

A conservação de energia elétrica e o terceiro mundo

GILENA M. G. GRAÇA*

Introdução

Diante dos obstáculos financeiros existentes no terceiro mundo para a produção de vetores energéticos em geral, o interesse pela conservação de energia e por conhecer o uso final e as formas de melhor utilizar os recursos energéticos tem crescido.

Depois que os programas de conservação levados a cabo nos países do primeiro mundo chegaram a economias da ordem de 20 a 30% na energia final, o interesse aumentou mais ainda.

No entanto, é mais fácil conhecer as alternativas de economia de energia do que efetivar um programa de conservação no terceiro mundo.

Os condicionantes da oferta e da demanda de energia são enormes e envolvem:

- 1 - monopólios estatais de exploração de alguns vetores de energia;
- 2 - domínio deficiente da tecnologia de uso, produção, distribuição e gerenciamento da energia;
- 3 - grande dependência da biomassa e outros vetores de energia não-comerciais;
- 4 - grande demanda reprimida;
- 5 - crescimento populacional e necessidade de expansão da infra-estrutura de saneamento básico, saúde e moradia;
- 6 - escassez de capital para investimento em conservação;
- 7 - grande dependência dos países do primeiro mundo na política interna, principalmente na área econômica.

Em termos da própria produção e consumo de vetores energéticos, temos que levar em conta, de um lado, as possibilidades do mercado absorver produtos com maiores custos e, de outro, a qualidade do fornecimento do vetor, os instrumentos tarifários e a adequação das instalações para uso dos equipamentos mais sofisticados.

Uma característica extremamente atual da demanda mundial de energia é a expansão do consumo elétrico e sua penetração em todos os recônditos da vida moderna. Sua versatilidade e limpeza no uso final fazem deste vetor energético o ideal para o uso nas grandes cidades, onde a alta concentração de uso de energia e de pessoas faz com que suas qualidades sejam altamente valorizadas. Em particular, o que vem ocorrendo em muitos países do terceiro mundo é um aumento da importância da energia elétrica nas suas matrizes de energia, seja pelo aumento da sua penetração em novas regiões, seja pela ampliação do seu uso em novos processos produtivos, seja pela expansão do uso de equipamentos elétricos ligados ao condicionamento ambiental, à preservação de alimentos e à higiene.

A eletricidade joga importante papel em todo o processo de modernização da economia, em especial quando o país tem o objetivo de desenvolver seus sistemas de comunicação e ingressar na era eletrônica e da informação. Por isto, esta fase de desenvolvimento tem como corolário o aumento significativo do consumo elétrico, que é conseqüência das novas necessidades sociais.

Tratamos aqui especificamente da conservação de energia elétrica, apesar de que muito do que é dito seja também válido para todos os outros vetores de energia, sendo que a caracterização energética é geral e mostra a realidade da oferta e da demanda de energia no terceiro mundo.

Essas características dificultam a implantação de um programa de conservação baseado no uso de equipamentos eletrônicos que exigem alta qualidade do vetor energético utilizado. Além disso, necessitam uma indústria eletrônica com alta tecnologia para a fabricação dos equipamentos, cujos preços são bastante mais altos que os dos produtos que irão substituir, e um sistema de controle, gerenciamento e tarifação dos vetores energéticos que não existe nos países em desenvolvimento.

* Divisão de Estudos
Instituto de Eletrotécnica e Energia-USP

Não se trata aqui de levantar obstáculos e de fazer a contrapropaganda da conservação de energia, mesmo porque um exame detalhado dos usos finais e setoriais de energia em cada situação e em cada país apontam inúmeras oportunidades de conservação e a existência de áreas onde podemos evitar a implantação de hábitos e de equipamentos que podem tornar-se extremamente onerosos em termos do consumo energético.

O que buscamos é discutir os obstáculos à conservação existentes nas economias em desenvolvimento do terceiro mundo, visando superá-los e, com isso, impedir que um programa deste tipo fique desacreditado por levantar propostas inviáveis nas condições existentes nestes países.

O trabalho tem uma intenção metodológica e reflexiva e, por isto, usa poucos dados, que são mais ilustrativos do que concludentes. Entretanto, o material bibliográfico possui informações e análises que, a meu ver, apóiam as idéias aqui expostas.

I - A energia no terceiro mundo

As condições sócio-econômicas do terceiro mundo determinam que o sistema energético tenha algumas características comuns a todos os países em desenvolvimento que serão vistas nos parágrafos.

É uma prática bastante generalizada no terceiro mundo que o governo produza a energia e regulamente o seu uso, visando com isso promover a industrialização, identificada com o desenvolvimento dos países. Com o passar do tempo, e em parte devido à instabilidade que caracteriza os governos subdesenvolvidos, essa centralização da produção de energia e seu monopólio começam a ganhar uma vida própria, com seus objetivos e lógica internos. Eventualmente, esses objetivos e lógica entram em choque com as necessidades mais gerais da oferta de energia, da racionalização do seu uso, da implantação de novas fontes, etc...

Os choques de preço do petróleo precipitaram uma série de desenvolvimentos deste tipo.

Por exemplo, optou-se em alguns países pelo deslocamento do consumo para outro vetor energético que era mais econômico em termos das projeções de preço que se fazia para o petróleo ou que garantia maior independência e que, com a queda do preço do petróleo, mostrou-se oneroso, obrigando os países a arcar não só com os custos do seu desenvolvimento e implantação, mas continuar arcando com seu custo depois que o petróleo voltou a ser uma melhor opção em termos do seu custo relativo. No Brasil, o uso da eletricidade para fins térmicos na indústria e o Pró-Álcool são exemplos que caracterizam a situação exposta acima.

Outra implicação desta estatização da produção energética é que os custos não cobertos pela receita das empresas são repassados para toda a sociedade. Assim, quando o mercado se ajusta aos preços e ao seu crescimento frente à pouca disponibilidade de recursos, é freqüente que a solução encontrada resolva o seu problema de custo da energia às custas da empresa que fornece energia; ou porque sua solicitação baixou depois que a empresa investiu fortemente esperando retorno a longo prazo com a compra da energia que fornecia; ou porque ele economiza em equipamento e instalações sobrecarregando o fornecimento e pressionando para que os preços se adequem às suas necessidades, sem se importar com o fato de que toda a população terá que pagar por isso.

A tecnologia de uso, produção e distribuição de energia é, em grande parte, obsoleta, tradicional ou inexistente, devido à escassez de capital para gerenciamento, manutenção e aquisição de equipamentos, e até mesmo para a formação adequada dos profissionais da área.

Há grande dependência de vetores de energia não comerciais (biomassa em geral), sem garantia de fornecimento nem de qualquer tipo de controle de preço ou de normas de funcionamento do equipamento. Isto implica uso com muito baixa eficiência, necessidade de deslocar mão-de-obra para a coleta de combustível (o que onera a vida familiar) e, em alguns países, onde o uso é mais generalizado, o risco do desmatamento (Tabelas 1 e 2).

TABELA 1
PORCENTAGEM DE ENERGIA NÃO-COMERCIAL EM ALGUNS PAÍSES

| PAÍS | PORCENTAGEM |
|---|-------------|
| ÍNDIA | 54 |
| ETIÓPIA | 95 |
| BOLÍVIA | 44 |
| CHINA | 29 |
| BRASIL | 34 |
| MÉXICO | 9 |
| TODOS OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO | 43 |

(GOLDEMBERG et alii, 1988, p. 199)

TABELA 2
USO DA ENEGIA NO MUNDO

| | POPULAÇÃO | ENERGIA/CAPITA | ENERGIA TOTAL |
|-----------------------|--------------|----------------|-----------------------------|
| | (milhões) | (Watt/ano) | (Watt/ano) |
| MUNDO | 4.372 | 2.114 | 9,24X10¹² |
| PRIMEIRO MUNDO | 795 | 5.580 | 4,44X10¹² |
| TERCEIRO MUNDO | 2.186 | 881 | 1,93X10¹² |

(GOLDEMBERG et alii, 1988, p. 192)

A demanda reprimida de energia. A população dos países em desenvolvimento representa 70% da população mundial e consome 30% da energia final, sendo o consumo médio per capita 1/6 do verificado nos países do primeiro mundo.

