

TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

▶ MÓDULO II



EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA



INEPROTEC

INSTITUTO DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE E TÉCNICO



(61) 3082- 0505 | CONTATO@INEPROTEC.COM.BR

WWW.INEPROTEC.COM.BR



Quadra 101, Conjunto: 02, Lote: 01 - Sobreloja
Recanto das Emas - Brasília - DF
CEP: 72.600-102

CNPJ nº 08.838.975/0001-03





EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

► MÓDULO III

TÉCNICO EM
ELETROTÉCNICA



2020 - INEPROTEC

Diretor Pedagógico: Edilvo de Sousa Santos

Diagramação: Gabriel Araújo Galvão

Capa: Carlos Gadelha Júnior

Projeto Gráfico: Agência Santa

Elaboração: INEPROTEC

Direitos Autorais: É proibida a reprodução parcial ou total desta publicação, por qualquer forma ou meio, sem a prévia autorização do INEPROTEC, com exceção do teor das questões de concursos públicos que, por serem atos oficiais, não são protegidas como Direitos Autorais, na forma do Artigo 8º, IV, da Lei 9.610/1998. Referida vedação se estende às características gráficas da obra e sua editoração. A punição para a violação dos Direitos Autorais é crime previsto no Artigo 184 do Código Penal e as sanções civis às violações dos Direitos Autorais estão previstas nos Artigos 101 a 110 da Lei 9.610/1998.

Atualizações: A presente obra pode apresentar atualizações futuras. Esforçamo-nos ao máximo para entregar ao leitor uma obra com a melhor qualidade possível e sem erros técnicos ou de conteúdo. No entanto, nem sempre isso ocorre, seja por motivo de alteração de software, interpretação ou falhas de diagramação e revisão. Sendo assim, disponibilizamos em nosso site a seção mencionada (Atualizações), na qual relataremos, com a devida correção, os erros encontrados na obra e sua versão disponível. Solicitamos, outrossim, que o leitor faça a gentileza de colaborar com a perfeição da obra, comunicando eventual erro encontrado por meio de mensagem para contato@ineprotec.com.br.



Todos os direitos reservados à
Ineprotec - Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico Eireli
Quadra 101, Conjunto: 02, Lote: 01 - Sobreloja
Recanto das Emas CEP 72600-102 - Brasília - DF
E-mail: contato@ineprotec.com.br
www.ineprotec.com.br

Sumário

Eficiência Energética	09
Conceitos e definições utilizadas	10
Eficiência Energética	10
Energia conservada ou Conservação de energia	10
Indicadores de Eficiência Energética e suas Categorias	10
Energia útil	11
Contexto econômico e demográfico	11
Considerações gerais	12
Fatores que influenciam a eficiência energética	12
Iluminação	12
Conceitos fundamentais e grandezas envolvidas	12
Luz	12
Lâmpadas	14
Eficiência energética na iluminação	15
Refrigeração	16
Temperatura	16
Umidade relativa do ar (UR)	16
Entalpia	17
Ciclo frigorífico por compressão	17
Coefficiente de performance (COP)	18
EER - Energy Efficiency Rate (Razão de Eficiência Energética)	18

Eficiência em kW/TR	18
Transmissão de calor	19
Radiação	19
Convecção	19
Condução	19
A eficiência energética	19
O que é a eficiência energética?	20
Por que uma política de eficiência energética é importante hoje?	22
O mercado e os agentes	28
O perfil do consumo da energia e sua evolução histórica	28
As emissões de CO_2	33
As características dos setores do mercado	34
Indústria e serviços	34
Residencial	35
Os transportes	36
Os principais agentes no mercado	37
Empresas de oferta de energia	37
Provedores de serviços de eficiência energética	39
Fabricantes de equipamentos	40
Criando uma política eficaz	41
A importância de alavancar recursos e “transformar mercados”	42
Os instrumentos e coordenação da política	45
Iniciativas no Uso Final da Eletricidade	49
A aplicação dos recursos do PCDE para a eficiência energética	49
A natureza da taxa geradora dos recursos	53
Experiência com o PCDE e questões levantadas	55
Criando uma nova estratégia para o PCDE	58

Proposta preliminar de roteiro para uma Força Tarefa sobre o PCDE.....	59
Questões em relação à coordenação e gestão do programa.....	61
Recursos para Desenvolvimento Tecnológico e P&D..	64
A Redução Do Consumo Elétrico Nas Instalações Públicas	65
Redução de 20% nos prédios federais.....	65
Iluminação pública	67
A consolidação do mercado das ESCOS.....	68
A cogeração.....	70
Vantagens e Potencial	70
A conjuntura e a cogeração.....	73
Barreiras	73
Transformando o mercado	74
Integração de recursos distribuídos à rede	74
Preços dos serviços de fornecimento e suprimento da eletricidade	76
Estrutura dos preços do fornecimento.....	76
Preços de compra da eletricidade pela concessionária.....	77
Combustível	77
Normas fiscais e alfandegárias	78
Concorrência e “poder de mercado”.....	79
Outras Questões	80
Conclusões e recomendações	81
PCDE	84
FNDCT	84
Prédios Federais	85

ESCO	85
Cogeração	85
Referências.....	89

Eficiência Energética

Com o intuito de se tornarem mais competitivas, as empresas buscam na eficiência energética uma oportunidade para reduzir custos. Ora adotando um discurso ambientalista, ora prevendo dificuldades na disponibilidade energética, o uso consciente da energia elétrica entra em pauta na gestão de uma empresa e buscam-se conceitos da engenharia, da economia e da administração, aplicando-os aos sistemas energéticos.

O assunto eficiência energética ganhou destaque no cenário mundial principalmente depois da crise do petróleo da década de 1970, quando percebeu-se que o uso de combustíveis fósseis tem custos econômicos e ambientais crescentes. Ficou cada vez mais claro que a correção de hábitos e a utilização de equipamentos mais eficientes podem diminuir a necessidade da ampliação da geração de energia elétrica, geração essa por vezes atrelada a fontes não renováveis de energia.

O governo federal brasileiro, por sua vez, propõe diretrizes através do Ministério de Minas e Energia, do Ministério da Educação, da Eletrobrás e outras instituições, objetivando prover a indústria e os diferentes setores do país com informações úteis e técnicas, com foco tanto teórico quanto prático. Entre diversas iniciativas, destacam-se o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), sob coordenação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), sob coordenação da Eletrobrás, e o Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET), sob coordenação da Petrobras.

De acordo com estimativas realizadas a partir do Balanço de Energia Útil (BEU), os setores residencial, industrial e de transportes oferecem mais da metade do potencial de eficiência energética no Brasil. Esses três setores representaram juntos mais de 80% do consumo energético final do país em 2011. Desse modo, esses setores se tornam interessantes para um estudo mais detalhado da eficiência energética.

Algumas das áreas nas quais se podem promover a eficiência energética são:

- Iluminação;
- Refrigeração;
- Fator de Potência;
- Sistemas de ar comprimido;
- Equipamentos elétricos;
- Motores elétricos e
- Conscientização do uso da energia.

A chamada gestão energética é o procedimento para se abordar a eficiência energética de maneira corretiva em uma instalação existente e de maneira preventiva em uma nova instalação. Mister se faz a compreensão da realidade energética através de avaliações das cargas elétricas instaladas, dos processos envolvidos na indústria ou comércio em questão e das possibilidades de melhorar a eficiência das cargas ou eliminação das mesmas.

CONCEITOS E DEFINIÇÕES UTILIZADAS

Eficiência Energética

Define-se eficiência energética como a relação entre a quantidade de energia final utilizada e a quantidade de um bem produzido ou serviço realizado, como pode-se ver na Equação.

$$Eficiência\ Energética = \frac{Energia\ do\ produto}{energia\ total\ consumida}$$

Por exemplo, uma lâmpada transforma a eletricidade em luz e calor, porém seu objetivo é somente iluminar. Uma medida da sua eficiência é obtida dividindo a energia da luz pela energia elétrica usada, conforme Equação.

$$Eficiência\ Energética_{lâmpada} = \frac{Luz(lm)}{Potência(w)}$$

Dessa maneira, relaciona-se a eficiência à quantidade de energia utilizada e não à quantidade de energia teórica mínima necessária para realizar a mesma tarefa [10]. O conceito relacionado à energia teórica mínima é o potencial de eficiência. Assim, quanto mais próximo do mínimo teórico for o consumo de energia, mais eficiente terá sido a tarefa sob o ponto de vista da eficiência energética.

Energia conservada ou Conservação de energia

Trata-se do consumo de energia evitado ao se adotar uma mudança tecnológica ou alteração no padrão do consumo. Por exemplo, uma lâmpada incandescente de

100W possui um fluxo luminoso de 1.380 lm, e uma lâmpada fluorescente compacta de 25 W possui um fluxo luminoso de 1.300 lm, ou seja, praticamente a mesma iluminação, porém com 75% a menos de energia associada. É importante que não se confunda o conceito de conservação de energia dentro dos estudos de eficiência energética com o conceito de conservação de energia no sentido físico teórico, pois aqui o importante é a redução efetiva do consumo final de energia.

Indicadores de Eficiência Energética e suas Categorias

Analisa-se a eficiência energética a partir de indicadores. Estes podem ser divididos em quatro categorias principais, a saber:

- Termodinâmicos: comparação entre o uso ideal de energia, baseado na termodinâmica, e o uso real de energia.
- Físicos-termodinâmicos: comparação entre a quantidade de energia requerida em unidades termodinâmicas e a quantidade da saída (produto) expressa em unidades físicas.
- Econômicos-termodinâmicos: comparação entre a quantidade de energia requerida em unidades termodinâmicas e o valor monetário da saída (produto), este expresso em unidades

econômicas.

- Econômicos: relaciona-se tanto a energia requerida como os produtos em valores monetários.

Alguns indicadores globais utilizados pela EPE para projetar a demanda futura no Brasil estão expressos na Tabela.

Indicador	Expressão	Unidade
Consumo final per capita	Consumo final de eletricidade por habitante.	kWh/hab
Consumo final por domicílio	Consumo final de eletricidade por domicílio.	kWh/dom
Intensidade energética	Consumo final de energia por unidade de valor adicionado.	MWh/R\$ tep/R\$
Consumo específico	Consumo final de energia por unidade física de produto.	MWh/ton tep/ton

Tabela– Indicadores globais utilizados no Brasil.

Energia útil

O conceito de energia útil engloba a energia efetivamente utilizada, tal qual calor, iluminação, potência mecânica. No Brasil, a estimação dos valores de energia útil é apresentada no Balanço de Energia Útil (BEU). Neste documento, energia útil é a parte da energia final utilizada, isto é, a energia final menos as perdas. Assim, poder-se-ia expressar como o produto da energia final por um rendimento energético.

O BEU estabelece, porém, que esse rendimento energético só se refere à primeira transformação de energia. Tal simplificação reduz o potencial de economia ao não considerar as perdas e, logo, desconsidera oportunidades de aumento de eficiência.

Progresso autônomo e induzido

Há dois movimentos na eficiência energética. O primeiro, chamado tendencial, considera o aumento da eficiência energética com a reposição tecnológica, causada pelo fim da vida útil dos equipamentos em uso. O segundo, chamado progresso induzido, é oriundo de políticas públicas impostas a determinados setores.

CONTEXTO ECONÔMICO E DEMOGRÁFICO

Uma abordagem da eficiência energética também considera o crescimento demográfico e econômico do país, pois tais crescimentos implicam no aumento absoluto e per capita no consumo de energia elétrica.

O aumento no consumo de energia elétrica gera novas motivações para a implementação da eficiência energética, pois aumentar a porcentagem de economia pode influenciar os planos de expansão da geração de energia.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Brasil ainda não considera metas para redução de emissões de gases de efeito estufa, o que poderia limitar o consumo de energia. Logo, o incremento na eficiência energética é motivado basicamente por duas razões:

- Motivação própria dos consumidores, com o intuito de reduzir custos e a atualização tecnológica e
- Incentivo por parte de programas e iniciativas de agentes governamentais.

FATORES QUE INFLUENCIAM A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Iluminação

A iluminação responde por aproximadamente 23% do consumo de energia elétrica no setor residencial, 44% no setor comercial e serviços públicos e 1% no setor industrial. Deste modo, o estudo da luminotécnica se faz importante como instrumento de aplicação da eficiência energética.

A luminotécnica estuda a iluminação compatível com a utilização de ambientes interiores e locais exteriores. Deve-se escolher corretamente a modalidade de iluminação, os tipos de lâmpadas e luminárias, potência, quantidade, localização, distribuição, entre outros, de modo a otimizar o consumo, sem comprometer a atividade desenvolvida no local.

CONCEITOS FUNDAMENTAIS E GRANDEZAS ENVOLVIDAS

Luz

Trata-se da energia radiante que um observador é capaz de perceber sensorialmente pela visão, compreendida em uma faixa de radiações das ondas eletromagnéticas situada entre 380 e 780 nm.

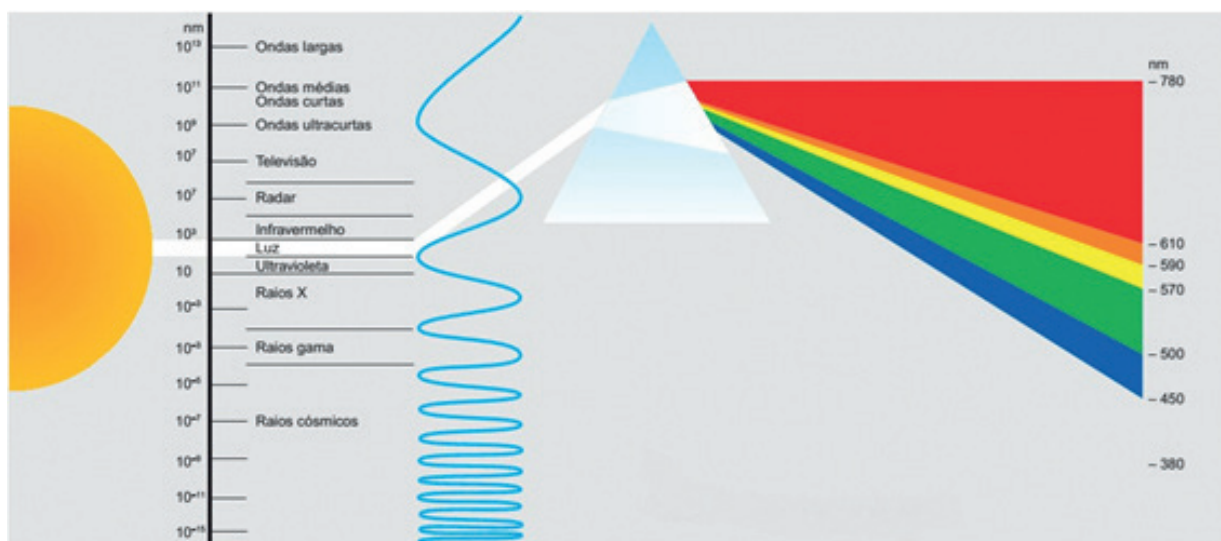


Figura – Espectro eletromagnético.

Diferentes comprimentos de onda geram diferentes reações ao mecanismo de percepção sensorial visual do observador, cuja interpretação determina diferentes cores.

A Tabela indica a cor interpretada conforme o comprimento de onda.

Faixa de comprimento de onda (nm)	Cor
< 450	Ultravioleta
400 – 450	Violeta
450 – 500	Azul
500 – 570	Verde
570 – 590	Amarelo
590 – 610	Laranja
610 – 780	Vermelho
> 780	Infravermelho

Tabela – Cores correspondentes aos comprimentos de onda.

Fluxo luminoso (ϕ)

É a potência de radiação luminosa total emitida por uma fonte de luz, i.e., a potência de energia luminosa percebida pelo olho humano. Tem como unidade o lúmen (lm).

Iluminância ou Iluminamento (E)

É a relação entre o fluxo luminoso e a superfície sobre a qual incide. Sua unidade é o lux (lx), definido como a iluminância sobre uma superfície de 1 m² recebendo de uma fonte puntiforme, na direção normal, um fluxo luminoso de 1 lúmen uniformemente distribuído. Na prática, trata-se de um valor médio, pois o fluxo luminoso não se distribui uniformemente. Iluminamento é a denominação dada pelo Inmetro para essa grandeza. A Equação mostra a expressão utilizada para se obter essa grandeza.

$$E = \frac{\phi}{S}$$

Luminância (L)

Considerando-se uma superfície iluminante ou iluminada, esta causará uma sensação de maior ou menor claridade para um observador. A luminância é a medida desta sensação de claridade. Sua unidade é o candela por metro quadrado (cd/m²). O limiar da percepção visual é igual a 10⁻⁵cd/m². A Equação mostra a expressão utilizada para se obter essa grandeza.

$$L = \frac{l}{S}$$

Temperatura de cor

A temperatura de cor é definida a partir da cor da luz emitida por um filamento de tungstênio aquecido a uma determinada temperatura. Dessa maneira, a temperatura de corpo luminoso da lâmpada informa não somente o fluxo luminoso emitido, mas também a cor da luz. Quanto maior a temperatura de cor, mais uniforme o espectro luminoso e mais branca a cor da luz. Esta temperatura é geralmente informada em Kelvin. O filamento de tungstênio aquecido até 2.000 K apresenta uma luz de aparência branco-avermelhada. Já a 3.400 K, é quase branca. A luz branca natural emitida pelo sol em céu aberto ao meio dia tem temperatura de cor de aproximadamente 5.800K.

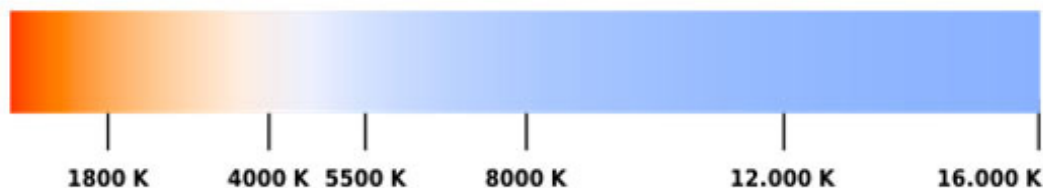


Figura – Temperatura de cor.

A temperatura de cor não está relacionada ao fluxo luminoso, isto é, uma maior temperatura de cor não se traduz em maior fluxo luminoso.

Lâmpadas

Utilizam-se as lâmpadas para iluminação artificial de ambientes e atualmente existem três categorias de lâmpadas sendo comercializadas:

- Lâmpadas incandescentes;
- Lâmpadas de descarga e
- Lâmpadas de estado sólido.

Existem também tecnologias de lâmpadas sendo pesquisadas, mas suas aplicações se restringem ao ambiente acadêmico e ainda há pouca ou nenhuma demanda comercial. Podem-se citar como exemplos o OLED (diodo emissor de luz orgânico – organic light emitting diode) e o QLED (ou QDLED, diodo emissor de luz que utiliza pontos quânticos – quantum dots light emitting diode).

Lâmpadas incandescentes

Nesse tipo de lâmpadas a emissão de luz é obtida a partir do aquecimento pela passagem de corrente elétrica até o filamento de tungstênio atingir a incandescência. O filamento fica contido no interior de um bulbo de vidro, de modo que se possa evitar sua oxidação. Para isto, realiza-se o vácuo no interior do bulbo, ou preenche-se com um gás inerte, como nitrogênio ou argônio.

Lâmpadas de descarga

Nesse tipo de lâmpada, a emissão de luz é obtida através da excitação de gases ou vapores metálicos, devido à tensão elétrica entre eletrodos especiais. A faixa de comprimento da luz emitida

pela lâmpada varia de acordo com a pressão interna da lâmpada, a natureza do gás ou a presença de partículas no interior do tubo.

Entre as diferentes classes das lâmpadas de descarga (fluorescente, sódio, mercúrio, mista e vapores metálicas), será brevemente explicada a lâmpada fluorescente, pelo seu uso mais rotineiro em ambientes residenciais e comerciais.

Lâmpadas fluorescentes

As lâmpadas fluorescentes são formadas por um tubo o qual na parede interna é fixado um material fluorescente. Efetua-se uma descarga elétrica a baixa pressão, em presença de vapor de mercúrio, produzindo-se uma radiação ultravioleta que, ao entrar em contato com o material fluorescente na parede interna do tubo, transforma-se em luz visível. Nas extremidades do tubo encontram-se eletrodos de tungstênio, que atuam como catodos.

Para o funcionamento dessas lâmpadas, instala-se em conjunto um reator e um disparador (starter). O reator aumenta a tensão durante a ignição e limita a intensidade de corrente durante o funcionamento da lâmpada. O disparador é uma espécie de minilâmpada de neônio, que provoca um pulso na tensão, iniciando a ignição na lâmpada. Caso seja utilizado um reator de partida rápida, não se faz necessário o uso de disparador.

Lâmpadas de estado sólido

O LED é constituído por uma série de camadas de material semicondutor e é capaz de converter energia elétrica diretamente em luz. Por apresentar baixo consumo de energia elétrica e longa durabilidade, torna-se uma opção interessante para melhor eficiência energética e também é interessante do ponto de vista ambiental.

Dependendo do material utilizado em sua composição, a cor emitida pelo LED varia entre vermelha, amarela, verde e azul. Para se produzir a luz branca, as cores azul, vermelha e verde são misturadas, ou utiliza-se o LED azul com fósforo amarelo.

Eficiência energética na iluminação

A eficiência energética na iluminação pode ser avaliada a partir da eficiência do tipo de lâmpada utilizada. Sua eficiência é dada pela razão do fluxo luminoso sobre a potência, tendo como unidade lm/W. Lâmpadas fluorescentes apresentam eficiência maiores que lâmpadas incandescentes. Isso significa que uma maior porcentagem da potência é convertida em luz e uma menor porcentagem é convertida em calor. A Tabela - exemplifica essas informações.

Lâmpada	Potência (W)	Fluxo Luminoso (lm)	Eficiência (lm/W)
Incandescente	100	1.380	13,8
Fluorescente	40	3.000	75,0
Multivapores metálicos	2.000	190.000	95,0

Tabela – Exemplos de eficiência luminosa.

Outras medidas podem ser tomadas para tornar o uso da iluminação mais eficiente sem trocar as lâmpadas, tais como:

- Aproveitar a iluminação natural, não ligando a luz elétrica onde esta não seja necessária para o desenvolvimento de atividades;
- Desligar lâmpadas de locais desocupados;
- Utilizar tintas claras nas paredes e tetos e
- Conservar limpas as janelas e luminárias.

Refrigeração

Os sistemas de condicionamento de ar atuam na manutenção dos níveis de temperatura e umidade de um ambiente, gerando conforto para os ocupantes e, por vezes, atendendo a condições necessárias em processos produtivos. A refrigeração pode responder por até 60% do consumo de energia elétrica no setor comercial. Assim, analisar o impacto deste consumo em um projeto pode ser fundamental para elevar a eficiência energética.

Temperatura

A temperatura é, fundamentalmente, uma propriedade da matéria que mede o nível energético de um corpo. Quanto maior a temperatura de um corpo, maior o nível de energia deste corpo. Existem diferentes unidades para indicar a temperatura, sendo graus Celsius (°C) a utilizada no sistema internacional de unidades.

Calor sensível

Calor sensível é o calor adicionado (ou removido) de um corpo, que aumenta (ou diminui) a sua temperatura, sem mudar o estado físico deste corpo. Ou seja, ao elevar a temperatura de uma porção de matéria, por exemplo água líquida, de 20°C até 25°C (ao nível do mar), diz-se que foi introduzido calor sensível.

Calor latente

Calor latente é o calor adicionado (ou removido) de um corpo, que não varia a sua temperatura, porém muda o estado físico deste corpo. Ou seja, ao introduzir calor em água líquida a 100°C (ao nível do mar), até esta vaporizar, diz-se que foi introduzido calor latente.

Umidade relativa do ar (UR)

A umidade relativa é a relação entre a massa de vapor d'água presente em um volume e a massa de vapor d'água necessária para saturar este volume, mantendo-se a temperatura e pressão total. A Equação abaixo expressa essa relação.

$$UR = \frac{m_{vap}H_2O}{m_{vap}H_2O_{max}}$$

É medida através de um psicrômetro, composto basicamente por dois termômetros, um de bulbo seco e outro úmido. A Figura ilustra o instrumento.

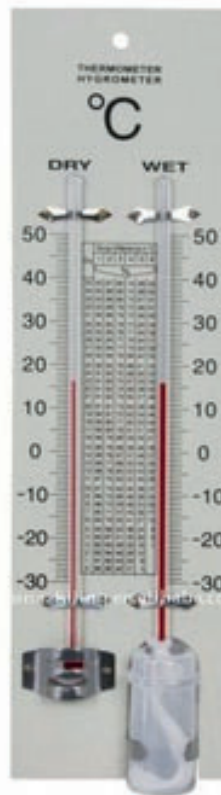


Figura – Psicrômetro.

Entalpia

A entalpia é uma variável termodinâmica de posição ou de quantidade. A diferença de entalpia representa a quantidade de calor trocado pelo ar (mistura ar-vapor) entre duas posições.

Ciclo frigorífico por compressão

Existem fluidos, chamados fluidos refrigerantes, que vaporizam a temperaturas baixas. Por exemplo, o Freon 22 vaporiza a 0°C quando recebe calor e está submetido a uma pressão de 4kg/cm². Um fluido nesta temperatura pode ser utilizado para remover calor de corpos a temperaturas mais elevadas, como no resfriamento do ar ou água em um ar condicionado. Dessa maneira é possíveis a obtenção de baixas temperaturas e a consequente remoção de calor de uma fonte quente. A evolução de um gás refrigerante em um ciclo fechado é chamada de ciclo frigorífico por compressão, que pode ser visualizado na Figura.

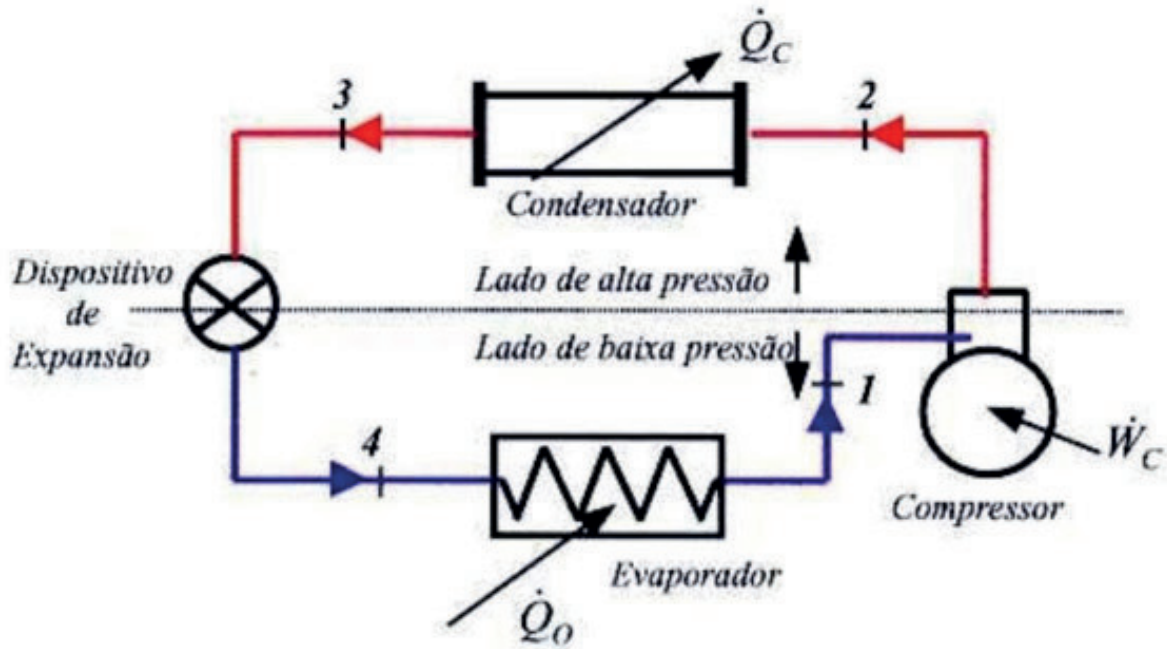


Figura – Ciclo frigorífico por compressão.

