

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: CONCEITOS E SOCIEDADE

Rubens Alves Dias – rubdias@zipmail.com.br

Cristiano Rodrigues de Mattos – crmattos@feg.unesp.br

José Antônio Perrella Balestieri – perrella@feg.unesp.br

UNESP – Universidade Estadual Paulista

FEG – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá

Av. Ariberto Pereira da Cunha, 333

12511-416 – Guaratinguetá, SP, Brasil

***Resumo.** A partir das crises do petróleo (1973 e 1979), o governo brasileiro tem se preocupado com a situação energética do país e a sua dependência em relação às importações. Desde então se presenciaram ações cíclicas do governo visando a racionalização do uso da energia, através de seus ministérios, instituições e empresas públicas. Em 1989, o mundo vivenciou a redução do preço do barril de petróleo, e no Brasil houve uma estagnação dos investimentos na área da Conservação de Energia e nas pesquisas de novas fontes de energia. A Guerra do Golfo (1991), que trouxe à tona novamente a questão da dependência do petróleo, e no plano nacional as dificuldades presentes nas empresas de energia, principalmente as de eletricidade, levaram o país mais uma vez a rever a sua condição estratégica perante a energia, visando-se um desenvolvimento sustentável e dando início a um novo ciclo de programas de Conservação de Energia. Este é o momento, frente a persistente dependência das importações, de se reverem todos os programas, analisá-los criticamente em seus aspectos positivos e negativos, e estabelecerem-se mecanismos de comunicação didaticamente mais eficientes, que permitam incorporar culturalmente a questão energética e suas conseqüências sociais e ambientais, de modo a se refletir na ação social e daí então na economia de capital e principalmente na qualidade de vida.*

***Palavras-chave:** Conservação de energia, Uso racional de energia, Ensino para cidadania*

1. INTRODUÇÃO

A partir das crises do petróleo (1973 e 1979), o governo brasileiro tem se preocupado com a situação energética do país e a sua dependência em relação às importações. Desde então se presenciaram ações cíclicas do governo visando a racionalização do uso da energia, inicialmente através da participação do Ministério das Minas e Energia (MME), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) – São Paulo e empresas públicas, sendo num primeiro instante totalmente direcionado para as indústrias e transportes, durante toda a década de 1970 até a segunda metade da década de 1980. Nessa fase as atenções estavam voltadas para a redução de desperdícios e a substituição do petróleo pela energia elétrica nas indústrias e emprego do álcool combustível no lugar da

gasolina, sendo estes últimos com preços subsidiados pelo governo como forma de incentivo ao seu uso.

Em 1989, o mundo vivenciou a redução do preço do barril de petróleo, e no Brasil houve uma estagnação dos investimentos na área da Conservação de Energia e nas pesquisas de novas fontes de energia (La Rovere, 1994), juntamente com as adequações das políticas de preços da eletricidade e do álcool. Como consequência as indústrias retornaram ao uso do petróleo e seus derivados, o mesmo ocorrendo com a frota nacional de veículos automotores.

A Guerra do Golfo (1991), que trouxe à tona novamente a questão da dependência do petróleo, e no plano nacional as dificuldades presentes nas empresas de energia, principalmente as de eletricidade (estatais endividadas e sem capital para investimentos), levaram o país mais uma vez a rever a sua condição estratégica perante a energia, visando-se um desenvolvimento sustentável, dando-se início a um novo ciclo de programas de Conservação de Energia.

Apesar dos programas de conscientização até então realizados, ainda percebe-se a necessidade de uma maior sensibilização dos grupos envolvidos quanto à questão energética, pois ao mencionar-se os termos “Conservação de Energia” ou “Uso Racional da Energia”, a população brasileira, ao menos a que possui acesso aos meios de comunicação e que prestou alguma atenção, vai lembrar-se do PROCEL (Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica), o que é muito pouco, pois esta continua à margem dos conceitos básicos da energia, e o que é pior, parte da população acredita que se colocando garrafas com água sobre os medidores de energia elétrica estaria economizando-a.

Este é o momento de reverem-se todos os programas, analisá-los criticamente em seus aspectos positivos e negativos, e estabelecerem-se os mecanismos de comunicação mais eficientes de forma a incorporar culturalmente a questão energética e suas consequências sociais e ambientais, refletindo-se então na economia de capital, não apenas pelo necessário amadurecimento que tais iniciativas possam ter alcançado, mas também e especialmente por notar-se que a questão energética mundial foi e continuará sendo o foco das tensões geopolíticas, bem como um dos fatores decisivos para o desenvolvimento da Humanidade.

2. PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

A referência cronológica do uso racional da energia no Brasil dá-se em meados de 1975, quando o Grupo de Estudos sobre Fontes Alternativas de energia (GEFAE) organizou, em colaboração com o MME, um Seminário sobre Conservação de Energia, tratando-se, portanto de uma iniciativa pioneira no país. A seguir, ainda em 1975, a FINEP obteve autorização da Presidência da República para alocar recursos financeiros à realização do Programa de Estudos da Conservação de Energia, passando a desenvolver e apoiar estudos visando a busca de maior eficiência na cadeia de captação, transformação e consumo de energia (La Rovere, 1994).

Dentre os programas de uso racional de energia merece destaque o Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica (PROCEL) da Eletrobrás, instituído em 1985. A abrangência desse programa foi facilitada em parte pela participação das concessionárias de energia elétrica, como por exemplo, no Estado de São Paulo a Companhia Energética de São Paulo (CESP), Eletricidade de São Paulo (ELETROPAULO) e a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), sendo todas estatais na ocasião, caracterizando-se principalmente pela publicação e distribuição através das mesmas de manuais destinados à conservação de energia elétrica nos vários setores da sociedade. É também de autoria do PROCEL um programa destinado às escolas de ensino fundamental e médio, envolvendo o uso de material didático (PROCEL NA ESCOLA) e treinamento de professores, visando-se a disseminação, de forma multidisciplinar, dos conceitos ligados à energia e seu uso.

As três concessionárias acima mencionadas, conjuntamente com a Companhia de Gás de São Paulo (COMGÁS), formaram a Agência para Aplicação de Energia que, a exemplo do PROCEL, elaborou uma série de publicações focando o uso energético de forma mais ampla.

Em junho de 1991 foi criado por decreto presidencial o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET), sendo coordenado por um grupo composto por representantes de órgãos do governo federal e da iniciativa privada, tendo o apoio técnico e administrativo da Petrobrás, a qual engloba o programa em sua estrutura organizacional.

O consumo de petróleo e seus derivados incide principalmente no setor de transportes de cargas e passageiros, representando aproximadamente 50% do consumo nacional, no qual existe um potencial de economia de 30%. O CONPET tem como objetivo um ganho de eficiência energética de 25% (Petrobrás, 2000) e para tanto dispõe de manuais e vídeo, fornece informações referentes ao bom uso do petróleo e seus derivados, mas não possui forte apelo nos meios de comunicação, como acontece com o PROCEL. A área de atuação do CONPET abrange as atividades institucionais (O CONPET NA ESCOLA), de transportes (Projeto Economizar), industriais (melhorias ambientais e aumento de competitividade na produção), residenciais e comerciais (uso de etiquetas que indicam a eficiência de equipamentos), agropecuário (uso do óleo diesel) e geração de energia (termelétricas).

3. O USO RACIONAL DA ENERGIA E A COMUNIDADE

Preservando-se o conforto, a qualidade de vida e as necessidades dos meios de produção, a Conservação de Energia passa por seis níveis de intervenção (La Rovere, 1985 e Dias, 1999):

- eliminação de desperdícios;
- aumento da eficiência das unidades consumidoras;
- aumento da eficiência das unidades geradoras;
- reaproveitamento dos recursos naturais, pela reciclagem e redução do conteúdo energéticos dos produtos e serviços;
- rediscussão das relações centro/periferia, no que tange ao transporte e à localização de empresas produtoras e comerciais;
- mudança dos padrões éticos e estéticos, a partir dos quais a sociedade poderia penalizar os produtos e serviços mais energointensivos em favor de sua cidadania.

Mas para contar com uma atuação mais efetiva da sociedade, relativamente aos aspectos energéticos nos níveis de intervenção, é preciso primeiramente que a mesma tenha o mínimo de conhecimento acerca do modo como os sistemas energéticos participam no seu dia a dia, quais são suas implicações no meio ambiente e de que forma isso resulta em economia de capital e de reservas.

As formas de ação dos consumidores quanto à conservação de energia enquadram-se nas mais elementares, como desligar as lâmpadas e televisores quando não utilizados. Mas os mesmos não identificam o potencial de economia na aquisição de equipamentos com tecnologias mais eficientes. As principais características que os consumidores procuram nos equipamentos eletrodomésticos são qualidade, marca e preço, não sendo o consumo uma de suas preocupações, principalmente no segmento social de maior poder aquisitivo. Os consumidores, de modo geral, queixam-se da falta de iniciativas de natureza educacional (Pimentel *et al.*, 1999).

O processo de assimilação dos conceitos referentes à energia e seu uso vai além de programas de conscientização, pois este está também relacionado com a faixa etária, sexo e diferenças sociais, culturais e regionais.

