

3

A evolução do gerenciamento do lado da demanda do setor elétrico público: um estudo comparativo entre o Brasil e a França

Gilberto De Martino Jannuzzi
Christophe de Gouvello
Lionel Cauret

¹ Departamento de Energia, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

² Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement - CIREN, França

³ Centre d'Énergétique, École de Mines.

RESUMO

Procura-se analisar comparativamente o aparecimento e evolução de programas de GLD no Brasil e na França, que apresentavam até recentemente uma certa similaridade de organização de seu setor elétrico, ambos com forte participação do setor público, monopolísticos e de gestão altamente centralizada. Resulta da análise que em ambos os casos as iniciativas de programas de GLD tiveram início tardiamente quando comparados com outros países, e após surgirem sinais evidentes de onerosas distorções do lado da demanda. No entanto, essas iniciativas ainda permaneceram em uma escala marginal em ambos os países. Este desempenho muito modesto no que diz respeito aos ganhos de eficiência energética e econômica no nível dos equipamentos de uso final contrasta com o desempenho notório do setor em termos de competitividade da oferta convencional. Nesse sentido, pôde ser identificada uma contradição entre os objetivos do monopólio público e o ótimo coletivo, o que sugere que a noção de bem público associada ao acesso generalizado à energia elétrica deve ser revista para incorporar também a exploração dos ganhos de eficiência associados aos potenciais de GLD. Daí, sugere-se uma nova responsabilidade para o poder público, seja através da tutela ministerial do serviço público de energia elétrica ou da agência de regulação recentemente criada no Brasil.

1. INTRODUÇÃO

Vários autores (Nadel 1996, Surrey 1996, Diesendorf 1996, Sioshansi 1995) têm indicado que pode haver menor interesse com relação ao uso eficiente de energia nesta atual busca de maior competitividade dos serviços de energia elétrica, através de processos de privatização que freqüentemente procuram des-verticalizar a indústria de eletricidade. E, de fato, esses mesmos autores demonstraram uma queda nos investimentos em programas de eficiência energética e GLD nas companhias norte-americanas.

Como reflexo, ter-se-ia a concepção de que uma estrutura verticalmente integrada, altamente centralizada, com fortes características de monopólio e pouca (ou nenhuma) competição seria mais favorável para a promoção do uso eficiente de energia elétrica através de programas de GLD. A desintegração vertical, mais especificamente a separação da Distribuição e Transmissão da Geração, introduz um problema de alocação dos custos e benefícios dos programas de GLD. Frequentemente estes programas podem representar perdas de receitas no nível de companhias de distribuição de eletricidade, que são parceiras necessárias para a implementação dos mesmos, enquanto que os maiores benefícios se concentram no nível da geração ou do próprio consumidor.

Os casos do Brasil e França oferecem exemplos excelentes de um setor elétrico público altamente centralizado com características de mercado monopolista, durante o período de 1960 a 1995. Propõe-se analisar aqui como foram introduzidas iniciativas de GLD em ambos os países. Procura-se demonstrar que estas iniciativas aparecem muito após já terem sido introduzidas em outros países onde o mercado de eletricidade tem sido historicamente mais liberal, e que estas inovações específicas só surgiram quando o monopólio aceitou - ou foi forçado a - colaborar na promoção de programas de conservação de energia juntamente com outros atores externos ao setor elétrico. A literatura mostra também como essa estrutura do setor elétrico brasileiro e francês possibilitou o desenvolvimento de uma ambiciosa estratégia industrial para o setor, alcançando preços de produção de eletricidade muito competitivos - caso da França - e um grau de desenvolvimento de usos intensivos de eletricidade na economia do país - caso do Brasil; mostraremos como essa estrutura foi, pelo menos parcialmente, responsável pela dificuldade de se desenvolver o enorme potencial para uso eficiente de energia elétrica nos dois países.

Porém, é importante ressaltar que a presente análise não pretende sustentar ne-

um argumento em favor do movimento de privatização ou *de-verticalisation*, mas sem demonstrar que a exploração do potencial de uso eficiente de energia depende mais da possibilidade de ativar uma "cooperação multi-ator", do tipo descrito por Arentsen & Künneke (1996) em seu modelo organizacional. Entende-se aqui que exist

tem aspectos relacionados ao uso e produção de energia que vão além da lógica de mercado de produtores e consumidores individuais de eletricidade, e somente uma perspectiva de análise sob a ótica de bem público é que torna possível a abrangência necessária para explorar as opções de conservação de energia.

2. POLÍTICAS DE ENERGIA E ESTRUTURA DE PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE NO BRASIL E FRANÇA

Historicamente o crescimento do setor elétrico em ambos os países foi baseado em uma estrutura altamente monopolística, com grande participação do governo central e uma forte especialização com relação à fonte de energia primária: hidroeletricidade no Brasil e eletricidade nuclear na França. A estrutura concebida favoreceu os investimentos em um sistema centralizado de grande porte, responsável por significativa parte da geração e transmissão de energia elétrica, e foi também uma justificativa para se racionalizar os investimentos e obter economias de escala.

