O NOVO MERCADO DE SERVIÇOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL

Alan Douglas Poole[1]

Howard Geller[2]

Abril de 1997

[1] Instituto Nacional de Eficiência Energética
Rua Uruguaiana, 55/903
20050.094 Rio de Janeiro, RJ

[2] American Council for an Energy-Efficient Economy
1001 Connecticut Avenue, NW, Suite 801
Washington, DC 20036

Os Autores e as suas Organizações

Alan Douglas Poole é diretor do Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE), uma organização brasileira sem fins lucrativos fundada em 1993 com o intuito de promover maior eficiência na transformação e no uso final de todas as formas de energia. Trabalhando e cooperando com outras organizações, o INEE tanto procura ser um fórum para o desenvolvimento de conceitos e práticas, como também procura ser um canal para a sua divulgação. O instituto prepara publicações e eventos com relação à eficiência energética em geral, e divulga inovações mais específicas que possam transformar o mercado de serviços energéticos. Antes de ajudar a fundar o INEE, Poole foi consultor nas áreas de eficiência energética, transportes e meio ambiente, estando baseado no Brasil desde 1982.

Howard Geller é Diretor Executivo do American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), uma organização sem fins lucrativos dedicada ao avanço da eficiência energética como meio para promover o desenvolvimento econômico e a proteção ambiental. A sede da ACEEE é em Washington, DC. No período entre 1996-97, Geller passou um ano no Rio de Janeiro, principalmente dando apoio ao PROCEL, o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica. Esta foi a terceira vez que Geller morou e trabalhou no Brasil. Ele é o autor de *O Uso Eficiente da Eletricidade: Uma Estrategia de Desenvolvimento para o Brasill* publicado no Brasil pelo INEE.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos colegas do ramo da eficiência energética que contribuíram com informações e esclarecimentos na elaboração deste relatório, incluindo Fernando Milanez, Otávio Mielnik, Luiz Carlos Magalhães, Maria Christina Cervino, Michael Vahrenkamp, José Roberto Moreira, José Carlos Felamingo, assim como àqueles que forneceram estudos de casos e perfis de suas empresas. Reconhecem e agradecem ao Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica - PROCEL pelo apoio logístico e financeiro especialmente na preparação do cadastro das empresas de serviços de eficiência enegética e na publicação da versão em português. (Deve-se a qualidade da tradução ao trabalho criterioso de Jutta Gruetzmacher, Klaus Melchers e Maria Helena Mendonça de Souza.) Gostariam de agradecer ainda à U.S. Agency for International Development que financiou em grande parte o apoio de Howard Geller ao PROCEL durante este estudo e também apoia o trabalho do INEE na adaptação das ferramentas para a comercialização de serviços de eficiência energética.

Para Obter este Relatório

Cópias deste relatório podem ser encomendadas ao Instituto Nacional de Eficiência Energética, Rua Uruguaiana, 55 - sala 903; 20050.094 - Rio de Janeiro, RJ, ou pelo

Telefone: 021-252 2540; 232 5752 Fax: 021-252 2540

Homepage: http:// www.ibase.org.br/~inee

Cópias do relatório em inglês - *The Emerging ESCO Industry in Brazil*, devem ser encomendadas ao American Council for an Energy-Efficient Economy, 1001 Connecticut Avenue, NW, Suíte 801; Washington, DC 20036, ou pelo

Telefone: (202) 429 8873 Fax: (202) 429 2248

Homepage: http://crest.org/aceee

ÍNDICE

I. O CONTEXTO BRASILEIRO 4

A. Introdução 4

B. O uso de energia nos setores comercial e industrial. 6

C. O mercado da energia elétrica 8

D. Combustíveis 11

E. Potencial de conservação 12

II. O MERCADO PARA SERVIÇOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 16

A. A situação das ESEs no Brasil 16

B. Barreiras de mercado 19

C. Opções de financiamento por terceiros 21

D. Apoio do governo, concessionárias e organismos sem fins lucrativos 24

III. EXEMPLOS DE PROJETOS 26

A. Teknergia - Mesbla 26

B. DHB - Itapira, SP, Água e Esgoto 27

C. Johnson Controles - Estações do Metrô de São Paulo 28

D. Negawatt - White Martins 28

IV. OPORTUNIDADES PARA ESCOS ESTRANGEIRAS NO BRASIL 30

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 31

ANEXO A: PERFIL DAS EMPRESAS NO BRASIL 36

ANEXO B: OUTROS CONTATOS NO BRASIL 48

I. O Contexto Brasileiro

A. Introdução

Um número significativo de empresas prestadoras de serviços de eficiência energética opera hoje no Brasil. Estas empresas estão ajudando consumidores comerciais e industriais a identificar oportunidades de conservação de energia e implantar projetos de redução de consumo de energia, além de prestar outros serviços relativos à energia.

O propósito deste relatório é fornecer um retrato atualizado deste ramo de negócios que está se estabelecendo no Brasil, considerando também os fatores que influenciam seu desenvolvimento. Visa informar as pessoas e organizações nacionais e internacionais interessadas neste assunto, com versões em português e inglês.

A denominação em português das empresas que atuam neste campo relativamente novo ainda está em discussão. Talvez a prática mais comun seja a de usar a sigla em inglês - ESCO (Energy Service Company) - mas também usa-se ESE (Empresa de Serviço de Energia), uma tradução literal do inglês. Nesta versão em português emprega-se a sigla ESE, sem julgar os méritos destas ou outras alternativas.

No inglês a sigla ESCO tem um significado preciso e estrito. É uma empresa que vende projetos de otimização energética com contratos onde assume o "risco de projeto", dando garantias sobre os custos de implementação e os resultados alcançados.[1] Ela é remunerada pelos ganhos do projeto, havendo variantes no financiamento e forma de pagamento.

No Brasil, o termo ESCO ou ESE tem um sentido mais amplo, incluindo empresas que operam exclusivamente com contratos de preço fixo, sem assumir o risco do projeto nem participar nas economias. A maior parte das empresas prestando serviços de eficiência energética opera desta forma. Apesar de algumas empresas terem começado a desenvolver elementos de contratos de risco como uma ferramenta de marketing, a adaptação e comercialização deste conceito ainda está incipiente.[2] A preocupação maior hoje é diferenciar as empresas que atuam seriamente no campo da eficiência energética das consultorias de engenharia em geral e não diferenciar o *modus operandi* entre estas empresas.

A continuação deste capítulo revê o uso da energia comercial e industrial no Brasil, os preços da energia e potenciais de conservação, especialmente na área da energia elétrica. O Capítulo II considera o status das ESEs no Brasil, os tipos de serviços oferecidos, o tamanho do mercado, barreiras mercadológicas, opções de financiamento e apoio às ESEs pelo governo, concessionárias e organismos sem fins lucrativos. O Capítulo III apresenta alguns exemplos de projetos que foram realizados por ESEs no Brasil, bem como as lições que transmitiram. O Capítulo IV resume as oportunidades para empresas estrangeiras no Brasil. O Capítulo V

---

[1] Vide: (1) R.D. Cudahy & T.K. Dreessen, A Review of the Energy Service Company (ESCO) Industry in the United States, elaborado para o Industry and Energy Department, The World Bank, Washington D.C., março de 1996; (2) INEE, Anais do I Workshop sobre ESCOs no Brasil, Rio de Janeiro, maio de 1995

[2] Contratos deste tipo serão referidos aqui geralmente como " contratos de risco" , ou " participação nas economias" .

apresenta algumas conclusões sobre a situação e as necessidades a curto prazo das ESEs no Brasil e as nossas recomendações para consolidar este mercado. O Anexo A apresenta os perfis resumidos de 19 ESEs, enquanto que o Anexo B fornece outros contatos úteis.

B. O uso de energia nos setores comercial e industrial.

O perfil do uso de energia no Brasil por setores está representado na Tabela 1.1, referente a 1995, que é o último ano para o qual estão disponíveis dados completos. Os setores de maior interesse são o industrial, o comercial e o público.

O setor industrial é responsável pelo consumo de 42% da energia total e mais da metade da energia elétrica (incluída a autogeração). Também é o maior consumidor de combustíveis. A grande participação da biomassa é uma característica típica da indústria brasileira.[3] O emprego de gás natural ainda é bastante reduzido, porém espera-se um grande crescimento no fim da década com o aumento da produção doméstica e o início da importação de quantidades significativas. Grande parte do consumo industrial de energia concentra-se em relativamente poucos setores.

Tabela 1.1
Consumo Final de Energia - 1995
(Exclui o setor energético)

Setor	**Mil Toneladas Equivalentes do Petróleo [a]**						
	Petróleo	***Gás Natural***	***Carvão***	***Biomasa [b]***	**Combustível**	**Electricidade [c]**	**Total**
Industrial	*9798*	*1935*	*9042*	*18783*	39558	10171	**49729**
Não energético	*9069*	*1034*	*74*	*595*	10772	0	**10772**
Comercial	*442*	*42*	*0*	*143*	627	2559	**3186**
Público	*642*	*8*	*0*	*3*	653	1819	**2472**
Agropecuário	*4237*	*0*	*0*	*7*	4244	708	**4952**
Transportes	*32758*	*42*	*0*	*6686 [d]*	39486	96	**39582**
Residencial	*5805*	*89*	*0*	*423*	6317	5058	**11375**
Total	***62751***	***3150***	***9116***	***26640***	**101657**	**20412**	**122069**

Baseado no Balanço Energético Nacional, 1996.
[a] Uma TPE equivale a 10,8 Gcal, ou 45,2 GJ.
[b] Exclui o consumo residencial e agropecuário da lenha.
[c] Usa-se o coeficiente da tranformação física: 860 kcal/kWh or 0.08 TOE/MWh.
[d] Álcool para veículos.

Em 1995, os cinco maiores subsetores industriais foram responsáveis pelo consumo de 76% da energia total na indústria (79% do consumo de combustíveis e 68% da eletricidade). Estas indústrias são as de: ferro e aço (27,7%), alimentação (22,6%), papel e celulose (9,4%), química (9,2%), e de alumínio e outros metais não-ferrosos (7,0%).

Os setores comercial e público consomem muito pouco combustível. A razão disto está na pouca necessidade de calefação de ambientes e o reduzido emprego de gás natural que, em alguns casos, poderia competir com a eletricidade. A energia elétrica domina estes setores, suprindo 75% do total de energia consumida.

[3] Os principais combustíveis são bagaço de cana e outros resíduos da indústria canavieira (também usados em outras agroindústrias), carvão metalúrgico e resíduos da indústria de celulose.

O consumo de eletricidade teve um crescimento médio anual de somente 2,6% no período 1985-95. Esta pequena taxa de crescimento reflete a estagnação econômica do final da década de 80 e no início da década de 90. No entanto, com o início da estabilização econômica em 1994, as taxas de crescimento da economia e da demanda elétrica aumentaram. A taxa média de crescimento anual da demanda elétrica entre 1993 e 1996 foi de 5,1%.

A Tabela 1.2 mostra as mudanças no perfil da demanda de energia elétrica num prazo maior. A participação da indústria decresceu desde o início da década de 1980. O padrão de crescimento a partir de 1993 reforçou esta tendência, aumentando a participação do consumo residencial e comercial.

Tabela 1.2
Vendas das Concessionárias Elétricas por Categoria de Consumo
(% do Volume Físico)

Setor	**1980**	**1990**	**1995**
Indústrial	54.0	49.8	45.8
Residencial	20.3	23.9	26.1
Comercial	12.0	11.9	13.2
Público	12.0	11.2	11.2
Outros/Rural	1.7	3.2	3.7
Total (TWh)	**114**	**201**	**243**

De fato, o consumo residencial de eletricidade aumentou 30% e no setor comercial/público aumentou 31% no período de 1990-95, enquanto que o consumo industrial de energia elétrica cresceu somente 14% neste mesmo período. Da mesma forma que o consumo total de energia, o consumo industrial de eletricidade concentra-se em alguns poucos setores. Os dados de 1995 indicam que as seguintes indústrias consumiram 68% do total da energia elétrica industrial: alumínio e outros metais não-ferrosos (22,5%), ferro e aço (16,6%), alimentação (10,0%), e papel e celulose (7,8%).

Uma outra perspectiva é verificar o "uso final" da energia elétrica - em serviços energéticos como iluminação, refrigeração, etc. Isto intrinsecamente envolve um maior grau de estimativa, sendo raros os casos de levantamentos e medidas "em campo". A Tabela 1.3 dá estimativas da participação no uso final de energia elétrica nos setores residencial, comercial, serviços públicos e industrial no Brasil no final da década de 1980 e início da década de 1990.

Tabela 1.3
Uso Final da Eletricidade por Serviço Energético (%)

Uso Final \ Setor	**Residencial**	**Com. & Público**	**Indústrial**
Eletrônica/TV	8	-	-
Iluminação	25	44	2
Outros aparelhos	8	11	-
Refrigeração	32	17	-
Ar condicionado	7	20	-
Caldeiras/água quente	20	-	10
Fornos	-	-	32
Cozinha	-	8	-
Eletroquímica	-	-	7

Força motriz	-	-	49
Consumo em 1995 (TWh)	**63.5**	**54.9**	**127.7**

Apesar destas estimativas serem baseadas em pesquisas e dados de 5-10 anos atrás, a participação dos consumidores provavelmente não se alterou muito. O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica - PROCEL - estará realizando diversas pesquisas nos próximos dois anos a fim de atualizar este detalhamento do uso final e entender melhor as mudanças que estão ocorrendo no uso da eletricidade no Brasil.

As estimativas na Tabela 1.3 mostram a importância de: (1) sistemas de motores no setor industrial e (2) iluminação predial nos setores comercial e público. Também o ar condicionado, que no total responde por 20% do consumo de energia elétrica em prédios comerciais, pode ter uma participação superior em prédios com ar condicionado central.

C. O mercado da energia elétrica

Durante muito tempo o preço da energia elétrica foi um fator inibidor da adoção de medidas de conservação. Sucessivos governos reduziram as tarifas de energia elétrica como parte de políticas para baixar a inflação a curto prazo. O preço médio da energia elétrica no Brasil caiu quase 50% desde o início da década de 70 até 1993, quando ficou abaixo de US$35/MWh. Entretanto, este processo não foi contínuo. Ocasionalmente predominava uma política contrária, que buscava o realismo tarifário, o que resultou em grandes oscilações na tarifa média. Estas oscilações, somadas à alta inflação, criaram problemas adicionais de planejamento, tanto para os fornecedores de energia como para os consumidores.

