

“EFICIÊNCIA ENERGÉTICA” COMO DISCIPLINA NO CURSO DE ENGENHARIA DA UFAL - OPORTUNIDADES E BARREIRAS

Maria Betania Gama dos Santos – betaniagama@ig.com.br
Universidade Federal de Alagoas, Departamento de Águas e Energia - DAE
Centro de Tecnologia - CTEC
BR 104, Km 14, Tabuleiro dos Martins.
Maceió -Al

Resumo: As formas de ação de uma grande parcela de estudantes de engenharia, quanto à utilização racional de energia enquadram-se nas mais elementares, como desligar as lâmpadas e outros usos finais quando não utilizados. Mas, os mesmos não identificam o potencial de economia na utilização de equipamentos com tecnologias mais eficientes. As principais características procuradas nos equipamentos elétricos ainda são qualidade, marca e preço, não sendo o consumo uma de suas preocupações, principalmente no segmento social de maior poder aquisitivo. Até os futuros engenheiros, enquanto consumidores, de modo geral, queixam-se da falta de iniciativas de natureza educacional. A inserção de uma disciplina eletiva relacionada ao tema “Eficiência Energética” constitui uma evolução natural nos currículos dos cursos de graduação, já existindo em algumas universidades, a exemplo da UFJF e EFEI. Entende-se que o processo de assimilação dos conceitos referentes à energia e seu uso vão além de programas de conscientização, e este está também relacionado com a faixa etária, sexo e diferenças sociais, culturais e regionais. Portanto, como em todo processo educacional, espera-se que aqueles que já tiveram alguma orientação quanto ao uso eficiente de energia, contribuam para quebrar paradigmas alienadores, transformando informações em conhecimento prático para uma efetiva mudança da prática social. E para contar com uma sociedade mais desenvolvida, é preciso primeiramente que a mesma tenha o mínimo de conhecimento acerca do modo como os sistemas energeticamente eficientes participam no seu dia a dia, quais são suas implicações no meio ambiente. Paradoxalmente a todos estes conceitos, neste trabalho são analisadas e discutidas as principais barreiras encontradas para a adesão da disciplina Eficiência Energética no curso de Engenharia Civil da UFAL (Universidade Federal de Alagoas).

Palavras-chave: Eficiência Energética, Uso Racional de Energia, Graduação, Mercado de Trabalho.

1. INTRODUÇÃO

Na visão de DIAS (1999) e GOLDEMBERG(1998) “Conservar energia é manter ou melhorar o padrão de serviços e qualidade de vida, com menor custo no consumo de energéticos. Com a redução ou eliminação dos desperdícios, a partir de mudanças comportamentais (educação), aprimoramentos administrativos, ações corretivas e introdução de novas tecnologias, é possível conquistar diferenciais competitivos”. A partir desse foco, a questão da utilização racional de energia e da eficiência energética significa melhorar a forma de utilizar a energia sem deixar de desfrutar do conforto e das vantagens que ela proporciona, mesmo com um menor consumo.

Ao se tratar da energia elétrica, verifica-se que as fontes de energia na natureza estão cada vez mais escassas estando cada vez mais distante dos centros consumidores. A tendência mundial é o combate ao desperdício através de equipamentos eficientes e novos hábitos de consumo. Além disso, restrições econômicas levam ao uso racional das capacidades disponíveis, ao invés de se construir novas unidades de geração e transmissão.

O Programa Nacional de Conservação de Energia (PROCEL) é um programa de governo voltado para o combate ao desperdício de energia elétrica, dentro de suas linhas de ação, destacam-se as ações junto às escolas de ensino fundamental e médio através do Programa PROCEL nas Escolas. Visando criar uma cultura de uso racional de energia no ensino médio técnico, o programa tem apoiado a criação de disciplinas com o foco voltado para eficiência energética, para os cursos de eletrotécnica, eletrônica, mecânica e civil. Também no ensino superior, iniciam-se as análises para a inserção destes conteúdos nos cursos de graduação de Engenharia e Arquitetura. Neste trabalho são avaliados alguns aspectos relativos a inclusão destes conteúdos de conservação de energia e eficiência energética nos cursos de Engenharia Civil da UFAL mostrando as necessidades, importâncias, bem como as barreiras relativas à sua implementação.