2.1 O caso francês: o desenvolvimento de uma indústria eletro-nuclear competitiva

Desde a lei de nacionalização de 1946 o sistema elétrico francês esteve representado pela companhia elétrica nacional *Electricité de France - EDF*, que é um serviço público verticalmente integrado, organizado como um monopólio puro para o transporte e importação/exportação de eletricidade, e um quase-monopólio para sua produção¹ e distribuição. O Ministério de Indústria, por intermédio da Diretoria de Gás, Eletricidade e Carvão (DIGEC), é diretamente responsável pelo setor, como uma autoridade com poder de regulação. Outros ministérios também estão envolvidos na legislação e regulamentação,

como o Ministério de Economia (tarifas), o Ministério do Tesouro (dívida) e o Ministério do Orçamento (dividendos para o Estado).

A organização do setor elétrico francês segue uma estrutura extremamente hierarquizada, onde toda a produção e transmissão é centralizada e a distribuição está organizada de maneira piramidal através de cerca de uma centena de centros de distribuição, subdivididos em agências locais.

A França se distingue particularmente de outros países industrializados devido à ampla resposta nuclear, após o primeiro choque de petróleo. Hoje, 56 reatores totalizam 56,8 MW de capacidade instalada, suprimindo cerca de 75% dos 450 TWh do consumo nacional anual. O planejamento de longo prazo adotado pela França assegurou que pudessem ser obtidos os benefícios de economias de escala, produzindo eletricidade de origem nuclear a custos competitivos não só com relação a outras formas de energia, mas também com relação aos custos de energia nuclear de outros países industrializados (Tabelas 1 e 2).

Para certos autores (Finon 1993), esta estrutura particularmente integrada e centralizada da intervenção do estado, refletindo a tradição colbertista (de uma racionalidade

Tabela 1: Comparação internacional dos efeitos do aumento da capacidade nuclear instalada nos custos de eletricidade

ano	Alemanha		França		Itália		Japão	
	MWe	Unid.	MWe	Unid.	MWe	Unid.	MWe	Unid.
1975	3 319	9	2 909	10	610	3	6 288	12
1980	8 612	14	14 691	22	1 450	4	14 993	23
1991	22 249	21	56 808	56	0	-	32 012	42
US\$/kW(*)	2 016		1 035		-		1 549	

Tabela 2: Comparação internacional de tarifas de eletricidade residencial (índice, França=100)

Portugal	Itália	Espanha	Bélgica	Alemanha	REINO UNIDO	França
182	180	130	120	112	108	100

Notas: Esses índices foram calculados a partir de tarifas residenciais sem impostos e corrigidas pelo índice PPP² apresentadas por Nicolas 1997.

muito centralizada em nível de implementação), é responsável pelo desempenho favorável do setor elétrico francês. A estrutura institucional foi, de fato, completamente determinada pela lei de nacionalização de 1946, que criou a EDF e reorganizou todas as atividades e todas as concessões territoriais. Esta concentração monopolística maximizou os efeitos de economias de escala, e a integração dentro da mesma estrutura da estratégia comercial do planejamento da produção facilitou o desenvolvimento coordenado da oferta e da demanda.

Durante o período de desenvolvimento do programa nuclear francês, o governo apoiou sem restrições a estratégia industrial e comercial, com o objetivo de baixar os custos de produção de eletricidade, mesmo quando esta se embasou na conquista de mercados não específicos da energia elétrica, como foi o caso dos usos térmicos, como a calefação elétrica (de Gouvello, 1994). Na ausência de um grande programa nuclear, a França não teria estimulado tal uma penetração do aquecimento elétrico e teria amoldado sua estrutura de consumo diferentemente, induzindo uma maior eficiência de sistemas de aquecimento (Hourcade, 1991). Por exemplo, em 1975 a participação da calefação elétrica representava 26% do consumo residencial, mas já em 1988 essa participação aumenta para 44% (Tabela 3) e estabiliza em torno de 40% a partir de 1995.

A estreita correlação da política de setor de eletricidade com os objetivos macroeco-

nômicos do governo de independência energética, de competitividade industrial devido a custos de energia, e de retomada do equilíbrio econômico perdido

por ocasião do choque de petróleo na década de setenta, ilustra a relação entre a estratégia de desenvolvimento da corporação pública e a busca do interesse coletivo, uma tarefa de responsabilidade do governo (Hourcade & Kostopoulou, 1994, Laguerre & Haag, 1997).

Nesse sentido, pode-se considerar que essa estrutura monopolística e hierárquica constituiu uma organização ideal para o setor elétrico francês enquanto o interesse coletivo foi de encontro com o desenvolvimento ótimo de longo prazo da oferta com e economias de escala cada vez maior o nível da produção.

2.2 O caso brasileiro: construindo o setor de hidroeletricidade como infra-estrutura para o desenvolvimento industrial

Nos anos sessenta o desenvolvimento do setor de eletricidade foi visto como uma condição necessária para a modernização da economia (Jannuzzi 1990). O modelo de desenvolvimento industrial concebido nessa época privilegiou a expansão de setores intensivos em energia elétrica com uma produção orientada para a exportação. O grande potencial hidroelétrico (hoje calculado em 92 GW, energia firme) e as reservas limitadas de combustíveis fósseis influenciaram fortemente a escolha pela hidroeletricidade. Outro fator importante também foi a oportunidade que a exploração do potencial hidroelétrico do país oferecia para um maior desenvolvimento das companhias de engenharia civil e setores industriais relacionados com a produção de material e equipamentos elétricos.