A política de preços tomou um novo rumo em 1993, como parte do início da reforma do setor energético. Esta reforma vem tomando impulso e será de largo alcance, considerando tanto o aspecto de regulamentação do setor energético quanto as questões de sua propriedade.

Um dos primeiros passos foi a descentralização da fixação e do controle de tarifas. De 1974 a 1993, havia uma tabela única para todo o país, nas diferentes categorias de consumo. Desde 1993, as tarifas passaram a ser diferenciadas ao nível das concessionárias. Muito embora as conseqüências até agora tenham sido pequenas, em termos das diferenças entre concessionárias, a tendência é que estas diferenças aumentem.

O início da reforma trouxe um rápido aumento da tarifa média ao consumidor, partindo de seu ponto baixo em abril de 1993, até o final daquele ano. Posteriormente, os preços se estabilizaram e houve um congelamento durante os primeiros 18 meses do Plano Real, que teve início em meados de 1994. Em novembro de 1995 houve um aumento importante das tarifas, seguido por outro menor em março de 1996. Os aumentos eram mais dirigidos a consumidores comerciais de média e baixa tensão e principalmente residenciais.

A média nacional tem ficado em torno dos US$ 70/MWh desde dezembro de 1995. Parece ter havido uma transição bem sucedida para manter um nível de tarifas adequado à maioria das concessionárias distribuidoras e verticalizadas, muito embora as concessionárias de geração e

transmissão pesada ainda continuem em situação difícil.[4] De fato, a tarifa média agora está acima do nível dos E.U.A., mas estas comparações devem ser vistas com cuidado.

Vários fatores irão contribuir para a prática de preços de energia elétrica mais estáveis e realistas, se comparados àqueles que caracterizaram o período de 1980-1993. Os principais destes fatores são a privatização de vários segmentos do setor energético[5] e a descentralização da fixação de preços à qual já nos referimos. Haverá também uma pressão de alta sobre as tarifas de suprimento para as concessionárias de distribuição. Isto poderá comprimir as margens de distribuição bastante generosas que muitas estão desfrutando no momento, seja preparando para a privatização, seja já privatizada.

Existem grandes diferenças nos preços pagos pelas diversas categorias de consumidores, como é demonstrado na Tabela 1.4. Os grandes consumidores industriais e consumidores de alta tensão (categorias A1 e A2) ainda pagam uma tarifa relativamente baixa, abaixo de US$35/MWh. Entretanto, muitos consumidores comerciais (B3 na tabela) pagam acima de US$100/MWh.

Tabela 1.4
Preços médios segundo voltagem e categoria de consumidores
(sem ICMS)

Grupo Tarifário	Tensão/Classe	US$/MWh (corrente)[1]	
		12/1995	09/1996
A1	230 kV ou mais	26.07	28.99
A2	88 - 138 kV	34.34	35.96
A3	69 kV	52.50	49.53
A3a	30 - 40 kV	58.89	56.21
A4	2.3 - 25 kV	67.76	69.33
AS	Subterrâneo	75.31	87.12
Total A	**Média e alta tensão**	**48.30**	**49.91**
B1	Residencial	110.35	103.51
B2	Rural	69.37	68.83
B3	Outro (comercial)	109.92	111.35
B4	Iluminação pública	63.62	63.74
Total B	**Baixa tensão**	**103.93**	100.37
Total A & B	**.....**	**70.93**	**70.07**

[1] Calculada a partir da divisão do valor das vendas pelas MWh vendidas. Taxa de câmbio oficial em 12/95 era de R$ 0,96 / US$; em 09/96 1,02.

O acompanhamento exato da estrutura de tarifas ficou mais complexo com a diferenciação e descentralização da fixação de preços. Há diferenças também entre estados na aplicação do

[4] A maior parte da energia é produzida por cinco concessionárias de geração e transmissão pesada (mais Itaipu) e vendida através de mais de 25 concessionárias distribuidoras. Aproximadamente 1/3 das vendas é realizada por concessionárias com forte integração vertical.
[5] Três concessionárias de distribuição somando quase 13% do total das vendas já foram privatizadas, e outras o serão em breve.

ICMS.[6] Além disto, consumidores de alta e média tensões (i.e. indústrias e prédios comerciais) têm a opção da tarifa horosazonal, conhecida como "tarifa azul" no Brasil. A Tabela 1.5 mostra como esta tarifa se apresenta na Eletropaulo, a maior concessionária de distribuição no Brasil. A tarifa consiste do preço de consumo (kWh) e do preço de demanda máxima (kW), e com uma diferenciação para períodos de ponta da demanda do sistema e fora da ponta, assim como para época de chuvas e de seca. O primeiro parâmetro pesa muito mais do que o segundo.

Além da tarifa azul, os consumidores A-4 que recebem a energia em 2,3 - 25 kV têm a opção da "tarifa verde", que apresenta um preço muito maior de consumo (kWh) durante as horas de ponta, mas sem cobrança da demanda (kW) na ponta. Esta tarifa representa um incentivo aos consumidores de baixo fator de carga para administrar e reduzir a carga durante o período de pico da demanda que, caracteristicamente, corresponde às duas horas do início da noite.

Tabela 1.5
Tarifa Horosazonal da Eletropaulo, Julho de 1996[1]

A. Demanda (US$/MW)

Categoria de Consumo		Período Úmido		Período Seco	
Código	**Características**	**Ponta**	**Fora-da-Ponta**	**Ponta**	**Fora-da-Ponta**
A-1	230 kV ou mais	6.83	1.43	6.83	1.43
A-2	88 - 138 kV	7.35	1.70	7.35	1.70
A-3	69 kV	9.85	2.68	9.85	2.68
A-4	2.3-25 kV - Tarifa Azul	11.94	3.98	11.94	3.98
	- Tarifa Verde	0	3.98	0	3.98

B. Consumo (US$/MWh)

Categoria de Consumo		Período Úmido		Período Seco	
Código	**Características**	**Ponta**	**Fora-da-Ponta**	**Ponta**	**Fora-da-Ponta**
A-1	230 kV ou mais	34.01	23.38	38.89	27.51
A-2	88 - 138 kV	38.45	27.09	41.21	29.53
A-3	69 kV	41.40	27.76	46.68	32.16
A-4	2.3-25 kV - Tarifa Azul	72.45	32.89	78.29	37.23
	- Tarifa Verde	348.46	32.89	354.27	37.23

[1] Taxa de câmbio oficial em 07/96 era de R$ 1,00 / US$

O amplo uso e disponibilidade de tarifas ligadas a horários de consumo apresenta oportunidades às ESEs, no sentido de ajudarem os consumidores a diminuir suas contas de luz através do gerenciamento da carga, e em alguns casos mudando o plano de tarifas.

[6] Somada à tarifa básica de energia elétrica, a maioria dos consumidores paga o ICMS, que varia de 15 a 20% dependendo do Estado e da categoria de consumidor. Assim sendo, o consumidor paga um preço mais alto que a tarifa básica comumente publicada. A maioria dos intermediários pode deduzir o ICMS pago, muito embora muitos não o façam.

Incluindo o ICMS onde isto for aplicável, a maioria dos consumidores residenciais e comerciais paga preços pela energia elétrica similares ou acima do nível pago em muitos países industrializados. O setor comercial em particular apresenta um mercado atraente para as ESE e possibilidades de eficiência energética. Clientes industriais de média tensão (A4) também têm um incentivo para fazer a conservação.

A redução da taxa de investimento no setor energético entre 1990-95 levou a uma situação de crescentes possibilidades de falta de oferta de geração.[7] Mesmo o equilíbrio precário nos planos oficiais depende da finalização pontual de vários grandes projetos problemáticos. Mas ainda antes que ocorra a falta de oferta na geração - com o conseqüente racionamento - o gargalo será o sistema de transmissão, provocando periódicos blecautes e oscilações na tensão. O sistema de transmissão já está operando no limite da sua capacidade. Estas possibilidades estão influenciando tanto as diretrizes políticas quanto as atitudes empresariais com relação à otimização energética.

Ao nível da política pública foi sinalizada maior urgência para o PROCEL, o programa nacional para a redução de desperdício de energia, já em vigorosa expansão. Um número crescente de concessionárias está desenvolvendo programas para limitar o aumento de carga. Algumas destas medidas terão impacto sobre o mercado para serviços de ESEs, conforme descrito no capítulo II.D. Entretanto, é importante enfatizar que as diretrizes políticas não são estabelecidas prioritariamente segundo o risco do racionamento.

Ao nível empresarial e de consumidores, a ameaça de racionamento pode ter um impacto ambíguo sobre o comportamento. Por um lado, capta a atenção dos consumidores no sentido de fazerem alguma coisa contra o desperdício de energia. Isto é bastante útil, pois normalmente não é atribuída grande prioridade ao assunto. Infelizmente, esta ameaça de racionamento também apresenta um desincentivo. Enquanto o racionamento for aplicado com isonomia para todos os consumidores, a regra atual, as empresas que investirem em eficiência antes do racionamento poderiam ser afetadas mais severamente por ele do que aquelas que continuam desperdiçando energia (i.e. as empresas podem estar sendo motivadas a manter a "gordura" de forma que possam melhor se adaptar a um corte no consumo de energia, caso este venha a ser necessário).

D. Combustíveis

Preocupações estratégicas com o fornecimento adequado juntamente com o perfil do uso da energia, especialmente no setor predial (que provavelmente será o maior mercado para as ESEs num futuro próximo), significam que o uso final da eletricidade será o alvo principal das ESEs nos próximos anos. No entanto, a rápida expansão da disponibilidade de gás natural pode levar a uma onda geral de re-otimização de energia, abrindo oportunidades adicionais para o mercado das ESEs tanto na indústria como no comércio e nos serviços.

O uso industrial de gás natural aumentou em 47% entre 1990 e 1995, mas mesmo assim só correspondeu a 2,5% do consumo total de energia na indústria em 1995. Naquele ano, o

[7] Como o suprimento da rede interligada no Brasil é ~98% hidroelétrico, os déficits potenciais na oferta devem ser sempre estimados em termos probabilísticos.

consumo industrial de derivados de petróleo foi cinco vezes maior que o uso de gás natural. Entretanto, espera-se um grande aumento no uso do gás nos próximos anos, principalmente devido à construção do gasoduto da Bolívia. Um estudo estima que a disponibilidade de gás natural nas regiões Sul-Sudeste do Brasil mais que dobrará após a conclusão da construção do gasoduto no fim da década de 90.[8] Prevê-se uma considerável disputa por este gás entre os consumidores, incluindo concessionárias elétricas, produtores independentes de energia (PIEs) e indústrias interessadas em cogeração ou substituição de combustível.

Há um grande campo no Brasil para a cogeração numa ampla faixa de escalas. Além da maior disponibilidade de gás, mudanças no quadro geral das regulamentações estimulam a cogeração. Estas mudanças introduziram concorrência para a maior parte da nova capacidade de geração e para fornecer energia a grandes consumidores.[9] Sistemas de cogeração podem ser uma porta de entrada importante para as ESEs no mercado brasileiro de eficiência. Uma vez na fábrica ou no prédio, é natural proceder a uma otimização geral da energia.

A Tabela 1.6 mostra a tendência dos preços de combustíveis importantes. Nota-se que os preços do óleo combustível e gás natural caíram em mais de dois terços entre 1985 e 1995. O preço do carvão também caiu no fim da década de 80. Evidentemente, a queda do custo dos combustíveis reduz o benefício econômico e o interesse do consumidor em medidas de melhoria da eficiência energética.

Além do combustível fóssil, a indústria usa grandes quantidades de biomassa, geralmente com menos eficiência ainda. Este fato pode abrir alguns nichos de mercado para ESEs, melhorando a eficiência no uso dos combustíveis ou em projetos de mudança de combustível.

Tabela 1.6
Preços dos Principais Combustíveis na Indústria

Combustivel	**Preço Médio** (US$ de 1995 por barríl equivalente de petróleo)			
	1980	**1985**	**1990**	**1995**
Petróleo importado	56.1	41.5	26.7	15.9
GLP	140.8	132.9	66.9	51.2
Diesel	196.5	211.9	96.4	63.2
Óleo combustivel	77.1	96.8	49.5	27.9
Gás natural	129.7	123.0	50.2	23.0
Carvão vapor	25.1	27.8	18.5	19.1

E. Potencial de conservação

[8] S.V. Bajay e M.G. Rodrigues, " Diagnótico e Perspectivas do Setor de Gás Natural no Brasil, Revista Brasileira de Energia 5 (1), 1996, pág. 24-47.

[9] A figura do Produtor Independente de Energia (PIE) foi criada em legislação de 1995 com uma regulamentação importante em 1996. Concessionárias distribuidoras devem obter propostas competitivas para energia adquirida. Ao mesmo tempo, os PIEs têm acesso direto, em princípio, a todas as cargas existentes superiores a 10 MW atendidas em 69 kV ou mais. O mercado é de 80 TWh/ano, se bem que as tarifas praticadas para as categorias com tensões mais elevadas são irrealisticamente baixas para haver concorrência.

O potencial para a economia de combustível pode ser visto de várias maneiras. Uma é o "potencial técnico", assumindo que medidas de eficiência energética são tomadas sempre que tecnicamente viáveis. Outra é o "potencial econômico", que supõe que medidas de eficiência energética são tomadas sempre que acarretam maiores benefícios econômicos que custos, usando alguma metodologia especial para determinar a relação custo/benefício. Uma terceira perspectiva é do "potencial atingível", onde as barreiras do mercado e os limites para a adoção das medidas são considerados ao estimar o potencial das economias almejadas. Independente do método usado, no Brasil há muitas oportunidades para o uso mais eficiente da energia, e o potencial total de redução do consumo é grande.