Coeficiente de performance (COP)

O coeficiente de performance avalia o rendimento de um equipamento de refrigeração, relacionando a capacidade de remoção de calor (Energia útil ou Efeito frigorífico) à potência requerida pelo compressor (Energia consumida). A Equação expressa essa relação.

$$COP = \frac{\text{Energia útil}}{\text{energia consumida}}$$

EER - Energy Efficiency Rate (Razão de Eficiência Energética)

Também é utilizada para indicar a eficiência de uma máquina frigorífica. Relaciona a energia útil produzida com o trabalho de compressão despendido. Sua unidade é o Btu/h/W. A Equação expressa essa relação.

$$EER = \frac{\text{Energia útil}}{\text{Trabalho de compressão}}$$

Eficiência em kW/TR

Outro indicador de eficiência de um equipamento, sendo TR (tonelada de refrigeração) equivalente a 12.000 Btu/h. A Equação expressa essa relação.

$$KW/TR = \frac{\text{Trabalho de compressão}}{\text{energia útil em TR}}$$

A Equação expressa a relação entre o índice EER e kW/TR.

$$K W / T R = \frac{12}{EER}$$

Transmissão de calor

A transmissão de calor se dá por diferentes mecanismos e, por vezes, pela combinação de mais de um mecanismo. Os mecanismos são: radiação, convecção e condução. A seguir, cada um desses mecanismos é brevemente explicado.

Radiação

Neste mecanismo, há a transferência de energia radiante por ondas entre dois corpos separados, não requerendo um meio contínuo. O fluxo térmico (φ , em kcal/h ou Btu/h) é proporcional à área (A, em m² ou ft²), tipo de superfície (dado pela emissividade do corpo ϵ e pela constante de Boltzman σ , 5,669W/m² ou Btu/h.ft².K⁴) e à diferença de temperatura absoluta entre as superfícies, como mostra a Equação.

$$\varphi = A \cdot \epsilon \cdot \sigma \cdot (T_2 - T_1)^4$$

Convecção

É a transferência de energia térmica dentro de um fluido, através de uma ação de mistura, podendo ocorrer naturalmente por diferença de densidade ou pela ação de um agente externo, como um ventilador. Nesse caso, o fluxo térmico é expresso pela Equação, onde h é o coeficiente de película, expresso em Btu/h.ft².F ou kcal/h.m².°C.

$$\varphi = A \cdot h \cdot (T_1 - T_2)$$

Condução

É a transferência de energia entre as moléculas dentro de um corpo por contato físico. A condução dentro de um fluido ocorre concomitantemente com a transferência por convecção. A condução através de um corpo depende da sua área (A), de sua espessura (x), a diferença de temperatura (T₂-T₁) e da resistência térmica oferecida pelo material do qual o corpo é feito (r), isto é, da sua condutibilidade térmica (k). Deve-se contabilizar também o coeficiente de película (h) devido a transmissão por convecção.

A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O setor energético brasileiro vem passando por profundas mudanças desde meados dos anos noventa. Privatizou-se a maior parte das concessões de distribuição de energia elétrica e gás natural e uma parte crescente da geração. Ao mesmo tempo, iniciou-se a transição para um novo

marco institucional, abrindo a geração e a comercialização da eletricidade para a concorrência, criando novas agências reguladoras e outras medidas de liberalização que mudam a dinâmica do mercado energético.

Às mudanças institucionais acrescenta-se uma grande mudança na matriz energética do país: a entrada rápida do gás natural, especialmente para a geração termelétrica. A base predominante da expansão da geração elétrica está passando da hidráulica para o gás natural em menos de três anos. Este processo intenso de mudança no setor energético está sendo realizado no contexto mais amplo das reformas econômicas do Plano Real.

No meio dessas grandes transformações o assunto da eficiência energética ficou em segundo plano. No entanto, acreditamos que a eficiência energética hoje é mais importante do que nunca como elemento da política energética no Brasil. A prioridade já era urgente antes que a crise de abastecimento surgisse visivelmente no início de 2001.

Ainda falta uma política de eficiência energética coerente com o novo marco institucional e o mercado emergente de energia. Agora, a tarefa é mais urgente e a demorada evolução de programas e políticas precisa ser acelerada.

Pelo menos, houve algumas tendências promissoras antes da crise eclodir, como o aumento dos recursos para eficiência energética e novas iniciativas do PROCEL/Eletrobrás reforçadas pela aprovação de financiamentos do BIRD e GEF. Finalmente, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) começou a atuar. Ele abre a possibilidade para a articulação e a integração necessárias para definir e implementar uma política eficaz de eficiência energética.

Este relatório foi preparado pelo INEE com o intuito de ser um “documento provocativo” que contribua ao processo aberto pelo CNPE e ao debate nacional que surgirá fatalmente da crise de energia que o país começa a enfrentar. Consideramos tanto a experiência brasileira como a internacional. No mundo inteiro, a reforma do setor energético está levando à redefinição das políticas de fomento da eficiência energética, especialmente no tocante à eletricidade. Os desafios enfrentados têm muitos aspectos em comum, apesar das particularidades de cada país.

O que é a eficiência energética?

O uso da energia nas sociedades geralmente passa por uma série de etapas de transformação desde o estágio em que ela é encontrada na natureza (a energia primária) até os serviços energéticos que interessam, como a luz, movimento ou calor.

A figura esquematiza o complexo caminho da energia entre a energia primária e o momento em que é usada para os serviços energéticos. Neste percurso a energia primária sofre transformações e se apresenta de diversas formas que podem ser medidas com uma mesma unidade, como se a energia fosse uma espécie de fluido percorrendo todos os setores da economia. As diversas formas como a energia se apresenta estão representadas em três retângulos emoldurados, para cada grupo: energia primária; energia secundária e serviço de energia (também conhecido como uso final). Os processos que transformam as diversas formas da energia são representados pelos retângulos sombreados.

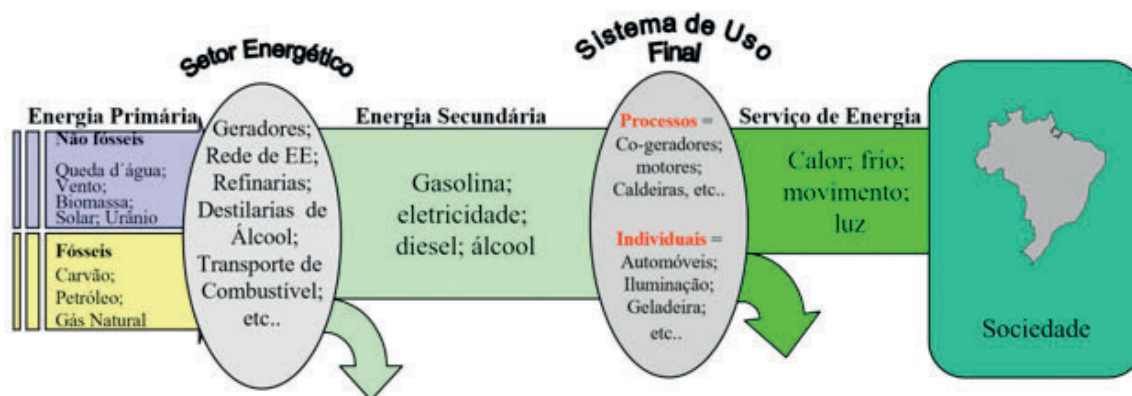


Figura - A Cadeia do Uso da Energia

Melhorar a eficiência significa reduzir o consumo de energia primária necessário para produzir um determinado serviço de energia. A redução pode acontecer em qualquer etapa da cadeia das transformações. Pode também ocorrer devido à substituição de uma forma de energia por outra no uso final. Historicamente, a substituição de combustíveis por eletricidade resultava muitas vezes em reduções de energia primária. No Brasil, hoje, a substituição da eletricidade pelo gás natural em alguns processos térmicos pode reduzir a energia primária necessária.

Por razões práticas, costuma-se dividir as áreas de atuação em duas grandes classes – a oferta e o uso final de energia. A divisão decorre da enorme diferença que existe em geral entre os dois segmentos. A oferta dos combustíveis fósseis e eletricidade é dominada por um pequeno número de empresas, cujos lucros são sensíveis à redução de qualquer perda ou desperdício. Afinal, seu principal negócio é processar e vender energia. Já o uso final é composto por grande número de empresas e pessoas, com características muito diversas. Para a grande maioria, a energia é um custo de importância menor.

No entanto, o uso final de um vetor pode ser a “oferta” do outro – e acontecer no mesmo lugar. O maior exemplo é a cogeração. A cogeração pode ser vista tanto como um uso final mais eficiente de um combustível como o gás natural, ou uma oferta mais eficiente da eletricidade.

Grande parte da energia vem embutida nos produtos de consumo – desde o pão até os automóveis – especialmente na forma de matérias energointensivas como papel, vidro, alumínio e aço. Iniciativas que economizam esses materiais, incluindo reciclagem ou reutilização, economizam energia. Outro exemplo importante é a água, cujo bombeamento e tratamento exige muita energia. Economizar água significa economizar energia. Finalmente, os processos industriais muitas vezes produzem resíduos. Aproveitá-los pode reduzir o consumo de energia ou, se forem combustíveis, gerar serviços energéticos.

É importante entender que a eficiência energética não é o racionamento nem a “racionalização forçada”, que visam a redução do serviço energético (p. ex., tomar banho frio no inverno) em vez da redução da energia para o mesmo serviço. Hoje, com o país enfrentando medidas emergenciais, é especialmente importante. Há uma tendência de confundi-las em épocas de crise.

A eficiência energética também é distinta de limitar a demanda de potência, apesar desta ser muitas vezes uma consequência direta de reduzir o consumo ou um elemento complementar em programas de otimização elétrica. Energia é kWh, demanda é kW. Cabe lembrar a diferença porque houve alguma confusão no português ao traduzir o conceito do “Demand Side Management” (DSM)

do inglês. No “GLD” em português a palavra “demanda” é carregada com o sentido de potência em vez do sentido em inglês, que é do lado da “procura”. De fato, todos os programas de GLD do PROCEL até 1998 se limitaram à redução da potência (principalmente nas horas de ponta).

Por que uma política de eficiência energética é importante hoje?

Até agora, a eficiência energética ficou em segundo plano nas reformas do setor energético. Ao dar esta pouca prioridade à questão, o comportamento do Brasil foi parecido com o da maioria dos países que implementaram reformas (Hagler Bailly, 1998). Procuramos explicar rapidamente a seguir porque uma política explícita de eficiência energética é necessária para fomentar o mercado, porque a eficiência merece prioridade na política energética e como ela pode trazer múltiplos benefícios que contribuem para a realização dos objetivos da Política Nacional de Energia.

O potencial economicamente viável é grande

Há poucos estudos sobre o potencial para aumentar a eficiência energética no Brasil. Os que estão disponíveis sofrem limitações – ou por restrição do escopo, por serem muito genéricos e teóricos, ou desatualizados. De fato, o potencial é pouco conhecido, especialmente em relação aos combustíveis. Porém o pouco que conhecemos, incluindo a experiência ainda “anedótica”, permite constatar que o potencial é grande – suficientemente grande para justificar uma prioridade na política energética. Análises internacionais reforçam esta conclusão, que é pouca questionada.

No caso do uso final da eletricidade, a meta do PROCEL é ganhar ~15% (~75 TWh) até 2010. Os ganhos possíveis com combustíveis são provavelmente ainda maiores, tanto nos transportes como na indústria. Na indústria deve ser incluída a cogeração da eletricidade. O potencial da geração pode ser da mesma ordem de grandeza em TWh que os ganhos no uso final da eletricidade, especialmente se considerarmos o uso dos resíduos da biomassa.

É urgente aprimorar o conhecimento quantitativo do uso da energia e das estimativas de potencial. Este conhecimento serve tanto para fundamentar políticas como também facilitar que os agentes no mercado desenvolvam suas estratégias empresariais. Trata-se de diversos tipos de análise de potencial, com finalidades diferentes (WEA, (2000):

- O potencial técnico representa economias que resultam da implementação das tecnologias mais eficientes em energia disponíveis comercialmente, ou quase comercialmente, num determinado tempo, indiferentemente das considerações de custo e ciclos de reinvestimento. Na fronteira com o ---, ajuda a indicar caminhos promissores de desenvolvimento tecnológico e P&D e produtos de médio prazo em alguns segmentos do mercado.

- O potencial econômico representa as economias de energia que resultariam se durante cada ano até o horizonte em questão todas as reposições, retrofits e novos investimentos fossem substituídos por tecnologias de energia mais eficientes e que fossem ainda de custo efetivo num determinado mercado de preços de energia. Isto significa um mercado em pleno funcionamento, havendo competição entre os investimentos em fornecimento de energia e demanda. O potencial social representa os ganhos economicamente viáveis quando externalidades como impactos ambientais são levadas em conta.

- O potencial tendencial representa os ganhos de eficiência esperados no mesmo horizonte com determinados preços dos energéticos sem outras intervenções. Reflete os obstáculos

e as imperfeições do mercado que inibem a realização do potencial.

A quantificação do potencial para aumentar a eficiência energética é inerentemente complexa e sujeita a incertezas. A complexidade decorre do grande número de agentes e de tecnologias envolvidas. Ela se revela sobretudo no momento de passar da análise do potencial “técnico” para a quantificação do mercado econômica e financeiramente viável. Ao mesmo tempo, o potencial é um valor dinâmico. Além de ser vinculado ao estoque dos equipamentos e à atividade econômica, há uma evolução tecnológica constante.

A eficiência energética traz externalidades positivas

Além dos impactos energéticos, somam-se várias “externalidades positivas” relacionadas ao meio ambiente e recursos naturais, geração de emprego e maior competitividade das indústrias.

A produção e uso da energia muitas vezes tem impactos importantes sobre o meio ambiente. Há impactos locais e regionais incluindo a poluição do ar (emissões de NO_x, SO_x, CO, hidrocarbonos e particulados); poluição da água (como derrames de petróleo); ou a modificação de ecossistemas (como nas hidrelétricas). Há também impactos sobre o ambiente global, como as emissões de CFCs e os gases de efeito estufa (GHG) – principalmente o CO₂ oriundo da queima dos combustíveis fósseis.

Os efeitos ambientais são tão importantes que nos países industrializados frequentemente são o principal motivo das intervenções no campo energético. No Brasil, o meio ambiente não tem tanta prioridade na política. Porém sua importância está crescendo. Para um número cada vez maior de empresas, a busca da resolução de um problema ambiental pode ser o fato catalisador de medidas energéticas. Estas, muitas vezes, estão ligadas também à conservação de outros recursos naturais - como água, por exemplo. Pode-se, também, explorar a analogia entre os obstáculos ao fomento da eficiência energética e situações semelhantes em áreas como o meio ambiente. A realização de auditorias ambientais por especialistas situa-se bem próximo do trabalho de uma ESCO, por exemplo.

No caso dos gases de efeito estufa (principalmente CO₂), o Brasil tem particularidades importantes, como a predominância da energia hidráulica na geração elétrica e a grande participação da biomassa industrializada na matriz energética, como mostra a tabela.

Energético Primário	10 tep	%
Fósseis	102983	59,3%
Petróleo	84016	48,4%
Gás Natural	6645	3,8%
Carvão	12322	7,1%
Lenha comercial/outra biomassa		1 6 7 0 7 9,6%
Cana-de-açúcar	25063	14,4%
Hidrelétrica	27500	15,8%
Nuclear	1494	0,9%
Total	173747	100,0

Tabela - Energia Primária - Estrutura da Oferta: Brasil, 1998

Fonte: Balanço Energético Nacional, adaptado no INEE, 2000.

* Inclui cana-de-açúcar e lenha (exclui para residencial e agropecuário) ** Inclui energia importada de Itaipu.

No entanto, as emissões de CO₂ estão aumentando tanto em termos absolutos como em relação ao PIB e a tendência é continuar aumentando. Uma política de eficiência pode diminuir o aumento das emissões sem reduzir o crescimento econômico (INEE, 1998).

Os impactos da eficiência energética sobre a economia constituem outro conjunto importante de benefícios. Os impactos são tanto no nível das empresas como macroeconômicos.

Emprego e capital – De modo geral, os investimentos na redução do consumo geram mais empregos que os investimentos na oferta da energia equivalente. Os setores de produção de energia - especialmente petróleo e eletricidade – são muito intensivos em capital comparados com os setores da indústria e dos serviços, cujos produtos estão embutidos nos investimentos em eficiência energética.

A produtividade e a competitividade das empresas - Um projeto de otimização energética muitas vezes pode ser um ponto de partida para a modernização tanto de instalações prediais como de processos industriais. Nos prédios, por exemplo, é comum pagar as melhorias na qualidade da iluminação e o sistema de automação predial através do projeto de eficiência, com benefícios de conforto, segurança, etc.

Balanço comercial - Depois do intervalo de 1994-1998, o empenho do balanço comercial tornou-se de novo um importante fator limitador do crescimento econômico. Petróleo, gás natural e carvão mineral são todos importados na margem. A eficiência energética aumenta o valor agregado por dólar de combustível importado. Os efeitos de maior competitividade salientados acima também podem contribuir para o empenho das exportações.

Existem barreiras no mercado que permanecem ainda com as reformas

Há uma corrente do pensamento liberal que argumenta que “os preços resolvem tudo” e, portanto, que políticas explícitas de eficiência não são justificáveis. Nesta ótica, as reformas gerais do Plano Real e do setor energético trarão as mudanças necessárias para otimizar o consumo.

A reforma do setor energético e o Plano Real realmente estão aliviando algumas das grandes barreiras históricas à otimização energética no Brasil como: altíssimos níveis de inflação, preços distorcidos (e frequentemente subsidiados) dos energéticos; uma economia relativamente fechada (INEE, 1995). Um exemplo da abertura - as importações de bens de capital aumentaram de \$US 5,1 bilhões em 1993 para \$11,5 bilhões em 1995 e \$17 bilhões em 1997.

Esses avanços de uma certa racionalidade econômica em termos liberais são importantes. Porém, cabe lembrar que essas condições foram em grande parte estabelecidas cinco anos atrás. Ainda assim, o impacto foi mínimo sobre o comportamento da relação energia/economia – quase indetectável ao nível macroeconômico.

O fato é que o mercado no Brasil continua exibindo sua versão das barreiras tipicamente encontradas nos países industrializados. Algumas observações sugerem que as barreiras são mais agudas que nos países industrializados. Por exemplo:

- Há substancial evidência econométrica que as elasticidades de preço da eletricidade são menores nos países em desenvolvimento do que nos Estados Unidos. Isto sugere que as barreiras que inibem a resposta ao preço são mais fortes nos países em desenvolvimento. (Hagler Bailly, 1998).
- A diferença de preço entre equipamentos eficientes e convencionais geralmente é

proporcionalmente maior. Por exemplo (Soares et alii, 2000), mostra que no Brasil os motores eficientes são na média 34% mais caros que os motores convencionais, quando nos Estados Unidos são 15-25% mais caros.

- As taxas de desconto para este tipo de investimento são altas em todos os lugares, mas a instabilidade macroeconômica as torna bem maiores no Brasil. Assim, a expectativa na maioria das empresas é recuperar o investimento em, no máximo, 6-8 meses (enquanto no exterior o prazo máximo é tipicamente de um e meio a dois anos). Ao mesmo tempo, financiamento privado de longo prazo é quase inexistente.

Barreiras no Mercado

Conscientização. Para a grande maioria dos consumidores é um assunto de pouca prioridade. As despesas com energia são, para a maioria dos usuários, parte pequena do orçamento de despesas e vistas como custos fixos. Há pouca difusão de conhecimento das oportunidades, poucos textos didáticos e cursos de formação que difundam os conceitos de conservação e economia de energia, inclusive na formação básica de profissionais em áreas relevantes.

Custos de transação. São os custos indiretos ao se adquirir um produto ou serviço de eficiência energética, incluindo tempo de gestão, materiais, mão-de-obra e consultores. Sendo uma área especializada, geralmente longe da atividade fim das empresas, os custos para identificação e avaliação de produtos e serviços eficientes em energia, ou para inteirar-se sobre as práticas em eficiência energética podem ser elevados. Os custos são ampliados no Brasil pela relativa falta de informações organizadas em todos os níveis.

Difícil avaliação dos resultados econômicos. O uso otimizado da energia pressupõe um comportamento “racional” do ponto de vista econômico. Vale dizer: supõe-se que os atores consigam comparar entre um investimento inicial maior com equipamentos eficientes e a redução das despesas com energia. Na prática, há inúmeros entraves para que isto aconteça, seja pela dificuldade de calcular os ganhos (pouco trivial para não especialistas), seja pela desinformação do consumidor e as dificuldades de avaliar o realismo dos benefícios prometidos. Ao mesmo tempo, os participantes do lado da oferta no mercado se deparam com dificuldades equivalentes na previsão da resposta do mercado às determinações que fazem na fabricação, promoção, estoque, ou lançamento de produtos eficientes em energia.

Separação entre quem decide sobre a tecnologia de utilização e o usuário final.

Mesmo quando existe uma percepção dos resultados econômicos, em muitas situações o usuário não tem como reverter algumas formas de desperdício geradas pelos projetistas das tecnologias de utilização, cujo objetivo pode ser o de minimizar o preço ou de outra natureza. O exemplo clássico aparece em prédios de aluguel onde o proprietário não tem incentivo para instalar retrofits de economia de energia onde ele não paga as faturas da concessionária. Neste caso, o locatário não tem autoridade para instalar retrofits que o beneficiariam diretamente sob a forma de redução nas contas de energia. O problema também aparece em novas construções.

Falta de equipamentos eficientes ou de serviços adequados.

Indisponibilidade e altos preços podem ser o resultado de práticas anticompetitivas para manter alguns produtos (ou produtores) fora do mercado em benefício de outros que ofereçam lucro maior ou outras vantagens (e.g. compartilhamento de mercado). Os distribuidores podem se deparar com os altos custos de pesquisa e aquisição para prever adequadamente a demanda, ou eles podem

reagir com “racionalidade circunscrita” às expectativas para a demanda futura causadas, por exemplo, pela novidade de um produto. Como resultado, podem limitar o espaço em prateleiras ou não estocar produtos eficientes em energia. No Brasil, o problema é ampliado porque, em muitos casos, o mercado inicial é pequeno. Os produtos eficientes são oferecidos a preços proporcionalmente maiores que nos países industrializados.

Inexistência de custos explícitos para as externalidades. As externalidades são custos associados a uma transação, porém não refletidos em seu preço. Qualquer uso de energia primária tem, necessariamente, custos ambientais a um nível regional e mesmo global. As discussões sobre como transformar este custo em um parâmetro financeiro ou de preço estão longe de estarem resolvidas, ou mesmo equacionadas.

Restrições financeiras. Equipamentos mais eficientes são normalmente mais caros. Ainda que tenha consciência das vantagens econômicas de fazer o investimento inicial (o que não é óbvio - ver acima), o consumidor pode ter dificuldade em ter acesso a um crédito ou apenas consegui-lo a juros elevados. Os agentes financeiros não estão acostumados com a avaliação deste tipo de projeto.

Racionalidade circunscrita, práticas organizacionais ou hábitos. Normas práticas que servem para limitar o foco ou o escopo de considerações numa determinada decisão. Também podem incluir comportamento organizacional ou sistemas de práticas que desencorajam ou inibem iniciativas economicamente viáveis de eficiência energética.

Distorções nos preços regulamentados dos energéticos. A reforma diminuiu, porém, não eliminou as distorções. Exemplos no setor elétrico são o preço exagerado da ponta e a grande disparidade dos preços entre tensões.

- Na média, o nível de informação e conscientização hoje é menor que nos países industrializados. É, em parte, uma questão de educação. Refere-se frequentemente também à “cultura do desperdício” que existe no Brasil em relação à energia e outros recursos naturais. Comparar esta cultura com outros países é subjetivo, mas certamente a consciência ambiental está menos desenvolvida. Normas ambientais muitas vezes abrem oportunidades para a eficiência energética nos países industrializados. Este impulso do mercado geral é mais fraco no Brasil.

Vinculado a tudo isso, o mercado privado de bens e serviços de eficiência energética ainda está pouco desenvolvido. As barreiras de alguns podem ser traduzidas nas oportunidades empresariais de outros, com ganhos para ambos (Lovins, 1998). Mas para esta alquimia acontecer com frequência é preciso ter um mercado funcionando. Até nos Estados Unidos serviços de otimização energética estão comercialmente consolidados apenas em alguns setores (Eto et alii, 1998). No Brasil, o setor dos serviços de eficiência está no nível de 15-20 anos atrás em relação aos Estados Unidos ou ao Canadá. Criar um mercado privado vigoroso e competitivo de serviços de eficiência energética é um dos desafios principais para uma política da eficiência energética.

A condução da reforma do setor energético terá efeitos sobre este quadro. Em termos positivos, a reforma deve aumentar o poder de escolha dos consumidores e resultar em preços que refletem o custo da oferta. No Brasil, os preços da energia elétrica também serão mais altos, o que estimula os consumidores.

Por outro lado, a própria reforma pode criar algumas dificuldades. Por exemplo, é possível que haja maior volatilidade dos preços de eletricidade com a abertura do mercado a partir de 2002.

A volatilidade dos preços aumenta a incerteza em torno das economias que serão realizadas pelos investimentos em eficiência energética. Consequentemente, os consumidores (ou agentes financeiros) descontarão os benefícios futuros com taxas maiores. Ao mesmo tempo, enquanto grandes clientes provavelmente terão condições de responder efetivamente aos preços com base no mercado no novo modelo, é provável que os clientes menores terão mais dificuldade.

Assim, como concluiu uma análise do mercado norte-americano: "...é altamente duvidoso que preços com base no mercado, sozinhos, superarão décadas de práticas de fabricação, distribuição e compra dos consumidores que tenham ocasionado as muitas barreiras de mercado previamente identificadas. Barreiras significativas provavelmente vão permanecer para muitos grupos de consumidores. A persistência dessas barreiras é uma forte justificativa para continuar o envolvimento do governo para assegurar consistência entre as decisões do mercado privado e os objetivos sociais." (Eto et alii, 1998).

Facilitar a transição ao novo modelo do setor elétrico

A implementação de um novo modelo radicalmente diferente do anterior junto à privatização da maioria das empresas do setor energético nunca será fácil, especialmente quando se leva em conta a base predominantemente hidráulica do setor elétrico. As dificuldades na transição têm resultado na falta de novos investimentos para a expansão do sistema, especialmente para geração e transmissão.

Durante alguns anos, o sistema elétrico vem caminhando para uma situação de oferta cada vez mais precária. Entre 1997 e 2000, o nível médio dos reservatórios no Sudeste/Centro-Oeste caía todo ano quando comparado mês a mês, apesar da hidrologia relativamente favorável. Esta queda não afetou a geração imediatamente, mas deixou o sistema muito vulnerável a uma seca. Uma característica do sistema agrava o problema: quanto mais baixo o nível dos reservatórios, mais água é necessária para gerar um MWh. Este efeito é especialmente significativo (na média) quando os reservatórios atingem níveis baixos. Cabe observar que as informações publicadas sobre o nível dos reservatórios se referem ao volume da água e não da energia armazenada.

O governo vem minimizando o problema de abastecimento energético (MWh), admitindo apenas gargalos de capacidade de potência (kW). No entanto, as projeções oficiais, como no último Plano Decenal, estimavam níveis de risco de déficit relativamente altos nos próximos anos. Mais, essas projeções embutem suposições otimistas – tanto do lado da oferta como da procura – conforme discutido no Anexo 2. O Plano Decenal não permitiu mais atrasos nos projetos de expansão, especialmente do Programa Prioritário da Termoelectricidade (PPT). Do lado da procura, adotou suposições muito otimistas em relação ao vínculo entre o crescimento econômico e o consumo energético.

A crise de suprimento que surgiu visivelmente em março de 2001 levou anos para se desenvolver e o equilíbrio não será alcançado apenas em um ano de boas chuvas. É importante levar isto em conta ao considerar o papel da eficiência energética na resposta à crise.

Como já observado, há uma grande diferença entre a política de eficiência e a maioria das medidas emergenciais que terão que ser adotadas para reduzir rapidamente o consumo de energia – num prazo de pouquíssimos meses. As iniciativas de eficiência buscam reduzir o consumo energético sem reduzir o serviço energético prestado, com benefícios econômicos para o consumidor que devem ser permanentes. Geralmente exigem algum tempo de maturação.