Como importante parte dessa estratégia o Governo Federal criou, em 1962, a companhia Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS, que estava encarregada de financiar e coordenar a ex-

Tabela 3: França - evolução do consumo de eletricidade residencial por usos finais (1975-88-95)

	1975	1988	1995
Calefação elétrica	9,5 TWh	41,6 TWh	44,8 TWh
Aquecimento de água	4,4 TWh	11,9 TWh	16,8 TWh
Cocção elétrica	2,5 TWh	4,6 TWh	8,2 TWh
Outros usos	20,5 TWh	36,9 TWh	41,5 TWh
Total	36,9 TWh	95 TWh	113,8 TWh

Fonte: Angioletti, 1990.

pansão e a operação do sistema de geração de transmissão de eletricidade nacional. Durante as décadas seguintes a ELETROBRÁS teve também o papel de uma agência de desenvolvimento regional, implementando programas e mecanismos consistentes com política governamental⁴.

Após a criação da ELETROBRÁS, e durante a década seguinte, o crescimento da capacidade instalada cresceu mais rapidamente que a produção industrial, e o setor público, que respondia por cerca de 45% do total da capacidade instalada em meados da década de 60, chegou a 90% em 1980 (Furtado 1995). Esse período de grande crescimento do parque de produção de eletricidade foi largamente financiado por capitais internacionais⁴, contribuindo para o aumento do endividamento externo, e propiciou a execução de usinas hidroelétricas de grande porte, juntamente com a interconexão e integração de mercados e sistemas anteriormente isolados. Esses fatos possibilitaram que significativas economias de escala fossem sendo obtidas, reduzindo os custos unitários de energia.

A hidroeletricidade já era uma importante fonte de energia no país antes da criação da ELETROBRÁS. Em 1960, cerca de 72% do total da capacidade instalada era de origem hidroelétrica, atingindo um pico em 1995 com 87% da capacidade. Embora a ELETROBRÁS projete uma participação crescente de geração de termoeletricidade no país durante o período 2000-2015, usando gás natural principalmente, ainda teremos uma significativa participação de energia hidroelétrica (Tabela 4).

O sucesso da estratégia de desenvolvimento industrial orientado para indústrias eletrointensivas e para exportação desses produtos pode ser vista nas Tabelas 5 e 6. Em 1995 as indústrias mais importantes em termos de consumo de eletricidade foram as de metais não ferrosos (principalmente alumínio, com 22%

Tabela 4. A evolução da capacidade instalada hidrelétrica no Brasil (1960-2015)

Ano	capacidade total (GW)	Hidroeletricidade (% total)
1960	4.134	72
1970	10.480	80
1980	30.189	83
1990	49.603	86
1995	59.036	87
2005	85-105	80-85
2015	130-175	80-85

fontes: Balanço Energético Nacional, 1996. ELETROBRÁS, 1994.

do consumo total industrial), seguido da indústria química (12%), ferro e aço (11%), alimentos e bebidas (10%), papel e celulose e aço e ligas (5%). Estes setores industriais foram responsáveis por uma crescente parte do consumo de eletricidade industrial do país (Tabela 5), que era de aproximadamente 60% em 1970 e elevou-se para 70% em 1995. Tal estratégia de crescimento acelerado viabilizou a inserção competitiva do Brasil no mercado

Tabela 5: Brasil: consumo de eletricidade Industrial por tipo de indústrias 1970 - 1995 (em % do consumo industrial)

	1970	1995
Cimento	5,3	2,5
Ferro-gusa e aço	10,2	11,1
Ferro-ligas	2,9	5,0
Miteração	2,3	5,1
Metais não ferrosos/ outros	17,1	22,5
Indústria química	11,5	11,6
Alimentos e bebidas	9,0	10,0
Têxteis	9,9	5,1
Papel & celulose	8,5	7,7
Cerâmica	2,9	1,5
Outros	18,2	17,7
total	100%	100%
consumo industrial	5.7 TWh	127.7 TWh

fonte: Balanço Energético Nacional, 1995.

Tabela 6: Participação de produtos industriais nas exportações brasileiras (% do total) (1977-1987)

	1977	1987
Metais	5,5	16,2
Material de transporte	7,5	14,6
Material elétrico	4,3	4,7
Indústria mecânica	8,9	8,6
Indústria química	2,7	6,1
Papel e celulose	1,2	4,1
Não metais	0,8	1,1
Outros	69,1	44,6
Total	100%	100%
US\$ bilhões	6,7	19,1

fonte: Jannuzzi 1990

internacional de indústrias intensivas em energia (Rio, 1994). Como pode ser visto na Tabela 6, para o período de 1977-87 a participação de indústrias eletro-intensivas nas exportações totais do país aumentou de aproximadamente 30% a 55%. Setores industriais como metais, produtos químicos e papel e celulose se tornaram setores particularmente importantes nas exportações do país.

Como resultado desse tipo de estratégia, o consumo de eletricidade total no Brasil cresceu seis vezes desde 1960 e sua capacidade instalada, 4,5 durante o mesmo período. A participação da hidroeletricidade na produção total de energia primária do país aumentou de 23% em 1960 para 44% em 1995 (MME, 1996).