2. A NECESSIDADE DA DISCIPLINA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Os cursos de graduação ainda não incorporaram efetivamente o conteúdo de eficiência energética em seus currículos. Isto não é diferente nos cursos de engenharia e arquitetura da UFAL. O que traduz uma desvantagem, quando se trata do entendimento de questões que evoluem para a utilização racional de energia elétrica.

Um claro exemplo é a formação dos engenheiros civis e arquitetos, onde pouca ou nenhuma atenção tem sido dada aos estudos de efeitos térmicos em edificações. Isto resulta em construções que apresentam grande consumo de energia para condicionamento de ar, entre outros usos finais, segundo KRÜGER,(1999).

Observa-se então, uma necessidade de incorporar temas referentes a eficiência energética nos currículos dos cursos de graduação, que justifica-se pela sintonia com os atuais mercados de trabalho, com a criação de uma cultura de uso racional dos energético, pela formação dos profissionais integrados no seu contexto socioeconômico e pela formação de multiplicadores.

No Brasil, algumas Instituições de Ensino Superior - IES já iniciaram a incorporação de temas relacionados com a conservação de energia em suas grades curriculares, através de cursos de extensão ou de pós-graduação. Um exemplo é a Universidade Federal de Pernambuco - UFPE que implantou a partir de 1997, o seu programa de combate ao desperdício de energia elétrica. Existem outras IES que também são exemplos de iniciativas de capacitação profissional e de docentes em eficiência energética. A Escola Federal de Engenharia de Itajubá – EFEI conta com uma larga experiência em um curso para alunos de graduação. Outro exemplo é a Universidade de São Paulo – USP, onde também vem sendo realizado cursos de treinamento em Diagnóstico Energético.

No entanto, um dos aspectos que merece destaque neste fórum é o do entendimento de que haverá melhora no processo de conscientização da sociedade, principalmente referente ao desenvolvimento sustentável; quando os alunos de engenharia, disseminarem as informações relacionadas à questão da eficiência energética, que forem recebidas no curso de graduação. Serão informações técnicas fundamentadas nas aplicabilidades do cotidiano, desta feita pretende-se que o engenheiro, que normalmente possuem pouco treino para lidar com

processos educacionais, seja contemplado com aspectos que permitam comunicar de maneira didática os graves problemas energéticos enfrentados pelo Brasil.

3. A EFICIENCIA ENERGÉTICA E A SOCIEDADE

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, segundo (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 dos conteúdos 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 que mais consomem energia, 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 segundo (PIMENTEL *ET AL.*, 1999).

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

4. DISSEMINAÇÃO DO CONCEITO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Na visão de DIAS (1999), 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).

Os programas de Utilização Racional 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 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 (LLAGÓSTERA, 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 têm 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.

5. FORMAÇÃO DE AGENTES MULTIPLICADORES

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 “Eficiência Energética” ou “Uso Racional da Energia”, algumas pessoas, ao menos as que possuem acesso aos meios de comunicação vão lembrar-se do PROCEL, no entanto, este fato não contribui muito para disseminar conceitos importantes relacionados a eficiência energética, e ocorre ainda que, parte da população acredita em fundamentações místicas relativas à conservação de energia, tal qual se forem colocadas garrafas com água sobre os medidores de energia elétrica, alguma economia estaria sendo obtida.