No entanto, acelerar a política de eficiência pode contribuir para a mitigação dos custos da crise. Certamente a implementação dos programas não deve ser paralisada pela crise. Em primeiro lugar, como ressaltado acima, reencontrar o equilíbrio da oferta não é apenas uma questão de meses. Com um horizonte menos imediatista - até dois anos - iniciativas de eficiência podem trazer resultados significativos (especialmente com a conscientização da sociedade resultando da crise),

Outro fator qualitativo é que uma política eficaz de eficiência energética ajuda a “capacitar” muitos consumidores para tomar medidas de otimização. Esta “capacitação”, acelerada pela crise, pode abrir mais espaço para soluções criativas e mais econômicas, incluindo o curto prazo, se as regras incentivarem este comportamento. Mais racionalização e menos racionamento reduzem os custos para a sociedade. O perigo é que a crise seja administrada de forma a jogar fora boa parte deste potencial de reação dos consumidores.

Hoje, é difícil enxergar mais longe. Certamente a crise abalará a credibilidade da reforma. A experiência na Califórnia mostra que ela pode provocar o repúdio popular à reforma em geral. É possível que a transição para o novo modelo pare ou seja revertida.

Se a transição continuar, apesar da crise, a política de eficiência energética pode contribuir para a consolidação do novo modelo. Ela fortalece a capacidade efetiva dos consumidores em escolher e agir em seu benefício, ao mesmo tempo que contribui para maior concorrência na oferta da energia e dos serviços energéticos. Lembrar-se também que um objetivo básico da reforma (pelo menos na teoria) era de aumentar a produtividade total dos recursos econômicos utilizados. Este ganho de produtividade deve ser significativo, porque todos os agentes envolvidos enfrentam maiores riscos que antes e, portanto, custos de capital mais elevados. Se o novo modelo não realizar avanços na eficiência do uso da energia, a produtividade econômica total diminui e enfraquece-se ainda mais a justificativa para a reforma.

O MERCADO E OS AGENTES

O mercado de energia está passando por grandes mudanças. Do lado da oferta houve mudanças institucionais como na base física da expansão. O gás natural está entrando como um fator dinâmico na matriz energética e especialmente na geração elétrica. Da nova capacidade instalada durante 1999, 91% ainda era hidrelétrica. O último Plano Decenal de Expansão prevê que em 2001-2004 cerca de 60% da nova capacidade serão na base do gás natural.

Entre os consumidores espera-se um comportamento mais ativo em relação à energia. Inicialmente, as mudanças serão principalmente entre os consumidores maiores, mas o universo deve se expandir. Por exemplo, a reforma do setor elétrico abre novas perspectivas para os consumidores gerarem de forma competitiva suas próprias necessidades de eletricidade através de diversas alternativas já comprovadas, técnica e economicamente.

O perfil do consumo da energia e sua evolução histórica

Cada país tem particularidades na sua matriz energética. Algumas das características mais marcantes da matriz brasileira atual são: a alta participação das hidrelétricas na geração; a importância da biomassa industrializada em cadeias especializadas de suprimento (principalmente carvão vegetal na siderurgia e o complexo canavieiro). A participação do gás natural ainda é pequena, tanto no consumo final como na geração elétrica. O consumo final do carvão mineral é quase todo na indústria

siderúrgica, na forma de coque.

A tabela resume o perfil do uso dos energéticos por setor de consumo final da energia em 1998. Consta-se que:

- A indústria é o setor de maior consumo de energia. É de longe o maior setor de consumo de eletricidade. É o segundo maior setor do consumo dos combustíveis fósseis, porém o consumo dos derivados do petróleo é relativamente modesto e mal supera seu consumo para fins não energéticos. Em alguns subsetores, há um consumo importante da energia de diversas formas de biomassa, como carvão vegetal na siderurgia, resíduos da cana na produção do açúcar, “licor negro” na indústria de celulose.
- Os transportes são o setor de maior peso no consumo final de combustíveis fósseis e predominam no consumo do petróleo. Os transportes rodoviários consomem >90% dos combustíveis no setor. A participação dos transportes no consumo da eletricidade é insignificante.
- O consumo dos setores comercial e público (tratados juntos como serviços) é dominado pela eletricidade (~75% em termos energéticos e mais ainda em termos de valor). A eletricidade também domina o consumo do setor residencial (~50%). Em ambos, o uso predominante dos derivados do petróleo é o GLP para a cocção. A calefação quase não existe.

A definição de “consumo final” utilizada aqui difere um pouco daquela constante no Balanço Energético Nacional (BEN), por excluir o consumo do setor energético. Incluímos o consumo do setor energético junto às perdas na produção, transformação e distribuição da energia, conforme a tabela.

Setor	Combustíveis					Eletricidade	Total
	Petróleo	Gás Nat.	Carvão	Biomassa	Total		
Residencial	6044	143	0	387 ^a	6574	6319	12893
Comercial	538	116	0	144	798	3310	4108
Público	591	13	0	0	604	2171	2775
Agropecuário	4454	0	0	6 ^a	4460	925	5385
Transportes	41218	68	0	6568 ^b	47854	93	47947
Indústria	12238	2702	9614	20321	44875	10860	55735
Consumo Energético	65083	3042	9614	27426	105165	23678	128843
Não energético	11170	771	185	590	12716	0	12716
Total	76253	3813	9799	28016	117881	23678	141559

Tabela - Consumo Final de Energia - Mil toneladas equivalentes do petróleo – tep

Fonte: Balanço Energético Nacional, adaptado em (INEE, 2000a).

No residencial e agropecuário o consumo da lenha está excluído (inclui ainda o carvão vegetal). Álcool para veículos.

Fonte Primária	Produção Derivados Geração		Perdas Distribuição	Consumo Setor Energético	Total
	dos Combustíveis	Elétrica			
Petróleo	935	1997	487	4236	7655
Gás Natural	27	238	145	1261	1672
Carvão Mineral	469	1168	98	327	2061
Nuclear	----	1161	----	----	1161
Hidráulica	----	1165	----	----	1165
Lenha comercial	3911	83	143	0	4137
Cana-de-açúcar	199	478	72	7578	8327
Outra biomassa	0	552	0	0	552
Subtotal	5541	6842	945	13402	26730
Eletricidade	----	----	4300	767	5067
Total	5541	6842	5245	14169	31797

Tabela - Resumo de Perdas e Consumo do Setor Energético

Mil toneladas equivalentes do petróleo – tep

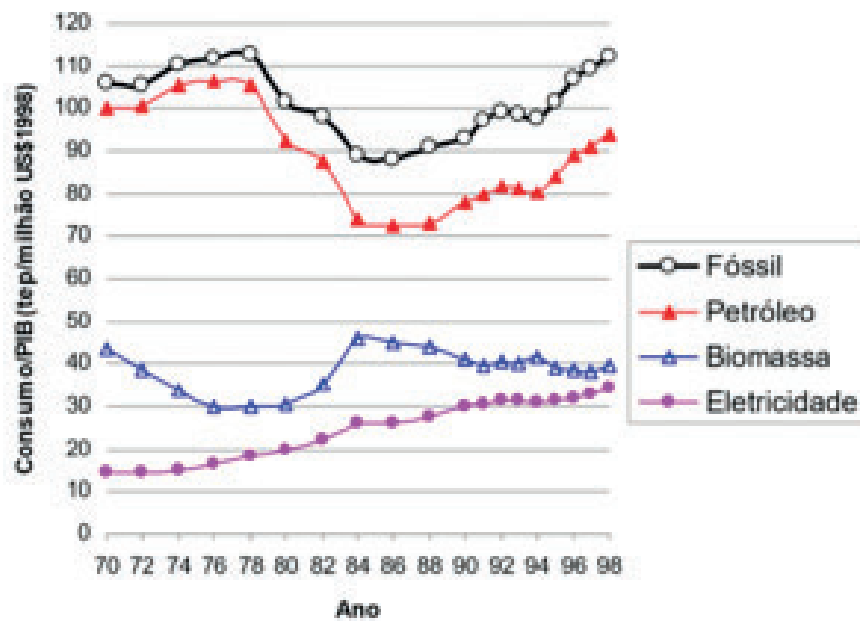
Fonte: Balanço Energético Nacional, adaptado no - INEE, Oferta, Transformação e Uso da Energia no Brasil, 2000.

De modo geral, o consumo da energia tem aumentado em relação ao PIB durante as três últimas décadas. Porém, como mostra a figura, este comportamento geral é o resultado de tendências distintas entre os energéticos. O consumo da eletricidade aumentou quase constantemente em relação ao PIB. Entre 1978 e 1985 o consumo dos combustíveis fósseis (principalmente o petróleo) caiu em relação ao PIB e começou a aumentar a partir do final dos anos 80. Com a biomassa a história é o inverso.

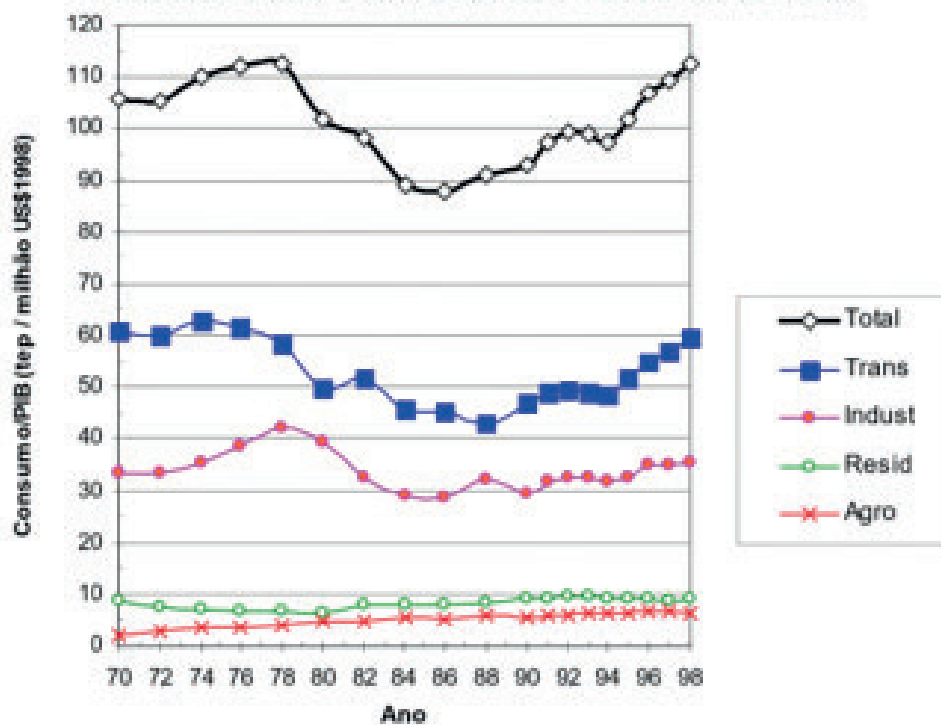
A partir de 1994 (o início do Plano Real), o consumo dos derivados do petróleo acelerou. Talvez pela primeira vez na história do Brasil a taxa de crescimento do consumo dos combustíveis fósseis foi maior do que a da eletricidade. A causa principal foi o crescimento dos transportes, como mostra a figura.

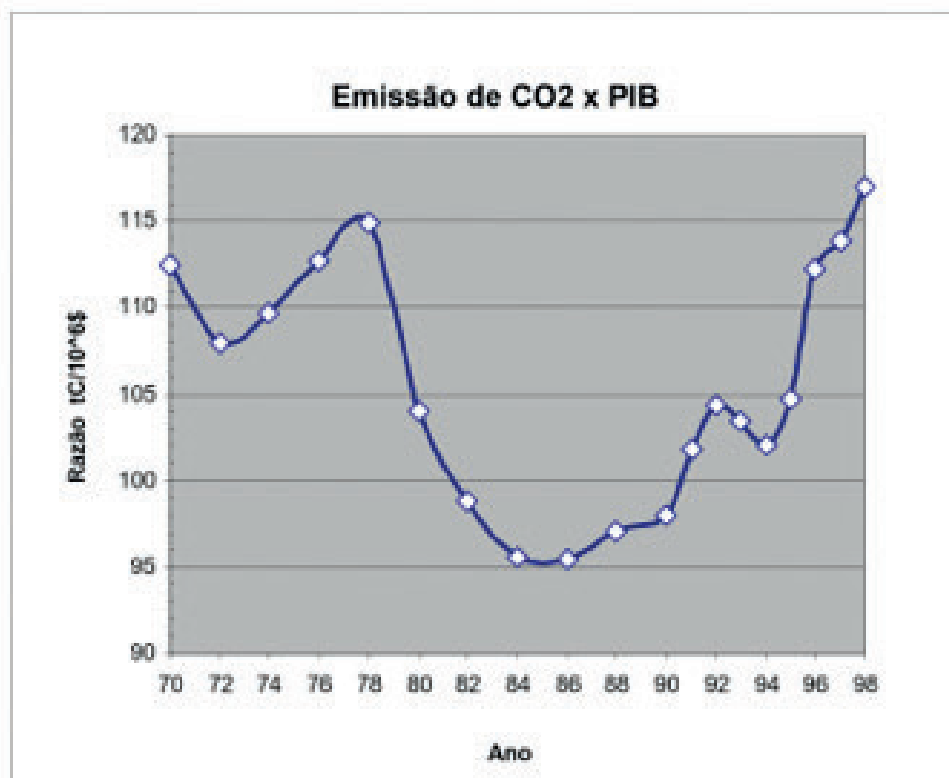
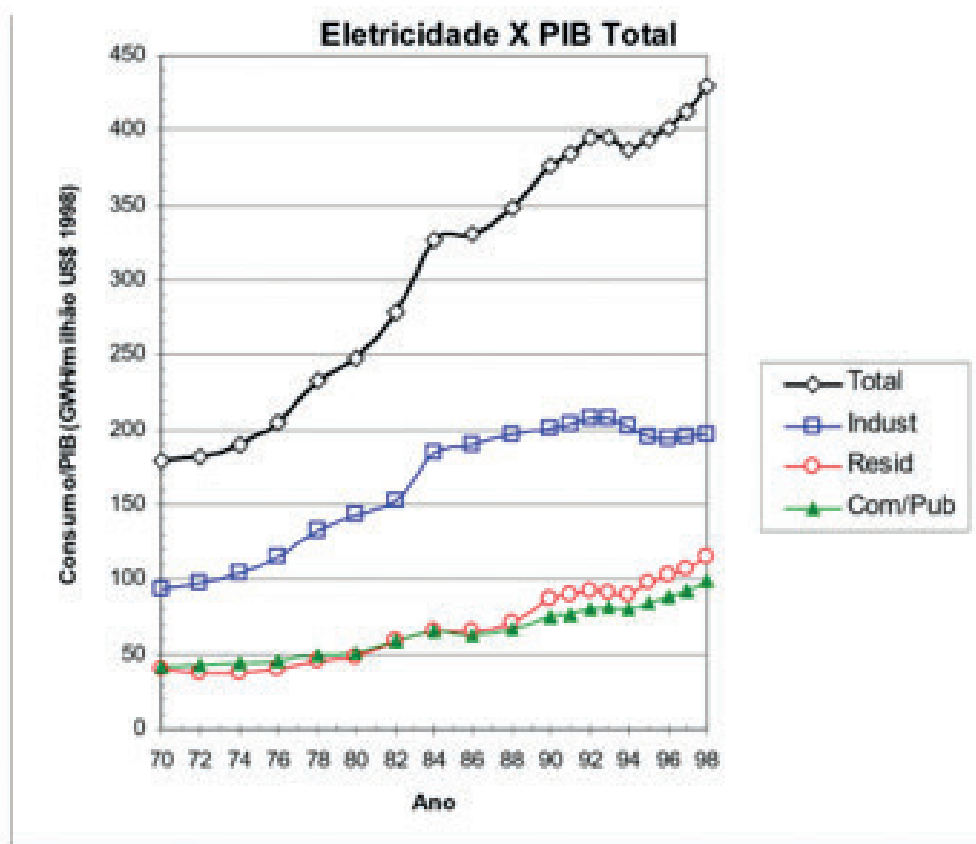
Neste mesmo período, o crescimento do consumo elétrico foi puxado principalmente pelo consumo no setor residencial e no comercial/público, como mostra a figura. O consumo industrial, que dominava o crescimento total até o final dos anos 80, cresceu apenas ao ritmo da economia.

Consumo Final Total x PIB Total



Consumo Final Combustíveis Fósseis x PIB Total





AS EMISSÕES DE CO₂

A questão das emissões dos gases de efeito estufa, principalmente CO₂ (porém metano e outros gases podem ser relevantes), é um assunto que cresce paulatinamente em importância, apesar das negociações internacionais difíceis. Além do consenso científico cada vez maior sobre a existência do efeito estufa, está começando formar um mercado privado de créditos de carbono. Começa a se esboçar a possibilidade de os créditos serem um fator para a viabilização de alguns tipos de projeto.

A tabela mostra a participação dos grandes setores de consumo final nas emissões do CO₂. Mostra também as emissões resultando da geração elétrica e da transformação dos combustíveis primários em derivados junto com outras perdas e o consumo próprio do setor energético. As maiores emissões têm origem nos transportes, sozinhos responsáveis pela metade das emissões do consumo final.

Setor	E m i s - sões 10 ⁶ t C	Participa- ção %
Residencial	5,28	6,7%
Comercial	0,53	0,7%
Público	0,52	0,7%
Agropecuário	3,83	4,9%
Transportes	35,45	45,2%
Indústria	22,85	29,2%
Consumo Final de Combustíveis	68,45	87,4%
Geração elétrica	3,16	4,0%
Outras transformações e perdas	6,74	8,6%
Consumo Energético Bruto	78,35	100,0%

Tabela - Emissões de CO₂ dos Combustíveis Fósseis por Setor (106 toneladas de carbono em CO₂)

Fonte: Baseado no Balanço Energético Nacional - 1999; adaptado no INEE, 2000 (a).

Devido em boa parte à estrutura da oferta da energia no Brasil, com grande participação de energéticos renováveis, as emissões de CO₂ por unidade do PIB são relativamente baixas em comparação com outros países. Porém, as emissões estão crescendo rapidamente desde o início da década de 90.

A tendência é que as emissões continuem crescendo mais que a economia (INEE, 1998). Por exemplo, até agora, a geração termelétrica quase não teve impacto. O coeficiente de emissão foi apenas 9,8 kg C/MWh_e gerado em 1998.

Com a entrada prevista das termelétricas, o coeficiente será substancialmente maior nos próximos anos. O último Plano Decenal previu que ~60% da expansão em 2001-2004 seriam baseados em usinas de ciclo combinado a gás natural (CCGN). Os CCGN terão emissões de geração de pelo menos 100 kg C/MWh_e gerado, supondo uma eficiência média de 50%. Outros 10% serão

centrais termelétricas a carvão e derivados de petróleo (com índices mais altos de emissões). Assim, neste período, o coeficiente para a expansão seria da ordem de 75 kg C/MWh_e gerado. O coeficiente por MWh consumido será 10-15% maior.

No final do período o coeficiente médio de todo o sistema pode aumentar para ~25 kg C/MWh_e gerado. Este valor ainda será pequeno - entre 1/5 e 1/10 - dos coeficientes encontrados na maioria dos países industrializados e os outros grandes países em desenvolvimento, como Índia e China. A implicação é que “créditos de carbono” por MWh também serão relativamente pequenos.

Outro problema para o mercado de créditos de carbono na área elétrica é que o coeficiente não será estável e não existe uma base confiável para projetá-lo. Por exemplo, o último Plano Decenal de Expansão prevê uma rápida expansão termelétrica até 2004, seguida por uma expansão com 80% de fontes hidrelétricas. Portanto, o coeficiente na margem cairia de novo. Acreditamos que este cenário é pouco realista, mas em que outra base o mercado pode atribuir valores futuros?

AS CARACTERÍSTICAS DOS SETORES DO MERCADO

Cada grande setor de consumo de energia tem características próprias que trazem implicações para a definição de políticas eficazes. Resumimos aqui alguns pontos sobre cada setor.

Indústria e serviços

O setor industrial tem a maior diversidade de processos envolvendo a transformação da energia. Grande parte do consumo está concentrada em alguns poucos subsetores energo-intensivos (como a siderurgia, química, metais não ferrosos etc.) e em um número relativamente pequeno de empresas (~200). Nas indústrias mais energo-intensivas, o uso da energia pode ser dezenas de vezes maior por \$ de valor agregado e por emprego que nas indústrias leves. Essas indústrias leves produzem ~1/2 do PIB industrial e têm coeficientes de energia/valor agregado não muito diferentes de alguns setores dos serviços.

Em comparação com o setor industrial, os serviços têm um elenco menor de processos energeticamente importantes. Outra diferença importante é que as intervenções nos processos energéticos geralmente são menos sensíveis do ponto de vista empresarial. Muitos equipamentos utilizados são de produção em massa (computadores, xerox etc.). Ao mesmo tempo, o perfil do consumo elétrico varia muito entre segmentos (shopping centers, restaurantes, escritórios, hospitais etc.).

O assunto energia é alheio à atividade-fim da grande maioria das empresas ela tem uma participação pequena (menos de 5%) nos custos totais. De modo geral, o nível de consciência ainda está baixo e o custo da energia é tratado como um custo fixo. O monitoramento do uso de energia muitas vezes é mínimo. Até grandes consumidores desconhecem o custo real do vapor (por exemplo) que utilizam. A crise de energia e o racionamento mudaram o quadro. Há muito mais atenção. Porém o efeito pode ser apenas temporário para a maioria das empresas.

Um dos grandes divisores neste mercado é o tamanho das empresas e de seu consumo energético. A reforma institucional do setor energético (particularmente do setor elétrico) almeja os grandes consumidores de energia. Ao mesmo tempo, a experiência internacional mostra que os maiores ganhos da liberalização dos mercados vão para os grandes consumidores (Hagler Bailly, 1998).

No Brasil, há um complicador nesta constatação. Devido às distorções históricas na tarifa

elétrica, os grandes consumidores (especialmente de 138 kV para cima) gozam de preços baixos e, na prática, subsidiados. Diferente da expectativa na maioria dos países liberando seus mercados de energia elétrica, os grandes consumidores enfrentam um aumento de preço, que estava programada para começar a ser sentido a partir de 2003 e pode ser proporcionalmente maior que nas classes tarifárias de tensão menor. No entanto, não há dúvida que os grandes consumidores são os melhor posicionados para aproveitar os benefícios esperados da reforma estrutural.

Existe um universo enorme de empresas industriais, comerciais e de serviços públicos que pagam contas de energia e água acima de, digamos, US\$ 10.000 por mês. Não se enquadram geralmente no grupo das empresas mais “energointensivos” (como tipicamente representadas pela ABRACE), mas a partir deste nível ficam interessantes para os novos agentes no mercado. Muitas – como as empresas ligadas à média tensão – enfrentam custos unitários de energia bem mais altos que os custos dos maiores consumidores. Em termos proporcionais, as maiores economias provavelmente se encontram entre os consumidores de porte médio e pequeno.

A baixa prioridade da energia para a grande maioria dos empresários sempre foi um problema para o fomento da eficiência energética. A crise de energia elétrica e o racionamento deram um choque de conscientização temporária. Todo o mundo está atento a sua conta de luz. No entanto, a maior parte da reação até agora foi superficial. Vê-se, por exemplo, um grande uso de geradores de emergência.

Há fatores que podem motivar as empresas a preparar e executar estratégias mais douradeiros de racionalização da energia.

- Maior consciência do tamanho das perdas e da importância de ficar atento não só a energia mas à água também. Percebe-se que o mercado de energia será mais complexo no futuro, com riscos maiores.
- Entender que a energia e água não são custos fixos e que esses devem ser comparados com a renda líquida da empresa.
- A entrada do gás natural, especialmente se for acompanhada por uma política de fomento à cogeração e aos “recursos distribuídos”. Quando as empresas projetarem a troca de combustível, será uma oportunidade para estimular o interesse na otimização energética mais ampla.

O caminho mais fundamental para a conscientização e mobilização das empresas passará por objetivos como melhorar a produtividade geral e a qualidade dos produtos e serviços. A abertura da economia à maior concorrência (doméstica e internacional) está pressionando neste sentido. A ampla difusão das normas de qualidade ISO 9000 e 14000 é outra manifestação desta motivação. Como observado na Introdução, intervenções na energia podem ser integradas com outras medidas de modernização.

É crucial que a política do governo capitalize o impacto da crise, estimulando empresas de transformar conscientização e medidas emergenciais em ações que aumentam estruturalmente a produtividade do uso da energia.

Residencial

O consumo elétrico dos consumidores residências é sensível à renda, à posse de eletrodomésticos e à região. A procura por serviços energéticos certamente aumentará. A saturação de mercado de alguns eletrodomésticos intensivos de energia ainda está baixa. Os primeiros dois anos de estabilidade macroeconômica deram um exemplo da demanda latente. Houve uma explosão de

compras de eletrodomésticos, especialmente nas camadas de menor renda que foram beneficiadas pela queda da inflação.

Um fator crítico na evolução futura do consumo energético será a eficiência dos novos eletrodomésticos vendidos e seu uso adequado. Os potenciais de redução do consumo específico de alguns tipos de eletrodomésticos são significativos. A produção da grande maioria dos eletrodomésticos hoje é feita por empresas multinacionais, o que deve facilitar a transferência de pelo menos parte dos ganhos de eficiência conseguidos no exterior para Brasil. Neste mercado de produtos de massa, porém, a experiência tem mostrado que é importante haver uma ação política sempre presente, como ocorre nos Estados Unidos e tem sido observado no Brasil com a ação do PROCEL.

Os consumidores de baixa renda representam um desafio especial. Geralmente são introduzidos no mercado consumidor via equipamentos ineficientes. Muitos compram equipamentos de segunda mão. Ao comprar equipamentos novos, buscam os mais baratos ou os com melhor financiamento. Assim, os pobres acabam sendo consumidores bem mais intensivos de energia por unidade de serviço energético.

No caso da eletricidade, estão beneficiados por subsídios cruzados (um desconto de 40% na faixa de 31100 kWh/mês). Porém a tendência é para este subsídio diminuir com a privatização e reestruturação do setor elétrico. Há também um grande esforço das concessionárias em regularizar as conexões, reduzindo assim suas perdas comerciais. O impacto sobre orçamentos familiares pode ser substancial. Programas de eficiência podem diminuir o impacto.

A crise de energia elétrica e o racionamento tiveram um grande impacto no setor residencial. Foi o setor que conseguiu as maiores reduções nos primeiros dois meses do racionamento e a conscientização das famílias foi grande. O desafio, como nos setores empresariais e transformar parte da conscientização temporária em comportamento permanente, especialmente em relação à compra de novos equipamentos domésticos.

Os Transportes

Os transportes são o setor que mais puxou o crescimento dos combustíveis fósseis em anos recentes. O mercado dos transportes está passando por grandes mudanças estruturais e tecnológicas que devem se acelerar tanto no Brasil como no mundo. Pelo grande número e diversidade dos agentes envolvidos, é um setor muito complexo para uma política de fomento da eficiência. Ao mesmo tempo, é o setor menos estudado no Brasil e provavelmente no mundo.

O mercado dos transportes é composto de segmentos com características muito distintas. As diferenças entre, digamos, o mercado de carros individuais por um lado e os transportes aéreos ou de carga pesada por outro lado são quase tão grandes quanto as diferenças entre os mercados do setor residencial e as indústrias.

Infelizmente, as análises disponíveis não permitem a discriminação precisa entre categorias como transporte de carga e passageiros. No entanto, há duas áreas claramente de grande importância:

- (1) o transporte rodoviário de carga e sua inserção nos transportes interurbanos de carga;
- (2) o carro individual e sua inserção nos transportes urbanos. Esses segmentos são os principais “motores” do crescimento rodoviário, que domina os transportes (90,5% do consumo dos combustíveis).

No Brasil, a eficiência dos veículos reflete cada vez mais as tendências internacionais devido à abertura relativa da indústria automobilística nacional e ao padrão do “carro mundial” das montadoras. Até o início dos anos 90 manteve-se praticamente uma reserva de mercado, com uma defasagem tecnológica em muitas áreas. Em princípio, a maior abertura deve facilitar avanços na eficiência.

Para os carros individuais, a política de preços para os combustíveis (gasolina e álcool) se aproxima à europeia - com impostos relativamente elevados. Isto incentiva a compra de veículos mais eficientes, porém o efeito sobre decisões de compra parece modesto - pelo menos na faixa atual dos preços de combustível. Para outros tipos de veículos, o preço do combustível (principalmente diesel) é, senão explicitamente subsidiado, com níveis de impostos bem abaixo das externalidades do consumo (inclusive o custo da manutenção das estradas).

