo ao uso de energia oriunda de fontes renováveis e recicláveis, não geradora de subprodutos do carbono (solar, eólica, hidrogênio e geotérmica). A auto-produção (individual ou de pequenos grupos) de energia e a venda de excedentes é um modelo racional e desconcentrador de poder. Os combustíveis fósseis poderiam ser utilizados em fins mais nobres.
- Profunda reavaliação sobre a utilização de produtos e embalagens descartáveis que só aumentam margens de lucro dos produtores. Os produtos e embalagens duráveis e reutilizáveis (como o vidro) podem proporcionar lucros sociais maiores.
- Amplos programas globais e locais de incentivo ao turismo, pois são preservacionistas, promovem inserção social e demandam melhorias de condições de infra-estrutura.
- Pesquisas de ciência de ponta (engenharia, biotecnologia, química fina, etc) dirigidas a fins coletivos, com implicações decorrentes perfeitamente definidas, visando o lucro a longo prazo. O estado-governo deve ser o grande indutor deste processo.

Ao mesmo tempo, um importante tema que tem passado ao largo das discussões é a questão da ética científica e o seu compromisso com a humanidade. É procedimento ético que médicos, engenheiros, biólogos, físicos e todo o espectro de cientistas envolvam-se em atividades que promovam ou possam vir a promover a destruição humanitária e ambiental?

Inúmeros outros programas teriam um importante papel nesta mudança de paradigma de desenvolvimento. Mas um, que ainda não foi citado, seria preponderante: *a mudança do modelo educacional mundial*. Desde o advento da revolução industrial, os sistemas educacionais, então massificados, têm como orientação básica dar méritos à educação tecnológica, excludente e não humanista, que valoriza extremamente o sucesso individual, a ascensão medida pela capacidade de consumo e a estigmatização entre "vencedores e perdedores". Qualquer transição de modelo de desenvolvimento começa, necessariamente, por uma grande conscientização coletiva baseada na educação convencional (professor-aluno) e

na velocidade da propagação destas novas idéias e concepções de vida. Neste aspecto, conforme as conclusões de Burke e Ornstein (1998), diferente do início da Revolução Industrial, o mundo moderno dispõe de ferramentas fenomenais, a democratização, a amplitude e a velocidade das comunicações, cujo seu maior exemplo é a rede mundial de informação (WEB).

Considerações finais

Cabem aos educadores, usando de todos os meios disponíveis, preparar os "soldados" para o conflito próximo. A visão humanística, holística, interdisciplinar, espiritual e ecológica precisa ser o esteio dos processos educacionais. A tecnologia deve estar a serviço de toda a humanidade, para o bem estar de todos, não de uma parte dela. As mudanças de paradigmas do modelo educacional necessitam ser imediatas, pois este é momento da sementeira na consciência de alguns dos futuros líderes do auge do conflito. Com a palavra os educadores.

Bibliografia consultada

- CAPRA, Fritjof. **As Conexões Ocultas - Ciência Para uma Vida Sustentável** (The Hidden Connections). Ed. Cultrix. 2002.
- FERREIRA, Jorge L. – **Conservação de Energia – Uma Questão Urgente e Multi-profissional**. Artigo publicado no Jornal do CREA-RS (julho/2002)
- FERREIRA, Jorge L. – **O Desenvolvimento Sustentável como Gerador de Oportunidades**. Artigo publicado no Jornal do CREA-RS (Agosto/2003) e Boletim do Sindicato dos Engenheiros do RS (SENGE ON-LINE, 20/08/03).
- NOVAES, Washington. **A Década do Impasse**. Ed. Estação Liberdade. 2002.

Referências

- BURKE, James; ORNSTEIN, Robert. **O Presente do Fazedor de Machados: Os Dois Gumes da História da Cultura Humana** (The Axemaker's Gift). Ed. Bertrand-Brasil. 1998.
- RIFKIN, Jeremy. **A Economia do Hidrogênio** (The Economy of the Hydrogen). Ed. M.Books. 2003.
- ROBERTS, J.M. **A História do Mundo** (The Shorter History of World). Ediouro. 2000.
- TESSMER, Hélio. **Uma síntese da histórica evolução do consumo de energia pelo homem**. Artigo, 2002.