Desde a criação da ELETROBRÁS obser-

va-se, portanto, que a política energética preva-
lecente para o setor de eletricidade era fortemente orientada para a expansão do parque hidroelétrico de modo a sustentar o modelo de desenvolvimento adotado. A estrutura da indústria de eletricidade que se implantou desde então conferiu a ELETROBRÁS um importante papel de coordenação nacional através de suas subsidiárias regionais e a participação acionária em cerca de 60 companhias estaduais ou municipais. Além disso, a ELETROBRÁS tem presença em importantes órgãos colegiados onde estão representadas as concessionárias de serviços de geração e distribuição do país e onde são discutidas as estratégias de operação anual do sistema e o planejamento de investimentos do setor elétrico⁵.

3. O POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA COMO UM BEM PÚBLICO

Em muitos países, uma garantia de oferta de eletricidade é considerada um serviço público essencial. A expansão deste serviço para todos os cidadãos é um componente chave no planejamento da infra-estrutura. Por causa do aspecto de bem serviço público da energia (de Gouvello 1994) e do "monopólio natural" produzido pelas fortes economias de escala em geração e em transmissão de eletricidade até recentemente, o planejamento da energia elétrica é conduzido geralmente com o objetivo do bem-estar social mais amplo que os interesses particulares e próprios das companhias de produção de eletricidade. Em alguns países, isso se verificou através da nacionalização das companhias elétricas ou através da manutenção do monopólio e da criação de concessões. Em outros países, as companhias elétricas privadas têm operado sob um regime de regulamentação que lhes concede um *status* de monopólio e ganhos garantidos na troca pela obrigação de servir a todos os consumidores.

Observa-se que, tanto no Brasil como na França, durante décadas houve a preocupação de procurar-se otimizar o sistema de oferta. Tarifas baseadas no custo marginal de produção⁶, praticadas em maior escala na França que no Brasil⁷, tinham o propósito de in-

formar os consumidores sobre os diferentes custos de produção e previsão de investimentos do setor. Estimulavam-se assim, através de preços de energia, mudanças na demanda do consumidor, melhorando o fator de carga do sistema e otimizando a rentabilidade do parque instalado (Forster & Fauconnier, 1988).

Porém, a última fase da cadeia energética, quando a eletricidade é convertida em serviços (ou usos finais) era, e ainda assim permanece, excluída desta lógica de otimização setorial. Até agora, pode-se dizer que a maioria dos esforços para aperfeiçoar este nível do sistema de energia é conferido aos mecanismos de mercado. Não obstante, alguns autores e algumas companhias percebem que muitas oportunidades para ações de gerenciamento do lado da demanda (GLD) são boas opções para aumentar as alternativas de otimização econômica (Gouja, 1996, Jannuzzi & Swisher 1997). Isto acontece quando existem medidas de economias de energia economicamente mais atraentes que novos investimentos em produção de energia (Finon & Moisan, 1995).

Um modo de ilustrar os diferentes impactos das oportunidades de economias no sistema energético consiste em organizá-las de acordo com seus impactos nas diversas fases:

economias de energia primária (por exemplo: tecnologias mais eficientes de produção de energia), poupanças de energia secundária ao longo da transmissão e sistemas de distribuição (por exemplo: dispositivos de administração da curva de carga, contribuição de sistemas descentralizados de energia de origem renovável) e, finalmente, economias de energia final (por exemplo: tecnologias mais eficientes de iluminação, refrigeração, etc.). Estes vários tipos de impactos são claramente cumulativos e deve-se analisar os efeitos globais, embora frequentemente condições circunstanciais do sistema elétrico tendam a privilegiar um ou outro nível do sistema (por exemplo, uma sobre-capacidade de produção, peso relativo mais alto ou baixo de custos de distribuição, de acordo com a área geográfica da demanda, etc.).

Mais recentemente, a crescente percepção dos impactos ambientais em nível global, provocados pelo sistema energético, tem contribuído para relembra o assunto de administração de bens públicos. Ações do lado da demanda (programas de eficiência energética e GLD) também podem ser organizadas entre estes objetivos novos de proteção ambiental.

Algumas dessas ações podem gerar renda suficiente para um dos atores convencionais, motivando-o a introduzi-las assumindo os custos correspondentes. É, por exemplo, o caso de certas medidas para controle de carga de consumidores, como o deslocamento da utilização de aquecedores residenciais de água na França para fora do horário de pico do sistema elétrico, implementados por pe-

quenos distribuidores independentes que procuram, assim, ganhos tarifários na compra de energia em alta tensão fora do pico, as tarifas mais baratas. Mas na realidade, existem sérias barreiras e imperfeições de mercado que impedem que consumidores e produtores de energia explorem o potencial de uso eficiente de energia. Vários autores têm discutido essa questão (Fisher & Rothkopf, 1989, Reddy, 1991, Anderson, 1993), mostrando as limitações de preços e outros mecanismos convencionais de mercado. Na medida em que o GLD permite alcançar ganhos coletivos de eficiência, mas que não é implementado espontaneamente pelas forças do mercado, entende-se aqui que ele apresenta características de *bem público*.