Com relação à energia elétrica, um estudo feito em 1991 estimou o potencial econômico de redução de consumo para o país em 111 TWh (24%) até 2010.[10] Este estudo analisou apenas as melhorias da eficiência no uso final. As medidas de eficiência tomadas em conjunto têm um custo médio para a redução de consumo de somente US$24/MWh (baseado numa taxa real de desconto de 10%). As medidas mais importantes em termos de potencial de economia são melhorias de baixo custo na eficiência industrial, geladeiras mais eficientes, melhora na eficiência da iluminação em prédios comerciais e controladores de velocidade para motores industriais.

Nos prédios comerciais e públicos, a iluminação é o maior uso final da energia elétrica e muitas vezes a maior "fonte" para redução do consumo de energia está aqui. Uma redução do consumo de eletricidade de 60% ou mais é tecnicamente, e muitas vezes economicamente, viável empregando lâmpadas, reatores, luminárias e controles mais eficientes. Uma grande variedade de tecnologias de uso eficiente de energia na iluminação está disponível e à venda no Brasil, incluindo lâmpadas fluorescentes compactas, lâmpadas fluorescentes triphospher T8, lâmpadas de vapor de sódio, halogêneas, reatores eletrônicos, sensores de presença, e refletores especulares para luminárias fluorescentes. As vendas de lâmpadas fluorescentes compactas, por exemplo, atingiram o nível de 3 milhões de unidades por ano e estão crescendo a uma taxa de 25% ao ano. A grande maioria destas lâmpadas está sendo usada no setor comercial. O uso de reatores eletrônicos e refletores especulares é mais limitado, com aproximadamente 1,2 milhões e 300.000 unidades, respectivamente, vendidas em 1996.[11] No entanto, as vendas e o uso destes produtos estão crescendo rapidamente.

A iluminação fluorescente no Brasil muitas vezes é ineficiente e de baixa qualidade, com luminárias sem refletores, embutidas ou fechadas, limitando assim a saída da luz, ou são muito sujas, mal colocadas etc. Isto significa que o potencial de economia usando uma combinação de melhor tecnologia e melhor projeto da iluminação pode ser ainda maior do que aquele tipicamente encontrado em países industrializados. Para mencionar um exemplo, a reforma de um prédio bancário em São Paulo, incluindo novas luminárias, reatores eletrônicos, lâmpadas T8 e um projeto melhorado de iluminação resultou numa economia de 78% de energia elétrica. Ao mesmo tempo houve mais iluminação útil e maior conforto

---

[10] Vide H.S. Geller, Efficient Electricity Use: A Development Strategy for Brazil, American Council for an Energy Efficient Economy, Washington DC, 1991. De acordo com este estudo, atingindo uma economia de 111 TWh até 2010 reduziria o crescimento médio da demanda de energia elétrica no período de 1990-2010 de aprox. 4,5%/ano para 2,6%/ano.

[11] Vide H.S. Geller, P.A. Leonelli, R. Monteiro, and I. Araujo, " Energy-Efficient Lighting in Brazil: Market evolution, Electricity savings, and Public Policies" , PROCEL/Eletrobrás, 1997.

visual. O tempo de retorno do investimento (ou "payback") neste projeto foi de somente 11 meses.[12]

Em prédios comerciais com ar condicionado é possível economizar grande quantidade de energia através da combinação da redução de ganhos térmicos do prédio, do uso de tecnologias de refrigeração mais eficientes e um melhor controle do sistema. Por exemplo, o retrofit de um prédio de escritórios do Banco do Brasil em Varginha, MG, incluindo medidas para evitar a entrada de calor, melhorias no sistema de ar condicionado, instalação de lâmpadas mais eficientes e uma operação mais eficiente do prédio resultaram numa redução de 38% do consumo de energia.[13] Além do mais, os compressores centrífugos, normalmente usados no Brasil em grandes prédios com ar condicionado, são relativamente ineficientes, consumindo 30-50% mais energia por unidade de frio produzido do que equipamentos mais eficientes que já estão disponíveis.[14] Sistemas de armazenamento térmico podem ser economicamente atraentes em grandes prédios comerciais com ar condicionado central, já que existem as tarifas horosazonais com preços diferenciados para ponta e fora de ponta.

O desperdício de energia pode ser especialmente grande em prédios públicos. Auditorias em seis prédios públicos na Bahia mostraram um potencial médio de redução de consumo de energia de 28% em consequência de medidas de eficiência energética com um tempo médio de retorno do investimento de 2,4 anos.[15] Uma reforma do prédio do Ministério das Minas e Energia em Brasília foi recentemente completada e demonstrou uma redução de 60% do consumo de eletricidade usada para iluminação através da retirada de lâmpadas (o prédio antes estava superiluminado) e a instalação de interruptores de luz distribuídos. O projeto, implantado por uma ESE contratada pela concessionária de Brasília - CEB, teve um tempo de "payback" inferior a 12 meses.

Existe um grande mercado para a instalação de sistemas de controle e automação de prédios, tanto para prédios novos como para os já existentes. O mercado foi dirigido, até agora, principalmente por fatores não energéticos, porém os proprietários de prédios estão descobrindo que o benefício mais tangível e previsível para o fluxo de caixa é a economia de energia.

No setor industrial, os sistemas de acionamento são responsáveis por aproximadamente a metade do consumo de energia elétrica. Sua eficiência pode ser aumentada de diversas maneiras, incluindo o uso de motores de alta eficiência, acionamentos de velocidade variável, reposição e redução da potência de motores fortemente superdimensionados, e melhorando o suprimento de energia nos casos de tensão inadequada, fases não balanceadas, etc. Estudos de campo mostraram que aproximadamente 24% dos motores industriais no Brasil estão

---

[12] " O Banco BNL e a Racionalização de Energia" , Boletim Informação sobre o Uso Racional de Energia, Agência para Aplicação de Energia, São Paulo, julho/agosto, 1995.

[13] Vide " Conservação de energia - um bom negócio" , panfleto publicado por PROCEL, CEMIG e Banco do Brasil, sem data.

[14] Comunicação pessoal com José Carlos Felamingo, Union RHAC, São Paulo, novembro de 1995.

[15] Vide L.C.A. Alves e R.S. David, " Eficiência Energética em Edifícios Públicos: Experiência na Bahia" , Secretaria de Energia, Transportes, e Comunicações, Estado da Bahia, 1996.

operando com menos de 50% da sua capacide nominal. A substituição de motores superdimensionados pode ter um retorno muito alto.[16]

Nas aplicações onde há uma grande variação da carga dos motores, acionamentos eletrônicos de velocidade variável (ASD - Adjustable Speed Drives) podem ser viáveis, com tempos de retorno do investimento tipicamente de um a quatro anos.[17] ASDs de última geração são fabricados por uma empresa brasileira (Weg Acionamentos) e importados por grandes multinacionais como Siemens, ABB, Reliance e Toshiba.

Além disso, há um mercado para projetos de aumento do fator de potência. Desde 1993, consumidores de média e alta tensão são obrigados a manter um fator mínimo de potência de 0,92. O consumidor que fique aquem deste mínimo está sujeito ao pagamento de multas.

O PROCEL estabeleceu metas de redução de consumo de energia a longo prazo, que foram incorporadas no último plano estratégico para o setor elétrico - o Plano 2015.[18] Isto projeta uma redução do consumo final de aproximadamente 75 TWh no ano 2015, o que corresponde aproximadamente a uma redução de 11% do consumo projetado para aquele ano sem a execução das medidas de conservação de energia.

Uma avaliação recente mostrou que somente as ações do PROCEL em 1996 estimularam uma redução do consumo de energia elétrica de aproximadamente 800 GWh/ano. Considerando os resultados cumulativos, o PROCEL estimulou uma redução do consumo de energia de aproximadamente 2,45 TWh/ano até o fim de 1996, o equivalente à produção típica de uma usina hidroelétrica de 550 MW, ou quase 1% do consumo elétrico em 1996.[19]

Sabe-se menos a respeito do potencial de conservação dos combustíveis, se bem que indubitavelmente seja grande. Esta incerteza inclui o potencial da cogeração - que é a geração elétrica junto com a produção de calor de processo (que pode ser convertido até em frio). Uma estimativa conservadora do potencial elétrico da cogeração na economia hoje é que este seja equivalente a pelo menos 10% de toda a geração elétrica, ou seja, mais de 25 TWh/ano.

Informações sobre o potencial ainda são incompletas. De acordo com um estudo terminado em 1995 para o Estado do Rio de Janeiro, o potencial de cogeração é de 2,0-10,2 TWh/ano, dependendo do tipo de tecnologia usada.[20] Isto equivale a 7,5-38% do consumo total de energia elétrica no Estado do Rio de Janeiro. O estudo destacou que a realização deste potencial de cogeração era inibido por: 1) o custo relativamente baixo da energia elétrica para o setor industrial e custos relativamente elevados para gás natural; e 2) a recusa das

---

[16] R.P. Tabosa e G.A. Soares. "Ações tecnológicas de conservação de energia em motores e acionamentos", Eletricidade Moderna, No 263, fevereiro 1996, pág. 36-48

[17] "Electric Energy Conservation with Adjustable Speed Drives in the Petrochemical Industry", CEPEL, Rio de Janeiro, 1995. Um projeto de demonstração numa refinaria da Petrobrás trouxe uma economia de 90-95% da energia elétrica consumida por duas bombas, com um tempo de "payback" simples em torno de 7 meses.

[18] Uma outra meta do PROCEL é a redução das perdas na transmissão e distribuição de 17% para 10% da geração, até 2015.

[19] PROCEL, "Economia de Energia e Redução de Demanda na Ponta em 1996 e Revisão dos Resultados Obtidos entre 1993-1995", Eletrobrás, Rio de Janeiro, 1997.

[20] A. Oliveira, "Cogeração no Estado do Rio de Janeiro: Oportunidades e desafios", IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, abril de 1995. O estudo envolveu pesquisas em 61 empresas.

concessionárias de fechar contratos com condições adequadas de compra da energia excedente ou de garantias de reserva. Daquela época para cá, a legislação, a regulamentação e o desenvolvimento dos preços reduziram estes problemas, mas não os eliminaram.[21] O Ministério das Minas e Energia tem organizado uma força-tarefa para tratar das barreiras remanescentes. A lógica da reforma do setor energético em curso aponta para uma abertura deste mercado.

No início da década de 80, foi lançado um programa sob o nome de CONSERVE com o fim de encorajar a conservação e a substituição dos derivados de petróleo. O programa patrocinou auditorias, fechou acordos para metas de redução de consumo de petróleo com alguns setores importantes e, através do BNDES, ofereceu empréstimos a juros baixos para a execução de projetos. O projeto foi relativamente bem-sucedido, se bem que a substituição predominou sobre o aumento da eficiência. Alguns setores, tais como os de ferro e aço e papel e celulose, reduziram o seu consumo de óleo em mais de 30% entre 1979 e 1985.

As quase 600 auditorias patrocinadas pelo CONSERVE estimaram um potencial médio de conservação de 16,5% com um tempo médio de retorno de apenas 8 meses. Estudos subseqüentes de acompanhamento mostraram que, enquanto muitas medidas de manutenção e reformas simples foram executadas, poucas indústrias adotaram medidas mais abrangentes.[22] Existe ainda um potencial considerável para aumentar a eficiência do uso de combustível na indústria. Um estudo recente estima um potencial econômico de 15-21% em quatro setores de indústrias energointensivas: aço, química, papel/celulose e cimento.[23] As principais medidas de eficiência energética consideradas foram controle da combustão, recuperação de calor e melhor isolamento térmico.

Apesar do potencial para a conservação de combustível ser substancial, isto tornou-se uma prioridade secundária para a maioria das indústrias devido à recente estabilidade dos preços dos combustíveis num patamar relativamente baixo. O programa nacional para a conservação dos derivados de petróleo e gás, CONPET, é muito menos ativo que o PROCEL na promoção da eficiência na indústria. Mesmo assim, a migração para o gás natural, que muitas empresas na indústria e nos serviços farão nos próximos anos, poderá abrir uma janela de oportunidades para a racionalização do uso dos combustíveis.

II. O Mercado para Serviços de Eficiência Energética

A. A situação das ESEs no Brasil

---

[21] Vide: Anais do IV Workshop Internacional sobre Produção Independente de Eletricidade - 24 e 25 de junho 1996; preparado pelo INEE e o Comitê Brasileiro do Conselho Mundial da Energia, Rio de Janeiro. Veja também o Homepage do INEE no Anexo B para acompanhar.

[22] J.L Araújo, A. Oliveira, M. Piccinini, and L. Navegantes, " Rational Energy Use in Brazil: Policies, Programs, Results" , COPPE e IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1993.

[23] M.F. Henriques Jr., " Melhoria da Eficiência Energética e Potencial de Economia de Energia na Indústria Energo-Intensiva Brasileira" , Anais do VII Congresso Brasileiro de Energia, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996, p 2427-2439.

O mercado para os serviços de eficiência energética começou a surgir no Brasil no final da década de 70 e no início da década de 80, no rastro da segunda crise do petróleo e das medidas governamentais subseqüentes. A ênfase estava no uso industrial dos derivados do petróleo e freqüentemente envolvia mais a substituição dos seus derivados do que propriamente a eficiência energética.

A queda dos preços do petróleo em meados da década de 80 reduziu o mercado, muito embora em 1986 tenha sido dado um novo impulso com o início do PROCEL para a eletricidade. Isto incentivou muitas auditorias de uso de energia, mas poucos investimentos em medidas de conservação de energia.

A turbulência macroeconômica na virada da década de 90 e o declínio do PROCEL e dos correspondentes programas das concessionárias naquela época, levaram o mercado de serviços de eficiência energética a uma baixa. Nesta época, muitas empresas passaram para outras áreas de consultoria, como a engenharia ambiental e controles prediais. Muitas abandonaram totalmente a consultoria ou reduziram drasticamente sua escala de operações. A última década no Brasil tem sido difícil para os serviços de engenharia em geral.

Durante os últimos anos a situação tornou-se mais favorável, incluindo a queda da inflação, preços de energia mais altos e mais estáveis e a reativação de programas de apoio (veja adiante). A preocupação com a possibilidade de racionamento também estimula o interesse de clientes em potencial. Em consequência disto, o número e a atividade das empresas de serviços de eficiência energética têm aumentado.