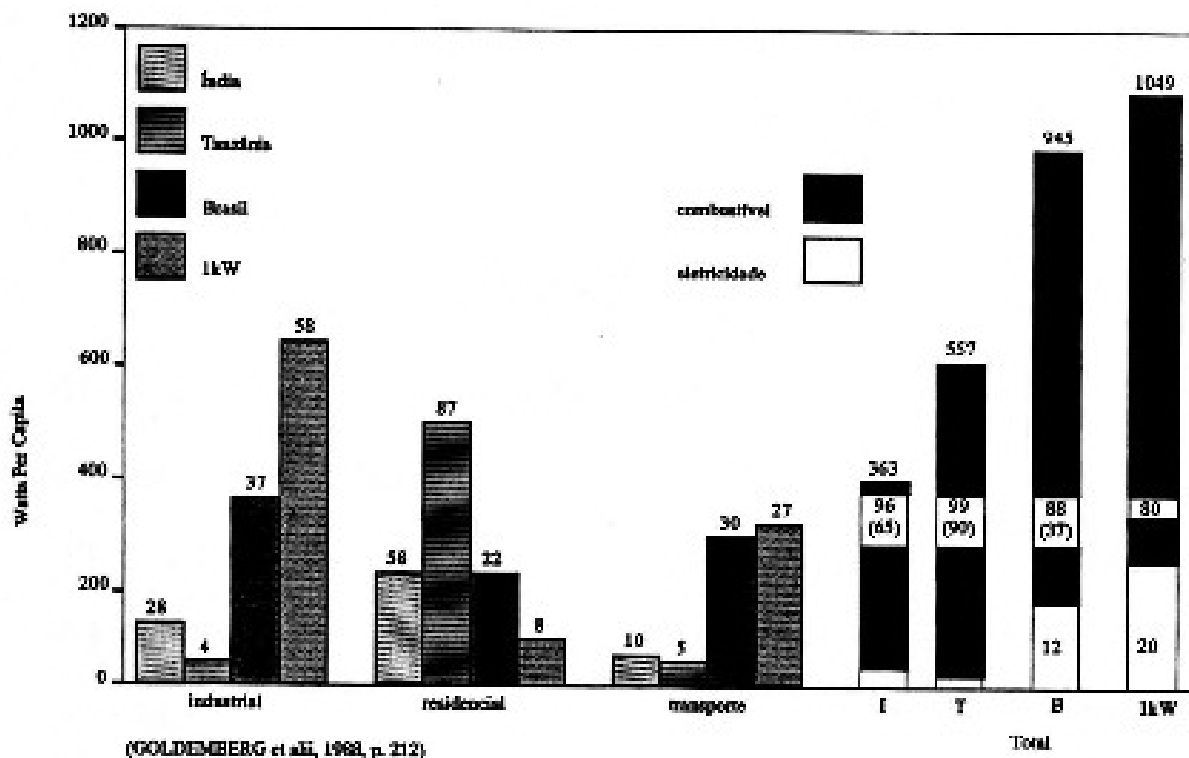
É raro ver algum trabalho prospectivo que proponha a queda nos níveis de consumo per capita verificado nos países em desenvolvimento. Este consumo é menor até mesmo do que o calculado em trabalhos que se utilizam da técnica de cenários para avaliar a energia para suprir as necessidades básicas (HERRERA et alii, 1976).

Em Energy for a Sustainable World (GOLDEMBERG et alii, 1988), os autores propõem um cenário onde se busca maior eficiência na satisfação das necessidades já supridas pela energia, estendendo os níveis de conforto existentes no primeiro mundo para todos os países, levando em conta diferenças climáticas.

Este cenário diz que, com o nível tecnológico existente, e com o tipo de produtos que o mercado já oferece como opção, se pode obter para o mundo o conforto que a energia dá e ainda assim fazer com que caia pela metade o consumo per capita mundial (Figura 1).

O gráfico mostra este cenário proposto em comparação com os níveis de consumo já existentes em alguns países em desenvolvimento, e faz essa comparação em termos de energia por setor, com destaque para a eletricidade. O que podemos ver é que, mesmo comparado com esta proposta, considerada extremamente modesta, o consumo per capita dos países do terceiro mundo tem que se expandir, em especial a energia elétrica.

FIGURA 1 ENERGIA FINAL/CAPITA E POR SETOR: ÍNDIA 78; TANZÂNIA 81; BRASIL 81 E CENÁRIO ELABORADO PELOS AUTORES CITADOS



A única exceção é o setor residencial, onde espera-se uma retração no consumo per capita. Esta retração deve-se à expectativa de substituir grande parte da biomassa usada para cocção por outros vetores de energia mais eficientes ou por um uso mais eficiente da biomassa na própria cocção. Mas a proposta supõe também um extenso programa de conservação de energia no setor, principalmente de energia elétrica.

Em termos de uso final, a grande maioria destes países consome sua energia para alimentação, moradia e construção da infra-estrutura viária e sanitária do país. Uma análise de insumo produto da totalidade da demanda energética no terceiro mundo nos mostraria que mais da metade de toda a energia consumida tem a finalidade única de produzir e preparar os alimentos e a moradia para a população. Se agregamos a isto o vestuário e a construção da infra-estrutura de saneamento e água chegaríamos muito perto da totalidade do consumo de energia. O consumo restante seria com o transporte individual (que poderia ser analisado em conjunto com o consumo residencial como integrante do consumo pessoal) e coletivo (o transporte de mercadorias neste tipo de análise se inclui no do setor produtivo que produz a mercadoria ou na mercadoria que é parte integrante da demanda final).

Os dados para o Brasil em 1970 mostram que 55% da energia total destinava-se à alimentação, manutenção do lar e construção civil. Em termos do consumo setorial, os mais importantes são o residencial, o industrial e o de transportes, sendo que o maior setor consumidor depende do estágio de industrialização e urbanização atingido em cada país. O setor de comércio e serviços tem altas taxas de crescimento e, em termos do consumo de energia elétrica, é, em geral, tão importante quanto o residencial (Tabelas 3 e 4).

**TABELA 3 - ANÁLISE DE INSUMO PRODUTO - ENERGIA FINAL – BRASIL - 1970
POR USO FINAL E POR VETOR DE ENERGIA(%)**

| | LENHA E DERIVADOS | CARVÃO E DERIVADOS | ENERGIA ELÉTRICA | DERIVADOS PETRÓLEO | TOTAL |
|----------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-------|
| Aliment. | 70 | 14 | 12 | 23 | 27 |
| Transporte | 3 | 12 | 6 | 33 | 19 |
| Manut. Do lar | 0 | 10 | 31 | 5 | 12 |
| Constr. Civil | 16 | 13 | 12 | 17 | 16 |
| Margem de com. | 1 | 2 | 4 | 7 | 5 |
| Outros | 12 | 36 | 35 | 17 | 21 |
| Participação | 18 | 5 | 26 | 51 | 100 |

(GRAÇA et alii, 1982, p. 145)

A taxa de crescimento populacional dos países do terceiro mundo varia entre 2 e 3,5%, o que exige grande quantidade de energia para a fabricação dos materiais necessários à ampliação da infraestrutura sanitária, de moradia, saúde e dos serviços em geral que permitiriam manter a qualidade de vida dos níveis inadequados hoje existentes. Além disso, existe enorme carência de moradia, hospitais, saneamento básico, etc., o que impõe uma taxa de expansão destes bens maior do que a taxa de crescimento populacional.