Os Principais Agentes no Mercado

Existem agentes tradicionais, como as concessionárias de eletricidade, empresas de petróleo e fabricantes de equipamentos. Existem também novos agentes criados pela legislação (PIEs e comercializadores de energia elétrica) ou pela evolução do mercado – como muitas empresas de distribuição de gás natural e as ESCOs.

Todos os agentes passaram por importantes mudanças estruturais nos últimos anos, especialmente as concessionárias de energia elétrica e gás natural. Estão buscando definir estratégias para se posicionar em seus mercados. Consideramos brevemente algumas características e motivações em relação à eficiência energética de três grandes conjuntos de agentes.

Empresas de oferta de energia

A primeira questão em relação aos grupos de empresas que vendem energia é sua efetiva motivação para promover a eficiência energética entre seus consumidores. Afinal, não é óbvio porque uma empresa terá interesse em reduzir a procura por seu produto. Tratamos aqui da questão em relação às concessionárias de eletricidade e do gás natural.

Se houver alinhamento de interesses, os vendedores podem ser poderosos agentes de fomento da eficiência energética. São empresas grandes em contato constante com os consumidores. Elas têm acesso a financiamento. Devem conhecer seus clientes relativamente bem. O grande volume de consumidores cativos das concessionárias pode atrair outros agentes (fabricantes, distribuidores, importadores e ESCOs).

Se houver conflito de interesses, o Governo pode exigir a implementação de certos tipos de programa. Porém, este caminho tem seus custos. A experiência do setor elétrico nos Estados Unidos com GLD (DSM) mostra que os programas impostos podem ser caros (Meyers et alii, 1997). Uma empresa cumprindo tarefas para satisfazer uma exigência externa não tentará desenvolver as possibilidades de forma criativa e empreendedora. Uma fiscalização detalhada pode ser exigida para prevenir contra abusos, criando um ambiente pouco favorável para ações empresariais de transformação de mercado.

O grau de alinhamento de interesses dependerá das características do mercado, a concorrência efetiva no mercado e como as empresas definem seu produto. No caso da eletricidade, o mercado foi aberto à concorrência em 1997 para consumidores maiores (10 MW e/ou 69 kV para

cima). Até recentemente, poucos consumidores optaram por ser “livres” na prática, devido em grande parte aos preços baixos da eletricidade nestas categorias de tensão. Em 2002 está previsto a abertura da concorrência para consumidores de 500 kW ou mais. Muitos dos novos consumidores livres pagam tarifas substancialmente mais altas que os consumidores em alta tensão.

Levando em conta também os aumentos tarifários esperados a partir de 2002 (especialmente para os consumidores maiores), a perspectiva é que o mercado começará a ser muito mais competitivo. Para manter os clientes existentes e atrair novos, diversas concessionárias de distribuição de energia elétrica já estão desenvolvendo novos programas de serviços ao consumidor que incluem os de eficiência. Com este objetivo, estão criando subsidiárias especializadas.

Esta reação lembra muito o que aconteceu nos Estados Unidos com a liberalização do setor elétrico. Muitas concessionárias compraram ou criaram ESCOs. Ao mesmo tempo, alguns comercializadores de energia seguiram a mesma estratégia. No fundo, estão vendendo um serviço energético e não apenas energia. A estratégia é plausível, porém sua eficácia ainda não foi comprovada.

Para as concessionárias e comercializadores a estrutura dos preços da eletricidade incentiva a maior venda de eletricidade, salvo em alguns casos e segmentos menores onde o custo do fornecimento é maior que o preço recebido, ou a lucratividade é baixa. O incentivo deve permanecer no mercado livre. Assim, o interesse da concessionária é pouco alinhado com melhorias no uso final da eletricidade.

No caso da geração distribuída a situação é mais ambígua. Se a capacidade for da concessionária, será equivalente a qualquer outra geração, se não houver redução no consumo faturado. Se for instalada pelo consumidor ou terceiros, o efeito sobre a renda líquida será negativo – salvo algumas situações onde a lucratividade de fornecimento é baixa (Moskovitz et alii, 2000).

Há alguns fatores que podem aumentar o alinhamento de interesses.

(1) As concessionárias de distribuição podem ser proprietárias de geração até um teto de apenas 30% de seu suprimento. Porém, participações em projetos de cogeração não estão incluídas no teto de 30%.

(2) A subsidiária que implementa projetos de eficiência ou geração deve ter uma lucratividade maior que a concessionária. Ao nível da empresa “holding” compensaria as perdas da concessionária.

Na medida que a concorrência cresce na comercialização da energia, o motivo para aumentar ou manter “market share” pode prevalecer sobre o desincentivo de um mercado bruto menor. Porém a concorrência ainda está incipiente. A tendência nos próximos anos pode ser de agir defensivamente para manter o quase monopólio na área de concessão.

As concessionárias de distribuição do gás natural enfrentam desafios muito distintos das concessionárias elétricas. A infra-estrutura em suas áreas de concessão ainda está pouco desenvolvida, na maioria dos casos é quase inexistente. Certamente seu objetivo mais urgente é vender mais gás. Porém há fatores que favorecem um alinhamento de seus interesses com os objetivos mais imediatos da eficiência energética. Concorrem contra combustíveis mais baratos e precisam enfatizar as vantagens da qualidade, incluindo a eficiência. A cogeração aumenta o consumo do gás e os projetos servem como âncoras para investimentos na rede de distribuição. Certos processos térmicos que hoje utilizam eletricidade podem ser substituídos pelo gás natural, com ganhos de eficiência de energia primária.

A crise de energia elétrica, o racionamento e a desvalorização do Real em 2001 terão

impactos financeiros negativos sobre as distribuidoras de energia elétrica. Os aumentos tarifários desejados são altos e enfrentarão resistência política. Neste contexto é provável que as concessionárias serão ainda menos interessadas em qualquer política que reduz a receita da empresa. Já para as distribuidoras de gás natural, a crise é uma oportunidade.

Provedores de serviços de eficiência energética

Empresas que prestam serviços de otimização energética têm um papel importante no mercado. Facilitam os consumidores a implementar medidas. Nos países onde o mercado para estes serviços é mais consolidado, participam diversas tipos de empresas, como:

- Empresas de engenharia e arquitetura
- Empreiteiro de sistemas elétricos, mecânicos e de iluminação
- Empresas de administração e manutenção de prédios
- Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCOs)

As empresas mais especializadas em eficiência energética são as ESCOs. São também o tipo mais recente (muitas se constituíram de um dos outros tipos). São também de interesse especial, sendo que seu significado é maior que o volume de negócios.

As ESCOs que evoluíram nos países industrializados têm duas características chaves:

(1) Assumem o risco de performance do projeto, trazendo capacidade técnica e empresarial para fundamentar a garantia de desempenho;

(2) trazem capacidade de engenharia financeira.

Essencialmente as ESCOs são “project developers” especializadas como os PIES, que têm suas origens na mesma época. A maior diferença entre elas é o tipo de projeto que tipicamente desenvolvem. Os projetos dos PIES geralmente são maiores e voltados para a geração e a venda de energia elétrica. Os das ESCOs enfocam o uso da energia pelo consumidor. Ambos desenvolvem projetos de cogeração e pelo menos alguns PIES podem ser considerados prestadores de serviços de eficiência energética.

Há, de qualquer forma, uma tendência de borrar a distinção entre os agentes do lado da oferta e os que prestam serviços do lado da demanda. Em anos recentes surgiram empresas que juntam outros serviços, especialmente a comercialização da energia, às atividades básicas das ESCOs, como observamos no item anterior. Denominadas RESCOs (retail energy service companies) em inglês, são ligadas a empresas de suprimento de energia – concessionárias, PIES ou comercializadores.

O mercado privado de serviços de eficiência energética no Brasil ainda é embrionário. Em relação às ESCOs, é questionável se há uma empresa no país que pode ser considerada como tal, no sentido pleno do termo. O que há é um conjunto de empresas procurando atingir este objetivo.

• Em 1997 as pioneiras estabeleceram uma associação – ABESCO – para trabalhar coletivamente neste sentido. As empresas são de tamanho médio para micro e talvez por esta razão o conceito não foi tratado muito seriamente pelos programas do governo. O mercado para estas empresas também evoluiu pouco nos 2-3 anos antes da crise de energia elétrica.

• Mais recentemente, muitas concessionárias de distribuição elétrica começaram a

adotar a estratégia de “customer service” e criar subsidiárias do tipo ESCO.

Como será o convívio entre estas duas correntes – a das ESCOs independentes e a dos vendedores de energia? Pelo menos, a entrada de grandes empresas está valorizando e divulgando o conceito.

Ao mesmo tempo, a crise de energia elétrica está estimulando um interesse maior em serviços de eficiência energética entre os consumidores. Espera-se uma fase de desenvolvimento mais rápido deste mercado.

Fabricantes de equipamentos

Os fabricantes de equipamentos que transformam energia têm um papel da maior importância. Os equipamentos disponíveis no mercado dependem em grande parte das suas decisões, enquanto o “marketing” do fabricante em torno de seu produto reforça o esforço dos outros agentes em conscientizar consumidores. Suas estratégias pesam especialmente em certos setores, como veículos de transporte, eletrodomésticos e iluminação.

Eles têm demonstrado capacidade de suprir o mercado com unidades mais eficientes sempre que estimulados externamente, como ocorreu, por exemplo, com as geladeiras de uma porta no Brasil, ou com o protocolo de automóveis.

Em princípio, um enfoque maior sobre eficiência energética deve ser no interesse estratégico destes atores. Afinal, ele transfere uma parte dos investimentos do lado da oferta energética para o lado da demanda, onde se encontram os mercados para seus produtos. Geralmente, um equipamento mais eficiente tem um custo inicial maior. Se os consumidores passam para o novo padrão, a receita e o lucro dos fabricantes devem aumentar. Do ponto de vista do “marketing”, introduzir um modelo mais eficiente pode servir como parte de uma estratégia para diferenciar uma nova geração de seu produto.

Além disso, os fabricantes de equipamentos têm no mercado exportador um outro atrativo para o aumento da eficiência energética. Com efeito, nos países industrializados, o padrão de eficiência está subindo e a penetração nestes mercados é facilitada pela existência de um mercado interno de padrão semelhante. Por outro lado, com a abertura das importações, há o risco de os consumidores importarem equipamentos ineficientes e/ou de baixa qualidade.

Na prática, diversos fatores podem inibir a introdução e a comercialização mais agressiva de produtos mais eficientes. Alguns estão relacionados às estratégias internas destas empresas que, geralmente, são grandes (muitas vezes multinacionais) e operam em mercados bastante oligopolizados que foram, até recentemente, protegidos. Comparado com os países industrializados, novos produtos mais eficientes são desproporcionalmente mais caros que o produto comum. Contribuem, também, aspectos do ambiente empresarial, desde as incertezas macroeconômicas crônicas até a falta de conscientização dos consumidores, que desvaloriza a característica de eficiência dos produtos. Há possibilidade de mudar alguns aspectos deste ambiente, com a ação de fabricantes junto com outros agentes e programas do governo. Programas do governo de “marketing” e informações que conscientizem os consumidores e os ajudem a diferenciar produtos eficientes podem facilitar as campanhas dos fabricantes.

A definição de normas e impostos é fortemente influenciada pelos fabricantes e suas associações. Geralmente reagem às pressões externas para a criação de normas; preferem acordos, protocolos etc. que, quando funcionam, têm um caráter transitório. As únicas medidas que

funcionaram até hoje tiveram a adesão quase espontânea dos fabricantes. Vê-se, no entanto, uma postura geralmente reativa a essas questões, o que tem limitado a contribuição dos fabricantes à criação de uma política eficaz. Há, no entanto, diferenças entre as empresas.

Ao desenvolver estratégias de intervenção, será importante levar em conta as cadeias de comercialização dos equipamentos. O comportamento e incentivos dos agentes envolvidos podem ser decisivos. Diferentes tipos de equipamento têm cadeias diferentes e os elos mais propícios para intervenção podem ser diferentes.

Um caminho é a negociação de protocolos setoriais com o governo que favoreçam a entrada de novos produtos com menos riscos. Um exemplo foi o acordo para impostos sobre carros com menos de 1.000 cc (cilindragem). Medidas complementares da política podem incluir etiquetas e selos, rebates, normas contra importações de baixo padrão etc.

A crise de energia elétrica tem despertado os consumidores em relação à eficiência dos equipamentos, especialmente os eletrodomésticos. Propicie um ambiente favorável para iniciativas junto aos fabricantes.

CRIANDO UMA POLÍTICA EFICAZ

Defendemos o entendimento de que, no novo modelo liberal, o papel do Estado ainda continuará sendo fundamental para a realização de grande parte do potencial da eficiência energética. Uma política governamental para a eficiência energética é justificada pela existência de barreiras de mercado, devendo-se conferir à mesma elevada prioridade não só face tendo em conta o seu grande potencial como, também, os benefícios decorrentes para a economia em geral e para o meio ambiente.

Essa assertivas são reforçadas quando consideramos a compatibilização necessária na formulação de uma política de fomento da eficiência energética com os objetivos gerais da Política Nacional de Energia (PNE).

Os objetivos da PNE constam no artigo 1º da Lei 9.478/97, que também criou o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e a Agência Nacional do Petróleo (ANP). Além da eficiência energética ser um dos seus objetivos explícitos, torna-se evidente que uma política eficaz de eficiência energética poderá contribuir significativamente à realização dos demais objetivos da PNE. Os vínculos são ilustrados na tabela.

Um dos efeitos importantes e pouco comentados de uma política de EE (incluindo a geração distribuída e dentro dela a cogeração) está ligado ao fortalecimento da posição dos consumidores. Afinal, uma política de EE procura conscientizá-los e atuar no sentido de oferecer os meios necessários à otimização de suas operações e processos. Isso não apenas ajuda a capacitar os consumidores, como é um fundamento efetivo para consolidar a concorrência na oferta de energia, cujas dificuldades não devem ser subestimadas.

Em última análise, consumidores conscientes e informados serão cruciais para a concorrência sadia se consolidar no contexto do novo modelo. Na geração distribuída/ cogeração os exemplos são claros. Da mesma forma na oferta de serviços de energia. Cria-se, afinal, a dinâmica de um círculo virtuoso reforçando as escolhas dos consumidores entre produtores de maior eficiência.

Os vínculos fortes com muitos objetivos da PNE fazem com que a eficiência energética possa ser considerada um “bem público” relevante. O grande desafio é liberar este potencial e efetivar sua utilização.

A importância de alavancar recursos e “transformar mercados”

Ao traduzir objetivos gerais em políticas operacionais é importante lembrar a dimensão dos investimentos envolvidos – sejam diretamente ou indiretamente. O estoque de equipamentos industriais, comerciais, residenciais e outros que consomem energia é muito grande. São centenas de bilhões de Reais, mesmo sem considerar o enorme investimento em veículos e infra-estrutura de transportes.

Em comparação, os recursos sob certo controle público disponíveis para fomentar a política são relativamente pequenos. Os recursos aplicados em programas do setor elétrico estão na ordem de R\$ 100 milhões. Inclui-se aqui a parcela da “taxa de bem público” cobrada das concessionárias.

Objetivo da Lei	Como a EE Atende aos Objetivos
I - preservar o interesse nacional	Contribui à realização dos objetivos gerais da PNE, resumidos a seguir.
II - promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos	Os investimentos de EE vinculados à modernização das unidades produtivas dos consumidores geram, normalmente, mais emprego que a oferta equivalente de energia. Da mesma forma a EE permite extrair mais serviço de uma unidade de energia (tep ou kWh), agregando mais valor à energia consumida e contribuindo para a competitividade das empresas e, em decorrência, para o desenvolvimento do país.
III - proteger os interesses do consumidor quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos	A Política de EE (incluindo GD) reforça as condições para concorrência na oferta da energia, ajudando os consumidores no exercício do seu direito de escolher inteligentemente e adaptar-se à nova realidade dos preços. A geração próxima ao consumo (GD) aumenta a confiabilidade do suprimento para o consumidor/operador e amplia regionalmente a estabilidade do sistema elétrico
IV - proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia	A EE <u>é</u> a própria conservação de energia. Geralmente reduz o impacto ambiental do uso da energia tanto ao nível local quanto globalmente.
VI - incrementar, em bases econômicas, a utilização do gás natural	A política da EE fomenta o uso do gás natural abrindo espaço para a GD. A tecnologia de cogeração é especialmente adaptada para o emprego do gás natural como combustível e encontra aplicações abrangendo muitos setores da indústria e dos serviços. A cogeração cria mais “âncoras” para a expansão da rede do gás e reforça a viabilidade de substituição de outros energéticos em processos térmicos onde o gás natural é mais eficiente em termos da energia primária.

VII - identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do País	A GD permite maior uso dos recursos energéticos locais (como abundantes resíduos da biomassa). Em muitos sistemas isolados pode ser um elemento fundamental no desenvolvimento econômico local/regional. As soluções descentralizadas são decididas caso-a-caso pelos interessados considerando, de forma autônoma e mais expedita, os aspectos requeridos pelo seu processo de decisão e para implantação.
VIII- utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis	Visto que muitas fontes alternativas têm conotação eminentemente regional, são válidas as observações relativas ao objetivo VII. As políticas fomentando a cogeração também favorecerão o desenvolvimento das fontes renováveis de modo geral, sendo que a maioria se enquadra no conceito da geração distribuída. Deve-se ressaltar que nos sistemas isolados a energia é intrinsecamente mais cara e, apesar das barreiras à eficiência serem mais baixas, os requisitos tecnológicos podem ser altos, inviabilizando sua implementação. A consideração da eficiência energética em projetos de uso final nessas áreas está, portanto, vinculada à escolha correta das alternativas.
IX - promover a livre concorrência	Uma política de EE fortalecerá o poder de escolha dos consumidores na sua transição para um papel mais ativo no mercado elétrico. A política de EE aumentará, também, o nível de concorrência entre os energéticos, especialmente entre o gás natural e a eletricidade, ajudando a equacionar problemas em ambos os setores. Os cogeradores formam a fronteira de competição entre o gás natural distribuído e o sistema elétrico, estimulando uma competição sadia entre os dois energéticos, desde que sanadas questões vinculadas a desigualdades entre os modelos.
X - atrair investimentos na produção de energia	Os investimentos na EE e na GD são feitos, em sua maior parte, por empresas cuja atividade-fim difere do negócio de geração elétrica e, desta forma, acrescentam novos recursos de investimento oriundos de fontes não tradicionais na expansão do sistema, agregando, adicionalmente, as vantagens de perfis distintos de risco.
XI - ampliar a competitividade do País no mercado internacional	A EE como um todo permite reduzir os custos energéticos na produção. Os projetos de EE também contribuem para a modernização do patrimônio físico e tecnológico das empresas. Ao nível macro-econômico, a EE: (1) aumenta a competitividade geral do país; (2) reduz as importações de energia, favorecendo a balança comercial; (3) favorece a relação Capital/Produto e libera capital para investimentos fora do setor energético.

Tabela - Como a Eficiência Energética Atende os Objetivos da Política Nacional de Energia

Nota: EE = eficiência energética; GD = geração distribuída

Antes da crise de racionamento, previa-se um crescimento substancial dos recursos nos próximos anos, devendo alcançar a casa de R\$200-250 milhões. Este valor exclui o caso especial da iluminação pública, para a qual foram alocados financiamentos subsidiados de R\$ 1 bilhão no triênio 2000-2002.

Com o aumento previsto, o volume de recursos tornados disponíveis será significativo, representando o maior montante de aplicação já alcançado. No entanto, esses recursos continuam bastante modestos em relação aos investimentos necessários. No caso dos combustíveis, os recursos públicos investidos estão substancialmente menores.

Portanto, os investimentos associados a uma política de resultados efetivos deverão ser bastante superiores aos hoje disponíveis, mobilizando essencialmente recursos privados. Neste contexto, um desafio básico será alavancar esses recursos através de instrumentos criativos, valendo-se, entre outros, de estratégias de marketing ou, quando necessário, de normalização voluntária ou compulsória. O nível médio de alavancagem alcançado até hoje foi baixo.

Um caminho importante para realizar o objetivo político de alavancar recursos é a abordagem da “transformação dos mercados”. “Transformar um mercado”, significa que: “as barreiras ao uso de produtos e serviços de eficiência num determinado mercado sejam reduzidas a um ponto em que o uso desses produtos e serviços torne-se prática normal. Se esta mudança for sustentável no tempo – sem necessidade de mais intervenções públicas – o mercado foi completamente transformado. Em muitos casos, alguma intervenção reduzida continuará sendo apropriada. Nesses casos o mercado foi parcialmente transformado.” (Eto et alii, 1997)

Assim, a “transformação do mercado” pode ser relativa, tendo em conta a abrangência e a sustentabilidade de sua implementação. Alcançado um determinado patamar, recursos podem ser transferidos para outros setores, ou uma nova meta mais desafiadora estabelecida naquele segmento

“Transformar mercados” parece uma meta bastante óbvia. Porém, se não houver atenção sistemática às implicações desta meta para iniciativas específicas e nas diretrizes gerais para implementação da política de EE, existe grande probabilidade de que os resultados sejam transitórios.

Foi o que aconteceu frequentemente com os programas de GLD (DSM em inglês) nos Estados Unidos, nos anos 80. A experiência estimulou a busca de iniciativas com resultados mais duradouros. O assunto ainda está em plena evolução naquele país. No Brasil ainda não houve uma avaliação sistemática dos programas sob esta ótica.

Destacam-se nesta questão algumas características marcantes do planejamento e da execução de programas visando a transformação de mercados (Nadel, 1999).

- A segmentação do mercado em sub-grupos mais homogêneos. No Brasil, geralmente, seria preciso definir os segmentos em termos mais específicos do que as categorias atualmente utilizadas nas estatísticas energéticas.
- Uma análise cuidadosa do mercado, incluindo a identificação de barreiras específicas que impedem a introdução de medidas visualizadas para o aumento da eficiência energética.
- Definição clara das estratégias e das metas, levando em conta as políticas gerais e as possibilidades de sinergia com outros programas.
- Desenvolvimento de um conjunto coerente de ações para superar as barreiras e alcançar os objetivos, assim como os marcos para acompanhamento e medição das atividade e

resultados.

- Implementação das atividades, com avaliações e ajustes baseados na experiência adquirida. O padrão de verificação dos resultados tem sido mais exigente que o praticado no Brasil.
- Estratégia de transição de uma situação de ampla intervenção no mercado para um mercado em grande parte auto-sustentado (uma estratégia de saída ou “exit strategy”). O ciclo poderá exigir prazo mais elevados.

Do ponto de vista brasileiro, as principais novidades desta abordagem são: (1) a segmentação dos mercados em termos mais específicos; (2) a verificação dos resultados e ajuste dos programas; (3) a previsão de uma estratégia para terminar a intervenção ativa (“exit strategy”).

Ao desenvolver uma estratégia de transformação de mercado, devem ser escolhidos, na fase inicial, os segmentos do mercado e tipo de projeto com maior potencial de obtenção de resultados e com maior probabilidade de preservar o padrão de eficiência energética introduzido pelo programa. Experiência e lições aprendidas no período inicial servirão como referência para segmentos e regiões com menor potencial ou maiores dificuldades. Estes poderão beneficiar-se de um melhor desempenho e da redução no custo de implantação dos programas de transformação de mercado advindo dos primeiros programas.

Alguns mercados ou tipos de programas serão menos aptos para transformar padrões de consumo de forma auto-sustentável. Programas menos aptos certamente não devem ser eliminados de antemão existem outros critérios que podem ser relevantes. Um outro critério relevante no Brasil, por exemplo, é a necessidade de iniciativas junto aos consumidores de baixa renda.

Levando em conta esta ressalva, a busca sistemática de “transformar mercados” junto com a “alavancagem dos recursos públicos”, serão fundamentais para nortear e disciplinar a implementação de uma política capaz de produzir um impacto significativo na evolução futura do consumo da energia no Brasil.

Os instrumentos e coordenação da política

O Estado exerce uma série de funções que podem influir decisivamente no ritmo de aumento da eficiência, mesmo quando este não é o objetivo explícito de sua ação. Essas funções vão desde o estabelecimento de normas e de mecanismos fiscais para induzir o aumento da eficiência, até investimentos no desenvolvimento tecnológico e na infra-estrutura.

Ao considerar os principais instrumentos de política disponíveis, é conveniente dividi-los em dois grandes campos de atuação: as iniciativas de caráter interno ao setor energético e as de caráter externo. Para as iniciativas internas ao setor energético o papel dos reguladores será fundamental.

No plano interno, a consolidação da geração distribuída e da cogeração exigirá um elenco de definições do poder concedente sobre questões como, por exemplo: normas para interconexão dos geradores distribuídos à rede; preços ou tarifas (“wheeling”) para transportar energia a terceiros; preços de reserva de emergência (nos dois sentidos, muitos consumidores poderão vender capacidade de reserva).

Outros exemplos dentro do setor energético que podem impactar na eficiência são:

- Taxas públicas para incorporar as externalidades – No Brasil o exemplo mais relevante é a taxa de 1% sobre a receita das empresas geradoras, transportadoras e comercializadoras de energia elétrica.

- Regulamentação e gestão da CCC - A CCC (Cota de Consumo dos Combustíveis Fósseis) sempre foi tratada como um subsídio aos derivados do petróleo consumidos nos sistemas isolados de geração elétrica. Legislação recente permite sua utilização para investimentos em sistemas alternativos de geração.

Em relação à concorrência há questões importantes de regulamentação ainda pouco abordadas como:

(1) a participação das subsidiárias das concessionárias na entrega de serviços competitivos de eficiência energética;

(2) o acesso dos agentes no mercado às informações básicas sobre as redes públicas de distribuição de eletricidade e gás natural e o consumo de seus consumidores. Essas informações são de natureza essencialmente pública, mas são hoje tratadas quase como segredo de cada concessionária. Em consequência há uma “balconização” de informações que prejudiquem o funcionamento do mercado.

As iniciativas dirigidas aos agentes externos ao setor energético podem ser classificadas em diversos tipos. Alguns se baseiam no poder fiscal e normativo do Estado, enquanto outros buscam incentivar a participação voluntária.

O elenco de instrumentos é grande e todos podem em princípio contribuir à transformação de mercados. Como já destacamos, os diferentes setores e subsectores de consumo têm características muito diversas. Políticas eficazes terão contornos diferentes, dependendo do setor econômico e dos energéticos em questão. Além das diferenças entre os setores econômicos (como diferentes indústrias e serviços) e as tecnologias associadas, há diferenças ligadas à escala das empresas. O que serve para fomentar a eficiência energética entre empresas de grande porte, frequentemente não servirá para empresas de porte média ou pequena.

Casar objetivos e instrumentos apropriados nos diferentes mercados exige uma cuidadosa avaliação inicial, alimentada pelo acompanhamento dos resultados. É um processo complexo devido ao número e diversidade dos agentes.

A efetivação de uma política dessa natureza, portanto, exigirá uma ampla articulação de diversos órgãos e entidades de governo, tanto ao nível federal, estadual e municipal, como de organizações e empresas do setor privado, com efeitos relevantes sobre toda a sociedade. institucionalização do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) pode atender a essa necessidade. A criação do CT4 no âmbito do CNPE é um passo decisivo.

Instrumentos com Base no Poder Normativo e Fiscal

Normas compulsórias – Exemplos são normas de desempenho energético mínimo para certos tipos de equipamentos como motores, eletrodomésticos, sistemas de iluminação e outros. Podem resultar em grandes ganhos. Porém não foram ainda implementados no país. Alguns **protocolos voluntários** foram negociados. Há um número reduzido de agentes diretamente envolvidos e as medidas apresentam baixo custo para o governo. Porém, não é uma questão simplesmente de baixar uma norma. É necessária a criação de todo um embasamento técnico e econômico, ajustado aos requisitos de sistema brasileiro de certificação, além de mobilização política. Existe já um projeto de lei em fase final de tramitação no Congresso Nacional introduzindo a etiquetagem obrigatória. Registre-se que em vários dos principais países desenvolvidos, as normas compulsórias foram uma

decorrência quase natural do esforço inicial de etiquetagem voluntária.