A estimativa do tamanho do mercado das ESEs no Brasil de hoje depende da definição de ESE. De acordo com a definição mais ampla dada no capítulo de introdução, em 1995-96 existiam em torno de 30 ESEs em atividade no Brasil.[24] A maioria são empresas de engenharia ou consultoria independentes, relativamente pequenas. Empresas brasileiras de engenharia de maior porte até agora demonstraram pouco interesse, talvez por serem a maioria dos projetos de pequena escala. Entretanto, pelo menos uma empresa maior deste tipo já está entrando no mercado.

Algumas multinacionais fabricantes de equipamentos de controle já presentes no Brasil e que têm ESCOs subsidiárias no exterior (p.ex. Honeywell, Johnson Controls Inc., e Landis & Gyr), estão começando a desenvolver a capacidade de ESEs no país. A Johnson Controls Inc., em particular, fundou uma pequena ESE em sua subsidiária no Brasil. Outras (tal como a Phillips) estão explorando o uso das ESEs e contratos de risco como canal de comercialização de seus produtos, com limitados resultados até agora.

Ainda não houve nenhuma pesquisa sistemática sobre as ESEs no mercado.[25] A fim de começar a preencher esta lacuna, um questionário foi circulado durante o *II Workshop Internacional sobre ESCOs* realizado em São Paulo em novembro de 1996, e também enviado a outras empresas que não puderam comparecer ou não responderam na ocasião.

---

[24] Estimativa feita por Isac Roizenblatt, Phillips do Brasil Ltda, São Paulo, Nov 1995.

[25] Uma primeira pesquisa foi feita em 1994 pelo INEE, ABCE e SEBRAE envolvendo ≈ 500 empresas. Questões de amostra e a natureza incipiente do mercado na época fizeram com que os resultados tenham valor limitado hoje.

O Anexo A apresenta o perfí das empresas que responderam. Apesar de o levantamento ainda não estar completo, acreditamos que represente as empresas mais ativas. Será ampliado e atualizado constantemente e os resultados estarão disponíveis no Internet.[26]

Apesar das limitações dos dados de pesquisas existentes, as informações que colhemos durante extensos contatos com empresas do mercado, ou entrando nele, permitem algumas generalizações:

Primeiro, as ESEs existentes no Brasil tendem a se especializar conforme a experiência dos indivíduos-chave em cada empresa. Por exemplo, sabemos que uma ou mais ESEs são especializadas nas seguintes áreas:

1) luminárias
2) sistemas de ar condicionado para prédios comerciais
3) sistemas de controle predial
4) sistema de água e saneamento
5) auditorias em prédios do setor público e "retrofits"
6) cogeração em pequena escala

Ainda, algumas ESEs brasileiras estão desenvolvendo relacionamentos com fabricantes estrangeiros de produtos de eficiência energética. Por exemplo, a Negawatt adquiriu os direitos para importar e distribuir refletores especulares de filme de prata tanto da Prefinish Metals quanto da Alcoa Bright no Brasil. Esta especialização ajudou as ESEs a desenvolver nichos de mercado, mas também limitou o potencial de crescimento para empresas individuais.

Segundo, as ESEs brasileiras , além de implementarem projetos de eficiência energética, com freqüência prestam diversos outros serviços relevantes aos seus clientes. Estes serviços incluem :

1) renegociação de contratos de fornecimento de energia;
2) auditoria energética ;
3) redução da demanda de ponta
4) correção do fator de potência
5) sistemas de controle predial
6) sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado
7) melhora de qualidade da energia
8) aumento de tensão
9) melhoria de processos industriais
10) treinamento de pessoal
11) programas de operação e manutenção
12) monitoramento e banco de dados

Enquanto a maioria das ESEs emergentes é especializada em uma ou algumas destas áreas, outras estão oferecendo uma ampla gama de serviços (p.ex., veja o estudo de caso da Teknergia no Capítulo III).

Terceiro, as ESEs no Brasil geralmente não têm capital para financiamento de projetos ou capital de giro para sua expansão. Devido à carência de financiamento por terceiros no Brasil

[26] O cadastro está sendo administrado pelo INEE, veja Anexo B para o Homepage.

(veja capítulo sobre financiamento mais adiante), as ESEs geralmente dependem de que seus clientes consigam o financiamento dos projetos. Algumas ESEs brasileiras chegaram ao ponto de poderem autofinanciar projetos menores para clientes (R$50.000 ou menos), com o pagamento sendo feito ao longo do tempo com base em um preço fixo ou de uma participação na economia ("shared savings").

Quarto, com relação a contratos, a maioria dos projetos de eficiência energética no Brasil é fechada com um preço fixo. Entretanto, algumas empresas (ver Anexo A) têm experiência na negociação e implementação de contratos de risco ou participação nas economias. Neste caso, a ESE investe uma pequena quantia de dinheiro próprio para medidas de baixo custo e melhorias de operações e manutenção (O&M), sendo o pagamento baseado numa fração das reduções resultantes das contas de luz. Uma destas companhias relatou que seus projetos em base de participação nas economias têm sido problemáticos, com os clientes disputando, em alguns casos, o resultado da economia de energia, ou recusando-se a honrar os termos do contrato.[27]

O conceito de um nível mínimo de economia garantido é novo no Brasil, e raramente é incluído em contratos e projetos. Assim também, a verificação e medição dos resultados está nos primórdios de seu desenvolvimento. Isto pode contribuir para o tipo de problema citado acima. Algumas ESEs brasileiras estão muito interessadas em avançar na linha de contratos de risco, em parte através do desenvolvimento de relações com ESCOs estrangeiras ou fazendo "joint ventures" com elas. Não se sabe o tempo necessário para se testar estes conceitos e adaptá-los à realidade do ambiente de negócios no Brasil.

A estimativa do nível atual de atividade das ESEs é sujeita a incertezas. Apenas uma parte pequena das vendas de equipamentos de eficiência energética para a indústria e o comércio passa por ESEs hoje. Há indícios, entretanto, de que o mercado das ESE está crescendo rapidamente. Muitos projetos de ESEs se restringem a melhorias de O&M ou retrofits simples, de custo relativamente baixo, sendo que o custo total do projeto fica em torno de US$50.000 ou menos. Projetos de ESEs acima de US$200.000 ainda são poucos, mas já foram implementados alguns projetos de mais de um milhão de dólares. Com base nos resultados da pesquisa do Anexo A, estimamos que em 1996 todas as ESEs juntas implementaram em torno de 125 projetos, totalizando um valor de aproximadamente US$16 a 17 milhões.[28]

Nossa pesquisa indica que existe meia dúzia de ESEs liderando o mercado, sendo que cada uma delas já implementou projetos cujo valor totalizou mais de um milhão de dólares. Duas destas ESEs relatam projetos que totalizaram mais de US$20 milhões. O mercado das ESEs parece estar crescendo rapidamente, com quase 25% dos projetos do banco de dados tendo sido implantados em 1996.[29]

B. Barreiras de mercado

[27] Comunicação pessoal com Ricardo da Silva David, Ecoluz Consultores, Salvador , Bahia , novembro de 1995.
[28] Estas estimativas são baseadas na suposição de que 80% dos projetos de 1996 foram implementados por empresas incluídas no Anexo A.
[29] Relatos pessoais indicam que o crescimento continuará em 1997.

O marketing de medidas e serviços de eficiência energética no Brasil não tem sido fácil. Empresas tentando vender serviços de eficiência energética vêm sendo confrontadas com uma série de razões pelas quais o cliente em potencial muitas vezes não se interessa. Esta litania normalmente resume-se a alguns problemas básicos:

1. A falta de **prioridade** para a energia na maioria das empresas relativamente a outras atividades. A energia geralmente é uma pequena parte do custo dos negócios e considerada custo fixo.
2. A falta de **consciência** dos consumidores com relação à suas perdas de energia e ao que pode ser feito, assim como as limitações da capacitação técnica na própria empresa.
3. A falta de **credibilidade** da consultoria energética - a qualidade da consultoria tem sido muito irregular. Empresas com poucos projetos e referências (situação comum) muitas vezes são vistas com desconfiança. Às vezes também há receios relativos a informações **confidenciais** obtidas sobre os processos do cliente.
4. A falta de **financiamento** por terceiros, quando o consumidor não tem condições de financiar o investimento com recursos próprios. Basicamente não existe uma forma de financiamento de projetos a longo prazo por bancos privados. Financiamentos por prazos menores são extremamente caros. Financiamentos por bancos públicos, apesar de estarem teoricamente disponíveis, na prática ainda não chegaram às ESEs ou seus projetos (vide adiante).

Superadas estas barreiras, outros problemas podem aparecer. O cliente pode ter dificuldades para tomar decisões. Muitas vezes há tomadores de decisão múltiplos, causando altos custos na transação. A renegociação do contrato de fornecimento de energia entre o cliente e a concessionária, depois de realizar os investimentos, muitas vezes tem sido um problema.[30]

Alguns são problemas comuns a uma indústria nova que se estabelece, outros têm suas raízes em condições mais específicas do país e de sua história, tais como os resíduos da cultura inflacionária, que levou a maior parte dos empresários e consumidores a ter um horizonte limitado ao curto prazo, e a ausência ou debilidade de concorrência que antes existia em muitos setores. Grandes mudanças estão ocorrendo em toda a economia e nas instituições públicas, incluindo as do setor energético. Os novos pontos de vista ainda precisarão de algum tempo para serem amplamente incorporados.

Por outro lado, este é um momento promissor para as ESEs que querem se expandir ou entrar neste mercado. Muitas barreiras estão sendo reduzidas. A estabilização da moeda está conscientizando muitas categorias de consumidores sobre o valor relativo dos produtos. A abertura da economia promove a concorrência internacional, o que também obriga os empresários a dar mais atenção aos custos e à qualidade de seus produtos. Isto aumenta o interesse por este tipo de investimento e reduz o seu custo. Além disso, o diferencial entre equipamentos energeticamente eficientes e equipamentos "standard" está diminuindo, apesar de, em alguns casos, ainda ser maior do que nos países industrializados.

Outra evolução favorável é o conjunto de iniciativas para melhorar o acesso das ESEs ao capital para projetos e capital de giro, conforme a discussão a seguir. Outras medidas,

[30] Portarias recentes do DNAEE estipulam que os ajustes deverão ser coincidentes - tanto entre o consumidor e o distribuidor como entre este e o supridor. No entanto, a taxa de redução permitida pode ser um problema.

descritas no seção II-D, estão sendo tomadas para ajudar a superar as barreiras mencionadas acima e para ajudar a consolidar este mercado.

C. Opções de financiamento por terceiros

Até agora existe pouca experiência no Brasil no financiamento por terceiros de projetos de eficiência energética implementados através de ESEs. De fato, a grande maioria dos projetos sendo implementados está usando uma das seguintes possibilidades: a) financiamento providenciado pelo cliente, ou b) financiamento providenciado pela ESE, que é remunerada ao longo do período pelo cliente. No entanto, alguns projetos já foram implementados usando financiamento por terceiros e alguns passos estão sendo dados para aumentar a disponibilidade e o montante do financiamento por terceiros para projetos de ESEs no Brasil. Ao mesmo tempo, as taxas de juros têm caído, o que aumenta a disposição dos consumidores a tomar dinheiro emprestado.

Financiamento por concessionárias

Trabalhando através das concessionárias de distribuição, o PROCEL está tentando tornar acessível o capital do setor elétrico para financiar projetos de ESEs. Foram implementados dois projetos piloto, outros estão sendo planejados. Um projeto piloto envolve um financiamento RGR (i.e, um empréstimo a juros baixos da Eletrobrás para concessionárias locais) ou então financiamento com os fundos próprios do PROCEL. A concessionária depois contrata uma ESE para executar um projeto de reforma específica. A ESE é contratada através de uma licitação pública. O pagamento à ESE é feito após a conclusão do projeto, e o cliente repaga à concessionária local durante um período, baseado na redução da conta de energia. A concessionária local usa então este dinheiro para pagar o seu empréstimo do fundo da RGR.

Um projeto piloto deste tipo foi implementado pelo PROCEL para reequipar o prédio do Ministério das Minas e Energia em Brasília, e um segundo projeto foi implementado para reequipar duas estações do Metrô de São Paulo. Ambos os projetos foram reformas de iluminação e implementadas por Johnson Controles do Brasil. Está provado que este tipo de financiamento é viável e pode ser reproduzido. Em consequência, os fundos foram aprovados para iniciar o retrofit de todos os prédios dos ministérios em Brasília, usando este tipo de financiamento. Neste caso, os fundos da RGR estão sendo usados pela concessionária de Brasília (CEB) para contratar ESEs que deverão fazer auditorias e implementar os “retrofits”. Além disso, fundos da RGR (R$1,4 milhão) foram aprovados para uma reforma das instalações da empresa de águas e esgotos de Recife, com financiamento passando pela concessionária local (CELPE). Para implementar este projeto será contratada uma ESE.

Além disso, uma lei aprovada recentemente autoriza os estados e municípios a receberem fundos da RGR. Alguns estão interessados num empréstimo para o financiamento da reforma de prédios públicos, escolas, hospitais etc. Estados ou municípios contratariam ESEs para executar os serviços. A primeira vez que os fundos da RGR foram usados desta maneira foi para um projeto de iluminação pública em Salvador, em fins de 1996.

O financiamento de projetos de ESEs pode aumentar consideravelmente, se um empréstimo do Banco Mundial à Eletrobrás for aprovado. Este empréstimo seria de US$150 milhões por

um período de quatro anos, e teria uma contrapartida igual da RGR (fundos internos do PROCEL) e da contraparte local. A maioria dos recursos do empréstimo seria passado pela Eletrobrás para as concessionárias locais e os estados/municípios para implementar projetos de eficiência energética nos sistemas de transmissão e junto aos consumidores finais. Alguns destes projetos devem contratar ESEs para sua implementação. Espera-se que o empréstimo do BIRD seja aprovado no final de 1997 ou início de 1998.

Financiamento bancário

Esforços estão sendo feitos para colocar à disposição dos projetos de ESE financiamentos dos bancos de desenvolvimento (BNDES e FINEP) com taxa de juros reduzida. Até janeiro de 1997 ainda não houve financiamento através destes bancos devido a uma séria de questões, incluindo: o pequeno tamanho da maioria dos projetos de eficiência energética; a grande quantidade de documentos exigidos para aprovar um empréstimo destas fontes; a necessidade de apresentar projetos menores ao BNDES através de um banco privado local; e duras exigências de colaterais. No entanto, o Decreto 1040 editado em 1994 instruiu estas instituições a dar preferência ao financiamento de projetos de eficiência energética.