**TABELA 4
CONSUMO SETORIAL EM ALGUNS PAÍSES DA AMÉRICA LATINA**

| | BRASIL (1985) | GUATEMALA (1981) | EQUADOR (1984) |
|--------------|---------------|------------------|----------------|
| RESIDENCIAL | 21 | 47 | 29 |
| INDUSTRIAL | 36 | 28 | 17 |
| COM. E SERV. | 4 | 3 | 14 |
| AGROPECUÁRIO | 7 | 2 | 2 |
| TRANSPORTES | 30 | 20 | 38 |

(RODRIGUES e GRAÇA, 1985; YOSHIZAWA e CORRÊA, 1985 E MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA, 1987)

Os setores que mais consomem energia têm pouca disponibilidade de capital para investimento na área energética, seja pela descapitalização geral existente no terceiro mundo, seja pelo desinteresse em usar bem a energia devido ao fato deste item não ser importante em termos de suas despesas correntes.

Uma das conseqüências deste fato é que as instalações elétricas tendem a um alto grau de deterioração e inadequação com o correr do tempo. Contribui para essa inadequação a própria expansão do uso da eletricidade, que é muito grande a partir do momento em que os países passam por algum processo de industrialização e urbanização. No setor residencial, a indisponibilidade de capital tem paralelo na distribuição de renda extremamente desigual.

O passado histórico compartilhado pelos países do terceiro mundo é eles terem sido por muito tempo colônias, onde a principal atividade econômica foi a exploração predatória de recursos naturais existentes (animais, vegetais e minerais).

Nestes países, ocorre um processo de interpenetração cultural que destrói os costumes da população local. Do ponto de vista da energia, assistimos à exploração dos recursos naturais, usados pela cultura autóctone, sem que tenha havido a introdução de novos recursos que os substituam, já que grande parte da população está marginalizada da economia e envolvida no que se denomina mercado informal e que se constitui na mescla da persistência de uma economia tradicional com o incremento de trocas e produção à margem dos sistemas institucionalizados. Em situações extremas, vemos o país explorado em seus recursos naturais por uma economia de extração e depois abandonado à sua própria sorte, com seus recursos depauperados, sua cultura e valores postos em cheque e sem condições nem de retornar à sua antiga vida nem de integrar-se ao modo de vida herdado dos colonizadores.

Historicamente, o processo de colonização se transformou numa relação imperialista que se caracterizou por comprar borracha e vender pneus, mantendo não somente uma balança de pagamentos desigual e o controle do mercado e da tecnologia emergente, mas também mantendo as decisões sobre

a divisão internacional do trabalho nas mãos dos países que saíram com suas economias fortalecidas pelas duas guerras mundiais.

Atualmente, existe uma tendência de que as indústrias básicas se desloquem para os países do terceiro mundo. Estas indústrias são intensivas em consumo de energia e poluentes. Se, de um lado, isto deve-se às pressões dos mercados que ainda estão construindo sua infra-estrutura e à expansão populacional e econômica, de outro corresponde a uma pressão imperialista de redivisão internacional do trabalho. O quanto esta opção pode onerar os países em desenvolvimento pode ser avaliado pelos dados de intensidade energética para diferentes tipos de indústrias.

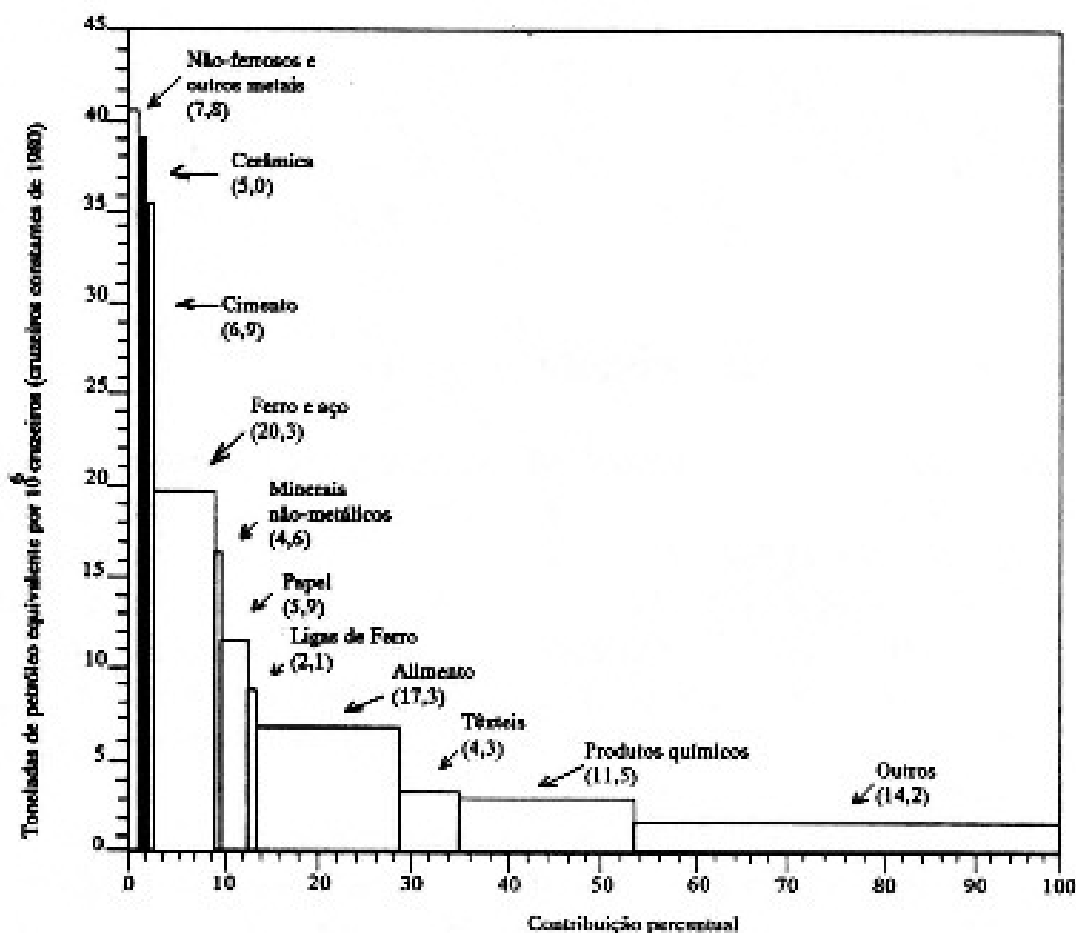
Este conjunto de fatores implica um considerável aumento dos custos de um programa de conservação de energia, custos que são de difícil avaliação. Além disso, impõe para um programa deste tipo longos prazos para efetivação e exige um estudo específico das condições existentes no país para que se possa ter uma real avaliação das possibilidades de uma dada medida de conservação.

As possibilidades de conservação ou de uso racional da energia devem ser analisadas em conjunto com a necessidade que exista nestes países de ativar a infra-estrutura da produção e distribuição de energia, renovar o parque de equipamentos e aumentar a possibilidade de acesso ao consumo de energia.

Estes sete itens caracterizam uma situação da qual o terceiro mundo deve escapar, purgando seus sete pecados capitais, se quiser empreender um programa de conservação de energia que seja mais do que uma tentativa ou do que uma maneira dos estados terceiro-mundistas continuarem remunerando projetos sem interesse na sua efetivação, como se tivessem a obrigação de investir nas mesmas coisas que os países desenvolvidos e seguir suas pegadas, aceitando que eles continuem 'só mandando o que sobrou de lá'.