Legislação fiscal – Os impostos, podem influir decisivamente no comportamento de consumidores e produtores. No Brasil, há questões importantes em torno da cobrança de impostos indiretos, que são relativamente elevados. O principal é o ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias), cobrado ao nível estadual. A legislação específica ao setor elétrico cria dificuldades com tributação dupla para algumas alternativas. Descontos específicos para maior eficiência energética são possíveis mas nunca forem utilizados no Brasil. O exemplo mais próximo foi o desconto dado aos “carros populares” com menos de 1000 cc.

Taxas e normas alfandegárias - De modo geral a eficiência se beneficiou das tarifas alfandegárias mais baixas do Plano Real. Porém, com a liberalização das importações, é importante prestar atenção ao desempenho energético mínimo dos equipamentos importados. Há muito lixo sendo comercializado, com sério comprometimento do padrão de eficiência energética desejado e possível. Vários países, e mesmo blocos de comércio, criaram normas mínimas de desempenho em diversas áreas. Existem, adicionalmente, algumas inconsistências na tarifação de classes de equipamentos, prejudicando um tratamento harmônico de certos conjuntos e que precisam ser corrigidas.

Instrumentos de Incentivo

Governo como consumidor - As instalações e serviços públicos do governo são importantes consumidores de energia. Em diversos países, programas dirigidos às unidades da administração pública tiveram ganhos significativos. No Brasil o Governo Federal lançou um programa de redução do consumo elétrico em 20%, através do Decreto 3330 de 06/01/2000. Há iniciativas em nível estadual e municipal. Programas deste tipo, além de propiciar economias importantes nas despesas do governo com energia, já se mostrarem capazes de ser catalisadores do mercado para os serviços da eficiência energética. O uso do poder de compra do Estado pode ser outro importante instrumento indutor da eficiência.

Financiamento de projetos – O papel do Estado como investidor direto é limitado. No entanto, como a principal fonte de crédito de longo prazo, o BNDES, o Banco do Brasil, a CEF, a FINEP e outros agentes financeiros têm um papel importante. Normas de eficiência mínima para alguns tipos de projetos que demandam empréstimos desses agentes podem evitar alguns desperdícios banais. Diversos organismos onde o governo tem presença relevante poderiam ser mobilizados para contribuir nas análises (Centros de Pesquisa, Universidades, etc.), vendendo, se for o caso, uma atividade relevante. Ao mesmo tempo, políticas do BNDES e do Governo podem contribuir para estruturar mecanismos financeiros que canalizem os recursos para projetos de eficiência. Um dos principais exemplos seria apoiar a criação de um Fundo de Aval ou outros mecanismos de seguro para viabilizar empresas atuantes na área (Escos).

Subsídios - Reduzem, em princípio o custo de compra de serviços ou equipamentos mais eficientes. Exemplos no Brasil são alguns programas de descontos (“rebates”) para lâmpadas e eletrodomésticos mais eficientes e os programas dirigidos à iluminação pública. Tratamento fiscal favorável ou recursos financeiros abaixo do mercado também são formas de subsídio. Os subsídios podem ser relativamente caros, especialmente quando os custos de administração são levados em conta, e devem ser utilizados com cuidado. Devem, normalmente, ser considerados como medidas temporárias para abrir um novo segmento do mercado.

Conscientização geral e diferenciação dos produtos eficientes – Inclui campanhas publicitárias gerais, assim como a criação e o marketing de selos, prêmios etc. que ajudam diferenciar produtos eficientes entre um grande público. No Brasil houve investimentos importantes tanto em campanhas de conscientização geral como no desenvolvimento de selos e etiquetas. Os impactos das campanhas publicitárias, pela ausência de continuidade e consistência, foram em geral efêmeros e de elevado custo. Na época atual de crise essas iniciativas devem ser conduzidas com grande cuidado, evitando a indesejável identificação da conservação de energia como racionamento. Já as campanhas em torno de selos, prêmios e etiquetas tiveram impactos mais mobilizadores e efetivos. Além de conscientizar o público alvo, provêm informação que ajuda o consumidor.

Informação para agir – Complementa as campanhas mais gerais de conscientização, facilitando o acesso do consumidor a informações e serviços confiáveis. Permite ao consumidor traduzir consciência em ação. Inclui diversas atividades como por exemplo: certificação de serviços; centros e websites de informações úteis (bancos de dados, softwares de eficiência, casos de sucesso, etc); workshops; apoio à consolidação do setor de serviços de eficiência.

Treinamento – Apoio ao treinamento acelera a disseminação de informações e conhecimentos mais especializados, tanto entre consumidores como entre provedores de bens e serviços relevantes. Uma política de EE exigirá uma expansão de treinamento em diversas áreas. É desejável fomentar canais de treinamento cada vez mais auto-suficientes. O treinamento à distância, via internet, tem sido um caminho natural e eficiente, entre outros.

Educação - É um investimento geralmente de médio e longo prazo. No Brasil, em nível superior, ainda faltam currículos para a formação de novos profissionais. Em nível básico, programas do tipo "PROCEL nas Escolas" tem estimulado soluções ainda carentes de maior apoio e aprofundamento. Em nível técnico profissionalizante, iniciativas de organismos como o SENAI, SEBRAE e outros precisam ser melhor caracterizadas e apoiadas, o mesmo ocorrendo com as Escolas Técnicas.

Investimento no desenvolvimento tecnológico - No Brasil, o nível geral de investimento em P&D ainda é muito baixo – 0,4%. Na área de EE é praticamente nulo. Os novos programas setoriais de tecnologia abrem a possibilidade de programas sérios que estimularão o mercado. O desenvolvimento tecnológico não se restringe a P&D. Há medidas complementares que ajudam a introdução de novas tecnologias no mercado. Um exemplo é capacitação para a certificação de produtos. Também a criação de centros de referência regionais para a eficiência energética, priorizando projetos mobilizadores e associativos de Centros de Pesquisa, Universidades e empresa, pode aportar soluções específicas e de menor custo, principalmente quando apoiados e maximizados por outros programas de governo(CNPq, incentivos fiscais, etc.). A regulamentação em desenvolvimento para aplicação dos recursos da Lei 9991/00, deve considerar as especificidades, os nichos e as prioridades tecnológicas do país, tendo em conta as áreas de maior consumo de energia e a possibilidade real de resultados em ações inovadoras que resultem em benefício para a sociedade.

No entanto, a história dos conselhos interministeriais mostra as dificuldades em alcançar resultados e a tendência a desmobilizá-los uma vez passados os períodos de crise. Por exemplo, a Comissão Nacional de Energia (CNE) e o GERE foram criados em 1985 e 1990, respectivamente, para exercer este trabalho de articulação a nível federal. Com as mudanças de governo, ambos foram desativados, na prática, em pouco tempo.

Acreditamos que o CNPE pode e deve exercer um papel importante. Pode aproveitar a experiência acumulada e funcionar efetivamente se houver de vontade política. Devido à abrangência dos assuntos tratados pelo CNPE a atuação dos comitês temáticos será crucial.

Historicamente, a coordenação e implementação da política de conservação tem sido exercida efetivamente pelo PROCEL e CONPET, que operavam com pouca articulação entre si, refletindo a segregação histórica da política dos combustíveis da política elétrica.

Os dois programas mostram que políticas do Governo podem dar resultados, com benefícios substancialmente maiores que os custos. É preciso considerar, no entanto, que ambos os programas foram estabelecidos antes do início das reformas.

As reformas institucionais e estruturais alteraram profundamente o contexto dos programas em diversas maneiras. Por exemplo, no caso do PROCEL:

- (1) a maior parte da distribuição elétrica foi privatizada.
- (2) a Eletrobrás – que operacionaliza o programa – está passando por mudanças importantes em seu papel no setor elétrico.
- (3) Um novo ator – ANEEL – surgiu como um agente importante da política de eficiência energética.
- (4) Novos recursos para desenvolvimento tecnológico foram criados no âmbito do FNDT.

Sem questionar a importância de um agente como PROCEL (ou CONPET), que coordena a implementação de muitas iniciativas, é de esperar que mudanças como estas no contexto do setor tenham um impacto sobre seu papel, suas prioridades e seu modus operandi.

Iniciativas no Uso Final da Eletricidade

Com base nas discussões gerais, passamos a considerar alguns programas e temas específicos. São exemplos que ilustram questões enfrentadas na definição e implementação do novo ciclo de políticas de eficiência no ambiente do novo modelo do setor energético. Os exemplos escolhidos certamente não esgotam as possibilidades. Porém, todas são iniciativas potencialmente importantes com características diversas.

A aplicação dos recursos do Programa de Combate ao Desperdício de Energia (PCDE) provenientes da taxa sobre a receita da distribuição elétrica.

- A obrigatoriedade de reduzir o consumo elétrico nas instalações do governo federal.
- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT.
- A consolidação do mercado privado de serviços de eficiência energética.

Resumimos a situação atual e os principais desafios enfrentados em cada iniciativa. Esboçamos propostas para desenvolvimento futuro, levando em conta objetivos como a alavancagem dos recursos, a “transformação do mercado” e a defesa da concorrência (ainda muito incipiente).

A aplicação dos recursos do PCDE para a eficiência energética

Ao privatizar e reestruturar o Setor Elétrico, o Governo buscou preservar o apoio político e financeiro para melhorar a eficiência energética. A exigência de que as empresas de distribuição de energia elétrica no Brasil venham a alocar uma porcentagem da receita operacional em medidas e programas com esta finalidade é considerada uma ferramenta política essencial para garantir que recursos continuarão a ser destinados para a eficiência energética no setor elétrico.

A taxa foi concebida e aplicada pela primeira vez em 1995, com a privatização da ESELSA. A partir de então vem sendo incorporada em todas as concessões de distribuição sendo renovadas ou privatizadas. No Box encontra-se a cláusula na forma que está sendo incorporada atualmente nos contratos de concessão, onde corresponde à Subcláusula Quinta da Cláusula Quinta.

Cláusula no Contrato de Concessão

A CONCESSIONÁRIA fica obrigada a aplicar anualmente o montante de, no mínimo, um por cento de sua receita operacional líquida, em pesquisa e desenvolvimento do setor elétrico e em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica, nos termos da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e na forma em que dispuser a regulamentação específica sobre a matéria. Para o cumprimento desta obrigação a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar à ANEEL até 31 de janeiro de cada ano um Programa contendo as ações e suas metas físicas e financeiras, observadas as diretrizes estabelecidas para a sua elaboração, bem como a comprovação do cumprimento das obrigações junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT, na forma em que dispuser o regulamento da referida Lei.

No ciclo 1998/1999 participaram 17 concessionárias, com aplicações totais de R\$ 196 milhões. No ciclo 1999-2000, a quantidade aumentou para 42 concessionárias que apresentaram programas com um valor total de R\$ 224,8 milhões, como demonstrado na tabela apresentada a seguir.

Empresa	Valor a ser aplicado (R\$)	Empresa	Valor a ser aplicado (R\$)
AES-SUL	6.594.000	CPEE	62.610
BANDEIRANTE	19.043.940	CPFL	19.451.541
BRAGANTINA	477.883	CSPE	85.220
CAIUÁ	1.333.631	DME-PC	214.300
CATAGUAZES	813.614	ELEKTRO	9.709.908
CEB	3.418.689	ELETROPAULO	38.727.686
CELB	840.461	ENERGIPE	1.431.940
CELESC	9.235.908	ENERSUL	2.646.559
CELPA	3.926.437	ESCELSA	5.642.793
CELTINS	639.989	FORCEL	51.228
CEMAT	3.622.760	JAGUARI	259.710
CEMIG	21.338.604	LIGHT	26.034.758
CENF	260.750	MOCOCA	179.690
CERJ	8.414.164	NACIONAL	435.280
CFLO	171.000	RGE	7.647.831
CHESP	277.414	SANTA CRUZ	617.308
COCEL	213.022	SANTA MARIA	234.660
COELBA	9.379.943	URUSSANGA	32.400
COELCE	5.485.837	VALE PARANAPANEMA	588.580
COPEL	12.818.560		
COSERN	2.441.420	TOTAL	224.802.028

Tabela Programas de Eficiência Energética – Ciclo 1999/2000

A última regulamentação é aquela determinada pela Resolução nº 271 da ANEEL, de 19 de julho de 2.000, e que estabelece o critério de rateio dos recursos. O total dos recursos representa a porcentagem de 1% da receita líquida e é a fonte dos recursos para o Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica (PCDE).

O PCDE é uma experiência pioneira implantada num tempo muito curto. Os principais agentes – os reguladores e as concessionárias – estão “subindo a curva da aprendizagem”. A regulamentação do programa tem passado por algumas modificações, com revisões anuais do manual de orientação. Neste momento, está em uso o denominado “Manual para Elaboração do Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica – Julho 2000”.

Desde o início do programa, houve critérios para a alocação dos recursos. Atualmente, pelo menos 25% deviam ser destinados ao uso final junto aos consumidores, 10% à P&D e o restante (até 65%) dentro da concessionária para reduzir perdas ou melhorar o fator de carga. A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, mudou este quadro:

- Artigo 1º prevê que até 31 de dezembro de 2005 estão previstas parcelas iguais destinadas à P&D (0,05% da receita anual - RA) e à eficiência na oferta e no uso final (0,05% da RA).
- Artigo 4º prevê que os recursos para P&D serão distribuídos igualmente entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT (criado pelo Decreto-Lei nº 719, de 31/7/69, e restabelecido pela Lei nº 8.172, de 18/01/91) e projetos de P&D que obedecerão a regulamentos a serem estabelecidos pela ANEEL.

Com essa lei, os recursos antes destinados aos programas de redução das perdas dentro das concessionárias serão transferidos para programas de desenvolvimento tecnológico. A tabela mostra esta mudança, enquanto as tabelas apresentam as evoluções, a ocorrida e a prevista, para as destinações dos recursos dentro das categorias de: (A) uso final e (B) redução de perdas na oferta.

Documento	Período de vigência	P&D	Perdas na Oferta	Eficiência no Uso Final
Contrato de Concessão da ENERSUL	A partir de 1997	-	-	25%
RES nº 242 de 24/07/98 - ANEEL	1998/1999	-	75%	25%
RES nº 261 de 03/09/99 - ANEEL	1999/2000	10%	65%	25%
RES nº 271 de 19/07/00 - ANEEL	2000/2001	10%	65%	25%
Lei nº 9.991 de 24/07/00	Até 31/12/05	50%	25%	25%
Lei nº 9.991 de 24/07/00	A partir de 01/01/06	75%	-	25%

Tabela -Evolução dos Mínimos de Aplicação Setorial no PCDE –

Valores percentuais mínimos (rateio do percentual de 1% da receita anual)

D o c u - mento	Vigência	Iluminação Pública e Marketing	Consumi- dores I n d u s - triais	Consumidores Residenciais	Prédios Públicos
RES nº 242 de 24/07/98 - ANEEL	1998/1999	50%	10% 10%		10%
RES nº 261 de 03/09/99 - ANEEL	1999/2000	70% (máximo)	1 projeto	1 projeto	1 projeto
RES nº 271 de 19/07/00 - ANEEL	2000/2001	70% (máximo)	1 projeto com metas efetivas de economia	1 projeto com metas efetivas de economia	1 projeto com metas efetivas de economia

Tabela -Evolução dos Mínimos de Aplicação no Uso Final

Valores percentuais mínimos

Documento	Vigência	Melhoria do Fator de Carga e/ou Novas Mo- dalidades Tarifárias. Regiões S, SE e CO	Melhoria do Fator de Carga e/ou Novas Mo- dalidades Tarifárias. Regiões N e NE
RES nº 242 de 24/07/98 - ANEEL	1998/1999	30%	10%
RES nº 261 de 03/09/99 - ANEEL	1999/2000	15%	5%
RES nº 271 de 19/07/00 - ANEEL	2000/2001	15%	5%

Tabela -Evolução dos Mínimos de Aplicação na Redução das Perdas na Oferta

Valores percentuais mínimos

O impacto das últimas mudanças poderá ser positivo para programas de eficiência. Os recursos destinados ao uso final não foram alterados. Parte dos novos recursos para desenvolvimento tecnológico pode e deve ser aplicada na eficiência energética.

Os recursos para redução das perdas dentro das concessionárias ficaram sem justificativa com a privatização de 70% da distribuição e a liberalização do mercado. A redução de perdas e a modulação da carga neste contexto é no interesse financeiro imediato de qualquer concessionária. São investimentos que podem ser deixados às forças do mercado, sem necessidade de aplicações de um programa público.

O programa representa a maior fonte de recursos de caráter público para futuras iniciativas de fomento do uso mais eficiente da eletricidade. Portanto, merece atenção especial. É importante

ressaltar que o Brasil é apenas um de vários países implementando taxas deste tipo como parte da reforma do setor elétrico. Há uma experiência internacional no assunto que pode ser aproveitada, o que certamente complementar a experiência, ainda limitada do Brasil, com a função reguladora do Estado.

A natureza da taxa geradora dos recursos

Um ponto de partida é considerar a natureza do recurso recolhido. Existe uma certa polêmica sobre o assunto. No seminário do MMEE debateu-se longamente o assunto – A taxa é um imposto? É dinheiro da concessionária? É importante esclarecer a natureza do recurso porque ela influencia a escolha do tipo de programa mais adequado e o torna, ou não, factível. A equipe do INEE entende que é nitidamente um recurso para fins públicos pago pelo consumidor de energia. Certamente, o recurso não pertence à concessionária, nem é um imposto geral. Cabe aqui fazer uma reflexão básica.

Concordando que políticas públicas são necessárias ao fomento da eficiência energética no mercado reestruturado, de onde virão os recursos financeiros para realizá-las? Em última análise, programas com finalidade social podem ser financiados pelo contribuinte ou pelo consumidor de energia.

No Brasil, como na maioria dos países, os recursos principais antes da reforma vinham, como agora vêm, principalmente dos consumidores. Há várias razões que tornam apropriado que o consumidor de energia continue sendo a principal fonte de recursos para implementação de políticas de eficiência energética, pois:

- É justo – como os impactos ambientais do suprimento energético são significativos, há respeito ao princípio de que “o poluidor deve pagar”.
- É prático – a dependência dos recursos do contribuinte via o orçamento geral do governo é: (1) problemático para manter continuidade e (2) menos transparente.

Aceitando o princípio de que é o consumidor quem paga, há diversas maneiras de estruturar a formação de recursos. Uma delas é a de incluir o custo dentro da base tarifária geral das concessionárias. Esta foi a maneira geralmente mais adotada antes da reforma, no Brasil e em outros países.

Outro caminho é criar uma “taxa de benefício público” recolhida de todos os consumidores. Foi adotado em alguns países que reestruturaram seu setor elétrico, incluindo os Estados Unidos, o Reino Unido e a Noruega. Com a implementação do PCDE, o Brasil adotou uma variante desta taxa para gerar recursos no contexto do novo modelo.

Aplicação da Taxa de Benefício Público em Diferentes Estados dos EUA

As taxas são estabelecidas pelos estados. Há grandes diferenças nos níveis da taxa e da alocação dos recursos. A maioria aloca uma parte para desenvolver energias renováveis (alguns estados têm uma taxa distinta para renováveis). Na maioria dos estados a taxa está tratada como parte de uma transição maior para o novo mercado, onde a questão principal são os "custos encalhados", de mínima importância no Brasil. Em todos os estados a legislação foi promulgado desde 1996, ilustrando que a situação é fluida.

Estado	Nível e Prazo da Taxa	% Receita	Aplicações além da EE
Califórnia	\$0,80/MWh - \$135 milhão/ano	0,9%	
Connecticut	\$3,00/MWh - \$63 milhão/ano	2,6%	
Illinois	\$0,04/MWh + equivalente gás natural - \$5 milhão/ano	10 0,05%	
	anos		
Massachusetts	\$0,95/MWh - \$40 milhão/ano – próximos 5 anos	0,8%	\$0,25/MWh para uso de lixo urbano
New Jersey	> \$117 milhão/ano próximos 4 anos, aumenta depois	---	Renováveis recebem 25%
New Mexico	New \$0,30/MWh - \$3 milhão/ano em 2001, duplica até	---	Fundos adicionais para energia solar
York	2007		
	\$0,70/MWh - \$78 milhão/ano	0,5%	Renováveis/baixa renda recebem ~25%
Ohio Oregon	Fundo rotativo - \$100 milhões durante 10 anos a partir	---	Inclui renováveis
	2001		
	3% receita comercializador- \$50 milhões/ano, até	3,0%	Renováveis recebem 19%
	2011		
Pennsylvania	Fundo de \$55 milhão em 1999-2003 – 13 milhão/ano	0,1%	Inclui renováveis e baixa renda
Rhode Island	\$2,30/MWh - \$17 milhão/ano em 1997-2002	2,1%	Renováveis recebem 10%

Fontes: Clemmer, 1999 e Eto et alii, 1998.

A taxa pode ser definida em termos da quantidade de energia (por kWh ou % da fatura do consumidor), por consumidor ou uma porcentagem da receita do comercializador. No Brasil, está definida em termos da receita bruta da concessionária de distribuição. O principal problema com a definição atual é que a aplicação da taxa, para fins de eficiência energética no uso final, está restrita às "concessionárias e às permissionárias do serviço público de distribuição".

É importante que a aplicação da taxa seja universal e que não possa ser contornada. Como observou um estudo norte-americano da questão: "Se os herdeiros das antigas concessionárias monopolistas são as únicas empresas obrigadas a oferecer programas de benefício público, elas estarão em desvantagem competitiva se comparadas com os comercializadores concorrentes que não sejam obrigados a oferecer este tipo de programa. Por outro lado, a oferta continuada de programas de benefício público pode trazer vantagens na competição se eles forem usados de forma que reforçasse seu poder de mercado dentro da área de concessão" (Eto et alii, 1998).

Até julho deste ano, a taxa de 1% foi cobrada apenas das distribuidoras. A Lei nº 9.991 estende a obrigatoriedade da aplicação da taxa de 1% às concessionárias de geração, aos produtores independentes que usam fontes convencionais e às concessionárias de transmissão e a qualquer empresa autorizada pela ANEEL – categoria que inclui os comercializadores. Porém, os recursos gerados por essas novas categorias serão investidos integralmente na P&D. Considerando a relação competitiva dos comercializadores com as concessionárias de distribuição na sua área de concessão, a falta de isonomia pode gerar problemas.

O fato da taxa de 1% não ser aplicada universalmente, até muito recentemente, contribuiu para a ambiguidade na interpretação de sua natureza. Hoje a taxa é tratada às vezes como se fosse na prática um recurso que pertence à concessionária, quando na verdade ela é apenas a gestora. Esta ambiguidade na definição contribui para os diversos problemas, no marco regulamentar, que podem gerar incoerências com os objetivos mais amplos da política nacional de energia, como se verá nas próximas duas seções.

Experiência com o PCDE e questões levantadas

A implantação do Programa exigiu rapidez para estabelecer os procedimentos e capacitar os agentes. Não é de surpreender que tenham ocorrido muitos atrasos nos primeiros dois anos. As concessionárias privatizadas passaram por um enxugamento e ainda há uma nítida falta de pessoas qualificadas para a montagem dos programas. Enfrentaram também problemas com a demora na avaliação das propostas das concessionárias pela ANEEL/PROCEL e com as sucessivas mudanças da regulamentação. Porém esta última dificuldade era quase inevitável neste tipo de programa pioneiro.

No ciclo 1998/1999, a maioria das 17 concessionárias envolvidas no programa se limitou ao mínimo exigido de 25% do total para os projetos dirigidos ao uso final. Na média, entretanto, gastaram 32%. A alocação dos gastos está resumida na tabela, junto com as estimativas dos impactos dos projetos. Foram aprovados 112 projetos setoriais de uso final, mais 60 projetos de treinamento, educação, marketing etc. Em termos de alocação setorial, a predominância da iluminação pública é nítida. Quase metade do total para uso final foi projetada para este setor, responsável por ~3% do consumo elétrico total.

Categoria de Programa	Número de Projetos	Custo no Ciclo 98/99 R\$ mil	Alocação do PCDE Total %	Energia Conservada		Demanda Retirada	
					Custo		Custo
				GWh/ano	R\$/MWh	MW	R\$/kW
A- Iluminação Pública	19	31133	15,9%	172,87	180	38,12	817
B- Residencial	22	6265	3,2%	21,99	285	9,44	664
C- Industrial	30	7420	3,8%	64,02	116	15,87	468
D- Prédios Públicos	25	5277	2,7%	21,68	243	3,59	1470
E- Comercial	13	5188	2,6%	17,86	290	2,58	2011
F- Rural	3	573	0,3%	7,79	74	4,01	143
Projetos Setoriais - Uso Final	112	55856	28,5%	306,21	182	73,61	759
G- Educacional	14	1452	0,7%	69,71	21	7,55	192
H- Treinamento	9	366	0,2%	8,89	41	0	
J- Marketing	25	6247	3,2%	0,72	8676	0	
K- Institucional	12	829	0,4%	1,06	782	0,02	
Projetos c/ Impactos Indiretos	60	8894	4,5%	80,38	111	7,57	1175
L- Fator de Carga	30	33219	16,9%	0	0	36,56	909
M- Perdas	52	98156	50,0%	368,01	267	131,85	744
Projetos Lado da Oferta	82	131375	67,0%	368,01	357	168,41	780
Total	254	196125	100,0%	754,6	260	249,59	786

Tabela -Resumo Programático do PCDE: Ciclo 1998/1999

Fonte: ANEEL, 1999b

Foi um ponto consensual do seminário que a qualidade dos projetos até hoje apresentados é, de modo geral, modesta. Houve pouca criatividade e um enfoque excessivo na iluminação pública. Os custos dos ganhos - R\$/MWh para energia conservada e R\$/kW para demanda retirada da ponta - são relativamente altos considerando o nível superficial da grande maioria das medidas tomadas.

Evidentemente, podemos esperar melhorias com a aprendizagem das concessionárias e dos reguladores. Alguns problemas são apenas transitórios, susceptíveis a soluções com o tempo. Por exemplo:

- A falta da possibilidade de adotar ciclos plurianuais para planejamento,

implementação e a avaliação de projetos foi frequentemente criticada no seminário do MMEE. Na nova regulamentação, de julho de 2000, esta possibilidade está prevista no item 1.2.5 do Manual.

- A necessidade de melhorar a avaliação e verificação dos resultados do programa foi muito enfatizada no seminário e esperam-se melhorias a este respeito. As propostas incluem o detalhamento de planos de verificação, protocolos de verificação e o uso de avaliadores independentes.

No entanto, nos debates do seminário, ficou evidente que há também divergências mais básicas sobre a “estrutura” e objetivos do PCDE. Acreditamos que o conjunto dos projetos apresenta problemas que refletem dificuldades na estrutura do programa e que devem continuar limitando seu impacto. Entre os principais, temos:

O programa é pulverizado em projetos isolados - Há um enfoque quase total em projetos individuais das concessionárias, sem preocupação em incentivar a colaboração entre elas. Houve efetivamente apenas um programa de abrangência nacional – “PROCEL nas Escolas” – no qual as concessionárias participaram com projetos locais. Ao mesmo tempo, houve muita duplicação de projetos do mesmo tipo. A dificuldade das concessionárias em produzir programas colaborativos no ambiente competitivo atual foi muito comentada no seminário e reforça a preocupação que a pulverização de projetos continuará.

As concessionárias direcionam os recursos dentro dos limites das normas de alocação setorial mínima da tabela acima. Com os orçamentos limitados (na média, as concessionárias tiveram apenas R\$3,7 milhão para todos os projetos de uso final), o resultado foram pequenas aplicações: o projeto médio no setor industrial foi de R\$247 mil, no setor comercial foi de R\$399 mil e nos prédios públicos foi de R\$211 mil. O fato de as aplicações serem pequenas por si só não é grave, se houver (a) uma coordenação de projetos dentro de programas mais abrangentes, e/ou (b) a alavancagem dos recursos. Não tendo ocorrido nem uma coisa nem outra, os projetos ficaram isolados e dispersos.

Há pouca alavancagem dos recursos públicos – O regulamento atual permite à concessionária incluir os investimentos de terceiros nos projetos aprovados e até incentiva a alavancagem. Porém, o incentivo é para uma “alavancagem negativa”. Os recursos de terceiros podem contar como parte do compromisso da concessionária no PCDE, que pode reduzir sua aplicação pelo valor equivalente. Do ponto de vista nacional, isso não é alavancagem. O PCDE não trata a alavancagem como um critério de aprovação e o regulamento é indiferente em relação à fonte do recurso.