O BNDES e a FINEP indicaram a sua vontade de tentar superar estas barreiras; e o PROCEL ajuda encorajando as ESEs a apresentar projetos específicos para financiamento aos bancos. Quatro projetos de eficiência energética foram apresentados à FINEP, que serão implementados por ESEs, caso o financiamento seja aprovado. Outros projetos de ESEs foram apresentados ao BNDES e ainda estavam sendo analisados em janeiro de 1997. Um projeto, um "retrofit" de R$ 800.000 de um hospital em Salvador, Bahia, está perto de receber um financiamento do BNDES.[31] Se estes projetos forem aprovados e correrem bem, poderiam servir como modelo para outros projetos e/ou levar os bancos a contribuir para um fundo para projetos de eficiência.

Em princípio, o BNDES e a FINEP poderiam ser excelentes fontes de financiamento para projetos de ESEs. O BNDES tem uma linha de crédito chamada "BNDES Automático" para projetos de até R$5 milhões. A taxa de juros anual é de 3,5-4,5% alem da TR - a taxa de juros oficial a longo prazo.[32] O prazo do empréstimo geralmente é de 8 anos, com dois anos de carência. O BNDES financia até 65-90% do custo total do projeto, dependendo da região. Estes termos de financiamento podem ser extremamente atraentes para as ESEs e seus clientes, assumindo que os custos da transação e os prazos de aprovação podem ser mantidos num nível razoável.

O BNDES também iniciou um programa especial com o SEBRAE para financiamento de projetos de até R$90.000 para pequenas empresas. O SEBRAE garante até a metade do custo do projeto, limitando as exigências de colaterais para os tomadores. A taxa de juros é de 5% ao ano mais a TR, e os projetos podem ser apresentados ao BNDES através de vários bancos locais. Este programa de empréstimo é geral para pequenas empresas, mas pode ser usado para projetos menores de eficiência energética. No entanto, não temos notícia de financiamentos de projetos de eficiência energética até hoje.

---

[31] Comunicação pessoal com Ricardo David, Ecoluz Consultores Associados, Salvador, janeiro de 1997.

[32] Em janeiro de 1997, o TR era em torno de 11% ao ano e caindo.

Além dos bancos nacionais de desenvolvimento, dois bancos privados, o Credibanco e o Unibanco, expressaram algum interesse pelo financiamento de projetos de eficiência energética e/ou administrar um fundo de eficiência energética. Este fundo poderia ser estabelecido possivelmente com recursos internacionais de capital (p.ex. da International Finance Corporation) ou uma combinação de capital local e internacional. Mas até agora estes bancos não deram empréstimos de eficiência energética. Além disso, bancos privados geralmente interessam-se mais por projetos maiores e preferem emprestar aos clientes regulares. Desta maneira, não se sabe ainda se irão se tornar uma fonte prática para o financiamento de projetos de ESE.

Financiamento pelo fornecedor

Alguns fornecedores, como fabricantes de equipamentos de iluminação, sistemas de ar condicionado, ou de controles de prédios/processos podem estar dispostos a financiar projetos de ESE. Evidentemente, a ESE deverá comprar o equipamento do fornecedor e este pode não estar disposto a financiar outros componentes do projeto. Alguns fornecedores de produtos eficientes de iluminação estão colaborando com as ESEs, fornecendo treinamento, software e assistência durante o projeto. Estes fabricantes têm manifestado interesse em colocar à disposição um financiamento de prazo mais longo para projetos de ESE, porém nenhum projeto foi financiado até agora.

Além do financiamento direto pelos fabricantes, a International Energy Initiative (IEI-veja a seção seguinte) lidera um esforço para estabelecer um fundo de empréstimo a juros baixos que as ESEs poderiam utilizar para projetos envolvendo a instalação de tecnologias de iluminação eficiente. A IEI está desenvolvendo esta iniciativa juntamente com a ABILUX e o BNDES. O BNDES supriria o capital para o fundo e um grande banco brasileiro (Unibanco) serviria como intermediário. Os detalhes do fundo tais como o volume, as condições do empréstimo e o início da operação, estavam ainda sendo elaborados em janeiro de 1997.

Outros fundos

Além da IEI/ABILUX/BNDES, o PROCEL e a Agência para Aplicação de Energia de São Paulo têm manifestados interesse em estabelecer um fundo de empréstimo rotativo para financiar projetos de ESE no Brasil. Ambos pretendem pesquisar a viabilidade de estabelecer um fundo no ano que vem. Ao mesmo tempo, Hagler Bailly, Inc, um consultor da USAID está tentando interessar investidores estrangeiros a criar um fundo para projetos de eficiência energética no Brasil. Estes esforços, no entanto, estão num estágio inicial e seguramente não trarão uma disponibilidade de financiamento antes de 1998.

Uma outra possibilidade é estabelecer um Fundo de Garantia para facilitar o acesso ao crédito pelas ESEs ou por seus clientes. Isto ajudaria a superar o desinteresse dos financiadores nos projetos de ESE e/ou altas exigências de colaterais dos tomadores. A idéia da criação de um Fundo de Garantia para avalizar os empréstimos aos projetos ESE está na fase inicial de discussão.

D. Apoio do governo, concessionárias e organismos sem fins lucrativos

Diversos órgãos públicos e organismos sem fins lucrativos estão tentando ajudar a indústria das ESEs a se estabelecer e prosperar no Brasil. Os esforços relativos ao financiamento de projetos foram discutidos acima. Nesta seção será resumida de forma mais compreensiva o apoio dado às ESEs pelo governo, pelas concessionárias de energia e grupos sem fins lucrativos.

PROCEL

O PROCEL está envolvido numa série de atividades para apoiar o crescimento e o amadurecimento da indústria das ESEs no Brasil. Primeiro, o PROCEL está encorajando o BNDES e a FINEP a financiar projetos de ESE. Além de tratar diretamente com os bancos, o PROCEL está facilitando a apresentação de projetos específicos que necessitam de fundos. Segundo, o PROCEL está encorajando concessionárias locais a financiar e contratar ESEs como parte de seus próprios programas de eficiência energética. Dois projetos-piloto, um em Brasília e outro em São Paulo, foram implementados (vide acima) e outros estão sendo elaborados. Estes projetos obtêm fundos ou da RGR ou do PROCEL. Terceiro, o PROCEL está contratando ESEs para ajudar na elaboração e desenvolvimento de projetos de eficiência energética dentro do seu esforço geral (por exemplo em prédios públicos e empresas de águas e esgotos). Este esforço deve levar a outros projetos que as ESEs poderiam implementar futuramente. Quarto, é o financiamento, treinamento, seminários, software e outras atividades que divulgam e apóiam os esforços das ESEs. Finalmente, o PROCEL está ajudando a coordenar as atividades de várias organizações que estão apoiando o desenvolvimento da indústria das ESEs no Brasil. Como parte deste esforço, no final de 1996 foi criado um grupo de trabalho que está preparando um "manual" para as ESEs.

Agência para a Aplicação de Energia do Estado de São Paulo (AAE/SP)

Esta Agência do Estado de São Paulo está tentando apoiar as ESEs através de diversas atividades. Primeiro, a Agência co-patrocinou o projeto-piloto numa estação do Metrô de São Paulo e está planejando um projeto similar na Companhia Estadual de Águas e Esgotos. Segundo, como participante do Grupo de Trabalho mencionado acima, ela está contribuindo para o "manual" para as ESEs. Terceiro, está interessada na criação de um fundo de empréstimo rotativo para financiar projetos de eficiência energética no Estado, incluindo projetos desenvolvidos e apresentados por ESEs. A Agência também organizou "Workshops" sobre ESEs no Brasil, assim como encontros que levaram à criação de uma Associação de ESEs.

Estado da Bahia

A Secretaria Estadual de Energia, Transportes e Comunicações (SETC) na Bahia iniciou um programa de eficiência energética focalizando prédios públicos. Na primeira fase, as ESEs foram contratadas para fazer uma auditoria em alguns prédios do Estado. A SETC atualmente está empenhada em obter financiamento do BNDES, da RGR e do Banco Mundial (através do empréstimo descrito acima), para implementar estes projetos. Em particular, SETC está tentando obter US$6,6 milhões para fazer reformas em 28 prédios estaduais e 12 hospitais

públicos no Estado da Bahia. Estima-se que a reforma dos 40 prédios poderá economizar 13,6 GWh/ano, 27% da eletricidade consumida nestes prédios, com um "payback" simples de aproximadamente cinco anos na média.[33] Se o financiamento for aprovado, a SETC contrataria ESEs para implementar estas reformas. A SETC também organizou seminários para encorajar a fundação e a capacitação de ESEs na Região Nordeste.

INEE

O Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE), uma organização não-governamental, também está apoiando as ESEs no Brasil, com ênfase nos aspectos mais relevantes aos contratos de risco com garantias de desempenho. Organizou diversos Workshops e seminários, tanto para desenvolver ferramentas de negócios entre ESEs, como apresentar conceitos aos consumidores. Como parte do "manual", o INEE está preparando a minuta de um protocolo de verificação e medição - baseado no protocolo usado atualmente nos E.U.A., Canadá e México - e documentação complementar sobre o assunto. Para facilitar o acesso às informações, está desenvolvendo um Homepage. Finalmente, o INEE está estudando a certificação de profissionais de eficiência energética e o credenciamento de empresas aptas a assumir contratos de risco.

IEI

A International Energy Initiative (IEI) está apoiando as ESEs no Brasil através de atividades patrocinadas pelo seu escritório para a América Latina em São Paulo. O IEI patrocinou cursos e seminários para estimular o avanço das ESE. Participa do Grupo de Trabalho que está preparando o "manual" das ESE. A IEI também está tentando estabelecer um fundo de empréstimo rotativo com recursos do BNDES, para projetos de iluminação eficiente e acessado através de um banco comercial.

******

A maioria das empresas do ramo considera desejável a fundação de uma Associação que represente e mobilize as ESEs. Este desejo é compartilhado por todas as organizações descritas acima. Os primeiros passos neste sentido foram dados em seqüência ao *II Workshop sobre ESCOs*, de 4 a 6 de novembro de 1996. Representantes de meia dúzia de empresas estabeleceram uma Força-Tarefa para preparar uma proposta detalhada para a Associação com uma minuta dos Estatutos para comentários.[34]

A intenção é criar uma estrutura descentralizada adequada para o tamanho geográfico do país. Tem-se pensado muito sobre os critérios para empresas se associarem. Deve incluir as que trabalham com contratos de risco como as que trabalham com preço fixo. Neste sentido, será distinto das Associações na América do Norte - NAESCO e CAESCO.

---

[33] Veja proposta do PROCEL/Eletrobrás ao Banco Mundial, Project Report, outubro de 1996.

[34] Os interessados devem contactar o Secretário Executivo da Força-Tarefa, José Carlos Felamingo, da Union RHAC. O telefone é (011) 531 2500; fax (011) 531 2251.

III. Exemplos de Projetos

O exame de experiências do mundo real é útil para melhor entender o funcionamento das ESEs no Brasil e os desafios que elas encontram. A seguir apresentamos uma seleção de projetos que foram implementados por ESEs no Brasil, ilustrando a gama de tipos de clientes, tipos de ação e condições de contratos. Os estudos de caso reforçam as observações gerais feitas anteriormente, assim como as questões identificadas no próximo capítulo.

A. Teknergia - Mesbla

Teknergia tem um contrato com a Mesbla, uma grande cadeia de lojas de departamento, com 45 lojas em todo o Brasil. O objetivo é ajudar a Mesbla a reduzir a conta de energia total através de uma série de ações, incluindo mas não limitado a uma melhoria da eficiência energética. O contrato é de preço fixo e não inclui as compras de equipamentos, que são feitas separadamente pela Mesbla de acordo com as necessidades.

Teknergia está assessorando a Mesbla na tomada de medidas de amplo espectro, incluindo:

- auditoria energética (usando o modelo Mark IV desenvolvido pelo PROCEL)
- estabelecer uma comissão interna de energia com metas para cada loja
- treinamento do pessoal técnico de cada loja para implementar medidas e para uma operação mais eficiente
- adoção de tarifas alternativas (14 lojas)
- controle da demanda na ponta em lojas
- modificação ou substituição de sistemas de ar condicionado e de motores superdimensionados
- substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas
- uso de lâmpadas fluorescentes T8 e refletores especulares nas luminárias fluorescentes
- aferição de medidores e ajuste da tensão fornecida
- desligar transformadores desnecessários
- melhor manutenção do ar condicionado e dos aparelhos de iluminação
- implantação de um programa de monitoramento sistemático, de um banco de dados e de um programa para o intercâmbio de experiencias entre as lojas

Em 1994, antes da implementação destas medidas, a Mesbla gastava mensalmente R$500.000 em energia. No final de 1996, depois de trabalhar com Teknergia durante dois anos, a conta mensal de energia da Mesbla foi reduzida para R$360.000, apesar das tarifas elétricas terem sofrido um aumento de 22% neste período.[35] Estes dados sugerem uma redução na conta de energia de 41%, corrigidos considerando o aumento da tarifa. O consumo total de energia elétrica foi reduzido num percentual semelhante.

Este estudo de caso mostra que, numa grande empresa descentralizada, grandes resultados podem ser obtidos num prazo relativamente curto através de um programa amplo e bem

[35] Contato pessoal com Gerson Sampaio Filho, Teknergia, Salvador, Bahia, outubro de 1996

organizado. Seguramente é possível reduzir o consumo de energia, mas outras ações também podem contribuir para reduzir a conta de energia do cliente. Além disso, este estudo de caso demonstra os benefícios de um relacionamento intenso por um período mais longo entre uma ESE e o cliente, ao contrário de um rápido relacionamento focalizando especificamente um uso final ou uma ação. De fato, quanto mais a Teknergia trabalhou com a Mesbla, mais ações para redução de custos foram encontradas e mais a conta de energia da Mesbla foi reduzida. Este projeto bem-sucedido foi implementado através de um contrato de preço fixo sem a garantia de economia ou previsão de participação na economia. Para manter o contrato, Teknergia teve o incentivo de alcançar resultados e manter o cliente satisfeito.