A pedra de toque da proposta contida no livro Energy for a Sustainable World (GOLDEMBERG et alii, 1988) é a possibilidade dos países em desenvolvimento darem o pulo da rã, passando por cima de uma etapa vivida pelo primeiro mundo, onde a energia era usada de maneira muito menos eficiente do que é hoje em dia e do que o próprio mercado de produtos podia oferecer. De uma certa maneira, sua proposta é de que se faça melhor no terceiro mundo tudo o que for sendo feito de hoje em diante, melhor mesmo do que é feito no primeiro mundo - resta saber se os interesses políticos e econômicos em jogo irão permitir que essa alternativa seja adotada, mesmo nas áreas onde existe igualdade de custos em se adotar a opção corrente ou aquela que está aos pés da rã que já saltou.

FIGURA 2 INTENSIDADE ENERGÉTICA E VALORES AGREGADOS INDÚSTRIAS E MANUFATUREIRAS NO BRASIL 1980



O número mostrado para cada barra é a contribuição do setor no uso de energia no Brasil, no setor de transformação (percentagem). (GOLDEMBERG et alii, 1987b, p.24)

II - O uso racional de eletricidade

No terceiro mundo, a questão energética é uma questão de desenvolvimento.

Um esforço de conservação e de uso racional deve respeitar essa necessidade.

Como já vimos, os usos finais de energia, nestes países, são básicos, ligados à sobrevivência da população. Isto não é a mesma coisa que dizer que não existe desperdício, mas é dizer que o desperdício ocorre de maneira isolada nos estratos sociais de renda alta ou como consequência de políticas tarifárias obsoletas ou de decisões políticas que são adotadas com vistas a objetivos de desenvolvimento de um ou outro setor sócio-econômico.

Uma avaliação de como as necessidades básicas são atendidas pode ser feita e passa pelo questionamento de hábitos culturais historicamente desenvolvidos como, por exemplo, fazer prédios inadequados às condições climáticas e usar equipamentos para criar o conforto necessário ao uso dos prédios. Outro exemplo é a dualidade de opções entre o transporte individual e o coletivo, que tem igualmente um impacto bastante diferenciado sobre a demanda de energia (e também sobre o perfil industrial). O julgamento de valores implícito no questionamento dos caminhos que cada sociedade trilhou até chegar ao atual estágio de consumo de energia e de organização da sua produção pode e deve ser feito, e alterar as soluções até hoje adotadas certamente irá ter grande impacto sobre o consumo energético. Este trabalho, no entanto, quer apontar algumas características que podem redundar em racionalização, aumento da eficiência e conservação da energia elétrica, mesmo que os modos de atender a cada uso final não sejam alterados. Tudo isto visando propor medidas viáveis de serem implantadas sem desorganizar a atividade existente, que sempre depende dos equipamentos elétricos.

Para fazer isto, vamos estratificar os usos sociais em: usos industriais; usos de comércio e serviços; usos de transporte coletivo e de mercadorias; usos da agropecuária; usos pessoais. Não podemos falar de uma medida geral de conservação de energia em todo o tecido social porque o mesmo uso final em diferentes setores cumpre papéis muito diferentes, com algumas exceções que devem necessariamente ser apontadas a posteriori em termos do processo analítico e que podem muito bem ser muito diferentes em diferentes países.

O setor industrial

Este é o setor social mais intensivo em consumo de energia, e é grande o percentual de consumo elétrico que se destina a esta atividade produtiva. Este é também o setor que, em geral, tem maior poder de investimento e onde o retorno do investimento pode ser mais rápido.

Em todos os setores pode-se dizer que existem duas classes de uso final de energia: consumo destinado à manutenção da infra-estrutura para a atividade que se realiza prioritariamente no setor (uso para infra-estrutura), e o destinado à atividade em si mesma (uso específico).

No consumo destinado à infra-estrutura estão as atividades que criam condições para a alimentação, higiene, conforto e lazer dos trabalhadores no local de trabalho; por exemplo, iluminação e transporte vertical. Estas atividades podem ter um tratamento geral em todos os setores e; devido a seu consumo relativamente elevado, podem ser objeto de um programa governamental onde investimentos sejam feitos para melhorar o desempenho dos equipamentos de consumo nestas finalidades. No entanto, o envolvimento dos setores no programa e seu interesse em sua implantação irão depender fortemente da importância que atribuem às possíveis economias advindas do aumento da eficiência energética.

A iluminação é o uso final mais generalizado e onde é mais simples obter economias significativas de energia com alto poder de retorno de investimentos, dada a existência de equipamentos com maior eficiência no mercado (BERMAN, 1985; CHANDLER et alii, 1988; McGOWAN, 1989).

Não existem estudos acerca de como se reparte o consumo por usos finais no setor industrial entre os de infra-estrutura e específicos, mas é possível dizer, analisando os trabalhos de auditoria existentes em indústrias de muitos países, que pelo menos 20% do consumo elétrico deve-se a atividades deste tipo neste setor.

As medidas gerais visando economia de energia nas indústrias são de difícil localização e exigiriam um cuidadoso estudo em cada situação particular.

O dispêndio monetário do setor industrial com a energia elétrica representa cerca de 10% da folha de pagamentos e menos de 2% do valor de transformação industrial (FIBGE, 1975). Mas sem energia o processo produtivo não se completa. Isto significa que é essencial que um programa de economia de energia não comprometa ou mesmo dificulte um processo de produção sob pena de desacreditar o programa e atrasar em muito tempo a possibilidade de sua efetivação.

As medidas aplicáveis mais conhecidas dizem respeito ao uso de motores elétricos de velocidade variável e à manutenção sistemática dos equipamentos existentes, para que trabalhem em seu melhor rendimento. Mais do que isto, o bom dimensionamento da potência dos motores à atividade que vão exercer pode obter a economia que se deseja de maneira mais efetiva. Também seria extremamente significativo implementar programas para aumento da eficiência dos motores fabricados no país, desde que as condições existentes em termos do fornecimento de energia permitam motores projetados para pequenas faixas de variação da tensão.

As experiências existentes no terceiro mundo demonstram que a auditoria pode ser uma efetiva maneira de obter ganhos significativos no consumo energético e na melhoria da curva de carga elétrica do setor industrial. Uma auditoria garante que as condições de produção serão respeitadas e que a organização do trabalho não será perturbada pelo programa de conservação de energia.

Outra iniciativa muitíssimo importante é o estudo dos processos industriais em cada uma das áreas de produção que são reconhecidamente intensivas em termos do consumo energético, visando indicar possibilidades de conservação de energia, de um lado, e, de outro, estudar novos processos industriais que permitam menor uso da energia ou seu uso combinado com outros vetores de energia.

O exemplo do que ocorreu com as fábricas de cimento em todo o mundo com o segundo choque do preço do petróleo é espetacular, tendo conseguido, com a passagem da via úmida para a via seca, dividir por 2 o consumo de petróleo por unidade física de cimento produzido, em menos de dois anos. Não esperamos resultados assim a todo momento, mas basta aquilo que a pesquisa e o desenvolvimento podem, com o tempo, trazer de contribuição para a melhoria dos processos produtivos sobre este enfoque. Os trabalhos desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (Mariotto, 1981) nesta direção são muito interessantes e deveriam ser aprofundados e estendidos para maior número de setores industriais, assim como divulgados em maior número de países.

Em termos da melhoria da curva de carga do setor elétrico as tarifas horosazonais tendem a alcançar grande êxito, regulando a atividade industrial de forma a que ela não contribua fortemente na formação do pico da curva de carga.