4. REFORMULAÇÃO DAS ABORDAGENS

Apesar da presença dos programas de Conservação de Energia ao longo dos últimos anos, a população brasileira na sua maioria ainda não compreende os conceitos relacionados à energia e ao seu melhor uso, diferentemente do setor industrial, que recebeu intenso suporte e pressão do governo e de outras instituições para a adequação do uso da energia, estando portanto numa melhor condição dentro do cenário nacional.

No caso da energia elétrica as pessoas geralmente a consideram com respeito, admiração, afeto e reconhecimento. Ainda assim, a população carece de conhecimento sobre o atual estado dos recursos e da produção energética, sobre o modo pelo qual a eletricidade é gerada, transmitida e distribuída, e sobre os problemas causados pelo mau uso da eletricidade associado ao brusco crescimento do consumo desta, assim como do reflexo direto sobre o meio ambiente, através de novas áreas inundadas, emissão de poluentes e resíduos gerados (Pimentel *et al.*, 1999).

Quanto ao petróleo, há discordâncias no que diz respeito ao tempo disponível de uso das reservas mundiais, mas especialistas prevêem, ainda com incerteza, uma rápida diminuição deste período mesmo considerando-se os prazos mais otimistas. O fato é um só, trata-se de uma fonte não-renovável de energia para a qual a sociedade brasileira possui considerável dependência no sistema de transporte rodoviário e sobre o automóvel individual, dado que as ações concretas encorajando o uso de outros modos de transporte mais eficientes foram praticamente inexistentes e, além disso, se incitou o uso de veículos particulares através do combustível de substituição (álcool), outorgado a preços subsidiados (Tolmasquim, 1991).

Os programas de Conservação de Energia até então expostos foram realizados por equipes de profissionais da área de Ciências Exatas, principalmente engenheiros, que normalmente possuem pouco treino para lidar com processos educacionais, não contemplando aspectos que permitissem comunicar de maneira didática os graves problemas energéticos enfrentados pelo Brasil. Esta inabilidade é grave principalmente se considerarmos as pessoas com menor acesso à cultura e informações, as quais compõem a maioria da população brasileira. Esse problema de relacionamento dos profissionais da área técnica com o grande parte da sociedade se deve em parte à sua mínima ou quase nenhuma formação humanística. O resultado acumulado deste processo de deficiência na comunicação compromete gravemente os objetivos pedagógicos: passar para a sociedade o conhecimento tecnológico de forma simples e abrangente, assim como explicitar de maneira clara e séria os graves problemas que devem ser enfrentados (Llagostera, 1999).

É fundamental estar atento à adequação de linguagem quando se pretende comunicar para educar, principalmente quando o tema tem um caráter multidisciplinar, como é o caso da Conservação de Energia. Desse ponto de vista é que ressaltamos a seriedade do problema, tanto pelo caráter estratégico ao desenvolvimento do país, como pela inocuidade com que os programas educacionais tem afetado a sociedade.

Para reverter um quadro de desinformação como o que se vive é necessário se indignar com a deseducação promovida de maneira quase sistemática quando se observa a displicência com que os meios de comunicação tratam da questão energética nacional. É comum verificar em noticiários televisivos, revistas e jornais o uso incorreto das grandezas físicas ou a divulgação de conceitos muito específicos que acabam por confundir as pessoas.

Caso se pretenda uma reeducação da população em geral, frente a este quadro, deve-se considerar as escolas de ensino fundamental e médio como fortes aliadas para a divulgação da questão do uso racional da energia. O estreitamento entre professores e profissionais da área técnica poderá ser o elo que permita que o espaço escolar se torne um local de reflexão, adequação da informação tecnológica ao público leigo e principalmente de elaboração de abordagens interdisciplinares consoante com a realidade vivida pelos alunos (PCNEM, 1998).

Os conceitos técnicos necessários para o desenvolvimento de um programa de uso sustentável de energia já estão bem desenvolvidos, cabendo agora aplicar uma abordagem pedagógica de tal forma que haja a assimilação cultural por parte da sociedade. A proposta da pesquisa que ora se desenvolve está baseada na percepção dessa necessidade, e se pretende estar alicerçada pelas experiências advindas das iniciativas anteriores.

5. COMENTÁRIOS

Dentro do cenário energético mundial, existe o conflito entre duas realidades: de um lado tem-se observado uma relação direta entre o desenvolvimento humano e o consumo de energia, e levando-se em conta que 75% da população mundial vive em países em desenvolvimento, existe um significativo potencial de aumento no consumo energético, beneficiando assim as populações; por outro lado, o aumento do consumo de energia implicaria numa série de investimentos, que contribuiriam para a degradação do meio ambiente, se considerarmos as formas atuais de geração de energia. Em conformidade com Goldemberg (1998), neste ponto deve-se procurar o equilíbrio, na delicada situação em que envolve o uso global da energia, pois ter-se-ão de ser encontradas formas para promover o desenvolvimento, embora minimizando mas não evitando completamente os problemas ambientais.