B. DHB - Itapira, SP, Água e Esgoto

DHB Serviços Elétricos S/A Ltda. é uma ESE com sede em São Paulo. DHB especializou-se em projetos de eficiência energética em concessionárias de água e esgoto. A DHB implementou um projeto de eficiência energética e gerenciamento de carga na empresa concessionária de água na pequena cidade de Itapira (70.000 habitantes) no interior do Estado de São Paulo. Este projeto é representativo da maneira de trabalhar da DHB e do potencial de economia nas concessionárias de água e esgoto no Brasil.

A DHB contactou a concessionária de água oferecendo uma auditoria gratuita e ajuda para melhorar a operação sem grandes custos ou até sem custo adicional. A DHB também ofereceu-se para identificar outras melhoras atraentes de eficiência energética que requerem um investimento de capital significativo. Por este serviço DHB propôs e fechou um contrato de participação simples nas economias, pelo qual receberia a metade do montante economizado na conta de energia elétrica pela concessionária em conseqüencia das melhorias operacionais, pelo período de um ano. DHB assumiu todos os riscos, já que a concessionária é obrigada a remunerá-la somente baseado na redução do consumo obtido. DHB alega que foi relativamente fácil conseguir este projeto, em grande parte porque o superintendente da concessionária é um engenheiro, fácil de lidar.

Com a ajuda da DHB, a concessionária passou para uma tarifa horo-sazonal e está reduzindo o consumo de eletricidade durante os períodos de demanda máxima. Também está operando os seus sistemas de bombeamento e de aeração com mais eficiência, resultando numa redução do consumo de energia e da ponta de demanda. Estas ações, que começaram em julho de 1996, estão rendendo uma redução no consumo de aproximadamente 500 MWh/ano e uma economia de 720 kW na ponta (reduções de 20-30%).

Além das melhorias operacionais que não envolvem custos adicionais, a DHB recomendou que a concessionária investisse aproximadamente R$500.000 para construir reservatórios de água, permitindo à concessionária reduzir mais ainda o consumo de eletricidade nos períodos de ponta. O reservatório também permitirá um uso melhor dos motores/bombas, resultando numa economia de energia e redução da demanda máxima. Os fundos para esta ação ainda não foram obtidos, requerendo algum tipo de financiamento por terceiros.

Este projeto, que é o terceiro deste tipo implementado por DHB, demonstra que é possível fechar contratos relativamente simples de participação na economia, de prazo curto, no Brasil. Também demonstra o grande potencial de redução do consumo de energia no setor público em geral, e no das concessionárias de água e esgoto em particular. De acordo com DHB, Itapira é

uma cidade pequena típica do estado de São Paulo ou outros estados adjacentes - o pessoal das concessionárias tem treinamento e conhecimentos inadequados, e reduções apreciáveis de consumo de energia podem ser obtidas a um custo quase zero.[36]

C. Johnson Controles - Estações do Metrô de São Paulo

Depois de ganhar uma concorrência pública patrocinada pelo PROCEL, a Johnson Controles Ltda. recebeu um contrato para fazer uma reforma nas luminárias em duas estações do metrô de São Paulo. Johnson instalou refletores especulares de alumínio polido em 200 luminárias, que antes continham duas lâmpadas fluorescentes de 110W de alto desempenho. Uma lâmpada foi removida de cada luminária, tendo o nível de iluminação aumentado de 4% depois da instalação do refletor. Além disso, reatores eletrônicos foram instalados em cinco luminárias para efeito de demonstração.

O custo da reforma das duas estações do Metrô, incluindo a instalação, foi de R$18.400 e resultou numa redução do consumo de eletricidade de aproximadamente 175 MWh/ano. Com o custo elevado de energia comercial no Brasil, o tempo de "payback" simples foi em torno de 16 meses. O projeto foi contratado por um preço fixo pelo PROCEL/Eletrobrás.

O objetivo deste projeto foi demonstrar a licitação e contratação de ESEs pelas concessionárias de energia para projetos de eficiência energética e estimular outros projetos similares. Quando o projeto foi inaugurado no meio do ano de 1996, PROCEL/Eletrobrás propuseram assumir a metade dos custos de projetos similares de reforma de sistemas de iluminação em outras estações do metrô de São Paulo. Apesar desta generosa oferta e do rápido retorno demonstrado pelo projeto piloto, até janeiro de 1997, o sistema do Metrô não demonstrou qualquer interesse na realização de projetos similares em outras estações. No entanto, a Johnson Controles ou outras ESEs também não tentaram convencer o sistema do Metrô a fazer este tipo de investimento. Esta experiência mostra a importância de um marketing ativo dos serviços das ESEs e da importância da venda de projetos de eficiência energética, especialmente para o setor público brasileiro - onde simples demonstrações podem não ser suficientes para superar as difíceis barreiras discutidas anteriormente.

D. Negawatt - White Martins

Negawatt é uma pequena ESE especializada em aumentar a eficiência da iluminação usando refletores especulares de alta qualidade. Para este fim importa filmes de prata dos E.U.A. Um dos maiores projetos da Negawatt foi o prédio de escritórios da White Martins no Rio de Janeiro. Este prédio de escritórios de 27 andares contém aproximadamente 100 luminárias fluorescentes por andar, a maioria com duas lâmpadas de 40 W e um reator convencional de 2x40 W. Inicialmente a Negawatt instalou uma luminária contendo um refletor especular e uma só lâmpada, demonstrando um aumento de 31% da luminosidade e consumindo a metade da eletricidade (as luminárias antigas eram de má qualidade e projeto). White Martins ficou impressionada e aprovou um contrato para a substituição de todas as 2700 luminárias no seu prédio.

---

[36] Comunicação pessoal com Djamil de Holanda Barbosa, DHB Serviços elétricos S/A, São Paulo, outubro de 1996.

Negawatt instalou novas luminárias contendo refletores especulares de filme de prata e a metade das lâmpadas e reatores (i.e, as luminárias foram convertidas para uma lâmpada com um reator para duas luminárias). O custo do projeto (material e instalação) foi de aproximadamente R$102.000, ou R$38 por luminária. A redução do consumo de energia elétrica foi estimada em 52 W por luminária, 140 kW para todo o prédio, ou 454 MWh/ano. Incluindo a redução do consumo de ar condicionado, a redução total foi de 186 kW ou 605 MWh/ano. O valor desta economia de energia elétrica, de acordo com a tarifa horo-sazonal da White Martins é de R$73.400 por ano. Além disso, outras economias advirão do reuso das lâmpadas e dos reatores que foram removidos e menores compras de lâmpadas e reatores novos, resultando numa economia total de R$76.300 por ano. Desta maneira, o tempo de "payback" simples deste projeto é de 16 meses.

Negawatt levou dois anos desenvolvendo este projeto. Muito tempo foi gasto tentando negociar um contrato de participação nas economias, porém finalmente um contrato de prestação de serviços a preço fixo foi assinado. O projeto também foi para frente, porque no escritório da White Martins estava uma pessoa interessada que apoiou o projeto. Quando Negawatt propôs um projeto similar para o prédio de escritórios da White Martins em São Paulo, não conseguiu nada devido ao desinteresse no escritório de São Paulo.

Este estudo de caso mostra que um projeto direcionado, de uma só tecnologia, pode resultar numa considerável redução do consumo de energia, com um tempo de "payback" relativamente curto. Também mostra que o desenvolvimento de um projeto e negociações contratuais podem levar alguns anos, mesmo para um projeto relativamente simples como a instalação de refletores especulares em luminárias de lâmpadas fluorescentes, e que nas atuais circunstâncias pode ser difícil negociar esquemas de participação na economia do projeto no Brasil. Mostra também que a possibilidade de uma ESE implementar este tipo de projeto depende muito da receptividade das pessoas-chaves na organização do cliente.

IV. Oportunidades para ESCOs Estrangeiras no Brasil

Como descrito anteriormente, o mercado de serviços de eficiência energética está num estágio incipiente de desenvolvimento, porém tem condições favoráveis para um rápido crescimento. A economia estabilizou-se, o potencial para redução de consumo de energia é grande, e os preços da energia em determinados setores do mercado são relativamente altos. Se bem que os obstáculos para um mercado dinâmico de ESEs são grandes, as possíveis recompensas também o são.

O surgimento deste mercado apresenta oportunidades para ESCOs internacionais experientes que estão buscando novos mercados. Com os seus conhecimentos técnicos, experiência de implementação de projetos e acesso a financiamento do exterior, ESCOs internacionais podem conquistar uma expressiva participação no mercado e realizar bons lucros no Brasil a longo prazo. Além disso, as ESCOs internacionais podem beneficiar-se do fato de "entrar no início", antes do mercado deslanchar.

O potencial de participação para ESCOs estrangeiras é rapidamente delineado a seguir, tanto em termos de uma entrada direta como através de parcerias.

Entrada Direta

Uma das maneiras para as ESCOs estrangeiras entrarem no mercado de serviços energéticos no Brasil seria através de subsidiárias locais. De fato, uma multinacional com uma ESCO no exterior, a Johnson Controls, já iniciou os trabalhos com uma divisão de serviços energéticos no Brasil.[37] Até agora, a ESE brasileira trabalhou com quase nenhum apoio por parte da ESCO da Johnson Controls nos E.U.A., porém espera-se mais apoio no futuro próximo, incluindo ajuda para a implementação de contratos de risco no Brasil. Além desta, uma outra importante ESCO multinacional está procurando grandes projetos no Brasil.

Para ter sucesso, a entrada direta de uma ESCO estrangeira através de uma subsidiária requer um comprometimento apreciável e uma boa dose de paciência. Há riscos. Uma empresa alemã que tentou abrir uma subsidiária no Brasil, retirou-se três anos depois. Projetos podem levar muitos meses, se não anos, para desenvolver-se, serem negociados, financiados e sair do chão. As subsidiárias de ESCOs estrangeiras terão que aprender a fazer negócios no Brasil. Este ponto pode ser facilitado contratando pessoal local. Há um bom número de engenheiros especializados em eficiência energética no Brasil, alguns deles já tentando operar como pequenas ESEs, que estariam muito interessados em chefiar ou trabalhar para subsidiárias locais de ESCOs internacionais.

Joint Ventures

Uma outra maneira lógica para ESCOs internacionais entrarem no mercado brasileiro seria através de associações com ESEs locais. De modo geral as ESEs brasileiras estão procurando parceiros estrangeiros para aumentar os seus conhecimentos técnicos e de marketing, ter acesso a capital e aumentar sua credibilidade. Muitas já têm contratos, além de saber como os

[37] A Johnson Controles do Brasil na verdade pertence à Johnson Controls International e a uma empresa brasileira, com 50% de participação cada.

negócios funcionam no Brasil. Desta maneira, entrando numa parceria, provavelmente as ESCOs internacionais poderiam conseguir projetos mais rapidamente e com menor risco do que se entrassem no mercado por conta própria. Uma ESCO internacional, a Soreib S.A., da França, abriu uma "joint venture" com a Ecoluz, uma das maiores ESEs brasileiras com sede em Salvador, Bahia.

A especialização que já começou entre as ESEs brasileiras apresenta óbvias oportunidades para uma parceria. Por exemplo, ESCOs norte-americanas ou européias especializadas em projetos para prédios públicos ou empresas de água e esgoto seriam parceiras lógicas para ESEs brasileiras com as mesmas especializações. Alternativamente, ESCOs internacionais poderão querer assumir uma parceria mais aberta com várias ESEs brasileiras e/ou vendedores de equipamentos para poder oferecer uma gama mais ampla de serviços e ter acesso a um mercado maior.

V. Conclusões e Recomendações

Apesar das muitas dificuldades, empresas de eficiência energética estão começando a se estabelecer no Brasil. Algumas importantes barreiras históricas estão sendo reduzidas à medida que a economia se estabiliza, os preços da energia tornam-se mais realistas e as diretrizes políticas para promover a eficiência energética começam a ser executadas. O recente crescimento dos negócios deve continuar, especialmente nos usos da eletricidade. Há potencial para o atual volume de contratos, estimado em US$16-17 milhões por ano, crescer por uma ordem de magnitude - em torno de dez vezes - na próxima década. Isto representa uma taxa de crescimento anual média de 25% ao ano.

Apesar disso, para a viabilização do pleno potencial do mercado de ESE ainda permanecem muitos problemas pela frente. Estes problemas incluem capacidade limitada, falta de certificação e de credibilidade, falta de financiamento por terceiros e experiência limitada com contratos de risco. Para atacar estes problemas, formou-se um "Grupo de Trabalho para ESEs" no final de 1996, sob a coordenação do PROCEL e da Agência para Aplicação de Energia de S.P., enquanto que a indústria deu os primeiros passos para a criação de uma Associação das ESE. Além de coordenar as iniciativas antes isoladas, estes grupos definirão linhas de ação e vão ajudar a mobilizar uma massa crítica para conseguir as mudanças necessárias. Abaixo resumimos algumas destas atividades e sugerimos outras opções potencialmente úteis.

Formação de capacidade e certificação

Em geral, as ESEs no Brasil parecem bastante fortes na parte técnica, mas relativamente fracas na parte empresarial e em marketing. Muitas destas empresas poderiam beneficiar-se de um treinamento sobre desenvolvimento de projetos e como fazer marketing dos seus serviços de maneira eficiente, fechamento de vendas etc; com informações práticas apresentadas por especialistas internacionais e brasileiros em marketing e gestão do negócio. Um conjunto de necessidades de treinamento específico gira em torno da preparação e execução de contratos de risco (veja adiante).

Capital de giro é uma das maiores restrições ao desenvolvimento de quase todas as ESEs. Estão sendo considerados esquemas para providenciar capital de risco ("venture capital"), através de mecanismos de dívida ou ações, em quantidades relativamente pequenas para ESEs qualificadas. Possibilitarão a contratação de novos funcionários, compra de equipamentos, aumentar o marketing etc. O BNDES tem um programa geral desta natureza, mas ainda não investiu nesta área. Para implementar este tipo de iniciativa, deverão ser estabelicidos critérios para a concessão de créditos e o potencial de crescimento das ESEs.