Mais recentemente, o estado da Califórnia (CPUC, 1997) tomou iniciativas para garantir que recursos energéticos fossem explorados de maneira a contemplar uma otimização do bem público, mesmo considerando o ambiente de forte competição entre os produtores de eletricidade. Esse estado instituiu, através de seu órgão regulador, uma variedade de programas, com o objetivo de contemplar os aspectos da energia como bem público. Esses programas incluem as tradicionais iniciativas de melhoria de eficiência energética dos consumidores e programas de GLD, pesquisa, desenvolvimento e demonstração, veículos de baixa emissão, assistência a consumidores de baixa renda, minorias étnicas, população idosa. Os fundos para esses tipos de programas são recolhidos através das contas de energia (eletricidade e gás) e são destinados exclusivamente para esses fins.

4. AS EXPERIÊNCIAS DE CONSERVAÇÃO DE ELETRICIDADE NA FRANÇA

Diferentemente de países que experimentaram programas mais agressivos de conservação de energia, como os E.U.A., o programa nuclear francês conduziu o país durante a década de oitenta a uma situação de excesso de capacidade instalada para produção de eletricidade. Além desse fato, a EDF já tinha desenvolvido durante um bom tempo mecanismos tarifários que foram capazes de modular a curva de carga do sistema em ní-

veis satisfatórios. As estratégias macroeconômicas que foram aplicadas com sucesso no planejamento da produção permitiram desenvolver técnicas de tarifação a custo marginal que foram capazes de estimular políticas de demanda de eletricidade segundo a conveniência do setor elétrico francês. Desse modo, certas aplicações, como a calefação e outros usos concorrenciais de eletricidade, podem ser estimuladas. Portanto, é interes-

sante observar que esse tipo de tarifação é mais uma tentativa para maximizar a utilidade do sistema de produção que uma tentativa para aperfeiçoar a conversão de energia final para serviços de energia.

Além disso, algumas limitações desse sistema tarifário são conhecidas: os limites práticos na aplicação de tarifas teóricas, a racionalidade limitada dos agentes, o intervencionismo político (as companhias energéticas são usadas como ferramentas de política social ou anti-inflacionária), a dificuldade para obter a composição ótima da estrutura de produção definida pela teoria, as restrições orçamentárias que freqüentemente implicam na adoção de um segundo-melhor ótimo, e, especialmente no caso da França, a equalização de preços em todo o território.

Embora a política de tarifação a custo marginal realizado pela EDF tenha demonstrado ser uma das mais eficientes do ponto de vista econômico, sobram ainda importantes oportunidades de ganhos de eficiência econômica do lado da demanda. Mesmo em situação de excesso de capacidade instalada, o sistema de equalização tarifária gerou situações de déficit em vários centros de distribuição que requerem uma política mais agressiva de GLD (Cauret 1997). Os casos mais óbvios são os departamentos de Além de Mar (Domaines d'outre Mer - DOM) e as zonas rurais da França.

4.1 A experiência de GLD em territórios ultramarinos franceses⁸

Esses territórios distantes do sistema interconectado da França, de dimensões modestas, levaram a EDF a adotar a produção

local térmica de pequena escala (20 a 40 MW). Esse tipo de geração produz eletricidade a custo excessivamente caro (cerca de 0,22 US\$/kWh), considerando que a tarifa média é de apenas US\$ 0,11/kWh, uma vez que prevalece o princípio de equalização tarifária em todo o território francês (incluindo o DOM). Em 1996 esse tipo de política significou uma perda de US\$ 400 milhões, o que é altamente significativo para uma companhia como a EDF, que obteve um lucro global de cerca de US\$ 500 milhões nesse mesmo ano. Durante mais de 20 anos com esse tipo de política, a perda financeira da EDF em seus territórios ultramarinos aumentou consideravelmente, como pode ser visto na figura 1.

É esperado que a demanda de eletricidade nesses territórios deva continuar aumentando a taxas muito maiores (7-10% ao ano) que aquelas verificadas na França metropolitana, seguindo a evolução histórica recente apresentada na figura 2. Grande parte desse aumento do consumo é motivado pela expansão demográfica e aumento do poder aquisitivo local, estimulado por uma política econômica subsidiada pela metrópole. Isso ocasionou o surgimento de novos usos de eletricidade, através de aquecedores de água (chuveiros) de demanda instantânea e sistema de ar condicionado, que contribuíram enormemente para a formação de picos de demanda. As perdas financeiras da EDF poderiam alcançar US\$ 0,5 bilhão após 2000 se permanecessem essas tendências. Além do mais, o potencial hidráulico local já não é abundante e, no futuro, serão necessárias novas unidades térmicas⁹.