Sendo os consumidores industriais em menor número do que os de comércio e serviços ou do que os residenciais, um sistema tarifário horo-sazonal não irá prejudicar suas atividades, mesmo as daquelas indústrias impossibilitadas de desligar sua carga na hora do pico porque os contratos podem ser tratados de maneira bastante individualizada.

O setor de comércio e serviços

Este é o melhor setor para desenvolver um programa de conservação de energia. Por quê?

Este setor consome quase a mesma quantidade de eletricidade que o setor pessoal, mas sua importância tem uma tendência crescente em termos de consumo e também econômicos, como é bem conhecido pela história do primeiro mundo. O que se pode esperar deste setor é um grande crescimento de consumo elétrico nos próximos anos. Dados obtidos e trabalhados no Brasil demonstram que um empregado do setor consome na sua atividade o mesmo que sua família consome na residência: cerca de 140 kWh mensais. Como a tendência econômica é de que metade ou mais dos empregos estejam no setor terciário, o consumo deste setor pode chegar a representar muito mais do que representa hoje em dia (Tabelas 5eó).

TABELA 5
PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO O RAMO DE ATIVIDADE ESTADO DE SÃO PAULO (%)

| Setor | ANO | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|
| | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 |
| Agropecuária e Extrativo | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Indústria Transformação | 37 | 36 | 34 | 34 |
| Comércio e Serviços | 52 | 54 | 55 | 56 |

(BARGHINI et alii, p. 27 e IBGE, vários anos)

Neste setor o dispêndio monetário com a energia elétrica pode ser significativo e um programa de conservação tem boa acolhida e possibilidade de retorno de investimentos ainda mais rápidos que no setor industrial, e é um setor que tem disponibilidade de investimentos.

TABELA 6
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SETOR COMERCIAL ESTADO DE SÃO PAULO

| Grupos | (1) N°. De Estabelecimentos | (2) N°. de pessoas ocupadas | (3) Energia Elétrica (MWh) | (3)/(1) (kWh) | (3)/(2) (KWh) |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Comércio de Combustíveis | 5.877 | 45.693 | 8.581 | 1.460 | 188 |
| Serviço de Alojamento | 3.987 | 27.293 | 9.739 | 2.440 | 357 |
| Serviço de Alimentação | 67.833 | 188.843 | 37.796 | 557 | 200 |
| Serviços Pessoais e Escritório | 52.038 | 391.092 | 29.645 | 570 | 76 |
| Serviços de Reparação | 51.632 | 140.622 | 14.790 | 286 | 106 |
| Comércio de Alimentos | 60.545 | 247.381 | 47.915 | 791 | 194 |
| Lojas | 96.070 | 518.392 | 51.824 | 539 | 100 |
| Outros | 6.901 | 53.792 | 13.755 | 1.993 | 256 |
| Total | 344.883 | 1.613.108 | 214.043 | 621 | 133 |

(BARGHINI et alii, 1987, p.27 e IBGE, 1983)

Estudo realizado na cidade de São Paulo mostra que os usos de infra-estrutura deste setor representam cerca de 60% do total do uso final elétrico em grande parte dos subsetores que compõem o setor terciário (BARGHINI et alii 1988). Em subsetores de venda de mercadorias não perecíveis, pode chegar a representar 90% do consumo elétrico de muitos estabelecimentos comerciais. O mesmo trabalho mostra que os usos específicos do setor são extremamente dispersos e que isoladamente não representam fração significativa.

Outro uso final importante é o de condicionamento dos ambientes que, com a modernização do setor, tem tendência a aumentar sua participação no consumo ~e energia.

Um programa de conservação de energia elétrica para os usos específicos é ainda mais difícil de implementar aqui do que no setor industrial devido à diversidade das atividades do setor de comércio e serviços. Aqui, como no setor industrial, somente uma auditoria poderia sugerir medidas pertinentes que não desorganizariam a atividade fim. No entanto, o consumo global de energia não chega a justificar, a curto prazo, um programa nesta direção.

Estudo no mundo inteiro têm-se preocupado com aqui que está sendo chamado de consumo em edificações. Esta preocupação se origina da percepção de que s padrões construtivos adotados hoje em dia nos grandes empreendimentos são extremamente onerosos do ponto de vista do condicionamento ambiental , porque esses padrões não se preocupam com o uso das condições naturais para a climatização e para a iluminação dos interiores. No setor de comércio e serviços, preocupação com as edificações é das mais pertinentes. Sendo um setor em expansão está em processo de implantação da

sua infra-estrutura de edificações de estabelecimento dos padrões de conforto e de beleza que devem ser seguidos nos estabelecimentos que estão sendo construídos.

Neste setor, qualquer medida de economia de energia deve passar necessariamente por uma mudança na concepção da edificação, visto que a maior influência no aumento do consumo em edificações deve-se a uma deseconomia de escala provocada pelos novos padrões que definem o "belo" e o "moderno" e que implicam aumentar o consumo por metro quadrado de construção de valores em torno de 8 kWh/mês.m² para valores maiores do que 30 kWh/mês.m² (ROSENFELD, 1988). Um programa de conservação na iluminação teria igualmente muitas chances de êxito e certamente exigiria menor investimento e menos tempo de retorno.

Este setor se prestaria a um programa de melhoria da curva de carga diária, uma vez que pode contribuir em muito para o pico da mesma, dadas as características de seu funcionamento.

0 setor de transporte coletivo e de mercadorias

O uso de eletricidade neste setor, em países do terceiro mundo, é bastante limitado aos metrô e ao uso de ônibus elétricos em cidades isoladas, onde busca-se principalmente solucionar o problema do transporte de massas e controlar a emissão de poluentes e o nível de ruídos.

O uso das estradas de ferro com modernos trens elétricos para transporte de mercadorias e de passageiros em longas distâncias é uma opção que deveria ser examinada em comparação com o uso dos caminhões. Não é certo que seja uma opção mais econômica, seja do ponto de vista do consumo energético, seja do ponto de vista monetário. Uma comparação conclusiva teria que levar em conta a análise de insumo-produto para avaliar o dispêndio energético na construção de toda a infra-estrutura necessária e que é fortemente dependente de materiais intensivos em consumo de energia para sua produção.

0 setor agropecuário

Em países onde o processo de urbanização está em curso (o que é o caso do terceiro mundo), as mudanças nas propriedades rurais são enormes e ocorrem muito rapidamente, fazendo com que as redes elétricas sejam nômades, o que implica alto custo para manter a qualidade do atendimento elétrico. Um fator agravante é que os equipamentos utilizados de maneira mais generalizada têm potência alta e um baixo fator de carga; por exemplo, os picadores de ração para animal são muito freqüentes.

No entanto, este setor não tem sido objeto de grande preocupação porque seu consumo elétrico não é muito grande e, em parte, supre necessidades de uso pessoal das famílias da área rural, que podem ser analisadas no setor pessoal.

Existem alguns casos isolados em que a atividade é altamente consumidora de eletricidade (como as granjas) ou então em que a atividade é na verdade industrial ligada à produção agrícola. Mas em geral o processo de urbanização e de concentração da renda (e da terra) nas áreas rurais impõem alta rotatividade na atividade desenvolvida nas propriedades rurais. Outro fenômeno que pode ocorrer é o de pequenas propriedades onde a atividade agrícola ocorre intermitentemente, seja exclusivamente no fim de semana, seja exclusivamente durante a semana. Esta intermitência liga-se ou ao uso da propriedade para recreação ou ao fato de que seus proprietários têm duas atividades produtivas paralelas: uma rural e outra urbana, preferindo viver uns no campo e outros na cidade na maior parte do tempo. Um trabalho realizado no interior do estado de São Paulo aponta inúmeros exemplos das diferentes situações e caracteriza o nomadismo das redes rurais (GRAÇA e BARGHINI, 1986).