A falta de experiência e de credibilidade são problemas sérios que as ESEs enfrentam no Brasil. Sem uma forte lista de referências, os clientes em potencial ficam desconfiados quanto às afirmações das ESEs relativas ao potencial de redução de consumo de energia, tempo de retorno do investimento etc. A certificação das ESE como empresas, ou de profissionais poderia ser uma das maneiras para obter credibilidade. Para ter alguma utilidade, a certificação deverá ser feita por um terceiro independente, reconhecido e respeitado. Patrocinadores potenciais para a certificação de ESEs no Brasil poderiam ser uma agência governamental oficial como o PROCEL, uma associação industrial como a das ESEs que está sendo formada agora, ou uma ONG como o INEE. No entanto, a questão da certificação dos profissionais ou das ESEs no Brasil ainda está num estágio inicial de discussão.

Contratos de Risco

Ao garantir uma redução mínima de consumo de energia, o contrato de risco pode aumentar a credibilidade das ESEs no Brasil e o mercado para projetos por elas implementados. O fato de assumir os riscos do projeto e a verificação dos resultados obtidos é potencialmente atrativa para os consumidores, agentes financeiros e concessionárias de energia. No entanto, as ferramentas básicas para comercializar contratos de risco estão apenas começando a ser assimiladas por algumas empresas. O processo de adaptação para a realidade empresarial brasileira está no início. Ainda não há protocolos ou matérias de referência complementares de ampla aceitação. Para ESEs individuais, tudo isso dificulta a tarefa já desafiante de vender um conceito novo para seus potenciais clientes.

Conseqüentemente, o desenvolvimento de protocolos para elementos importantes dos contratos de risco, assim como material de orientação (como cartilhas e "manuais") para as ESEs e consumidores deverá ser feito urgentemente. Há duas áreas-chaves: (1) a verificação e a medição da redução de consumo; (2) a preparação de contratos e cláusulas contratuais chaves. A preparação deste material já começou[38] e um Workshop focalizando estes assuntos está previsto para o segundo semestre de 1997.

Também é importante demonstrar no Brasil o valor da "verificação e medição" (V&M) dos resultados e a implementação de medidas de V&M em instalações reais. A V&M não só é de grande valor como um elemento imprescindível na implementação de contratos de risco, mas também para os compromissos entre consumidores e concessionárias e para aumentar a economia de energia alcançada pelas reformas de modo geral.

Uma vez desenvolvidos e aprovados os protocolos e outras ferramentas para a comercialização de contratos de risco, será importante apoiar a transferência destas

[38] Dentro do Grupo de Trabalho, o INEE está preparando material de V&M, enquanto que a Agencia para Aplicação de Energia de São Paulo está coordenando o trabalho sobre contratos.

ferramentas para as ESEs com um todo, continuando sua adaptação. Enquanto grande parte da transferência do "know-how" deste negócio ocorrerá em contactos particulares entre empresas, uma disseminação mais ampla das informações relevantes e treinamento serão de grande valor para expandir o uso de contratos de risco o mais rápido possível.

Financiamento por terceiros

Em princípio já existem mecanismos de financiamento do setor público e das concessionárias de energia, porém o fluxo de financiamento de projetos tem sido pequeno. Particularmente, o BNDES e a FINEP não conseguiram fechar nenhum contrato para projetos de eficiência até janeiro de 1997.[39] A prioridade imediata é transformar o financiamento dos bancos de desenvolvimento de uma esperança em realidade. O PROCEL está ajudando a "guiar" projetos legítimos de ESEs no processo de financiamento. Ao mesmo tempo, as ESEs e outros interessados devem resolver o problema da tradicional falta de "projetos bancáveis".

O financiamento privado provavelmente desempenhará um papel secundário a curto prazo - o mercado é novo e os projetos tendem a ser pequenos. Financiamento público e das concessionárias, por outro lado, pode assumir um papel importante - inclusive preparando as bases para um mercado mais amplo no futuro. Neste sentido, mais concessionárias, estados e municípios deveriam procurar obter empréstimos a juros baixos do fundo RGR. Estes fundos, por sua vez, poderiam então ser usados para financiar projetos de ESEs em condições atraentes, com o consumidor reembolsando a concessionária diretamente através da conta mensal de energia elétrica.

As pesadas exigências de colaterais feitas muitas vezes pelos bancos (incluindo os bancos locais que servem como intermediários para os bancos de desenvolvimento nacionais) são importantes inibidoras para o financiamento por terceiros. Uma iniciativa importante seria o estabelecimento de um "fundo de garantia" para projetos de eficiência energética de ESEs financiados pelo BNDES ou bancos privados. Este Fundo poderia garantir uma parte do projeto (digamos 50%), reduzindo assim o risco para os bancos e as exigências de colaterais impostas aos tomadores de empréstimo. O capital para o fundo de garantia poderia ser levantado com recursos públicos, de bancos de desenvolvimento multilaterais, ou do setor energético. O fundo deveria receber um retorno dos investimentos, taxas de serviços e da administração de recursos no mercado financeiro. O fundo também poderia avaliar a viabilidade do projeto - uma tarefa onerosa para os bancos privados desenvolverem no início (o mesmo se aplica ao seu papel como intermediário de financiamentos do BNDES).

De fato, como já mencionado anteriormente, existe um Fundo de Garantia Piloto administrado pelo SEBRAE para pequenos empréstimos feitos pelo BNDES através de alguns bancos locais. O uso deste fundo como recurso para projetos menores de ESE, que são os mais comuns hoje, precisa ser desenvolvido. O PROCEL também está explorando a possibilidade de um fundo de garantia e/ou de empréstimo rotativo para estimular o financiamento de projetos de ESE por terceiros.

Reforma do setor energético

[39] No entanto, como observado no texto, vários projetos têm seus financiamentos quase fechados.

As concessionárias podem assumir um papel importante na expansão do mercado das ESEs. Os programas do PROCEL contribuíram para fortalecer o interesse de algumas concessionárias pela redução da demanda (kW) e consumo (kWh) de seus consumidores em geral e pela utilização dos serviços de ESEs em particular. Ao mesmo tempo, o setor energético está no meio de uma grande transformação que está mudando os incentivos das concessionárias e trará repercussões sobre a utilização da energia pelos consumidores. Necessariamente há incertezas, porém duas áreas de discussão já estão emergindo quanto ao relacionamento entre as concessionárias e as ESEs: (1) desenvolvimento de subsidiárias de ESE pelas concessionárias; (2) utilização dos serviços das ESEs pelas concessionárias para executar as suas estratégias de demanda.

Algumas concessionárias brasileiras estão se interessando pelo estabelecimento de subsidiárias ESE. A sua entrada poderá aumentar muito a capacidade deste novo setor de serviços. Para as concessionárias seria condizente com a tendência para a privatização e mais concorrência, e com um enfoque maior no marketing de serviços. Mas também levanta algumas questões com relação à concorrência tais como o acesso de outras ESEs a informações-chaves do mercado na área da concessionária controladora, ou se uma ESE subsidiária pode desenvolver projeto fora da área de atuação da concessionária controladora. Estes pontos deverão ser discutidos como parte da nova regulamentação do setor elétrico e do gás natural.

Com respeito à utilização mais ampla das ESEs, a primeira necessidade é que as concessionárias e a regulamentão pertinente não criem impecilhos para projetos de eficiência energética - como tem ocorria ocasionalmente no passado. Por exemplo, o reajuste dos contratos de fornecimento de energia logo após a implementação de projetos é absolutamente crucial. Esta preocupação pode ter conseqüências importantes para o modelo institucional que está sendo desenvolvido para o setor energético brasileiro, já que as concessionárias de distribuição precisarão de uma certa flexibilidade para ajustar os níveis de compra de eletricidade das geradoras, em conseqüência de programas de eficiência energética ou de investimentos verificados em eficiência pelos consumidores. Também há implicações para contratos de compra de energia que as indústrias farão com os Produtores Independentes de Eletricidade (PIEs) relativos aos ajustes de níveis de compra no futuro.

Para os consumidores, neste sentido a situação tem melhorada, mas os limites impostos para a redução da tarifa para contratos abaixo de 69 kV ainda podem criar problemas para alguns projetos, especialmente quando há cogeração envolvida. Há uma exigência por parte dos consumidores para um imediato ajuste da oferta da energia a seus investimentos.

Em termos de promoção positiva, as concessionárias deveriam ser encorajadas a apoiar e contratar ESEs. Um exemplo é o programa de auditoria do PROCEL, que estimulou as concessionárias a usar ESEs para fazer a auditoria. Esta prática deverá ser reforçada, já que as ESEs têm interesse óbvio na implementação de projetos e não simplesmente na auditoria. Outro exemplo é o financiamento de projetos usando fundos da RGR ou pagamento através de contas de eletricidade, anteriormente mencionado.

O ambiente regulador vai exercer uma influência sobre o escopo e as prioridades de ação das concessionárias no lado do consumidor final. Dois exemplos de desafios para regulação que estão aparecendo: (1) a possibilidade da participação de projetos de redução de carga nas

licitações da rede, assumindo que novas regras levam a um ou mais operadores independentes de sistemas que compram energia, pelo menos em parte, através de um processo de licitação; (2) a proteção dos consumidores que investiram em projetos de eficiência energética, no caso de racionamento de energia elétrica ou de gás natural. Em outras palavras, seria útil se os consumidores que tivessem atingido um alto nível de eficiência energética (contratando ESEs ou implementando medidas por conta própria) fossem menos atingidos por cortes de fornecimento (ou não sujeitos a cortes) no caso de necessidade de racionamento.[40]

Geral

Um objetivo implícito de muitas das atividades acima é conscientizar mais o consumidor e aumentar a sua confiança nos serviços prestados pelas ESE, sejam estes de preço fixo ou de diversas formas de contratos de risco. Uma maneira adicional de chegar mais perto desta meta seria a realização de uma série de "workshops" envolvendo ESEs e setores específicos da indústria (como siderurgia, papel e celulose, têxteis, equipamentos de transporte etc.) e do comércio e serviços (tais como os setores de bancos, hotéis, saúde etc.). Estes Workshops poderiam incluir estudos de casos de projetos e da utilização de ESEs no setor alvo. Esperamos que os Workshops tragam mais negócios para as ESEs e uma economia adicional de energia no Brasil.

[40] Isto pode exigir alguma forma de procedimento de verificação.

Anexo A: Perfil das Empresas no Brasil

Este cadastro apresenta, em ordem alfabética, o perfil das empresas que atuam na prestação de serviços de eficiência energética no Brasil. As fichas resumem as informações fornecidas pelas empresas. O cadastro não está completo, porém os autores acham que inclui a maioria das empresas mais atuantes no início de 1997.

As empresas que aparecem são divididas entre (1) as que já executarem ou estão implementando projetos de eficiência energética com investimentos (em equipamentos, software ou treinamento); (2) as que só fizeram auditorias até hoje. As auditorias têm sido um componente importante das atividades das ESEs.

Cada perfil contém informação para contactos, inclusive com nomes de pessoas. Resume as especializações da empresa na eficiência energética e outras atividades, seu tamanho e o peso dos serviços de gestão energética na sua arrecadação. Para as empresas com projetos, mostra-se o número e valor total dos projetos. Registra também se houve projetos com contratos de risco ou participação nas economias (com o número de contratos deste tipo).

Resume-se na Tabela o número total e o valor estimado dos projetos das empresas cadastradas em 1996 e nos anos anteriores.[41]

Empresas no Cadastro com Projetos	**Número de Projetos Implementados[42]**		**Valor dos Projetos[43] (Milhão R$)**	
	Antes de 1996	**Em 1996**	**Antes de 1996**	**Em 1996**
14	303	104	42.9	13.3

As informações neste cadastro forem colhidas através de um questionário que circulou no *II Workshop Internacional sobre ESCOs no Brasil* em novembro de 1996, e foi enviado depois para mais que 30 outras empresas possivelmente interessados. A publicação destas informações não representa um aval da empresa.

As informações no cadastro sâo do final de fevereiro de 1997. O cadastro será continuamente atualizada e enriquecida no "homepage" do INEE - http://www.ax.apc.org/~inee. Observa-se que os endereços de algumas empresas já mudaram. Empresas interessadas podem se cadastrar através deste mesmo homepage.

[41] Exclui-se os projetos da Cogerar, empresa especializada na cogeração. Seus projetos são relativamente grandes e podem distorcer o sentido dos totais.

[42] O critério da data do projeto é quando foi aprovado o financiamento. Como simplificação necessária, atribui-se o valor total do projeto no ano desta aprovação.

[43] A taxa de câmbio em 1996 foi aproximadamente R$1 : US$1.

Cogerar - Sistemas de Energia

Contacto(s): Edison Tito Guimarães
Endereço (sede): Praia de Flamengo, 278 - Conj 81
22210.030 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone/fax: 021-552 4882 (tel); 552 9568 (fax)
E-mail: cogerar@ibm.net
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): São Paulo-SP
Data de fundação: 1990
Especializações no campo da eficiência energética: Cogeração nas indústrias e nos prédios comerciais.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Análise do uso de energia nos processos indústriais e instalações prediais para determinar viabilidade da cogeração.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	2	Não aplicavel	25,000,000
1996	1	Não aplicavel	3,500,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [X] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [X] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [ ]

CONERG Comércio e Assessoria Ltda

Contacto(s): Reginaldo Vinha
Endereço (sede): Rua Guararapes, 531
04561.000 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011-533 1106 (tel); 535 2111 (fax)
E-mail: conerg@stbnet.com.br
Homepage: http:// www.conerg.com.br
Sucursais (se tiver): Santos, SP
Data de fundação: 1988
Especializações no campo da eficiência energética: Atua principalmente em indústrias, com casos em comércio (bancos e shoppings) e serviços; cogeração.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Diversos serviços elétricos e inspecção de caldeiras e vasos de pressão..