Numa análise preliminar da questão, o que se percebe é uma carência de informações adequadas para o consumidor em relação ao setor energético brasileiro. Apesar da existência de alguns programas voltados para a Conservação de Energia, a população, na sua maioria, não está consciente sobre a importância estratégica que isso representa para o desenvolvimento nacional. O caminho a ser percorrido deve passar por tudo que já foi feito sobre o uso racional da energia, e estabelecer uma metodologia com bases que respeitem a relação ensino-aprendizagem, que é de domínio da área de Ciências Humanas.

Uma vez desenvolvido esse modelo, as instituições de ensino (em todos os níveis) surgem como agentes multiplicadores em potencial, através dos professores e alunos. A proposta final é chegar até a população por meio de um processo educacional, no qual o conhecimento aprendido na escola permita aos alunos levar para os seus familiares os conceitos e as questões que envolvem a Conservação da Energia de uma forma aplicada e cotidiana. Espera-se que através de uma exposição didática aos conteúdos relativos as questões energéticas, os alunos tenham uma visão mais completa e crítica do problema e num futuro próximo sejam os elementos catalizadores para uma maior conscientização e participação da sociedade no que se relaciona com o uso racional da energia.

Em suma, como em todo processo educacional, espera-se que aqueles que já tiveram alguma orientação quanto ao uso sustentável de energia, contribuam para quebrar paradigmas alienadores, tornando informações em conhecimento prático para uma efetiva mudança da prática social.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio prestado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), através do processo nº 99/05499-4.

REFERÊNCIAS

DIAS, R. A. *Impactos da substituição de equipamentos na conservação de energia*. Guaratinguetá, 1999. Cap.1, p.18-23. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica –

Transmissão e Conversão de Energia) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista.

GOLDEMBERG, J. *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp, 1998, 234p.

LA ROVERE, E. L. *Conservação de energia em sua concepção mais ampla: estilos de desenvolvimento a baixo perfil de consumo de energia*. In: LA ROVERE, E. L. et al. (edt); *Economia e tecnologia da energia*. Editora Marco Zero/FINEP, 1985, p.474-489.

LA ROVERE, E. L. *Energia: atuação e tendência*. Rio de Janeiro: FINEP - Departamento de Transporte e Energia, 1994, 112p.

LLAGOSTERA, J. *Reflexão pedagógica no âmbito do ensino de engenharia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA, XV, 1999, Águas de Lindóia-SP. *Anais...*, CD-ROM, Águas de Lindóia: 1999.

PCNEM - *Parametros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMT) e Ministério da Educação (MEC), 1998.

PETROBRÁS *Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural – CONPET*. Petrobrás, 2000, www.petrobras.com.br/conpet.

PIMENTEL, G., ZALTZMAN, C., LEONELLI, P.A., PIRES, C.A.P., GELLER, H., SOUZA, R.C. *Atitudes do consumidor brasileiro quanto à conservação de energia elétrica*. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, XV, 1999, Foz do Iguaçu-PR. *Anais...site Itaipu*, Foz do Iguaçu, 1999.

TOLMASQUIM, M.T. *Opção pelo modelo do desperdício*. *Jornal do Brasil - Idéias/Ensaio* – Energia, 10/03/1991, p.10-11, 1991.

ENERGY CONSERVATION: CONCEPTS AND SOCIETY

Abstract: *Since the petroleum crisis (1973 and 1979) the Brazilian government have been worried about its energetic situation and its dependence to the fuel imports. From that time to now, some governmental cyclic actions could be devised to incentive the rational use of energy, by means of its ministry, government institutions and public companies. In 1989 the price of oil barrel reduced in the world and in Brazil it was accompanied by a reduction in the efforts and investments in the energy conservation and alternative fuels themes. The Gulf War, in 1991, which stated one more time the oil dependence, and the reduced investment capacity of energy utilities, specially the electric ones, in the national horizon, was definite to conduct the Brazilian to a revision in its energetic strategy, now in a sustainable development condition and starting a new cycle of energy conservation programs. That is the moment to review these programs and to state a more efficient, didactic communication mechanisms, to incorporate the energy situation and its environmental and social consequences in a cultural basis, to reflect it in the social action, in the capital economics and in the life quality.*

Keywords: *Energy conservation, Rational energy use, Teaching*