Por isto mesmo, a grande questão colocada por este setor é de regulamentação da extensão da rede e estabelecimento de padrões de atendimento que, ao mesmo tempo que não onerem o setor produtor e distribuidor de energia elétrica, servem aos usos de eletricidade do campo.

A irrigação é um caso à parte dentro do setor agropecuário, exigindo, para funcionar, tecnologia e gerenciamento especializado, assim como manutenção constante, principalmente por causa dos problemas ligados à existência, localização e à qualidade da água, e à manutenção do próprio fluxo de irrigação justamente nas épocas de seca.

Apesar da irrigação utilizando a eletricidade ser um uso que tende a crescer muito dentro do setor agropecuário, sendo já importante em alguns países como o México, não vejo este uso final como um dos que possam criar obstáculos à conservação de eletricidade, pelas características já apontadas anteriormente e que, inclusive, podem trazer às propriedades agrícolas capacitação para melhor gerenciar seus recursos elétricos. Já a característica anteriormente discutida, das rápidas

transformações por que passa a área rural, deve ser levada em conta nos programas destinados a todo este setor em expansão porque pode implicar a obsolescência acelerada de importantes linhas de distribuição elétrica.

0 setor pessoal

Os usos pessoais de eletricidade se concentram nas residências: calefação e refrigeração de ambientes; aquecimento de água; refrigeração de alimentos; lazer; iluminação; higiene (da residência e pessoal); cocção. O número de equipamentos utilizados para suprir estas necessidades não ultrapassa os 10. Em cada situação e em cada país, pode-se, estudando os dados das empresas elétricas e de pesquisas básicas, saber quais são os equipamentos mais importantes, seja do ponto de vista do consumo, seja do ponto de vista da curva de carga elétrica.

TABELA 7

CONSUMO MENSAL DE ALGUNS ELETRODOMÉSTICOS NA CIDADE DE SÃO PAULO 1984

| Equipamentos | Consumo Total (MWh) | Consumo Total (%) | Consumo/Residência (kWh) | Residência que Possui (%) |
|---------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Geladeira | 11.425 | 32 | 65 | 80 |
| Freezer | 5.249 | 2 | 75 | 3 |
| L. incandesc. | 43.376 | 12 | 24 | 85 |
| Chuveiros | 128.845 | 37 | 75 | 81 |
| Acumul. Elét. | 15.296 | 4 | 326 | 2 |
| TV | 23.508 | 7 | 15 | 91 |
| Ferro Elét. | 7.449 | 2 | 4 | 80 |
| Lava-roupa | 3.849 | 1 | 5 | 34 |

A análise detalhada da situação existente na cidade de São Paulo, que espelha muitas das características do país como um todo, mostra como do próprio processo de investigação brotam as sugestões e as críticas aos programas que se baseiam no senso comum.

Nesta cidade, apenas dois equipamentos concentram cerca de 70% do consumo do setor: os refrigeradores e os chuveiros.

a) os refrigeradores

A média de consumo de mu refrigerador brasileiro em uso é de 65 kWh mensais, mas os refrigeradores saem das fábricas com um consumo de 30 kWh mensais. Se apenas conseguíssemos que os equipamentos em uso tivessem o mesmo desempenho que têm em condições de laboratório teríamos uma economia de cerca de 60 GWh mensais, apenas na cidade de São Paulo.

Todos os envolvidos na fabricação, uso e manutenção do refrigerador têm responsabilidade no desempenho do equipamento, assim como o fornecedor da eletricidade. O fabricante tem responsabilidade sobre o projeto do conjunto: adequação motor-compressor- evaporador-condensador-isolação. O usuário nem sempre se preocupa em compreender o funcionamento da máquina que vai usar e a instala perto de fontes de calor, em lugar onde bate sol ou então embutida de tal maneira que o condensador não está sendo ventilado.

O pessoal que faz a manutenção do refrigerador não é especializado no seu conserto, não possuindo nem conhecimento nem equipamentos adequados para consertá-lo.

A companhia distribuidora de eletricidade não fornece tensão nem padronizada e nem estável. Mesmo nos países onde a estabilidade da tensão no transformador é muitas vezes boa, existem muitas flutuações da mesma nos horários de maior carga daquele transformador em particular, por causa das peculiaridades dos usuários que estão ligados ao transformador, ou por causa da enorme evolução que o uso da eletricidade vem tendo, comprometendo os procedimentos convencionais de manutenção das redes a nível de transformador. É freqüente que um bairro residencial vá aos poucos se transformando em um bairro comercial e a entrada de um supermercado ou de uma empresa lavadora de carros em uma rede residencial pode causar enormes flutuações instantâneas que prejudicam os equipamentos.

Sendo assim, encontramos muitos refrigeradores que permanecem em funcionamento mesmo sob péssimas condições de consumo e de preservação dos alimentos. Estes equipamentos

provavelmente são responsáveis pela alta média de consumo por refrigerador, se comparada com o consumo desses equipamentos ao sair da fábrica.

Uma campanha de educação do consumidor e um programa de formação do pessoal técnico poderiam ter impacto conservativo considerável sem grandes dispêndios monetários. Já uma ação sobre o fabricante demanda maior investimento porque implica fornecimento de voltagem constante além de que o produto com melhor desempenho é também mais caro (cerca de duas vezes o preço atual do produto no mercado brasileiro).

b) os chuveiros

Este é um exemplo da situação em que o mercado consumidor se arranja para conseguir acesso a um uso final que seria inacessível de outra maneira. Para a maior parte das famílias que vivem em residências sem dupla canalização e sem reservatório isolado, o chuveiro é a única opção para aquecer água. Além disso, o preço de um chuveiro elétrico é da ordem de US\$ 50, enquanto que o preço da instalação de um equipamento aquecedor acumulador de água é pelo menos 10 vezes mais caro e implica obras civis na residência. Ao conseguir esse feito essencialmente positivo, que foi inventar um equipamento muito eficiente e muito barato, o mercado criou um "problema" para o setor produtor, que tem que gastar muitos milhões de dólares na infra-estrutura para que milhões de famílias possam usar água quente.

Com uma média de 3,8 pessoas na residência, o consumo de um chuveiro é de 75 kWh mensais no inverno. A potência média do chuveiro em São Paulo é de 4,5 kW, existindo chuveiros desde 2,8 kW até 8 kW. Na Itália, a maior parte dos contratos de venda de eletricidade é limitada a uma máximo de 4 kW de potência simultânea. Em média, os paulistanos tomam 1,2 banhos por dia com duração de 6 minutos, sendo que 70%o desses banhos ocorrem entre 18h e 21h, coincidindo com a ponta do sistema elétrico.