Há pouca transformação do mercado – Uma estratégia de “transformação do mercado” busca criar e consolidar mudanças no comportamento de segmentos do mercado que podem continuar em grande parte depois de terminar um programa. Esta estratégia exige programas coordenados, muitas vezes de alcance regional ou nacional. A falta de programas e projetos coordenados entre as concessionárias significa que o PCDE contribuirá muito pouco para este objetivo.

Há pouco apoio à transição para um mercado competitivo - O PCDE contribui muito pouco para a consolidação de mercados competitivos de energia, um dos principais objetivos da PNE mas ainda incipiente no Brasil. No futuro, pode até se tornar um fator inibidor da concorrência, especialmente em serviços de eficiência. Apesar das declaradas limitações de suas equipes internas, as concessionárias recorreram pouco às empresas especializadas em serviços de eficiência como as ESCOs (apenas uma empresa foi contratada). As concessionárias estão se mobilizando para a próxima etapa de liberalização do mercado que começa em 2002. Como descrito, estão preparando estratégias de “serviços aos consumidores” (“consumer services”) – incluindo a formação de subsidiárias com características de ESCOs (“USCOs” talvez) – para manter a lealdade de sua clientela e disputar outros mercados.

Há um risco sério, a nosso ver, de que o PCDE – como atualmente estruturado - venha a ser utilizado para consolidar o poder de mercado da concessionária na sua área de concessão. O fato de os projetos serem iniciativas individuais em nome das concessionárias, incluindo despesas de marketing, já faz o PCDE longe de ser neutro em relação aos outros concorrentes. Há também um incentivo para as concessionárias criarem suas próprias USCOs. Utilizar a sua própria USCO é a melhor maneira de a concessionária ganhar um retorno sobre recursos do PCDE. O incentivo pode criar um desequilíbrio em termos de concorrência na área de concessão, além de permitir dúvidas sobre sua consistência com a natureza do recurso – afinal, se o recurso é do consumidor, é legítimo o lucro da concessionária – especialmente de uma aplicação puramente comercial?

Os problemas levantados são relevantes para os objetivos da política de eficiência energética discutidos. O PCDE será uma das principais fontes de recursos para executar a política. As características do programa terão um impacto importante no empenho global da política do governo. Ao mesmo tempo, se os resultados do PCDE continuam medíocres poderá ocorrer descrédito do programa, deixando-o politicamente vulnerável. Afinal, metade dos recursos do PCDE já forem transferidos para um outro programa.

Criando uma nova estratégia para o PCDE

O início das atividades do CNPE e a formação do Comitê Técnico para Eficiência Energética (CT-4) oferecem uma oportunidade de deliberar sobre as diretrizes do PCDE, levando em conta a evolução do contexto do programa, como a Lei nº 9.991. O choque da crise energética (incluindo a redefinição emergencial dos programas) também favorece uma avaliação mais profunda.

Recomenda-se que o CT-4 criar uma Força Tarefa para: (a) avaliar o marco regulamentar/institucional e os objetivos do PCDE no contexto da política nacional energética; (b) definir uma visão estratégica com objetivos operacionais e (c) prepare recomendações em relação aos programas e questões governamentais. A avaliação deve ser abrangente, começando com os resultados da última audiência pública da ANEEL sobre o tema (Aviso da Audiência Pública nº 008/2001).

Uma das primeiras tarefas seria definir uma visão estratégica do PCDE. Uma estratégia é importante porque oferece uma referência estruturada para a alocação dos recursos limitados. Proporciona também, uma ferramenta para organizar e agregar programas individuais das concessionárias e programas do Governo sob iniciativas comuns. Facilita a integração das iniciativas privadas (além das concessionárias) na política.

O trabalho deve ser norteado por diretrizes que traduzam os objetivos da Política Nacional de Energia (PNE) para o contexto do PCDE. Algumas diretrizes importantes neste contexto são:

1. Proporcionar oportunidades que escapam ao mercado privado atual, em todas as grandes classes de consumidores.
2. Criar programas, quando possível, que introduzam mudanças de longa duração em segmentos do mercado (“transformação do mercado”).
3. Fomentar a oferta de serviços de eficiência energética num mercado competitivo.
4. Interesse financeiro e incentivos do gestor devem ser alinhados com os resultados desejados.
5. Alavancar os recursos do programa para aumentar investimentos na eficiência energética.
6. Acompanhar os resultados dos programas, para avaliar as estratégias e informar os

participantes no mercado.

7. Minimizar procedimentos regulamentadores ou administrativos que possam atrapalhar as relações entre os provedores dos serviços e consumidores ou aumentar custos, sem descuidar da supervisão necessária para assegurar o uso responsável dos fundos públicos.

8. Coordenar com outras iniciativas da política de eficiência energética.

Segue uma relação preliminar dos temas que deveriam ser abordados pela Força Tarefa junto com algumas observações sobre questões relevantes. Passamos depois à considerações sobre a coordenação e administração do programa.

Proposta preliminar de roteiro para uma Força Tarefa sobre o PCDE

As propostas de temas e textos resumidos têm o propósito de servir como um ponto de partida para a definição do trabalho de uma Força Tarefa.

Criar um conjunto de programas consistentes com a estratégia definida

A Força Tarefa deve enquadrar o planejamento dos programas na visão estratégica adotada, incorporando objetivos como abrangência setorial das ações, alavancagem dos recursos e a transformação de mercados em segmentos definidos. Deve-se levar em conta o PROCEL e outras iniciativas do Governo.

Reunir e coordenar os recursos recolhidos por dezenas de empresas levanta questões sobre a forma mais apropriada de gestão, que devem ser abordadas pela Força Tarefa. Há alternativas de como reunir recursos com características e implicações diferentes para a gestão. Por um lado, pode-se impor uma transferência automática para um agente central, seja do governo ou uma outra entidade como gestora – como foi feito com os 25% do PCDE que já foram para o FNDCT. Por outro lado, há alternativas para negociar programas específicos que dão mais liberdade de escolha à concessionária. Um exemplo seria o programa “PROCEL nas Escolas”. A questão da gestão é tratada em mais detalhe na discussão abaixo sobre “questões de gestão e coordenação”.

Buscar oportunidades para alavancar os recursos do programa

A Força Tarefa deve tratar do problema da “alavancagem negativa” destacado no texto acima. A nosso ver, a regulamentação atual é inconsistente com a natureza do recurso e incentivará um comportamento contrário ao objetivo de alavancar, significativamente, os recursos do PCDE.

Ao mesmo tempo, deve considerar incentivos para a alavancagem, incluindo a possibilidade de metas. Participação em mecanismos de financiamento é um caminho e a FT deve propor critérios e regras para a participação e a atribuição dos resultados. De modo geral, os programas enfatizando a “transformação do mercado” devem (no conjunto) gerar níveis de alavancagem que aumentam com o tempo. Um exemplo de incentivo seria permitir a concessionária (ou quem paga a taxa) ganhar um retorno sobre sua aplicação, se alavancar mais que um determinado múltiplo de recursos. A possibilidade de ganhar um retorno sobre os recursos do programa é uma questão que deve ser abordada de forma sistemática e explícita. Acreditamos ser legítimo em certas situações bem definidas onde o “retorno” para os objetivos públicos também é alto. Ao mesmo tempo, os critérios atualmente sendo utilizados nos parecem inadequados.

Apoiar a transição para um mercado mais competitivo

O PCDE deve contribuir para a consolidação da concorrência na oferta da energia e especificamente nos serviços de eficiência energética – hoje apenas incipiente. Ao mesmo tempo, deve ser neutro na medida do possível em relação à concorrência entre empresas. Ao nosso ver, o PCDE está deficiente hoje em ambos os aspectos.

- A taxa não está com sua aplicação regulamentada para todos os comercializadores, apenas concessionárias e permissionárias de distribuição.
- A concessionária é incentivada a canalizar recursos através de sua própria subsidiária do tipo USCO. A Força Tarefa deve avaliar sistematicamente o impacto do PCDE sobre a concorrência e propor medidas corretivas. Se o PCDE começar a enfatizar programas integrados – especialmente de transformação do mercado – em vez de projetos individuais das concessionárias, um outro aspecto anticompetitivo do programa será reduzido. A FT deve considerar como os novos programas que estão sendo propostos podem contribuir positivamente para este objetivo. Uma área de especial relevância é a consolidação do mercado das ESCOs no Brasil.

Melhorar a avaliação e verificação dos resultados

A necessidade de aprimorar o processo de avaliação e verificação dos resultados será importante, independente do futuro perfil do PCDE. A Força Tarefa deve considerar formas eficazes de avaliação e verificação e propor diretrizes apropriadas para os diferentes tipos de projeto. Há protocolos internacionais para o que se chama de “medição e verificação” (M&V) dos resultados de um projeto. São protocolos desenvolvidos para facilitar a aplicação dos Contratos de Performance a projetos comerciais com financiamento privado e estão sendo desenvolvidos para aplicações em créditos de carbono. Os protocolos devem ser adaptados e disseminados no Brasil o mais rápido possível. O CNPE/CT-4 deve propor diretrizes para estabelecer:

- (1) um protocolo para a avaliação dos projetos;
- (2) a certificação e treinamento de avaliadores independentes.

Um enfoque sobre programas em vez de projetos orientados diretamente aos usuários finais acrescenta fatores adicionais à avaliação e atribuição dos resultados. Com uma ênfase sobre “transformação de mercado” a avaliação também se torna mais complexa e com maior grau de incerteza, já que a implementação dos programas pode precisar de vários anos até que os resultados sejam alcançados.

Por outro lado, uma ênfase maior em programas em vez de um grande número de projetos simplificará substancialmente a fiscalização das concessionárias. Ao mesmo tempo, na medida em que os programas se inserem em processos do mercado, respaldados pelo uso dos protocolos de M&V, a fiscalização pode ser menos detalhada.

Buscar uma visão integrada dos energéticos e dos benefícios da eficiência energética

Apesar de o enfoque ser claramente sobre o uso final da eletricidade, é importante evitar o tratamento isolado que tem caracterizado a maioria dos programas até hoje. Do ponto de vista do consumidor, é o conjunto que interessa - incluindo outras utilidades (especialmente água). Assim, no mínimo, as auditorias, o treinamento e a educação devem ser executadas com uma visão integrada – incluindo opções como cogeração e a substituição de energéticos. Possibilidades de aplicações nestas áreas devem ser consideradas pela Força Tarefa.

Melhorar o acesso dos consumidores de baixa renda ao uso eficiente da eletricidade

Alguna parcela dos recursos do PCDE deve ser explicitamente alocada a programas de eficiência energética para consumidores de baixa renda. Os consumidores de baixa renda enfrentam maiores barreiras de capital e de informação para realizar melhorias de eficiência do que os consumidores residenciais de rendas mais elevadas. Esses consumidores representam um desafio especial para a política e para as concessionárias: o fornecimento é de custo elevado relativo à receita obtida; enquanto os consumidores têm dificuldades em pagar suas contas.

Este problema deve aumentar com a crescente regularização das instalações dos consumidores e com a tendência para os subsídios cruzados diminuírem. Cabe lembrar que grande parte dos recursos aplicados no PCDE para reduzir as perdas no sistema foram, na prática, para regularizar consumidores de baixa renda. É possível também que haverá pressão crescente para utilizar recursos da taxa de 1% para o subsídio de serviços para setores de baixa renda. Os valores neste caso são relativamente grandes e podem até levar a extinção do uso da taxa para políticas de eficiência energética.

Questões em relação à coordenação e gestão do programa

Como organizar a gestão dos recursos do PCDE, que estão divididos entre >60 concessionárias? A questão é complexa e foi uma das mais debatidas no seminário do MME em junho de 2000.

Atualmente o gestor é a concessionária de distribuição de eletricidade. Ela prepara as propostas e executa os projetos sob a supervisão do poder concedente. Respeitando os critérios estabelecidos, ela tem liberdade de propor o que julga ser os projetos de maior interesse para a empresa. De fato, em relação à situação no modelo anterior há um grau maior de liberdade de iniciativa da parte da concessionária.

A opção de utilizar a concessionária como gestor do recurso da “taxa de benefícios públicos” foi escolhida em outros países também. Como no Brasil, esta opção representava uma certa continuidade. No entanto, as profundas mudanças na estrutura dos incentivos às concessionárias e aos outros agentes no mercado exigem uma reflexão. Internacionalmente outras alternativas estão sendo propostas ou escolhidas, como:

- Autoridade investida em agências governamentais existentes ou criadas (exemplos são o Energy Savings Trust no Reino Unido e alguns Estados nos EUA).
- Corporações sem finalidade de lucro, com diretores (um exemplo é a Concessionária de Eficiência de Vermont).

Entre essas grandes categorias das alternativas utilizadas até agora, muitas variantes e opções híbridas são possíveis.

No Brasil, ao transferir ~50% dos recursos do PCDE para o desenvolvimento tecnológico e P&D, o governo optou pela gestão (por uma agência pública) para a metade destes recursos destinados ao FNDCT.

Devemos também mudar a gestão dos ~25% que sobram no PCDE para aplicação no uso final? E como tratar dos recursos substanciais para P&D que continuam sob a regulamentação da ANEEL? Como foi observado no seminário, a gestão dos 10% do PCDE alocados à P&D foi especialmente problemática, tanto em termos dos critérios de seleção dos projetos como das dificuldades de colaboração entre as concessionárias. Representa um desafio especial que envolverá a definição do FNDCT também.

Ao escolher uma opção de modelo de gestão, os critérios que devem ser considerados incluem:

- (1) a compatibilidade com os objetivos da política;
- (2) facilitar a avaliação, contabilização e fiscalização;
- (3) a eficácia do gestor.

Acreditamos que o modelo atual é deficiente, especialmente em relação aos critérios (1) e (3). Consideramos cada critério em relação ao papel central das concessionárias na gestão do programa.

Compatibilidade com os objetivos da política - Os princípios gerais da compatibilidade de incentivos ditam que ganhos de eficiência energética serão maximizados, se os papéis designados aos vários participantes forem coerentes com os seus incentivos financeiros, ou com outros incentivos. O alinhamento dos interesses das concessionárias com os objetivos de uma política de eficiência energética é problemático. Como argumentamos em termos gerais, as situações onde o interesse está alinhado são limitadas. Em relação ao PCDE, acreditamos que o pouco alinhamento de interesses cria dificuldades sérias para o papel central das concessionárias na gestão dos recursos.

Em alguns programas os possíveis conflitos de interesse podem ser mitigados por aprimoramentos nas regras e incentivos do PCDE, exemplos dos quais foram resumidos acima. Porém o conflito é mais agudo para programas visando consolidar um mercado privado vigoroso de serviços de eficiência energética. Como foi observado no mercado norte-americano.

“Se os objetivos políticos incluem a criação de um mercado privado vigoroso de prestação de serviços de eficiência energética, os participantes no mercado terão dificuldade em acreditar que a concessionária local venha a tornar disponíveis recursos financeiros de forma competitivamente neutra, ela tiver uma subsidiária que atue no mesmo mercado” (Eto et alii, 1998; p 50-51)

O desconforto está exibido nas tentativas até agora de alinhar o interesse financeiro das concessionárias. Um exemplo é a “alavancagem negativa” discutida acima, que permite a concessionária reduzir sua aplicação no PCDE. Ao alinhar mais o interesse da concessionária, criam-se conflitos com outros objetivos. Há outros exemplos. As consequências financeiras da crise de oferta de eletricidade devem reforçar o desinteresse das concessionárias em qualquer medida que possa reduzir sua receita.

Avaliação, contabilização e fiscalização - No caso das concessionárias, os mecanismos de contabilização e de supervisão são relativamente bem estabelecidos e se inserem na fiscalização mais ampla do poder concedente. Isso é uma vantagem. No entanto, há algumas restrições, como por exemplo:

- (1) A transparência para o público não é uma tradição e será mais delicada em áreas consideradas estratégicas, como serviços ao consumidor (USCOs);
- (2) Na medida em que o interesse da concessionária é pouco alinhado com os objetivos do PCDE, a supervisão regulamentar precisa ser mais estrita. Isso traz custos e o perigo de burocratizar demais o processo.

A eficácia da concessionária como gestora - As concessionárias apresentam características que serão vantajosas para a gestão de alguns projetos. São empresas grandes em contato constante com os consumidores e que podem obter e processar muitas informações sobre eles. O grande número de consumidores a seu alcance pode atrair outros agentes, como fabricantes e ESCOs. Na maioria dos casos, as equipes para eficiência energética são apenas incipientes - mas podem ser desenvolvidos com o tempo.

No entanto, para alguns tipos de programa ou projeto, as características das concessionárias apresentam desvantagens além das questões de conflito de interesse, que devem prejudicar sua atuação como gestor. Muitos programas não podem ser limitados a uma única área de concessão de distribuição. Precisam muitas vezes uma “massa crítica” mínima de recursos, agregando fundos de mais que uma concessionária. Já foi observado que as concessionárias têm dificuldades em propor projetos colaborativos. Atuam num novo ambiente competitivo que dificulta a colaboração, especialmente para serviços de eficiência no uso final – um dos principais campos previstos para a concorrência.

Baseado nas considerações expostas acima, a equipe do INEE acredita que uma mudança fundamental no modelo de gestão do PCDE é necessária. O atual modelo de gestão fragmentada baseada em cada concessionária parece inadequado para alcançar alguns objetivos importantes da política. Há diversas opções para aumentar a coerência do programa.

Uma opção é **(a) incentivar** as concessionárias a coordenar suas atividades por meio da participação em programas de eficiência regionais e nacionais, aprovados mediante estrita supervisão. A própria ABRADÉE poderia desenvolver programas. O regulador também poderia solicitar propostas para programas.

Outra opção é **(b) exigir** que os recursos (ou uma parte) sejam repassados para um (ou mais) novo administrador do programa – seja da administração pública (como o PROCEL), seja uma ONG e/ou uma “Concessionária de Eficiência Energética”.

Uma opção **intermediária (c)** é exigir que a concessionária invista uma cota de recursos como “participante associado” (mutual subscriber) num conjunto de programas aprovados, deixando certa liberdade na alocação dos recursos entre cada atividade no conjunto.

A Força Tarefa deve considerar as opções sob a perspectiva dos objetivos do programa e propor uma nova estratégia de gestão e coordenação. É possível que não haja uma única solução adequada.

Recursos para Desenvolvimento Tecnológico e P&D

A Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, instituiu a obrigatoriedade de que as empresas concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica apliquem, anualmente, o montante de no mínimo 0,75% de sua receita operacional líquida em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor elétrico, e, no mínimo, 0,25% em programas de eficiência energética no uso final, observadas algumas regras específicas. Esses recursos incorporam os anteriormente definidos para essas mesmas finalidades através dos contratos de concessão e permissão. Adicionalmente, inclui as empresas de geração, tanto as concessionárias quanto permissionárias e autorizadas, além das concessionárias de serviços públicos de transmissão de energia elétrica na obrigatoriedade de aplicar o mesmo montante em programas de P&D. Os valores para as aplicações a que se referem a lei foram estimados em R\$ 358 milhão no primeiro ano.

Esses recursos, na forma da lei, serão administrados de forma distinta. Assim, a metade dos recursos alocados a P&D será vinculada ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, sendo administrada especificamente por um comitê gestor, que tem a presença de representantes do MCT, do MME, da ANEEL, da comunidade científica e tecnológica e do setor produtivo. Os 50% restantes para P&D serão administrados pela ANEEL que examina, no momento, aperfeiçoamentos do modelo nos manuais que implantou anteriormente. Os recursos para programas de eficiência energética (0,25%) serão também geridos pela ANEEL, que continua, assim, como responsável pela administração da maior parte (0,625%) do montante estabelecido pela lei.

Existem preocupações específicas das empresas relativas à forma de administração desses recursos pela ANEEL. Espera-se uma redução substancial da burocracia e exigências existentes, assim como a utilização de instituições e mecanismos que possam contribuir para a correta alocação programática e a adequada utilização dos recursos. Certas concessionárias de maior porte têm encontrado alguma dificuldade em conceituar e efetivar programas de P&D e de eficiência energética para total utilização dos recursos à sua disposição. Este, entretanto, parece ser um problema mais ligado ao relativo desconhecimento do potencial das universidades, dos centros de pesquisa e dos centros de produção tecnológica das empresas, além de uma insuficiente avaliação do extenso potencial de ganhos dos processos internos.

É relevante destacar que o montante de recursos para aumento da eficiência energética no uso final é substancial para os programas que deve suportar, basicamente de fomento, estímulo e suporte tecnológico, mas é absolutamente insuficiente no que se refere ao financiamento das ações e projetos que efetivem o potencial previsto de conservação de energia. Assim, parece que atenção especial deva ser dada a reestruturação programática da aplicação desses recursos, evitando que a maior parte esteja direcionada para projetos de iluminação pública e outros do tipo.

Ao mesmo tempo, cabe lembrar a importância de todo o processo de levar inovações do laboratório para o mercado. Além do P&D tecnológico no senso estreito, há medidas como:

- Concorrências para projetos
- Projetos de demonstração de novas tecnologias dirigidas a segmentos específicos de mercado
- Promoção de aspectos de eficiência de novos equipamentos com informação fácil disponível
- Desenvolvimento de padrões técnicos.

Na área da eficiência energética, devem ser levadas em conta as possibilidades de complementar outros programas de fomento da eficiência. Acreditamos que em muitos casos haverá possibilidades de complementar, especialmente em trazer as inovações ao mercado.

Além desta nova iniciativa no setor elétrico, houve outra para o setor de petróleo. Foi criado em 1999 o Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural (CTPetro), com recursos oriundos dos royalties pagos sobre a produção de petróleo. São previstos R\$ 150 milhões neste ano e em torno de R\$ 1,2 bilhão até 2004. Infelizmente, até agora o CTPetro não parece ter aplicações na área da eficiência no uso dos derivados do petróleo ou do gás natural.

Pelos padrões internacionais, o nível do investimento brasileiro em nova tecnologia em geral tem sido baixo. Portanto, o aumento de recursos para este fim é bem-vindo. Porém, a gestão adequada de um aumento tão significativo em pouco tempo será um grande desafio. A questão hoje está complicada pela crise de energia elétrica. A liberação dos recursos já foi postergada. O maior perigo hoje é que pressões imediatistas resultando da crise distorcem os critérios e organização do programa.

A REDUÇÃO DO CONSUMO ELÉTRICO NAS INSTALAÇÕES PÚBLICAS

Programas dirigidos à racionalização do consumo energético nos prédios e nos serviços públicos governamentais (federal, estadual e municipal) trazem benefícios que justificam uma mobilização para enfrentar as barreiras correspondentes. Os benefícios incluem uma redução nos custos operacionais, muitas vezes associados com melhorias na qualidade do serviço energético (iluminação, ar condicionado etc.). Esses benefícios são equivalentes àqueles obtidos no setor privado.

Ao mesmo tempo, esses programas podem ter um impacto mais amplo. No Brasil, por exemplo, o Governo, como consumidor, teve um papel fundamental na introdução do carro a álcool; no campo da eficiência energética, a experiência internacional mostrou que programas deste tipo podem ter um efeito catalítico no mercado de serviços de eficiência energética, como aconteceu nos Estados Unidos, com o "Federal Energy Management Program (FEMP)", e no Canadá, com a "Federal Building Initiative" (FBI).

Redução de 20% nos prédios federais

O Decreto N° 3330, de 6 de janeiro de 2000, exigiu a redução do consumo elétrico nos prédios federais em 20% dentro de dois anos. O PROCEL é a Secretaria Executiva do Programa. A meta estabelecida era ambiciosa, especialmente considerando os entraves e as complexidades do processo licitatório e da administração pública, o prazo curto de dois anos originalmente previsto e os mais de 30 mil prédios de propriedade do Governo Federal.

Importa fixar que o segredo do sucesso dos programas norte-americanos supracitados resultou da participação de ESCOs, que agiram nos próprios prédios governamentais a seu risco, sem exigir a colocação de recursos adicionais em relação aos que os órgãos públicos já despendiam com os energéticos. Foi garantida a apropriação, pelas ESCOs, das economias auferidas, pelo período de tempo necessário ao retorno do capital investido, segundo rentabilidades adequadas, e/ou à liquidação dos financiamentos assumidos.

A organização do Programa, se seguir os modelos ora em referência, poderá se basear na criação de um fundo específico, para financiamento às ESCOs.

Para a liberação dos recursos, as ESCOs apresentariam os seus diagnósticos, contendo o respectivo estudo de viabilidade, os quais seriam analisados pelo Administrador do Fundo. Aprovada a liberação, as ESCOs assumiriam o empréstimo, que cobriria até 80 % dos investimentos necessários, correndo o restante por conta das próprias ESCOs (a fim de comprometê-las, de forma direta, com o respectivo projeto). Este Fundo, ao fim de determinado tempo, teria ampla condição de se auto-sustentar, de devolver os recursos aos órgãos do Governo Federal que tenham contribuído para a sua formação inicial (eventualmente em conjunto com os recursos oriundos da taxa de 1%) e ser o embrião de um fundo genérico voltado para quaisquer projetos de efficientização energética, não importa em qual setor da economia, privado ou público.

Contudo, para que esta proposta vingue, não bastará a criação do Fundo; exigirá, também:

- A organização de licitações competitivas baseadas na qualidade técnica das ESCOs, obrigando-as, de um lado, a realizarem pré-diagnósticos que lhes indiquem os respectivos “pay back” (vencendo aquela que oferecer o menor “pay back”) e, de outro, juntando, em uma única licitação, conjuntos de prédios que, isoladamente, não permitissem atrair as licitantes.
- Criando um “vaso comunicante” entre os Orçamentos de Custeio e o de Investimentos de modo a que se evite a apropriação das economias, que surgirão no primeiro destes orçamentos (no de custeio), em outras rubricas deste mesmo orçamento e impedindo que estas economias se transfiram, automaticamente, para o outro orçamento (o de investimentos) a fim de garantir o pagamento às ESCOs.
- Criando uma continuidade nas obrigações com as ESCOs de forma a evitar, em mudanças de administração, alterações orçamentárias que anulem ou reduzam os pagamentos devidos (pois os projetos, via de regra, são multianuais, podendo ultrapassar o período de um dado Governo).

Além do marco jurídico/administrativo, retrodiscutido, deve-se tratar da estratégia de implementação do programa e considerar as formas de lhe dar ímpeto, num prazo relativamente curto. Incluem-se:

- Buscar, em uma primeira prioridade, os projetos aplicáveis aos prédios maiores e dotados de uso mais intensivo da energia (como hospitais).
- Buscar vínculos com outros programas e iniciativas na área da eficiência energética; exemplos são o PCDE, descrito acima, e iniciativas de consolidar o mercado para serviços de eficiência energética.
- Abrir o escopo para incluir oportunidades de cogeração e de substituição da eletricidade pelo gás natural. Tais medidas podem tirar toda a carga elétrica de algumas instalações, ao mesmo tempo que aumentam a eficiência global (não só elétrica).

O programa avançara lentamente antes da crise de energia elétrica surgir. Desde então o racionamento nas instalações tem sido muito severo. Como em outros setores de consumo é urgente transformar parte da conscientização em iniciativas mais permanentes. Neste caso é urgente acelerar o programa já existente.

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O fomento da eficiência na iluminação pública tem sido um elemento importante dos programas desde o início do PROCEL, em 1985. Além dos programas do PROCEL, a iluminação pública tem um destaque na alocação dos recursos no PCDE regulamentado pela ANEEL – quase metade dos recursos aplicados no uso final em 1998-1999 foram investidos na iluminação pública.

Em junho de 2000, o PROCEL lançou o programa Reluz. A meta era aplicar R\$ 1 bilhão até o fim de 2002 para substituir 8 milhões de pontos de luz entre os 14,5 milhões estimados no país. O programa previa também a expansão em até 1 milhão de pontos novos (Resende, 2000). É, portanto, por longe, o maior programa de eficiência energética.

O programa financia as prefeituras com recursos da RGR através da concessionária do local. A ideia é que a prefeitura pague as prestações com as economias de energia resultante dos investimentos. Dessa forma, os gastos totais de energia são reduzidos desde o início.

O programa é evidentemente atraente às prefeituras. Pode servir de canal para uma conscientização mais ampla das oportunidades para a eficiência. O PROCEL procura fomentar este lado através de convênios com cada município que recebe o financiamento. No entanto, as medidas de fomento vinculadas parecem modestas. Por exemplo, o compromisso principal é incorporar uma palestra semestral sobre conservação de energia nas escolas municipais.