Figura 1: Evolução das perdas financeiras da EDF em Territórios Ultramarinos da França (index 100 em 1975)

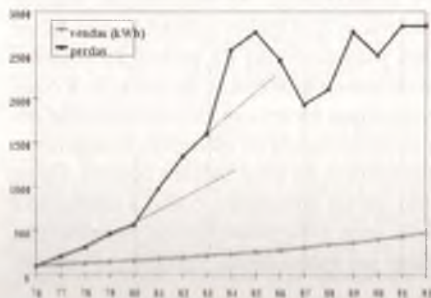
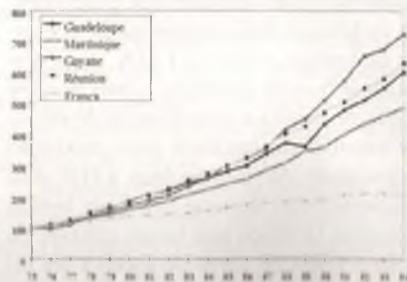


Figura 2: Evolução do consumo de eletricidade em Territórios Ultramarinos da França (index 100 em 1975)



Por outro lado, o potencial de economia de energia é abundante. Por exemplo, os eletrodomésticos no mercado local são menos eficientes que aqueles disponíveis na Europa. Novos edifícios imitam os padrões da metrópole, sem qualquer preocupação com normas de construção que minimizem o consumo de energia durante a vida útil do edifício, entre outras alternativas. Seria também perfeitamente factível reduzir ou deslocar parte significativa do consumo de eletricidade do período de pico para horários menos carregados. No entanto, as considerações de conservação de energia permaneceram marginais em relação aos debates jurídico-institucionais que se travam no nível local quanto à extensão de redes de distribuição.

A Agência de Energia e Meio Ambiente da França - ADEME - promoveu maior utilização de fontes renováveis e fez campanhas de informação durante muito tempo nessas regiões, focando a questão de aquecedores solares. Só no início dos anos 90 a EDF se uniu à ADEME para conduzir programas de GLD em maior escala, com um primeiro enfoque em clientes industriais. Foram realizados dois programas pioneiros no âmbito do DOM: a) um programa de iluminação eficiente, onde cerca de 1 milhão de lâmpadas compactas fluorescentes foram comercializadas a crédito, principalmente ao longo de 1992; b) houve um programa para difundir 20.000 aquecedores solares para água, iniciado em 1997. Embora essas duas iniciativas tivessem bastante sucesso, prevalece a característica de que fazem parte de uma estratégia de "marketing" convencional e não de iniciativas concebidas dentro de um planejamento de oferta-demanda de energia, na medida em que elas se restringiram a projetos piloto.

4.2 A experiência de GLD na França metropolitana

Embora a situação dos territórios ultramarinos franceses constitua, por si só, um caso extremo onde ações de GLD demoraram a ser introduzidas, outras partes do território francês possuem oportunidades economicamente interessantes para essas ações. O centro de distribuição de EDF de Córsega, ilha

francesa situada ao sul da costa mediterrânea, possui uma situação semelhante, com um custo de produção (sem contabilizar os custos de distribuição) de US\$ 0,18/kWh. O sistema da Córsega gera um déficit anual de cerca de US\$ 84 milhões.

A EDF apresentou, em 1992, mais de 20 centros de distribuição deficitários dentre seus quase 90 centros, muito embora eles não apresentassem as situações dramáticas dos casos dos territórios ultramarinos. Apesar da situação de sobrecapacidade do sistema metropolitano, é possível demonstrar, através de métodos de planejamento integrado de recursos aplicados a sistemas de distribuição, como o chamado *Area Time Specific Marginal Costs - ATSMC* -, (Woo et al, 1995) a existência de oportunidades de economias de investimento (e de energia) no nível da distribuição. Este tipo de método estabelece uma comparação técnico-econômica entre planos de investimento da distribuição e ações descentralizadas de ajuste da oferta e a demanda local (Galanteie & al, 1995). As experimentações de GLD na distribuição rural caminham nesse sentido, embora continuem muito dispersas e não enquadradas numa perspectiva de planejamento setorial.

As experiências de GLD não só apareceram tardiamente na França como também permaneceram modestas. Em 1993, o primeiro acordo de GLD nacional foi assinado entre a ADEME, EDF e o Ministério de Indústria. Cinco departamentos geográficos foram selecionados pelo acordo para testar os programas de GLD. Cerca de US\$ 16,8 milhões foram disponibilizados por ano ao longo de um período de 3 anos pela EDF. Foram criados programas pilotos numa primeira fase para quatro usos finais: iluminação, eletrodomésticos, edificações e motores industriais. A ADEME, EDF e autoridades locais eram responsáveis pela definição e implementação dos programas. Depois de dois anos, somente US\$ 3,5 dos US\$ 34 milhões disponíveis para uma segunda fase foram efetivamente aplicados na implementação de dezenove ações.

Embora limitado, esse resultado só foi possível porque a ADEME e a EDF aprenderam a trabalhar junto ao nível local. Nessa oportu-

tunidade ficou evidenciada a necessidade de dedicar mais tempo do que inicialmente se imaginava para convencer as autoridades locais envolvidas no assunto, melhor identificar participantes e implementar as ações. Faltou a pressão extra-setorial em nível nacional, que teria estimulado a transição da escala de projetos pilotos para projetos concebidos no nível regional.

4.3 Revisitando os custos de distribuição: GLD em zonas rurais

Na França, medidas de GLD têm interesse específico em áreas rurais, devido às características institucionais peculiares de eletrificação rural no país. Nestas áreas o custo de ampliação de redes é mantido por consórcios intermunicipais. O operador da rede é a própria EDF, na maioria dos casos. A EDF também realiza a manutenção e ampliação da rede de alta tensão que alimenta as redes locais, mas os consórcios intermunicipais são responsáveis pelos investimentos necessários para a manutenção e ampliação das redes de baixa tensão que servem a área rural. Nas zonas urbanas, ao contrário, é a própria EDF quem realiza os investimentos necessários. Na França, existe um grande número de localidades que são classificadas como zonas rurais, representando cerca de 17 milhões de habitantes ou cerca de 30% da população total.