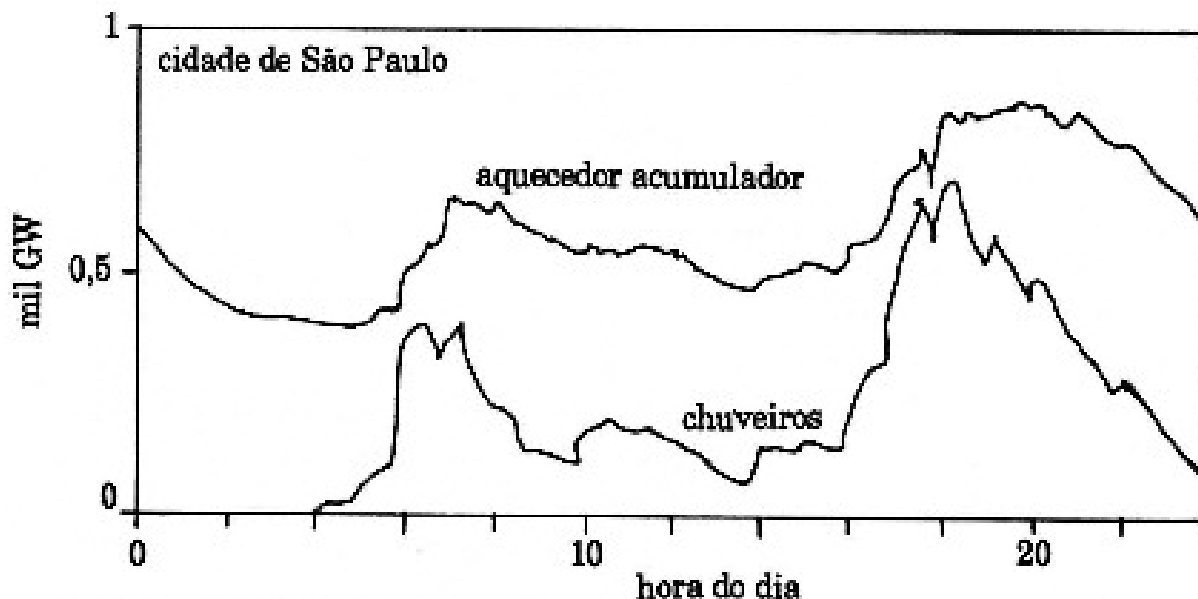
Todos os chuveiros da cidade de São Paulo, se olhados pelo sistema elétrico, são um único equipamento com potência de cerca de 8 MW, fator de carga de 30%, responsável por 20% da ponta do sistema da cidade. Mas um chuveiro isolado tem 380 W de demanda diversificada, o que é o mesmo que dizer que em um grande número de equipamentos (80 ou mais famílias), no máximo 8% dos chuveiros estão ligados simultaneamente. Isto dá uma idéia da estranheza que este equipamento introduz no sistema elétrico e de seu caráter único.

A reação de quem ouve falar de um equipamento com potência média de 4,5 kW que é usado para aquecer água, principalmente no horário da ponta, é de que ele deve ser proibido e substituído por algum outro sistema que não seja tão bárbaro, algo mais civilizado como, por exemplo, o aquecedor acumulador elétrico, que tem potência de 1 kW ou no máximo de 1,5 kW.

Qual não foi a surpresa ao ser provado que o aquecedor acumulador teria um impacto ainda maior sobre a curva de carga do que o chuveiro?

Os chuveiros permitem o acesso à água quente por parte da maior parte da população, o que significa que o consumo de eletricidade Pará esta finalidade se expande e tem um impacto significativo sobre a curva de carga do sistema elétrico, impacto este que tem um alto custo para o setor elétrico. Mas é somente o seu maior poder de penetração que faz com que seu impacto seja maior do que o do aquecedor acumulador sobre o sistema elétrico. Se houver um número igual de equipamentos, é vantajoso para o setor produtor que sejam chuveiros, porque, tanto do ponto de vista da curva de carga quanto do consumo de energia, o chuveiro é melhor para o sistema elétrico (Figura 3).

FIGURA 3 COMPARAÇÃO ENTRE CURVAS DE DEMANDA DIÁRIA CHUVEIROS DE 4,5kW E AQUECEDORES ACUMULADORES DE 1kW



(GRAÇA e BARGHINI, 1985, p. 132)

Neste gráfico, os chuveiros são comparados com aquecedores elétricos usados na Europa, que são mais eficientes do que os usados aqui. Os equipamentos europeus teriam um consumo mensal em torno de 200 kWh, para um padrão de uso igual ao dos chuveiros nas condições existentes em São Paulo, anteriormente descritas, contra os 326 kWh verificados, em média, nos quase 50 mil aquecedores acumuladores existentes na cidade de São Paulo, que servem famílias com 4,1 pessoas e com um nível de rendimento e de consumo médio superiores ao da cidade como um todo.

A vantagem dos chuveiros é primordialmente econômica, seja do ponto de vista monetário, seja do ponto de vista do consumo elétrico; a desvantagem é que, por aquecer a água no ponto mesmo de seu uso, ele não pode ser usado em regiões onde a água atinge temperaturas de congelamento. A vantagem dos equipamentos acumuladores é de conforto térmico e volume de água quente disponível, mas, principalmente, seu uso permitiria o controle horo-sazonal (por parte da empresa elétrica), o que melhoraria o fator de carga do sistema como um todo, o que é impossível com o chuveiro.

Daí, a única conclusão possível é que o chuveiro é realmente um herói visto como vilão pela falta de profundidade com que o julgamento é feito. O chuveiro é o único equipamento capaz de fornecer água quente de forma barata e sem grande dispêndio de energia para a grande massa empobrecida do terceiro mundo.

No entanto, seu uso generalizado realmente onera o sistema elétrico e este é um problema que tem de ser enfrentado. Uma possível solução é o uso do gás para aquecimento de água, visto que este equipamento, apesar de mais caro do que o chuveiro, é bem mais barato do que o aquecedor acumulador elétrico e exige um mínimo de obras civis para sua instalação.

c) outros equipamentos

Neste setor o consumo com a iluminação não justifica investimentos em lâmpadas ou luminárias. O máximo que se pode fazer é sugerir o uso de iluminação fluorescente nas cozinhas, onde este uso ainda não é um costume.

As secadoras de roupa e lavadoras de pratos são potencialmente grandes consumidoras, mas seus altos preços de aquisição e manutenção impedem maior penetração destes produtos, existindo um número muito limitado de residências no terceiro mundo que podem adquirir estes equipamentos. O mesmo se pode dizer dos equipamentos de condicionamento ambiental.

Os equipamentos de cocção elétricos devem ser analisados separadamente do fogão elétrico propriamente dito. Enquanto que o fogão pode significar um grande consumo em uma residência, os outros equipamentos são de usos pouco freqüentes, por intervalos de tempo mínimos e com uma potência que não é maior do que 2 kW. Em geral, as famílias preferem o fogão de GLP (ou gás natural), quando existe a opção.

Este sinergismo existente entre os modernos usos de eletricidade e gás (seja liqüefeito, seja natural) está sendo explorado ao máximo para obter melhores curvas de carga e controlar o consumo de um ou de outro vetor energético nos países europeus. Em geral, o uso de fogões e de aquecedores de água são os que se prestam mais a este sinergismo.

III - Conclusão

O uso de equipamentos mais modernos e que visam a conservação da energia é um dos aspectos do uso racional de energia, mas esta política não pode ser adotada sem que um estudo das condições energéticas de uso final seja feito nos países e sem que se tenha um profundo conhecimento dos condicionantes da demanda setorial de energia.

As recomendações de ordem geral que eu ousaria propor são:

Um programa voltado para o uso eficiente da iluminação e de motores nos setores industrial e de comércio e serviços, em todos os países;

Um esforço de estabelecer normas construtivas limitando o consumo por metro quadrado nas edificações e impedindo assim a existência de edificações que são verdadeiras devoradoras de eletricidade. O nível máximo fixado deve ser objeto de estudo em cada país, pois depende de hábitos culturais e da zona climática;

O estabelecimento de um serviço de consultoria especializada em conservação de energia para indústrias, estabelecimentos comerciais e de serviços;

Um esforço de investimento no sentido de melhorar a estabilidade de voltagem nas redes e uma padronização de voltagem;

Um programa de formação de técnicos para consertar os equipamentos de refrigeração tanto de ambientes quanto de alimentos.