Este é um momento delicado, no qual os programas que objetivam promover eficiência energética e utilização racional de energia precisam ser revistos. Devendo ser analisados criticamente em seus aspectos positivos e negativos, e estabelecidos mecanismos de comunicação mais eficientes de forma a incorporar culturalmente a questão energética e suas conseqüências sociais e ambientais. Desta forma, entende-se que os conceitos abordados com

os alunos dentro da universidade, de alguma forma serão multiplicados para a sociedade. Pois, além da mudança de hábitos, estes graduandos estariam capacitados a atuar na sociedade, transformando-a. Com o conhecimento de seu contexto, estes estarão mais preparados a enfrentar o mundo do trabalho e suas modificações.

Este novo paradigma pode ser alcançado a partir de mudanças comportamentais, ou seja, através do desenvolvimento de novos hábitos de consumo.

Atento a estes fatos, este trabalho busca retratar os principais esforços de algumas Instituições de Ensino Superior (IES) no sentido de incluírem em seus programas de ensino, disciplinas voltadas para a utilização eficiente da energia elétrica.

6. A EXPERIÊNCIA DA UFAL

A disciplina “Eficiência Energética” ainda não existe na estrutura curricular do Curso de Engenharia Civil da UFAL.

Há um interesse pontual por parte dos alunos e membros da comunidade pelos temas relacionados com a Eficiência Energética. Isto pode ser percebido quando são abordados estes conceitos nas disciplinas de Instalações elétricas e Eletricidade na Engenharia Civil, quando se está estudando as instalações de equipamentos e o funcionamento destes, com o foco de determinação de consumo de energia elétrica de alguns usos finais de energia, como é o caso dos sistemas de: iluminação, ar condicionado, aquecimento, refrigeração, força motriz, computadores e outros usos.

Mesmo assim, na última matrícula, quando se colocou a proposta de uma disciplina de caráter não obrigatório, intitulada “Eficiência Energética”, a quantidade de alunos interessados não fez jus à abertura de novas turmas. Dando margem a interpretação de que, as questões abordando energia e seus enfoques não possuem interesse maior em relação às disciplinas das áreas de recursos hídricos, estruturas, construção civil e outras áreas específicas da engenharia civil.

No entanto espera-se que este processo seja dinâmico, e que haja uma procura significativa nos próximos anos, por se tratar de um tema atual, com condições de despertar a curiosidade, a motivação e a criatividade dos alunos, ampliar o mercado de trabalho e promover o desenvolvimento social.

Vale salientar um detalhe interessante, nas turmas do Curso de Arquitetura e Urbanismo o interesse dos alunos pela área de Eficiência Energética é bem mais significativo, que na Engenharia Civil. Entende-se, que pelo fato dos alunos cursarem as disciplinas de Conforto Ambiental, ocorre uma maior sensibilização com relação à importância da temática.

7. COMENTÁRIOS

Existe uma carência de informações adequadas para o consumidor em relação ao setor energético brasileiro, com ênfase na utilização racional de energia e na eficiência energética.. Apesar da existência de alguns programas voltados para a Utilização Racional 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.

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 sociedade por meio de um processo educacional, no qual o conhecimento aprendido na universidade permita aos alunos levar para os seus familiares os conceitos e as questões que envolvem a utilização racional de energia e a eficiência energética

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 catalisadores para uma maior conscientização e participação da sociedade no que se relaciona com o uso racional da energia.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da UFAL ainda não possuir a disciplina “Eficiência Energética”, entende-se que a proposta de criação da disciplina eletiva relacionada ao tema de eficiência energética constitui em uma evolução natural nos currículos dos cursos de graduação de qualquer engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- FURNAS, Ações de Conservação de Energia - Catálogo da Assessoria de Estudos e Programas de Conservação de Energia Furnas, RJ
- GOLDEMBERG, J. *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Edusp, 1998, 234p.
- KRÜGER, Eduardo Eficiência Energética em Edificações, Revista de Ensino de Engenharia, vol. 18, nº 1, pp. 9-12, dezembro de 1999.
- 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.
- PROCOBRE, Instituto Nacional do Cobre, Manual de Administração de Energia, vol. 1,2,3 e 4, São Paulo 1996.