O programa levanta muitas questões, começando pelo tamanho. A iluminação pública é responsável por menos que 3% do consumo elétrico do país. Gastar $\frac{3}{4}$ dos recursos num segmento tão restrito, onde já houve muita atuação é desproporcional. A motivação do programa é mais de segurança pública do que eficiência energética.

Admitindo a natureza política mais ampla do programa e a transitoriedade dos recursos da RGR, pergunta-se por que não se preparou nada equivalente para água e saneamento, para dar apenas um exemplo. Os serviços públicos de água e saneamento consomem aproximadamente o mesmo volume de energia que a iluminação pública. Apresentam possibilidades de grandes ganhos (pelo menos equivalentes aos encontrados na iluminação pública) e são absolutamente fundamentais ao bem-estar da população. Na época da elaboração do Reluz, muitas cidades em diversas regiões do país tiveram crises de abastecimento e a infra-estrutura neste setor geralmente é precária.

Quais serão os efeitos deste programa? Ele “transformará o mercado” no segmento da iluminação pública? Quando terminar, os municípios continuarão investindo no novo padrão mais eficiente? Estão sendo criados mecanismos de mercado para facilitar a manutenção do novo padrão? Por exemplo, a estrutura do financiamento do Programa está inteiramente compatível com o uso de contratos de performance das ESCOs. A consolidação de um mercado de ESCOs atuando junto aos municípios é uma forma de garantir alguma continuidade na iluminação pública. Por sua vez, as próprias ESCOs buscarão aumentar o alcance do negócio para incluir outros serviços ao município.

Infelizmente, é nossa impressão que até hoje não houve preocupação com essas questões. Ao mesmo tempo, houve problemas até em movimentar os recursos. As aplicações até hoje estão muito abaixo do previsto. Deve-se agir urgentemente para enxugar e reformular este programa, ou cancelá-lo.

A CONSOLIDAÇÃO DO MERCADO DAS ESCOS

O mercado para os serviços de eficiência energética ainda é embrionário no Brasil – mas sua importância é bem maior do que o pequeno volume de seus negócios sugere hoje. Os prestadores destes serviços são “project developers” que ajudam o consumidor a superar muitas das barreiras que inibem o investimento na otimização energética. As ESCOs reúnem um novo conjunto de serviços.

Além de abrir uma nova modalidade para os consumidores viabilizarem projetos, as ESCOs são entre os agentes mais ativos de venda de sistemas de uso eficiente. Sua estratégia empresarial é de lucrar com ganhos comprovados, o que gera um compromisso para desenvolver o negócio. Suas garantias produzem credibilidade entre os consumidores para as tecnologias envolvidas.

Em resumo, são um “batalhão de choque” do marketing da eficiência energética junto ao consumidor. O papel das ESCOs pode ser especialmente relevante em certos setores: indústrias de porte médio e serviços de porte médio e grande. O desenvolvimento das ESCOs terá também o efeito de induzir inovações entre outras empresas na cadeia de oferta dos serviços relevantes – desde agentes financeiros até os instaladores de equipamentos.

Até recentemente, a consolidação do mercado das ESCOs foi uma opção quase desprezada pela política brasileira. Agora, há indícios de que o PROCEL reconhece o papel importante que esta classe de empresas pode desempenhar. A consolidação deste mercado é uma das principais metas do programa que está sendo organizado no âmbito do empréstimo do Banco Mundial (Resende, 2000) e foi um dos principais assuntos da primeira reunião do Comitê Técnico para Eficiência Energética do CNPE.

Esta mudança de prioridade é bem-vinda. Se for concretizada, seria um passo importante no sentido de incorporar a “transformação de mercados” como enfoque da política de eficiência energética. Pode acelerar substancialmente o desenvolvimento do mercado para serviços de eficiência energética.

É importante lembrar que a ESCO é um novo tipo de negócio, que depende de um conjunto de instrumentos e procedimentos inovadores – contratos de performance, modalidades simplificadas de “project finance” e procedimentos de medição e verificação (M&V) dos resultados – amplamente divulgados entre os consumidores. As empresas pioneiras formaram uma Associação – ABESCO – com a finalidade de implantar este novo negócio. Um objetivo que extrapola a capacidade de qualquer empresa realizar sozinha.

No entanto, os recursos disponíveis foram sempre mínimos comparados com o tamanho do trabalho a ser feito. Apesar de alguns avanços, como os primeiros modelos de contratos de performance e protocolos para M&V, ainda falta a “infra-estrutura” empresarial necessária para este mercado decolar. As ESCOs estão, nas palavras do primeiro Presidente da ABESCO, “na situação do mineiro de ouro sem equipamento, mas que sabe que há ouro embaixo”.

Entre as dificuldades, a falta de financiamento, especialmente empréstimos, é reconhecida como o maior entrave. A maior parte dos projetos é financiada com capital próprio, o que limita o tamanho dos projetos factíveis. Várias fontes de capital de risco estão começando a surgir, mas o acesso ao crédito continua muito restrito. A dificuldade principal são as garantias exigidas. Outra, é a falta de um banco que enxergue o setor como um mercado promissor, no qual vale a pena investir em conhecimentos especializados.

Não há uma panacéia que sozinha resolverá o problema rapidamente. De fato, a dificuldade de financiamento é também um sintoma de outras dificuldades que precisam ser abordadas ao mesmo tempo. O governo pode ajudar de diversas maneiras:

- Em relação ao financiamento, as medidas de maior valor serão no sentido de aumentar o acesso ao crédito ("credit enhancement"). Um exemplo seria contribuir para a criação de um mecanismo de garantias ("Fundo de Aval"). Apesar de existirem alguns mecanismos de garantia em princípio, nenhum é adequado. De modo geral, apoiar a criação de regras claras e credibilidade contribuirão para a abertura do financiamento.
- Como consumidor, criar condições e regras para as ESCOs prestarem serviços junto ao setor público. Um exemplo atual é o programa para reduzir o consumo dos prédios federais em 20%. Da forma como o programa está estruturado, é um candidato natural para abrir um grande mercado para as ESCOs, mas são necessárias diversas medidas para concretizar este potencial. Outro exemplo seria o programa Reluz.
- Como regulador, criar condições para a abertura do mercado. Por exemplo, a atuação do regulador será importante em relação à cogeração e ao PCDE, que até hoje quase nada contribuiu para a consolidação do mercado, apesar das claras possibilidades existentes.
- Apoiar a capacitação das empresas e profissionais que oferecem serviços; a normalização de instrumentos básicos como contratos de performance e a verificação dos ganhos; a divulgação dos serviços. Deve também apoiar o processo de credenciamento dos profissionais e das empresas, sem, porém, exercer o diretamente papel de credenciador.

O objetivo é tornar o negócio das ESCOs, que hoje é absolutamente pioneiro no Brasil, em algo comercialmente normal em muitos setores da economia. O Governo já mostra sinais de urgência em fazer isso acontecer, para começar dentro de suas próprias instalações. As medidas tomadas para consolidar a prestação de serviços no setor público terão repercussões importantes para os objetivos no setor privado. Isto já aconteceu nos Estados Unidos e no Canadá, onde a padronização de muitos procedimentos nos programas federais forma uma referência importante para o setor privado.

Agora, quando a ESCO surge rapidamente do quase nada para ser uma peça chave da política de eficiência energética, é importante tomar cuidado para não prejudicar o futuro deste novo negócio promissor para o país. Um exemplo dos perigos é a tendência de atribuir ao Governo funções de juiz da qualidade de projetos e empresas específicas, especialmente para acesso ao financiamento. Ao nosso ver, isto representa uma "cartorialização" do processo que seria perniciosa para o correto funcionamento do mercado.

Uma entidade financeira especializada ao fazer esta análise expurgará qualquer ESCO incompetente, que lhe insinue qualquer possibilidade de prejuízo, ou que lhe apresente projetos de eficiência duvidosa. Passar esta função para um órgão governamental será quebrar um elo fundamental para a implementação de um livre mercado que venha a incentivar a qualificação de ESCOs e a melhoria paulatina dos projetos. O Estado deverá ter uma função regulamentadora do processo e nunca a ação de avaliar a qualidade dos projetos (a não ser, talvez, quando o próprio Governo seja o cliente).

A crise de energia elétrica aumentou muito a procura dos serviços das ESCOs. Porém o serviço ainda está nos moldes tradicionais. O grande desafio hoje é transformar o surto temporário de interesse num mercado duradouro em novas bases.

A COGERAÇÃO

A cogeração é a produção de energia mecânica e/ou elétrica associada à produção de calor e/ou frio usado(s) na indústria ou em instalações prediais no comércio ou setor de serviços.

A definição legal de cogeração no Brasil estipula que esta forma seja mais eficiente que a geração térmica em bases convencionais. Assim, a decisão de usar cogeração sempre que tecnicamente possível e economicamente atraente é, do ponto de vista da eficiência energética, a forma mais recomendável de geração.

A tecnologia de cogeração é bem antiga e foi muito usada no início do século, mas seu emprego foi limitado aos casos especiais de autoprodução, apesar de altamente eficiente quando as concessionárias passaram a ter elevados ganhos de escala em geradores de grande porte e interligados por extensos sistemas de transmissão.

Na verdade, a necessidade de grandes escalas levou à criação de modelos de exploração monopolistas que, por sua vez, diminuiu o interesse em aperfeiçoar a cogeração.

Este ciclo vicioso foi quebrado com a introdução de modelos competitivos no final do século. A tecnologia de cogeração foi sendo aperfeiçoada e aplicada em potências cada vez menores, atraindo os consumidores que necessitam de frio e/ou de calor no processo para gerar energia com alta eficiência e em condições de fornecer excedentes de produção competitivamente ao sistema público. Trata-se do mais importante exemplo de Geração Distribuída (GD), uma tendência para aproximar a geração do consumidor final.

A pequena dependência do setor elétrico brasileiro dos derivados do petróleo levou o Brasil a uma situação muito particular, como se os “mundos” do petróleo e elétrico fossem independentes. Embora ambos os setores fossem estatais e conduzidos sob um mesmo Ministério (MME), estas raízes históricas acabaram influenciando os modelos de liberalização dos dois setores - que são incompatíveis em um grande número de aspectos.

O aumento da participação do gás natural na matriz energética com base em termelétricas, coloca em evidência uma série de problemas e dificuldades que vão precisar ser equacionados. A cogeração está neste interface crítica entre a eletricidade e o gás natural.

Vantagens e Potencial

O objetivo da cogeração no contexto do presente documento é, evidentemente, a maior eficiência energética intrínseca ao processo. Mas esta é apenas a vantagem de maior visibilidade. Na verdade, a cogeração, como uma unidade de GD, oferece uma série de vantagens e conveniências que fazem dela uma opção prioritária para expansão, sobretudo no Brasil onde o sistema tem uma topologia muito concentrada em poucas unidades de elevada potência.

Conveniências da Cogeração e da Geração Distribuída
Reduz as incertezas de planejamento pelo emprego de unidades de pequeno porte e de rápido desenvolvimento - As unidades de cogeração podem ser de desenvolvimento rápido por uma série de fatores que se acumulam: • dimensões normalmente pequenas; • equipamentos fabricados em série; • negociação com bancos facilitada e • licenças ambientais mais simples. A rapidez e pequena dimensão reduzem os erros de planejamento e os riscos de investimentos ociosos característicos do passado do setor elétrico brasileiro. Pode ajudar a mitigar os problemas de abastecimento previstos.
Aumenta a estabilidade do sistema existente, aproximando a geração dos pontos de consumo - Na geração distribuída - na cogeração em particular - o gerador se situa junto ou próximo à carga. A proximidade aumenta a estabilidade do sistema, fator importante no Brasil onde as centrais hidrelétricas são na maioria de grande porte e longe dos locais de consumo. Ao mesmo tempo, reduz a necessidade de investimentos em expansão da rede, um dos gargalos do sistema brasileiro.
Acelera o emprego do gás natural já disponível - As empresas de gás natural têm dificuldades em firmar mercado para seu gás contratado em termos de “take or pay”. A distribuição do gás natural, pela maior atomização de demandas relativamente elevadas propiciada pelas plantas de cogeração, suportará maiores esforços de investimento na extensão da rede, com maiores estímulos para os distribuidores e benefícios para todos os consumidores. A cogeração pode reforçar uma estratégia de substituição de eletricidade por gás natural em processos térmicos aptos. Além de ser mais eficiente e fomentar o mercado de gás natural, esta substituição reduz os riscos da falta de eletricidade.
Fortalece a concorrência e as escolhas dos consumidores - A geração distribuída e a cogeração abrem possibilidades para a concorrência não apenas entre empresas que comercializam eletricidade, mas também com outros vetores energéticos como o gás natural. A GD pode mitigar o impacto de possíveis restrições de transmissão sobre concorrência.
Estimula o desenvolvimento de mais formas competitivas de geração elétrica - A geração distribuída e a cogeração aumentam as oportunidades para a utilização de recursos locais, criando uma base mais diversificada de geração – uma meta da Política Nacional de Energia.

A tabela mostra a capacidade instalada da cogeração em 1999, discriminando por setor. A cogeração respondia por 4% da potência elétrica instalada no Brasil e produziu menos de 3% da energia elétrica. Na maioria dos casos os sistemas não estão interligados à rede pública. A capacidade instalada apresenta uma estrutura muito peculiar, pois 65% das unidades usam biomassa como combustível, 15% gases de processo e apenas 20% têm origem no gás natural ou óleo.

Setor	MW
Canavieira	995
Papel e celulose	718
Siderúrgica	341
Química	389
Refino de petróleo	171
Total	2.641

Tabela: Capacidade Instalada de Cogeração - 1999**Fonte:** GCPS, Plano Decenal de Expansão: 2000-2009

O potencial de cogeração é difícil de estabelecer na medida em que a decisão da potência elétrica a ser instalada não é puramente técnica, mas depende da motivação da empresa em investir fora da sua atividade-fim. A análise dos potenciais no Brasil ainda está incipiente. O importante a notar é que o potencial é significativo vis-à-vis as necessidades brasileiras. No Plano Decenal de Expansão 2000-2009 estima-se um potencial técnico de 12,5 GW, um valor conservador conforme discutido no Anexo 2.

A experiência internacional mostra que o desenvolvimento deste potencial pode ter um papel relevante: na UE como um todo a proporção da eletricidade gerada por esta forma está crescendo e supera os 30% na Dinamarca e Holanda. Nos Estados Unidos, embora atinja apenas 7%, é expressiva pois a evolução da demanda por eletricidade após os choques do petróleo foi lenta e uma parte significativa da nova capacidade a partir de 1985 foi feita com sistemas de cogeração. Assim, é possível considerar uma meta de penetração desta tecnologia entre 10 e 15% até o final da década. Partindo das instalações atuais e considerando os cenários de crescimento de 4 e 6% aa no consumo elétrico, obtêm-se os valores da tabela para a expansão da cogeração até 2009:

Crescimento do mercado aa	Crescimento da cogeração, com penetração de	
	10 % do mercado	15 % do mercado
4 %	7,0 GW	9,0 GW
6 %	11,8 GW	14,9 GW

Tabela: Cenários de Crescimento da Cogeração até 2009

É importante destacar o papel potencial das usinas de álcool e açúcar de cana que formam um capítulo à parte no sistema brasileiro. São cerca de 300 usinas com um potencial de cerca de 10 GW, 60% dos quais para operar na entressafra, época de baixa hidrologia quando a energia tem maior valor. Como a maioria delas foram construídas há cerca de 20 anos, um potencial importante pode ser desenvolvido a curto prazo usando esta forma renovável.

A conjuntura e a cogeração

Até recentemente a estrutura do negócio de energia elétrica no Brasil criava condições adversas a esta forma de geração. A geração foi concentrada em hidrelétricas de grande porte (>80% da capacidade hidrelétrica era de mais que 500 MW). Era um monopólio verticalmente integrado com forte controle central e maioria das termelétricas tinha um papel auxiliar de “firmadora” da energia hidrelétrica.

As condições gerais para o desenvolvimento dos potenciais de cogeração a partir das forças do mercado estão maduras, pois o novo modelo não só possibilita esta forma de geração como cria os mecanismos de mercado para viabilizá-la a longo prazo. Além disso, as redes de distribuição de gás que atingirão os cogeneradores começam a se implantar com alta velocidade.

As Resoluções da ANEEL que qualificam os cogeneradores (21/00) e definem as tarifas de back-up (371/99) completaram este ciclo inicial de definições básicas que, no entanto, precisam ser complementadas com outras ações. A experiência internacional mostra que o mercado da cogeração é sensível à condução da liberalização.

Barreiras

A transição de um monopólio verticalmente integrado para um modelo competitivo ainda irá durar vários anos e haverá o convívio de práticas antigas com novidades como a cogeração integrada ao grid. Uma dificuldade inicial é que uma cultura arraigada às tradições demora a absorver as novidades, o que dificulta a decisão dos novos atores que apenas começam a se organizar. As dificuldades e resistências são típicas de um processo de transição de modelos e pode e deve ser reduzida a partir de uma política de governo que não interfira no mercado.

Mesmo depois de instituído o novo modelo do setor elétrico em que o desenvolvimento dos novos potenciais seria orientado pelo mercado, o governo interveio. Lançou o Decreto 3.771/00, em fevereiro de 2000, com uma série de incentivos à geração térmica – o Programa Prioritário da Termoeletricidade (PPT). Na aplicação do decreto (Portaria MME 43/00), porém, limitou-se inicialmente às usinas de geração centralizadas e voltadas para o gás natural. Posteriormente, as Portarias MME 212/00 e 314/00 e 551/200 abriram os incentivos no PPT para os cogeneradores. Obtiveram um grande número de propostas.

A crise de energia elétrica pode dar um ímpeto à cogeração. Os prazos de implementação de projetos de cogeração (especialmente de porte menor) são mais curtos que os prazos para grandes centrais termelétricas. No entanto, desde o início da crise houve até um retrocesso na política do governo em relação ao fomento da cogeração.

TRANSFORMANDO O MERCADO

A transformação do mercado para a inclusão da cogeração na base de geração pode ser acelerada a partir de medidas em diversas áreas que poderiam ser articuladas pelo Governo. O INEE vem trabalhando com outros agentes interessados na cogeração, no âmbito do Fórum da Cogeração, para encontrar soluções e manter diálogo com as autoridades do governo e entre os diversos interessados neste novo mercado.

Como parte deste processo de mobilização, o INEE preparou o primeiro esboço de uma proposta para iniciativas e ações de fomento da cogeração que apresenta as bases para o que poderia ser um “Programa Nacional de Cogeração” (PNC) que criaria as condições efetivas para consolidar o mercado para a cogeração e o uso dos resíduos de processo para a geração.

O enfoque principal é a redução ou eliminação de barreiras legais e normativas, muitas vezes sendo levantadas pelas concessionárias de distribuição elétrica. Complementando este enfoque, o PNC deve tratar das restrições de informação, capacitação e financiamento que inibem o desenvolvimento da cogeração.

A efetivação de uma política desta natureza exigirá ampla articulação de diversos órgãos e entidades do governo, tanto na esfera federal quanto na estadual, e de organizações e empresas do setor privado, com efeitos relevantes sobre toda a sociedade. Trata-se, portanto, de matéria que, pela abrangência e importância, deve ser inserida na área de competência do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE.

A seguir, foram detalhadas sugestões de ações organizadas em seis grupos de temas:

- (1) Integração de recursos distribuídos à rede;
- (2) Preços dos serviços de fornecimento e suprimento da eletricidade;
- (3) Combustível;
- (4) Normas fiscais e alfandegárias;
- (5) Concorrência e “poder de mercado”; e
- (6) Outros assuntos.

Integração de recursos distribuídos à rede

Os princípios que regem as relações entre concessionária e consumidores devem ser tais que não dificultem o desenvolvimento da Geração Distribuída onde e quando forem considerados técnica e economicamente viáveis pelo agente que tomar a decisão de investir.

Neste sentido será importante modernizar as normas e práticas relativas às conexões e os “serviços ancilares” entre a concessionária e o consumidor, que foram criadas para uma estrutura em que o fluxo de energia ocorria da primeira para o segundo. Com este objetivo o PNC indica um trabalho coordenado para que as normas gerais de conexão e os “serviços ancilares” levem em conta os princípios a seguir alinhados:

Reserva de demanda ("Back-up")

Objetivo: Aperfeiçoar as estruturas de tarifa de "back-up". A curto prazo será importante distinguir as "reservas programadas" das "reservas não programadas", que têm bases econômicas muito diferentes e, portanto, sujeitas a estruturas de preços distintas. A estrutura da Resolução atende melhor a demanda não programada.

Justificativa: Teoricamente, um sistema de tarifas de "back-up" deve ser um fator de equilíbrio entre todos os participantes do sistema. Mal-entendidos têm surgido pela antiga assimetria em que havia consumidor de um lado e produtor de outro.

A filosofia atual precisa ser modificada para diferenciar as demandas programadas, que podem ser administradas pelas concessionárias para ocorrerem em situações e horários em que haja folga no sistema, das reservas não programadas. Os horários das programadas seriam alocados de tal modo que uma mesma disponibilidade apoiasse as necessidades de diversas demandas de reserva. A administração criteriosa da reserva programada não implica custos adicionais para a concessionária.

No que concerne às paradas não programadas, devem ser consideradas formas de "socorro mútuo" na medida do possível.

Conexão com a rede

Objetivos: As normas de conexão entre concessionária e "consumidor" devem prever algumas padronizações visando o máximo de integração a longo prazo.

Justificativa: Normas de interconexão são importantes para a operação segura do sistema. É importante que o regulador estabeleça as normas, para evitar que sejam utilizadas como tática de obstrução. Há intensa atividade nos Estados Unidos e outros países sobre a questão, que podem ser aproveitadas no Brasil. Ao preparar as normas, o regulador deve:

Prever a possibilidade de medir o fluxo de energia da concessionária para o consumidor e no sentido contrário;

Estabelecer uma simetria de tratamentos no que tange os aspectos técnicos relativos à qualidade da energia fornecida (exportação de reativos nos dois sentidos; harmônicos etc.);

Padronizar estruturas e protocolos de comunicação de informações necessárias à tomada de decisão de ligar ou desligar cargas e/ou de ligar ou desligar unidades de geração elétrica tais como preços, necessidades do sistema etc. que fluirão pela rede. (As informações fluirão na rede elétrica ou em sistemas de telecomunicações associados.). A interligação dos sistemas recomenda esta padronização a nível nacional, devendo ocorrer o mais cedo possível no processo.

Serviços ancilares

Objetivos: Trazer a perspectiva da GD para a regulamentação dos mercados para "serviços ancilares"

Justificativa: No novo ambiente, concessionárias também devem poder ligar/desligar cargas do consumidor (Gerenciamento Pelo Lado da Demanda - GLD). A estrutura atual do MAE não cria um mercado que incentive este tipo de atuação "não tradicional", mas que tem como efeito adaptar a geração e a carga (Brian, 2000). Este fato pode impactar negativamente a cogeração. No Brasil, não apenas a geração está centralizada, mas também as reservas. A expansão da GD será facilitada com uma política sistemática da descentralização das reservas e a partir de sinais econômicos claros.

PREÇOS DOS SERVIÇOS DE FORNECIMENTO E SUPRIMENTO DA ELETRICIDADE

O objetivo do modelo do setor elétrico, a longo prazo, é que preços de mercado sinalizem – inclusive em tempo real – aos consumidores e produtores a informação que guie as decisões de ligar/desligar cargas e de despachos, assim otimizando o uso de recursos com ganhos para todos. Como a evolução tecnológica aumenta as possibilidades de gerar próximo à carga, crescem as situações em que o “consumidor” tanto pode receber quanto enviar energia ao sistema através da concessionária.

Estrutura dos preços do fornecimento

Objetivos: Estudar em que medida as estruturas de preço da energia elétrica desenvolvidas originalmente para um sistema exclusivamente hidrelétrico são compatíveis com a correta sinalização para a Geração Distribuída e a cogeração em particular, propondo possíveis correções. Verificar, em particular:

- I - relação de preços na hora da ponta e fora da ponta;
- II - queda acentuada de preços da energia para as tensões mais elevadas.

Justificativa: No Brasil, o preço da energia na ponta é muito maior que fora da ponta para consumidores de média e alta tensão. Para muitos consumidores, o custo de produzir um kWh em gerador a diesel é inferior ao preço da energia elétrica no horário de ponta. Esta geração com sistemas de emergência é uma prática corriqueira. Novos geradores estão sendo instalados, pois se pagam em dois anos ou menos. Como os investimentos em cogeração têm maturação mais longa, uns números expressivos de projetos são abandonados por soluções de geração de ponta que muitas vezes inviabilizam a cogeração. Esta é uma forma indesejável de geração distribuída, que deriva de uma distorção estrutural dos preços e pode levar a sérios problemas a longo prazo.

Outra distorção importante das estruturas de preços deriva dos baixos preços relativos da energia em tensões elevadas. Há casos em que a tarifa de fornecimento é menor que o Valor Normativo (VN), uma clara demonstração da sinalização errada. Há muitos casos de indústrias com vocação para a cogeração que constroem uma subestação para serem alimentadas em tensão mais elevada. Esta tem sido uma clara barreira ao desenvolvimento desta forma eficiente de geração junto a um grande número de empresas.

Objetivos: propor uma fórmula que incorpore ao Valor Normativo (VN): (1) o local e (2) o nível de tensão em que é entregue a energia.

Justificativa: Com os preços atuais, quase toda a capacidade está dimensionada para minimizar trocas com a rede. A venda de excedentes ainda é mínima.

A legislação permite que a concessionária compre a energia cogorada. O preço pago é definido entre os dois, mas existe um teto de preço - o VN - que a concessionária pode considerar no seu equilíbrio econômico. A norma sobre o assunto considera no estabelecimento do VN o tipo de geração, mas não considera os fatores talvez mais importantes: o local e o nível de tensão em que a energia é entregue. Uma possível fórmula para computar este valor nas relações entre concessionárias e consumidores seria pagar um percentual do preço de venda no local da entrega - descontadas as despesas com transmissão e distribuição.

Preços de compra da eletricidade pela concessionária

Extensão dos estímulos das PCH à cogeração

Objetivos: Identificar elementos dos estímulos para PCH da Lei 9648/98 (Art. 4o) que devem ser estendidos à cogeração.

Justificativa: A legislação confere alguns estímulos às PCHs: (1) abre imediatamente o mercado para qualquer consumidor acima de 500 kW; (2) reduz o custo da transmissão. Trata-se de uma forma de reconhecer a vantagem para o sistema da localização destas pequenas usinas junto aos consumidores, reduzindo a necessidade de investimentos na transmissão e distribuição. Em princípio, é válido estender os estímulos às unidades de cogeração de porte equivalente.

O incentivo mais interessante é a abertura mais cedo para os consumidores menores. É consistente com a tendência de abrir mercados no novo modelo. O grande desconto para a transmissão é, na opinião do INEE, arbitrário e pode gerar problemas, especialmente se o programa crescer substancialmente. Uma solução rápida seria criar um “sunset clause” que limita o prazo de aplicação de uma regra simplificada deste tipo, enquanto são desenvolvidos critérios e parâmetros mais realistas para calcular o preço do transporte de energia.

Combustível

Preço do gás natural

Objetivos: Estudar uma forma de igualar ao máximo os termos de acesso ao gás natural (GN) para a cogeração de forma a concorrer com os projetos de grandes centrais.

Justificativa: A viabilidade dos projetos de geração térmica com base no gás natural é sensível à razão do preço eletricidade vendida / GN comprado. A preocupação principal da cogeração em relação ao preço do GN é que consumidores de porte menor não sejam onerados pelas vantagens e subsídios conferidos às centrais termelétricas.

Combustível alternativo de transição

Objetivos: Estudar fórmulas para suprir com um combustível alternativo unidades de cogeração nos casos em que, por períodos curtos, não possam ser abastecidas por gás natural.

Justificativa: Enquanto a rede de gás natural tiver uma cobertura pequena, é importante equacionar uma alternativa para que potenciais cogeradores operem entre a inauguração do empreendimento e o momento em que o gás natural ficar disponível. A alternativa é suprir o cogerador com combustível alternativo que possa ser transportado para o local (GLP e/ou óleo diesel). Quando o gás natural chegar, o subsídio é eliminado. Esta estratégia de transição cria uma demanda imediata para o gás e foi utilizada com êxito em Portugal.

Mercado de gás “secundário”

Objetivos: Estudar fórmulas para aproveitar o gás contratado mas não usado pelos contratantes.