A prática dos países do terceiro mundo ainda é uma prática colonial que copia e odeia o colonizador, e que afasta e cultua as práticas indígenas. O que mais quero com este trabalho é chamar os leitores à reflexão acerca das condições existentes em nossos países, cotejando-a com os recursos disponíveis para toda a humanidade.

Talvez hoje em dia estejamos suficientemente maduros para combinar o conhecimento de nossos países e dos recursos naturais e tecnológicos da humanidade para fixar os objetivos de desenvolvimento e a melhor maneira de utilizar a energia para alcançar estes objetivos.

Por isto este documento trabalha pouco com os dados e mais com a idéia metodológica que apresenta e na qual ressalta a necessidade de repensar o uso de energia como um meio para alcançar finalidades e não como o alimento das "máquinas maravilhosas" que a tecnologia pode produzir e que as pessoas desejam possuir.

Bibliografia

- Paulo F. C. ALBUQUERQUE e Diomedes CHRISTODOULOU (1986). Potencial de Conservación de Energía hasta el año 2000. El Salvador, Organización Latino Americana de Energía- OLADE, Companhia Energética de São Paulo
- CESP, Companhia Paulista de Força e Luz - CPFL e COMGÁS - Companhia de Gás de São Paulo, setembro, São Paulo.
- Alessandro BARGHINI, Walter SPINELLI, Flora GRIS e Gilena M. G. GRAÇA (1987), "O Impacto do Setor Terciário", São Paulo Energia, Ano III, no. 33, janeiro de 1987.
- Alessandro BARGHINI, Silvana M. ROSSI, Gilena M. G. GRAÇA (coordenadores), (1989),. vários autores, Consumo de Energia no Setor de Comércio e Serviços. Relatório Final de Projeto, Jorge Wilhelm Consultores Associados e Companhia Energética de São Paulo-CESP.
- Samuel BERMAN (1985), "Energy and Lighting", in David Haft Henry Kelly and Barbara Levi (Ed.), Energy Sources: Conservation and Renewables, New York, American Institute of Physics.
- William U. CHANDLER, Howard S. GELLER, Marc R. LEDBETTER (1988), Energy Efficiency: A Nem Agenda, Washington, American Council for an Energy-Efficient Economy.
- José GOLDEMBERG, Thomas B. JOHANSSON, Amulya K. N. REDDY and Robert H. WILLIAMS, (1987b). Energy for a Sustainable World, Washington, World Resources Institute.
- José GOLDEMBERG, Thomas B. JOHANSSON, Amulya K. N. REDDY and Robert H. WILLIAMS, (1987b), Energy for Development, Washington, World Resources Institute.
- José GOLDEMBERG, Thomas B. JOHANSSON, Amulya K. N. REDDY and Robert H. WILLIAMS, (1988), Energy for a Sustainable World, New Delhi, Wiley Eastern.
- Gilena M. G. GRAÇA, Nadia G. da SILVA e José GOLDEMBERG (1982), de energia no Brasil (1970)", Ciência e Cultura, 34 (1982) n. 2, p. 139-146.
- Gilena M. G. GRAÇA, A. BARGHINI (coordenadores) (1985), vários autores, Consumos Residenciais de Energia, Relatório Final de Projeto, Jorge Wilhelm Consultores Associados, Conselho Estadual de Energia do Estado de São Paulo CEE e Energia de São Paulo - ESP.
- Gilena M. G. GRAÇA, Alessandro BARGHINI (coordenadores) (1986), vários autores, Consumos Residenciais de Energia e Refrigeração, Relatório Final de Projeto, Jorge Wilhelm Consultores Associados, Conselho Estadual de Energia do Estado de São Paulo - CEE e Energia de São Paulo - ESP.
- Mario R. GRANZIERA e Taiti INENAMI (1986), Potentiel de Conservation d'Energie jusqu'à l'án 2000, Haiti, Organización Latino Americana de Energía - OLADE e Energia de São Paulo - ESP, junho, São Paulo.
- Amilcar O. HERRERA et alii (1976). Catastrophe or New Society? A Latin American World Model, Fundação Bariloche, Ottawa, International Development Research Centre (IDRC-064e).
- Arlindo KAMIMURA e Délcio RODRIGUES (1984), "Estrutura do Uso Final da Energia para os Principais Consumidores de Óleo Combustível no Estado de São Paulo". Anais do 111 Congresso Brasileiro de Energia, Vol. 3/5 p. 1181-1189, outubro, Rio de Janeiro.
- Terry McGOWAN (1989), "Energy-Efficient Lighting", in Thomas B. Johansson, Birgit Bodlund and Robert H. Williams (Ed.), Electricity Efficient End-Use and New Generation Technologies, and Their Planning Implications, Lund, Lund University Press.
- Paulo de T. G. PAIXÃO e Yuri EISPU (1987), Projeto Necesidades de Energía Hasta el año 2000, Racionalización del Uso Final de Energía-Panamá, Organización Latino Americana de Energía - OLADE, Companhia Energética de São Paulo - CESP e Companhia Paulista de Força e Luz-CPFL, outubro, São Paulo.
- Délcio RODRIGUES e Gilena M. GRAÇA (1985), Potencial de Conservación de Energía Hasta el año 2000, Guatemala, Organización Latino Americana de Energía - OLADE e Energia de São Paulo - ESP, outubro, São Paulo.

- Arthur H. ROSENFELD (1988). "Energy Efficiency in Buildings: Progress and Potential", in Workshop on Energy Efficiency and Structural Change: Implications for the Greenhouse Problem, Lawrence Berkeley Laboratory, 1 a 3 de maio, Oakland.
- Cláudio SCARPINELLA e Edmundo N. KANEBO (1985). 'Potential of Energy Conservation up to year 2000, Surinam, Organización Latino Americana de Energía - OLADE e Companhia Energética de São Paulo - CESP, outubro, São Paulo.
- Cláudio SCARPINELLA e Nelson CAFALLI (1987), 'Potencial de Conservación de Energía Hasta el año 2000, Nicaragua, Organización Latino Americana de Energía - OLADE e Companhia Energética de São Paulo - ESP, março, São Paulo.
- Reynaldo R. STEFANO, Roberto PESSINE; e Jairo M. MACIA (1987), 'Potencial de Conservación de Energía Hasta el año 2000, República Dominicana, Organización Latino Americana de Energía - OLADE e Companhia Energética de São Paulo - CESP, abril, São Paulo.
- Mamiro YOSHIZAWA e Francisco CORREA (1986), 'Potencial de Conservación de Energía Hasta el año 2000, Ecuador. Organización Latino Americana de Energía - OLADE e Energia de São Paulo - ESP, setembro, São Paulo.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - MME (1987), 'Balanço Energético Nacional 1987, Brasília.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE (1981), 'Censo Industrial Brasil 1975, novembro, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE (1983), 'Recenseamento Geral do Brasil - 1980, agosto, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE (1983), 'Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 1981, janeiro, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE (1983), 'Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios-1982, outubro, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE (1984), 'Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - 1983, junho, Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE (1985), 'Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios- 1984, janeiro, Rio de Janeiro.

Abstract

The rational use and the conservation of the electric energy in the third world concomitant with the process of the urbanization and the industrialization is the main discussion of this paper; some characteristics of the energy use in the third world as a whole and the final use the electric energy in the social sectors are also discussed.

The importance of the use of the efficient equipments in the construction of the conservation policies of the developing countries is considered in this paper.

Also, the impact of the Brazilian electric shower (chuveiro) on the daily electrical charge and on the energy consumption is discussed as an example of a misunderstanding of an significant electrical problem.

At the end of this paper, the author express her wishes for a mature world that not only would permit but also favour conservation policy programs.