Os custos financeiros para reforço de redes, arcados pelas comunidades rurais, são significativos: mais de US\$ 600 milhões por ano. Os municípios cobrem aproximadamente 55% destes custos, em parte através de um imposto de eletricidade local que varia entre 5 e 8% das contas de eletricidade. Os demais 45% vêm de um fundo denominado FACE.

O FACE foi instituído em 1937, para apoiar eletrificação em áreas rurais. Seu capital é derivado de uma taxa sobre as vendas de eletricidade em baixa tensão, à base de 1,95% sobre as receitas oriundas dos consumidores urbanos, e 0,39% sobre as receitas oriundas dos consumidores rurais.

O compromisso para um programa de GLD rural na França é o resultado de uma

recente evolução no regulamento de eletrificação rural, que data de 1995. Durante vinte anos houve uma proliferação de sobrecargas nas redes rurais. Embora no final da década de 60 a eletrificação rural estivesse praticamente completa, novos usos - principalmente térmicos - implicaram em forte necessidade de investimentos (de Gouvello et al., 1994).

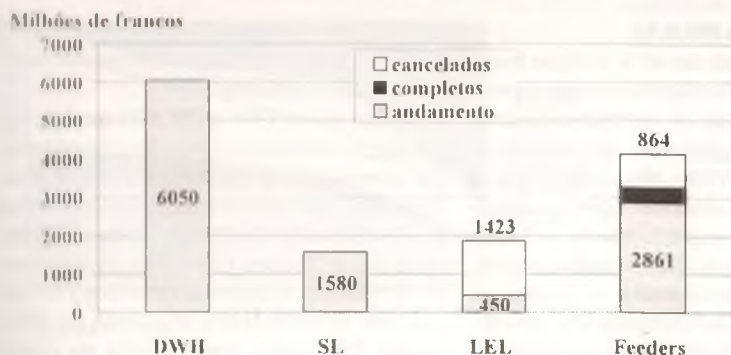
Em 1994 foram realizadas discussões sobre a penetração de usos térmicos elétricos em zonas rurais, subsídios cruzados existentes e necessidade de maiores investimentos quando os novos padrões de voltagem europeus fossem colocados em prática. Esses fatores orientaram a decisão feita pelo conselho de FACE de alocar cerca de US\$ 20 milhões por ano para GLD e Energias Novas e Renováveis (ENR) nas áreas rurais. Assim os programas de GLD rural na França são financiados pelo FACE que cobre 70% de custos de projeto e complementados através de recursos locais.

O financiamento desses programas é distinto, portanto, do que acontece em outros países onde as próprias companhias de eletricidade estão envolvidas. Na França, a ADEME foi encarregada de preparar projetos de GLD viáveis de serem executados através de financiamentos do FACE e obter adesão das autoridades locais. A EDF se juntou a esta ação para promover GLD rural, e a cooperação entre os dois corpos foi formalizado em 1995 (de Gouvello, Tabet, 1997).

Há quatro classes diferentes de projetos aplicados na França em zonas rurais (Figura 3): (i) uso fora de pico de aquecedores de água residencial (DWH), (ii) iluminação pública (SL), (iii) distribuição de lâmpadas eficientes (LEL) e (iv) alimentadores de subestações sobrecarregados (Feeders). A quarta categoria é mais típica do GLD das zonas rurais e envolve a especificação de projetos concebidos especificamente para consumidores localizados em regiões com esse tipo de sobrecarga. Esses projetos envolvem a realização de pesquisas de campo extensas e a consideração de uma gama ampla de opções técnicas.

Embora fosse criado um orçamento e procedimentos administrativos para avaliação de

Figura 3: Situação dos projetos de GLD rural (1996) na França



Fonte: INSEI - IF \$ 5,54 (1996)

projetos de GLD, ainda existem sérias dificuldades para se implementar um volume significativo de projetos.

Depois de 18 meses de funcionamento, ficou evidenciado que os objetivos estavam fora de alcance: o volume de projetos aprovados não ultrapassa US\$ 2,26 milhões, dos quais US\$ 0,42 milhões já foram abandonados. O problema é que o caráter altamente descentralizado do regime de eletrificação rural francês induz a uma grande variedade de situações locais. A produção das novas informações técnicas requeridas para a implementação de programas de GLD necessita de novas e numerosas parcerias em nível local entre os consórcios intermunicipais, as concessionárias e terceiros.

Apesar do início de cooperação entre dois atores de peso, a ADEME e a EDF, ficou evidenciada a falta de articulação e de coordenação com as autoridades locais, com o próprio FACE e com as empresas locais que terão de implementar as medidas, ou ainda com os fabricantes de equipamento e associações de consumidores.