Justificativa: As unidades de cogeração podem servir de “pulmão” para absorver parcelas de gás não utilizadas e que são produzidas como consequência dos contratos em regime de “take or pay”.

Normas fiscais e alfandegárias

A prioridade seria evitar distorções de burocracia. Não é buscar isenções fiscais, o que será difícil obter de qualquer forma.

Impostos - ICMS

Objetivos: Estudar e propor formas para evitar que as aplicações de princípios constitucionais sobre a cobrança do ICMS nos serviços de energia elétrica apenas do consumidor final levem a uma dupla tributação do ICMS na cadeia de negócios de geração termelétrica. Estudar a possibilidade de padronizar procedimentos no país e propor formas para contornar o problema com as eventuais modificações da reforma fiscal.

Justificativa: A Constituição 1988 abre uma exceção à estrutura do ICMS da venda de eletricidade, estabelecendo que ele é cobrado apenas do consumidor final. Como a usina termelétrica é um “consumidor final” de gás, a parcela de ICMS que ela pagar pelo combustível não pode ser usada como crédito na venda de eletricidade à concessionária. Esta situação, portanto, leva ao pagamento dobrado do imposto.

Este problema não existia com as hidrelétricas mas tem importante efeito na medida que o gás é o principal item de custo geração termelétrica. Isto afeta a economicidade de todas as termelétricas, tanto centrais de geração pura quanto de cogeração. Ele é agravado pela aplicação da Lei Kandir, que cria uma série de exceções aos procedimentos normais de um imposto de circulação. Reconhecendo as dificuldades, os Estados têm resolvido o problema com variadas soluções, algumas delas (como a de um perdão fiscal) agora impossibilitado pela recente Lei de Responsabilidade Fiscal.

Dificuldades Alfandegárias

Objetivos: Desenvolver procedimentos mais expeditos para certas tramitações alfandegárias de algumas peças de manutenção.

Justificativa: Grandes números de sistemas de cogeração usam turbinas a gás. Uma das vantagens deste equipamento é a facilidade e rapidez para trocar as peças principais em caso de emergência. Como a maioria dos equipamentos é importada, para atender situações de emergência é importante que haja um ritual expedito para que as tramitações alfandegárias não inviabilizem a operação. Hoje, este tipo de operação pode durar mais de um mês, incompatível com este tipo de aplicação.

Concorrência e “poder de mercado”

A postura do Poder Concedente e dos reguladores em relação aos temas de “integração à rede”, os preços dos serviços de fornecimento e suprimento da eletricidade e do gás natural terão um impacto significativo sobre a concorrência efetivamente alcançada na geração e comercialização de eletricidade. Além destas questões, há outras que impactarão a concorrência no mercado que merecem atenção. De modo geral, condições favoráveis à concorrência são também favoráveis à cogeração e à geração distribuída.

A verticalização das concessionárias de distribuição do gás natural e da eletricidade

Objetivos: Estudar se o controle de empresas com concessões de distribuição de gás natural e de eletricidade dentro de uma mesma área de concessão pode prejudicar os objetivos de competição buscados pelo modelo energético.

Justificativa: Um mesmo grupo empresarial pode controlar as concessionárias de energia elétrica e de gás na mesma área. Neste caso, surgem situações em que a controladora, ao maximizar seus resultados econômicos, privilegia a verticalização da produção de eletricidade centralizada com subsídios cruzados, discriminando o desenvolvimento da cogeração. Não se trata de uma situação teórica. Ocorreu na França e há muitos exemplos nos Estados Unidos.

Quando as concessionárias de gás e elétricas disputarem o mesmo mercado, a concessionária de gás competirá com a elétrica através da cogeração feita junto a seus consumidores e tirando partido dos ganhos de eficiência que permitirão um uso quase integral da energia do gás. Em diversos países, concessionárias de gás apoiam os cogeradores participando dos investimentos nas instalações dos consumidores como forma de vender seu produto.

Considerando a preocupação governamental em eliminar a verticalização das diversas partes dos serviços de energia elétrica que possam redundar em subsídios cruzados, aparentemente não faria sentido permitir uma superverticalização dos dois energéticos. Deve-se considerar as experiências nos lugares onde houve esta verticalização.

Acesso às informações sobre as redes de serviço público

Objetivos: Criar condições de acesso às informações sobre a rede pública e os consumidores.

Justificativa: Mercados precisam de informações detalhadas e confiáveis para funcionar bem. Muitas informações básicas hoje não são disponíveis, apesar de existirem. Por exemplo, as áreas de custo alto de serviço ou com gargalos. Além de orientar a localização dos empreendimentos, este tipo de informação é

Reafirmar consumidor livre para a cogeração

Objetivos: Esclarecer o status do consumidor livre que compra um serviço térmico (vapor ou frio) do cogerador.

Justificativa: Apesar da legislação explicitamente reconhecer quem compra um serviço térmico (vapor e frio) de um cogerador como consumidor livre para comprar eletricidade daquele cogerador, algumas concessionárias estão questionando esta interpretação. Parece uma tática para ganhar tempo. É preciso ter uma definição clara do Governo, respondendo aos argumentos das concessionárias, fundamental para a precificação mais realista do valor da energia no local, wheeling, etc.

Outras Questões

Serviços de venda de calor e/ou frio distrital

Objetivos: Analisar o potencial, vantagens e problemas do desenvolvimento deste serviço no Brasil.

Justificativa: Esta família de serviços é antiga em países de clima frio, onde a água quente (ou vapor) é distribuída em distâncias de até alguns quilômetros para aquecimento ambiental. No Brasil, as experiências são limitadas a complexos industriais (Camaçari, por exemplo). A distribuição de frio por poucos meses tem-se mostrado viável, inclusive em países frios, para as empresas que vendem calor. Ao mesmo tempo, a legislação elétrica dá ampla liberdade para que este tipo de empreendimento seja desenvolvido por um Produtor Independente (art. 12 III da Lei 9.074/96; art. 23 III do Decreto 2.003/96). O frio distrital pode ser muito atraente em termos econômicos pois a produção de frio desta forma é mais eficiente do que se fosse realizada em pequenos sistemas de compressão descentralizados acionados eletricamente.

O desenvolvimento deste potencial pode ser acelerado por uma iniciativa do MME junto com as autoridades municipais para estudar formas de contornar as potenciais dificuldades de uma forma sistemática, uma vez que este tipo de serviço leva a algumas intervenções urbanas. É preciso verificar as questões legais, sobretudo as de natureza municipal. A estratégia deve ser considerada também no âmbito do programa de redução do consumo elétrico dos prédios do governo federal.

Análise dos potenciais dos segmentos do mercado e fatores chaves de viabilidade

Objetivos: Preparar e publicar estudos sistemáticos dos potenciais da cogeração em coordenação com entidades/associações dos diferentes setores. Os estudos devem identificar os fatores que influenciam o potencial nos setores.

Justificativa: Informações sobre o potencial da cogeração, os perfis de uso energético associados; e o impacto das principais variáveis são importantes:

- (1) para a preparação e acompanhamento de políticas;
- (2) como meio de conscientização dos consumidores;

(3) para empreendedores e agentes financeiros prepararem estratégias empresariais. As análises disponíveis hoje são rudimentares e incompletas na sua cobertura. É importante que os estudos sejam acelerados, aprofundando a análise dos fatores que influenciam o potencial econômico e empresarial.

Estudos para o planejamento do sistema foram preparados pela CESG (Comissão Permanente de Estudos sobre Cogeração) e sofrem da representatividade restrita da Comissão. Além de ampliar os recursos, um conjunto mais diverso de agentes deve ser envolvido na coordenação e execução do trabalho e os estudos básicos devem ser divulgados para avaliação. Parte do trabalho básico de retratar o uso atual da energia nas indústrias e setores de serviços deve ser compartilhada com um programa de análise do potencial de maior eficiência no uso final da energia em geral.

Avaliar as necessidades de treinamento e capacitação

Objetivos: Definir as necessidades de treinamento e “reciclagem” para profissionais e técnicos já formados e currículo para a formação básica de novos profissionais.

Justificativa: A expansão da cogeração irá demandar um grande número de profissionais capacitados em áreas com pouca tradição no Brasil. A engenharia e manutenção de unidades de geração térmica está pouco desenvolvida de modo geral, devido à preponderância histórica das hidrelétricas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O setor energético do país está passando por profundas mudanças: no marco regulador, na propriedade e na estrutura das empresas, na base energética da expansão com a entrada do gás natural além, naturalmente, dos grandes desafios e efeitos das revoluções em curso nos planos tecnológico, ambiental, de gestão e do próprio consumidor. Apesar do quadro geral ainda ser de transição, algumas tendências são claras, como o uso maior de sinais de preços de mercado em vez de “comando e controle”. A grande questão que desponta neste novo modelo mais “liberal” e competitivo do setor energético vincula-se à conveniência e efetividade de uma política de eficiência energética a ser adotada pelo Governo?

A resposta tem sido afirmativa nos principais países do mundo que já passaram por essa fase. No Brasil essa prioridade política é mais urgente do que nunca. Muitas barreiras de mercado continuam inibindo as respostas dos consumidores. Ao mesmo tempo, realizar ganhos de eficiência traz diversos benefícios (ou “externalidades positivas” numa linguagem econômica), tanto para a economia como para o meio ambiente e para a sociedade como um todo. Uma política eficaz contribuirá diretamente para a realização da grande maioria dos objetivos da Política Nacional de Energia.

Até o início da crise atual a eficiência energética ficou em segundo plano nas reformas do setor energético. Várias ações de Governo, no entanto, iniciadas no ano de 2.000, se bem articuladas e efetivamente implementadas, abrem a perspectiva de se conferir uma prioridade maior à questão. Entre as principais iniciativas estão:

- O Decreto Nº 3330, em janeiro, exigindo a redução de 20% no consumo de energia elétrica nos prédios Federais.
- A Lei nº 9.991, em julho, aumentando os recursos para pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor elétrico e criando uma conta específica e dedicada no Fundo Nacional de Desenvolvimento Tecnológico - FNDCT.
- Portarias do MME 212 e 314, incluindo projetos de cogeração no Programa Prioritário de Termoeletricidade (PPT). Em torno de 200 propostas foram recebidas nos 90 dias permitidos – o que levou a “perenização” da solicitação através da Portaria 551.
- A finalização das demoradas negociações com o Banco Mundial para um empréstimo e recursos a fundo perdido do GEF ao PROCEL/Eletróbrás. Este programa pode catalisar diversas iniciativas importantes, incluindo a consolidação de novos mercados, como ESCOs. A meta estabelecida pelo PROCEL para 2001/2 representa um acréscimo expressivo sobre os valores anteriormente projetados.

Houve, portanto, um aumento importante nos recursos em princípio disponíveis

para implementar uma política de eficiência energética. O principal desafio hoje é usá-los bem, maximizando seus resultados e criando uma base de sustentação permanente para os programas a serem desenvolvidos ou já em desenvolvimento.

Um avanço importante foi a institucionalização do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), previsto em legislação desde 1997. O CNPE deve ter um papel relevante na formulação da política, na definição de diretrizes e na coordenação dos diferentes agentes do Governo. A política de eficiência energética é claramente interministerial face ao elenco dos instrumentos da política envolvidos e à diversidade dos agentes e dos consumidores no mercado.

Ao mesmo tempo, haverá muitas oportunidades de sinergia, com a complementariedade possível e desejável entre os diversos programas.

É inescapável a conclusão que estes (e outros) programas não devem ser tratadas isoladamente.

Programa ⇒ ↓	PCDE	FNDCT	Prédios Fede- rais	Reluz	ESCO	Cogeração
PCDE		X	XX X	X ♣	XX ♣	♣
FNDCT				X	XX	XX
Prédios Fe- derais	X				X	X
Reluz	XX X					°
ESCO	XX ♣	X				XX
		♣	X			
		♣	XX			
		XX	X	XX		
				°		
Cogeração					XX	

Tabela - Sinergismos entre as Iniciativas Analisadas

XX – vínculo forte;

X - vínculo importante;

♣ - vínculo secundário;

° - vínculo quase nulo

A “venda” da ideia da otimização energética e de seus benefícios deve ser abrangente, incluindo todas as formas de energia, assim como também outras “utilidades” - água, ar comprimido e gases, etc., muitas vezes vetores importantes de energia - e serviços integrados (calor, iluminação, condicionamento ambiental, etc). A água é especialmente importante face às dificuldades previstas para o seu suprimento em diversas regiões do país.

Deve-se também buscar os ganhos energéticos nas empresas junto com melhorias na produtividade e qualidade, ou no controle de emissões ambientais. Os benefícios não-energéticos podem muitas vezes ser predominantes na viabilização dos projetos.

Apesar do aumento dos recursos disponíveis para o fomento da eficiência, será necessário alavancá-los para se ter um impacto significativo sobre os investimentos de grande porte feitos pelos

consumidores. Um caminho para alcançar esta alavancagem é buscar “transformar mercados”. O Brasil já tem exemplos de iniciativas neste sentido, porém são isoladas. Os impactos sobre os mercados até hoje são limitados. A alavancagem de recursos até hoje também foi pequena, apesar da razão custo benefício positiva dos programas. Falta ainda a busca sistemática destes objetivos na definição da política e dos programas visando diversos segmentos de consumo.

Ao buscar transformar mercados, a construção e implementação de uma política integrada de eficiência energética para o país deveria considerar prioritariamente as seguintes linhas:

1. Estruturar uma extensa rede de informações sobre o uso da energia no país, a partir de uma base dedados que propicie, entre outros:
 - O conhecimento da eficiência energética potencial (técnica, econômica e de mercado) e a efetivamente verificada nos diversos setores da economia;
 - Tecnologias, práticas e caso de sucesso em conservação de energia;
 - Softwares, instrumentos e agentes de conservação já testados;
 - Incentivos, financiamentos, facilidades fiscais e outros mecanismos disponíveis a nível regional ou nacional;
 - Normas e ou requisitos de eficiência nacionais e internacionais;
2. Promover ampla articulação das agências reguladoras, a partir da orientação global do CNPE, para o desenvolvimento e efetivação de regulamentos e práticas que efetivem a conservação;
3. Promover um extenso e abrangente esforço de normalização e certificação, valendo-se dos sistemas especializados nacionais, com destaque para a certificação compulsória amplamente praticada nos países mais desenvolvidos;
4. Orientar a política de compra do governo para a efetiva consideração da eficiência energética nos processos;
5. Estabelecer a obrigatoriedade de análise da eficiência energética nos projetos de financiamentos atendidos por agências oficiais e bancos do governo (relatórios de impacto energético);
6. Considerar a eficiência energética como tema prioritário na definição dos conceitos e na prática da política tributária e fiscal aos diferentes níveis de governo;
7. Promover amplo estímulo às empresas prestadoras de serviços especializados na área de eficiência energética (ESCOs), com especial destaque para as condições de financiamento e garantia das operações dessas empresas;
8. Assegurar ampla articulação e consistência da política de P&D para a área de eficiência energética, através da mobilização criativa e sinérgica dos recursos e dos órgãos de governo vinculados;

9. Criar estímulos ou restrições nos planos tarifário e operativo para instalações ou processos de maior ou menor eficiência energética eficientes, assim como reconhecer esta condição e assegurar tratamento diferenciado em ocorrências de déficit de energia;

10. Incorporar a cogeração como um vetor básico de eficiência, introduzindo uma visão mais integrada dos energéticos. Criar um marco regulamentar coerente que fomente o desenvolvimento de um mercado novo.

11. Promover ampla articulação da política de eficiência energética com a política ambiental, valorizando o tratamento integrado dessas questões em processos e em instalações;

12. Estimular a descentralização das soluções de atendimento energético, valorizando as características de uso da oferta regional de energia, quando técnica e economicamente justificado em análises de âmbito global;

13. Promover ampla modernização do aparato legislativo e do tratamento e divulgação da informação sobre eficiência energética no país, mobilizando os diversos públicos através das bases de informação e das novas facilidades propiciadas pela tecnologia de informação.

14. Reestruturar os fundos de apoio à conservação de energia, em nível compatível com as ações requeridas, e assegurar ampla articulação entre as diversas iniciativas a propósito;

15. Promover amplo reforço ao processo de formação, treinamento e educação continuada em conservação de energia e meio ambiente, resgatando em caráter mais abrangente o verdadeiro conceito de cidadania.

PCDE

Taxa de 0,25% sobre a distribuição elétrica para eficiência no uso final Precisa:

- (1) Aumentar a alavancagem dos recursos;
- (2) Maior alocação para programas coordenados; evitar fragmentação;
- (3) Estimular mecanismos de mercado como ESCOs, porém de forma neutra em termos de concorrência.

FNDCT

O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Desenvolver formas inovadoras de aplicação dos recursos, estimulando parcerias em sua captação e utilização, mediante a priorização de projetos associativos de médio e longo prazos. Não deve se limitar, entretanto, apenas à P&D em laboratórios. Parte dos recursos deve suportar a introdução de novas tecnologias de EE no mercado. É preciso evitar distorções imediatistas resultantes da crise atual que possam minar a credibilidade e efetividade do programa. O programa deve incluir apoio para reunir informações retratando o uso da energia e potenciais

Prédios Federais

O programa para reduzir o consumo elétrico nas instalações do governo federal

O grande desafio é introduzir racionalização no contexto atual de racionamento. O programa deve abranger energéticos além da eletricidade, incluindo oportunidades de cogeração. Deve consolidar o uso de ESCOs como mecanismo de execução, criando dinâmica para ganhos posteriores.

O programa Federal deve estimular e se articular com programas estaduais e municipais.

ESCO

A consolidação do mercado de serviços de eficiência energética (ESCOs)

Apoiar a estruturação do novo mercado de serviços em áreas como a certificação, a normalização, o desenvolvimento de modelos de performance e precificação, capacitação e divulgação entre consumidores.

Estruturação de mecanismos de viabilização no plano financeiro (fundo de aval, contratos de performance, etc.)

Incorporar em outros programas como PCDE, Prédios Federais, etc)

Cogeração

A cogeração e a geração distribuída

Criar marco normativo coerente que leve em conta questões como: (a) Integração de Recursos Distribuídos à rede, incluindo serviços ancilares como reserva de emergência, "load shedding-DSM", controle de reativo; (b) preços do fornecimento e suprimento da eletricidade; (c) preços dos combustíveis; (d) normas fiscais e alfandegárias. Buscar fomentar maior bilateralidade nas relações do consumidor com a rede.

A Eficiência e a Crise de Energia Elétrica

A crise atual, apesar de seus dramáticos efeitos sobre a economia e sobre o bem-estar da sociedade, oferece oportunidade única de reavaliação, pelos diversos agentes, da forma pela qual se utiliza a energia elétrica no país. Ressalta, como decorrência, o elevado nível de ineficiência e desperdício existente em vários setores, situação já identificada em inúmeros estudos e que pode agora, com muito mais apoio e efetividade, ser utilizada pelo Governo, na criação de uma nova consciência nacional sobre o tema.

Existe, naturalmente, um risco real a ser evitado, com a tendência habitual de se confundir medidas de "racionalização" forçadas com uma estratégia de eficiência. Os governos tendem a agir nos momentos de crise e relaxar fora dela, apesar de os objetivos da eficiência serem permanentes e definidores da própria competitividade nacional.

É importante que ações emergenciais não deturpem objetivos de médio e longo prazos. A administração da crise ainda não tornou clara esta distinção. Aliás, são bastantes modestas as ações de conservação implementadas e, apenas recentemente, começou-se a discutir a importância de medidas com efeitos no médio e longo prazo. Algumas decisões já implementadas são questionáveis, como o fato de recursos do PCDE estarem sendo desviados para o programa de distribuição de CFLs à população de baixa renda. Da mesma forma, existem pressões imediatistas sobre o FNDCT.

Uma política de eficiência energética é evidentemente distinta de um programa emergencial para reduzir o consumo. A conservação busca reduzir o consumo energético sem reduzir o serviço prestado, com benefícios econômicos para o consumidor, que devem ser permanentes. Por envolver uma cadeia de investimentos desde fabricantes até os consumidores, exige uma estratégia que mostra seus principais efeitos no médio e longo prazos. A eficiência, como a produção da energia, não se realiza do dia para a noite – apesar de os prazos dos investimentos geralmente serem muito mais curtos do que grandes projetos de expansão da oferta.

Já a “racionalização” forçada e, mais ainda, o racionamento, impõem altos custos à sociedade e aos consumidores, custos que sobem exponencialmente com o tamanho da redução. Com pouquíssimo tempo para se prevenir, a grande maioria dos consumidores tem poucas opções além de mudanças comportamentais, alguns investimentos superficiais (principalmente na iluminação) e cortes de produção.

Observe-se que a crise atual não é apenas uma questão hidrológica, restrita até o fim de 2001. Como destacado, ela se desenvolveu lentamente, escondida, em parte, pela hidrologia atípica de alguns meses em anos anteriores. O equacionamento do suprimento pode demorar alguns anos e, pelas características do novo modelo, aumenta a vulnerabilidade do sistema pela dependência de investimentos privados dentro da lógica de mercado.

A formulação mais abrangente e uma implementação mais efetiva da política de eficiência pode, no entanto, contribuir para a mitigação dos custos da crise. Várias estratégias de eficiência podem produzir resultados significativos e crescentes **dentro de 1-2 anos**, especialmente com a aceleração permitida pela conscientização da população, do empresariado e do governo. Entre elas poderiam ser destacadas:

- Revitalização e ampliação da infra-estrutura normativa e laboratorial para a certificação, agilizando sobremaneira os procedimentos e ações pertinentes, criando a base para a implementação da legislação ora em processo de tramitação no Congresso;
- Reorientar a ampliação do uso do gás natural no mercado, priorizando a cogeração de pequeno e médio portes, mediante a adoção de uma política mais efetiva, que poderia acrescentar 2.000 MW de capacidade instalada em dois anos, segundo levantamentos e informações do próprio MME, além de outras aplicações térmicas onde a utilização do gás é igualmente competitiva;
- Estimular, com linhas de crédito adequadas, a substituição de equipamentos já obsoletos de grande porte, especialmente na área de condicionamento ambiental, o que poderia propiciar economias da ordem de 50% nesses sistemas, segundo informações de fabricantes e

empresas especializadas;

- Estabelecer, em caráter de urgência, padrões mínimos de eficiência e qualidade para produtos de maior eficiência energética importados, evitando que o baixo retorno para o consumidor de vários desses produtos, especialmente lâmpadas fluorescentes compactas - LFCs, retire a credibilidade dos programas e a mobilização já obtida na sociedade;

- Reativar as campanhas dos selos de eficiência nos eletrodomésticos, reorientando a demanda quando da retomada do consumo e estimulando o marketing da eficiência. Preparar e divulgar informações que permitam aos consumidores a comparação do desempenho dos equipamentos antigos com os novos de alto padrão, fortalecendo, assim, uma nova base de marketing para as indústrias na retomada das vendas para a superação da crise atual. Uma estratégia mais ampla poderia incluir um programa de estímulos (rebates) à substituição desses equipamentos antigos de maior consumo, como refrigeradores, ar condicionado, etc. o que propiciaria, também, ganhos no plano ambiental.

- Selecionar e divulgar intensamente, com o apoio de organizações empresarias (CNI, CNC, SEBRAE, Federações, etc), experiências de sucesso nos diversos setores, como decorrência da mobilização e experiência atuais, que podem contribuir permanentemente para a maior eficiência no uso da energia e maior competitividade de produtos e processos. Destacar com prêmios e reconhecimento público os melhores resultados obtidos assim como matérias ou conjunto de reportagens sobre o tema;

- Estimular a introdução gradativa da medição individualizada de equipamentos de maior consumo de energia elétrica (motores, eletrodomésticos, etc), medida viável técnica e economicamente, propiciando ao consumidor de energia elétrica maior visibilidade e controle de seus gastos com um insumo vital e de custo crescente;

- Implementar no menor prazo possível um Relatório de Impacto Energético – condições de suprimento, eficiência no uso e eventual fornecimento de energia - entre os requisitos para a concessão de financiamento por Bancos e Agência de Governo, assim como para a obtenção de autorizações de construção pelas Prefeituras Municipais;

- Atualizar as auditorias energéticas em setores chaves, aproveitando as experiências e resultados do esforço atual, valendo-se da qualificação de associações com a ABCE (consultores de engenharia), e aprimorando a base para a introdução dos Relatórios de Impacto Energético;

- Promover a revisão dos procedimentos de aquisição de órgãos públicos, de forma a valorizar a eficiência energética de produtos, processos e edificações, tornando efetivo o uso do poder de compra do estado na viabilização de políticas de governo. Considerar, particularmente, os procedimentos necessários para a licitação e contratação de serviços das ESCOs.

- Promover na estrutura tributária federal a consideração criativa de diferenciais para produtos de maior eficiência energética e, portanto, de maior essencialidade do ponto de vista da sociedade;

- Reorientar o Programa Reluz, de Iluminação Pública. Dificilmente as concessionárias privadas, tomadoras exclusivas dos recursos da RGR, com as perdas de receita

atuais, se disporiam a tomar empréstimos para investimentos em iluminação pública que, aliás, está em parte desativada na crise atual. Parece mais factível o financiamento de projetos de cogeração com a participação da concessionária, o financiamento da otimização de prédios públicos e da troca de equipamentos ou introdução de sistemas mais eficientes nos consumidores. Em diversos setores, o financiamento via ESCOs parece ser o caminho mais eficiente.

É relevante destacar que essas e outras medidas na área de eficiência energética demandam o tratamento sistêmico da alocação dos recursos de governo provenientes das diversas fontes. Não se pode admitir, especialmente na crise atual, que recursos da ANEEL, da Eletrobrás, do FNDCT ou outros sejam aplicados através de editais ou programas estanques, que não considerem as complementações e otimizações possíveis e necessárias.

Referências

ANEEL; Manual para Elaboração do Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica-Ciclo 1999/2000, Brasília, 1999a

ANEEL; Relatório Síntese dos Programas de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica-Ciclo 1998/1999, Brasília, 1999b Brasil Energia, "Fontes alternativas", p50, maio de 2000.

Gazeta Mercantil; "Mercado potencial de gás é de 10,8 mil MW", p A-5, São Paulo, 10/07/2001 GCPS, Plano Decenal de Expansão : 2000/2009, Eletrobrás/MME, Rio de Janeiro, 2000 GCPS; Estimativa do Potencial de Cogeração no Brasil, Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos, Eletrobrás, Rio de Janeiro, abril de 1999.

Haddad, J., S.C. Aguiar (organizadores); Eficiência Energética-Integrando Usos e Reduzindo Desperdícios, preparado para ANEEL e ANP, Brasília, 1999

INEE, Conservação de Energia e Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil, relatório para o Ministério da Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1998.

INEE, Oferta, Transformação e Uso da Energia no Brasil, A. Poole, J. Hollanda & J. Poole para PROCEL/Eletrobrás, Rio de Janeiro, julho de 2000 (a)

INEE; Os Caminhos da Eficiência Energética, A. Poole, J. Hollanda & M. Tolmasquim Emissions", Institute for Policy Research and Implementation, Univ. of Colorado at Denver, 1998

Machado, A.C. & R. Schaeffer; "Estimativa do Potencial de Conservação de Energia Elétrica pelo Lado da Demanda no Brasil", relatório da COPPE/UFRJ para PROCEL no projeto PNUD BRA/93/032, Rio de Janeiro, 1998.

Oliveira, A. (organizador): Energia e Desenvolvimento Sustentável, Instituto de Economia/UFRJ para o Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 1998

Poole, A. & H. Geller; O Novo Mercado de Serviços de Eficiência Energética no Brasil, INEE & ACEEE, Rio de Janeiro, 1997

Poole, A., & F. Milanez, Introdução ao Uso da Medição e Verificação de Economias de Energia no Brasil, relatório do INEE preparado para USAID, Rio de Janeiro, 1997

Poole, A., K. Freitas, J. Poole; "Potencial e viabilidade da cogeração em shopping centers no Brasil," Eletricidade Moderna, nº 314, pp 132-153, São Paulo, maio de 2000

Resende, J.A.N.; "Programa Legal", entrevista sobre PROCEL, pp 116-119, Lumiere, São Paulo, dezembro de 2000 Soares, G.A., O.A. Kristoschek Filho, R.P. Tabosa; "Eficiência energética em motores: impactos no setor e análise de mercado", Eletricidade Moderna, p112-125, abril de 2000:



OBRIGADO

CONTINUE ESTUDANDO



INEPROTEC