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	20	*ND*	1,500,000
1996	8	Yes	600,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [X] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [X] Pequeno (<15%) [ ]

Datum Consultores e Projetos Ltda

Contacto(s): Edison Tito Guimarães
Endereço (sede): Praia de Flamengo, 278 - Conj 51
22210.030 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone/fax: 021-552 6399 (tel); 552 5299 (fax)
E-mail: datum@ibm.net
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): São Paulo, SP
Data de fundação: 1978
Especializações no campo da eficiência energética: Preparação e execução de projetos em prédios comerciais e nas indústrias para: ar condicionado e refrigeração; processos térmicos e cogeração; sistemas de controle.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Estrategias de compra de energia elétrica. Conversão para gás natural. Modulação da ponta usando acumuladores térmicos.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	30	Não	20,000,000
1996	2	Não	750,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [X]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [X]

DHB - Serviços Elétricos Ltda

Contacto(s): Djamil de Holanda Barbosa
Endereço (sede): Rua Batatais, 159 - Cj 292
01423.010 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011-255 7641 (telefax)
E-mail: djamil@mandic.com.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): Rio de Janeiro, Recife, Manaus
Data de fundação: 1994
Especializações no campo da eficiência energética: Área de saneamento, indústrias de pequena e medio porte, hóteis e hospitais.
Especializações fora do campo da eficiência energética: .....

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	2	Sim (todos)	500,000
1996	2	Sim (todos)	1,000,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [X] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [X] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [ ]

Ecoluz Consultores Associados s/c Ltda

Contacto(s): Ricardo da Silva David
Endereço (sede): Rua Vale Cabral, 115 - Pituba
41810.020 - Salvador, Bahia
Telefone/fax: 071-351 8526 (telefax)
E-mail: .....
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): São Paulo, SP; Porto Alegre, RS
Data de fundação: 1988
Especializações no campo da eficiência energética: Auditorias energéticas e implementação de medidas na indústria e nos prédios comerciais; cogeração; automação nos prédios e na indústria; política energética; gestão energética nos municípios; preparação de cursos e treinamento; eficiência na arquitetura e conceito dos prédios.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Instalações elétricas. Fontes alternativas de energia.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	112	Yes (43)	2,240,000
1996	28	Yes (10)	1,200,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [X] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [X] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [ ]

Enerenge Engenharia e Informática Ltda

Contacto(s): Julian Villelia
Endereço (sede): Rua Deputado João Sussumu Hirata, 382 - sala 1
05715.010 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011-844 7853 (tel); 844 2227, 844 7853 (fax)
E-mail: enerenge@br.homeshopping.com.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1995
Especializações no campo da eficiência energética: Racionalização do uso da eletricidade, estudos iluminotécnicos, emprego de tecnologias energeticamente mais eficientes (motores, acionamentos, isolamentos térmicos).
Especializações fora do campo da eficiência energética: Informática: desenvolvimento de softwares na área de eletricidade.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	2	Não	100,000
1996	1	Não	50,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [X] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [X] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [ ]

Information Liner Ltda

Contacto(s): Gregório Bittar Ivanoff; Dimitri Ivanoff
Endereço (sede): Rua Corinto, 543/113C - Jardim Rizzo
05586.060 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011-813 1707 (tel/fax)
E-mail: gregorio.ivanoff@mandic.com.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1994
Especializações no campo da eficiência energética: Sistemas de iluminação; sistemas digitais de controle distibuido (controle de processos).
Especializações fora do campo da eficiência energética: Sistemas de proteção de descargas atmosféricas Sistemas e serviços baseados em conhecimentos de processos, infraestruturas, informática, administração de valores; associados à conhecimentos de segurança, qualidade e eficiência energética.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	0	....	0
1996	2	Não	20,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [X] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [X] Pequeno (<15%) [ ]

Johnson Controles Ltda

Contacto(s): Luiz Alberto Almeida Reis
Endereço (sede): SHIS Q1 13, Bloco A - sala 22
71635.013 - Brasília, DF
Telefone/fax: 061-364 1222 (tel); 364 1221 (fax)
E-mail: luis_alberto.reis@jcibr.jci.com.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): São Paulo, SP; Rio de Janeiro, RJ
Data de fundação: 1995 (divisão de gestão energética)
Especializações no campo da eficiência energética: Contrôle e automação de sistemas e iluminação - projetos e instalação.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Automação predial.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	2	Não	150,000
1996	4	Não	400,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [X]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa: [1]
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [X] Pequeno (<15%) [ ]

[1] Peso de todos os serviços de gestão energética na divisão da empresa.

Leme Engenharia

Contacto(s): Adalberto Carvalho de Rezende
Endereço (sede): Rua Guajajaras, 43
30180.909 - Belo Horizonte, MG
Telefone/fax: 031-249 7682 (tel); 273 3602, 273 2527 (fax)
E-mail: negocios@leme.com.br
Homepage: http://www.leme.com.br
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1965
Especializações no campo da eficiência energética: Usos industriais da eletricidade, iluminação, ar comprimido. Consumo da água. Processos térmicos, uso dos combustíveis e cogeração.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Serviços gerais de engenharia mecânica, elétrica e civil. Automação. Controles ambientais, saneamento e dejeitos.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	2	Sim (2)	27,000
1996	14	Sim (14)	236,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [X]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [X]

MSE Engenharia de Eletricidade Ltda

Contacto(s): Rua Guilherme da Mota Correia, 3571
Endereço (sede): 86070.480 - Londrina, Paraná
Luiz Moacyr Spagnuolo
Telefone/fax: 043- 348 0502 (tel/fax)
E-mail: .....
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1979
Especializações no campo da eficiência energética: Iluminação, redimensionamento de motores, condicionamento de ar e refrigeração em prédios comerciais e na indústria.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Projetos e montagens elétricos.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	6	Não	240,000
1996	5	Não	400,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [X] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [X]

Negawatt Projetos, Engenharia e Comércio Ltda

Contacto(s): José Roberto Moreira
Endereço (sede): Rua Francisco Dias Velho, 814
04581.001 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011- *mudou.....*
E-mail: bun@eu.ansp.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1992
Especializações no campo da eficiência energética: Estudos e projetos de iluminação; estudos e projetos de cogeração.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Estrategias de compra de energia.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	6	Sim (1)	140,000
1996	3	Não	100,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [X] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [X] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [ ]

Optimum Engenharia do Conforto e Meio Ambiente Ltda

Contacto(s): Alessandro Gil Catto
Endereço (sede): Rodoviária SC 401, km 01, Parque Tecnológico ALFA
CELTA - Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas
88030.000 - Florianópolis, Santa Catarina
Telefone/fax: 048-234 5144 ramal 205 (tel); 234 1547 (fax)
E-mail: .....
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1995
Especializações no campo da eficiência energética: Preparação de diagnósticos; execucão de projetos e verificação de resultados nos prédios comerciais e residenciais, com ênfase na iluminação e ar condicionado. Projetos de reforma e prédios novos.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Diagnósticos e projetos para aumentar o nivel de conforto (térmico, acústico, iluminação, ergonômico e qualidade do ar) nos prédios residenciais, comerciais e industriais.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	0	.....	0
1996	3	Sim (1)	57,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [X] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [X]

SGAM - Serviços de Consultoria Energética Ltda

Contacto(s): Sérgio Alves Novo
Endereço (sede): Rua da Quitanda, 194; sala 702
20091.000 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fax: 021-253 9975 (tel/fax)
E-mail: sgam@ibpinet.com.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1993
Especializações no campo da eficiência energética: Auditoria e diagnósticos energéticos para projetos de iluminação, ar condicionado, transporte vertical. Eficiência energética em processos industriais; cogeração
Especializações fora do campo da eficiência energética: Segurança, automação e contrôle; manutenção e operação de sistemas. Estudos de viabilidade de usinas térmicas e sua montagem e start-up.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	1	Não	28,000
1996	0	....	0

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [X] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [X] Pequeno (<15%) [ ]

Teknergia

Contacto(s): Gerson Sampaio Filho
Endereço (sede): Rua Ismar R. Prates, Lote 55
..... - Lauro de Freitas, Bahia
Telefone/fax: 071-359 3050 (telefax)
E-mail: teknergia@energia.com.br
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): Rio de Janeiro, RJ; São Paulo, SP; Cuiabá, MT; Maceió, AL
Data de fundação: 1985
Especializações no campo da eficiência energética: Iluminação, motores, ar condicionado e outros sistemas elétricos.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Análise de tarifas; automação e sistemas de controle; substituição de combustíveis.

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	120	Não	18,000,000
1996	30	Não	4,500,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [ ] De 15 à 49 [X] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [X] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [ ] Pequeno (<15%) [ ]

Union RHAC Tecnologia e Comércio Ltda

Contacto(s): José Carlos Felamingo
Endereço (sede): Rua Francisco Dias Velho, 814
04581.001-São Paulo-SP
Telefone/fax: 011-531 2500(tel); 531 2251(fax)
E-mail: .....
Homepage: .....
Sucursais (se tiver): .....
Data de fundação: 1992
Especializações no campo da eficiência energética: Ar condicionado, refrigeração, vapor, aquecimento e resfriamento industrial, iluminação, automação, cogeração.
Especializações fora do campo da eficiência energética: .....

Projetos Implementados

Ano	Número	Risco assumido?	Valor (R$)
Antes 1996	0	.....	0
1996	2	Não	4,000,000

Tamanho da Empresa (nº de funcionários):
5 ou Menos [ ] De 6 à 14 [X] De 15 à 49 [ ] 50 ou mais [ ]

Peso dos serviços de eficiência energética na arrecadação da empresa:
Quase tudo (>80%) [ ] Dominante (50-79%) [ ] Importante (15-49%) [X] Pequeno (<15%) [ ]

EMPRESAS SEM PROJETOS IMPLEMENTADOS

As empresas nesta categoria ainda não implementarem projetos até o fim de 1996, mas realizarem diagnósticos energéticos. Todas neste cadastro são empresas pequenas com menos que cinco funcionários.

Ecologus Engenharia Consultiva Ltda

Contacto (s): Juarez dos Santos Barros; Cláudia Barros Silva
Endereço (sede): Rua 1° de Março, 7 - sala 1007-9
20010.000 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fFax: 021-221 8133 (tel/fax)

Energel Engenharia Elétrica Ltda

Contacto(s): Antônio Lima de Souza
Address (sede): Rua Major José Inácio, 1849
13560.160 - São Carlos, SP
Telefone/fax 016-271 2583 (tel); 274 2968 (fax)
Data de fundação: 1994
Especializações no campo da eficiência energética: Estudos diagnósticos, projetos, supervisão de montagem/start-up para assuntos gerais em termos de utilização nacional de energia.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Consultoria organizacional para assuntos de qualidade e produtividade no chão da fábrica.

Maxieletro Automação Ltda

Contacto(s): Edmilson Benedet
Endereço (sede): Rua Vitório Serafim, 174
88810.010 - Criciuma, SC
Telefone/fax: 048-437 1600 (tel); 437 2854 (fax)
Especializações no campo da eficiência energética: Sistemas de contrôle.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Instalações elétricas.

Nortrafo Engenharia de Eletricidade Ltda

Contacto(s): Wagner Xavier de Moraes
Endereço (sede): Rua Martins Fontes, 6-48
17054.310 - Bauru, SP
Telefone/fax: 014-236 1155 (tel/fax)
E-mail: nortrafo@adoptanet.com.br
Data de fundação: 1987
Especializações no campo da eficiência energética: Análise e projetos para conservação de energia. Gerenciamento de energia elétrica, em indústrias e edifícios comerciais.
Especializações fora do campo da eficiência energética: Análise e correção de fator de potência e harmônicas. Montagem e venda de paineis elétricos, CCM. Venda de equipamentos elétricos específicos e instalações elétricas/industriais (serviços atualmente terceirizados).

Anexo B: Outros Contatos no Brasil

ABRAVA - Associação Brasileira de Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento

Contacto(s): Fernando Martins de Souza
Endereço: Av. Rio Branco, 1492
01206.001 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011-221 5777 (tel); 222 4418 (fax)

Agência para Aplicação de Energia do Estado de São Paulo

Contacto(s): Maurício Fernandes
Endereço: Rua Bela Cintra, 847 - 13° andar
01415.000 - São Paulo, SP
Telefone/fax: 011-824 7792 (tel); 257 9599 (fax)

BNDES

Contacto(s): Eduardo Bandeira de Mello
Endereço: Av. Chile, 100 - sala 1417
20139.900 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fax: 021-277 7354/64 (tel); 220 7461
E-mail: emello@bndes.gov.br

FINEP

Contacto(s): Laércio de Siqueira
Endereço: Praia de Flamengo, 200 - 13° andar
22210.030 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fax: 021-276 0454 (tel); 276 0402 (fax)
E-mail: laercio@finep.gov.br
Homepage: http://www.finep.gov.br

Instituto Nacional de Eficiência Energética

Contacto(s): Alan Poole, Fernando Milanez
Endereço: Rua Uruguaiana, 55 - sala 903
20050.094 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fax: 021-252 2540 (telfax); 232 5752 (tel)
E-mail: inee@ax.ibase.org.br
Homepage: http://www.ibase.org.br/~inee

International Energy Initiative

Contacto(s):	Otávio Mielnik
Endereço:	Instituto de Eletrotécnica e Energia, Avenida Professor Almeida Prado, 925 Cidade Universitária 05508.900 - São Paulo, SP
Telefone/fax:	011-211 4250 (tel); 535 3077
E-mail:	iei@iee.usp.br

PROCEL

Contacto(s):	Luiz Carlos Magalhães, Maria Christina Cerviño
Endereço:	Rua da Quitanda, 196 - 10° andar 20091.000 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fax:	021-211.5187 (tel); 263 9776 (fax)
E-mail:	eletro1@embratel.net.br

SEBRAE - Rio de Janeiro

Contacto(s):	Ricardo Wargas
Endereço:	Av. Calógeras, 15 - 7° andar 20030.070 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone/fax:	021-533 1846 (telefax)
E-mail:	wargas@rio.sebraesat.com.br

Secretaria de Energia, Transportes e Comunicações do Estado da Bahia

Contacto(s):	Sérgio Catão Aguiar
Endereço:	Centro Administrativo da Bahia, Av. Luiz Viana Filho s/n *("without number")* 41750.300 - Salvador, Bahia
Telefone/fax:	071-371 2480 (tel); 371 3466 (fax)
E-mail:	aguiar@svn.com.br

SMACNA - Sheet Metal Air Conditioning National Association/ Brazil Chapter

Contacto(s):	Osmar G. Silva
Endereço:	Av. Rio Branco, 1492 01206.001 - São Paulo, SP
Telefone/fax:	011-221 5366 (telefax);