Finalmente, as duas únicas instituições formalmente engajadas no programa debruçaram-se com dificuldades que escapam das suas esferas de decisão: estreiteza dos critérios definidos pelo FACE, os quais são embasados meramente sobre a lógica prevalecente de financiamento da oferta convencional, falta de compromisso

prévio dos consórcios intermunicipais que são as únicas instituições que podem apresentar formalmente os projetos para obter financiamentos, incerteza máxima no que diz respeito à aceitação das medi-

das pelos usuários, capacitação insuficiente dos recursos humanos locais para implementação dos programas, etc. Como consequência, qualquer projeto se torna muito trabalhoso e arriscado demais tanto para a ADEME como para a EDF.

4.4 Conclusão da experiência francesa

É possível concluir, a partir da experiência francesa, que (i) não só as iniciativas de programas de GLD tiveram início tardiamente, mas também que (ii) elas são limitadas a espaços residuais às margens da lógica de otimização industrial de um sistema de oferta mono-tecnologista a cargo de um único operador e, (iii) finalmente, que a implementação deles permanece muito aquém dos objetivos iniciais.

Esses programas podem ser qualificados de tardios, pois os sobrecustos que pretendem reduzir já existiam há mais de quinze anos. As iniciativas francesas tiveram um caráter periférico com relação à política dominante do operador único EDF, no caso dos territórios ultramarinos, e, no caso dos programas de GLD nas zonas rurais, trata-se de aperfeiçoar um sistema de investimentos nas redes de distribuição de baixa tensão, que não envolve diretamente a EDF. O caráter limitado da implementação decorre da falta de uma coordenação mais abrangente dos atores mais variados que devem ser mobilizados para garantir as condições do sucesso de tais operações.

5. A EXPERIÊNCIA COM PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

5.1 O início do PROCEL

Durante a década de 80 a situação financeira do setor elétrico deteriorou gravemente, ficando com taxas de rentabilidade abaixo dos 10-12% legalmente definidos, chegando a 4,5% em 1986. Nessa época novos empréstimos assinados com agências e bancos multilaterais, especialmente o Banco Mundial, tiveram um efeito prático importante, influenciando o modo de tomada de decisões do setor elétrico brasileiro com relação a medidas de proteção ao meio ambiente e a esforços mais significativos na área de conservação de eletricidade. Foi também importante a crescente pressão popular contra os efeitos de inundações e problemas ambientais causados por projetos de grandes usinas hidroelétricas concebidas durante a década anterior. Esses fatos auxiliaram a corrosão da estrutura de poder monolítica do setor de eletricidade. Desde essa época o setor de eletricidade teve que formular e implementar uma política ambiental com ajuda de outros agentes fora do setor e foi obrigado a reformular a estrutura organizacional de algumas de suas empresas para acomodar as novas exigências.

Em 1985, o Governo Federal cria, através de decreto, o Programa de Conservação de Eletricidade - PROCEL, cuja secretaria-executiva seria exercida pela ELETROBRÁS. O PROCEL tem sido desde então praticamente dependente da tutela da ELETROBRÁS, tanto em termos de pessoal como de recursos necessários para desempenho de suas funções. Entre 1986 e 1993, o PROCEL investiu aproximadamente US\$ 24 milhões em programas (Tabela 7).

5.2 O período 1993-96: retomada das iniciativas

No início da década de 90 houve uma descontinuidade nas atividades do PROCEL, motivada principalmente pela grave crise financeira do setor elétrico gerada pela grande dívida, recessão econômica e preços baixos de eletricidade. Nessa época várias concessionárias que estavam conduzindo alguns pro-

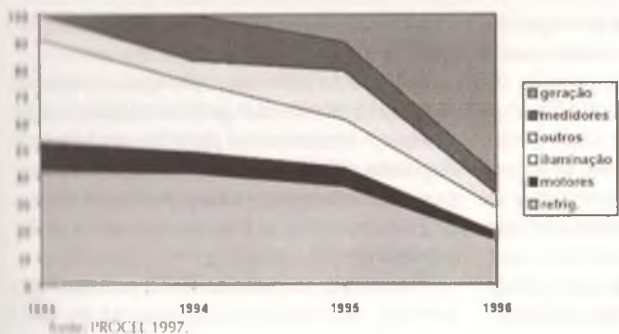
gramas de conservação com o apoio do PROCEL também desativaram ou interromperam suas atividades.

Somente em 1994 o PROCEL ganhou novas forças e maiores recursos. Seus investimentos aumentaram para cerca de US\$ 10 milhões naquele ano e contabilizou-se cerca de 294 GWh de eletricidade conservada durante o ano (Tavares, 1995). Aproximadamente 60% dessas economias de energia foi decorrente de melhorias nos sistemas de iluminação, 25% como consequência da contabilização de perdas comerciais evitadas através da instalação de medidores¹⁰, e 13% como resultado de diversos programas levados a cabo pelas concessionárias.

Em 1995, o PROCEL recebeu verbas anuais de cerca de US\$ 28 milhões. Cerca de US\$ 9 milhões foram utilizados a fundo perdido para financiar seus programas principais e os restantes US\$ 19 milhões foram utilizados para financiamentos a taxas de juros baixas para programas realizados por concessionárias com recursos da RGR (Reserva Global de Reversão). Grande parte desses recursos ainda foram destinados a compra e instalação de medidores em consumidores e melhorias nas redes de transmissão e distribuição de várias concessionárias, com o objetivo de reduzir perdas elétricas. Vários projetos destinados à melhoria no uso final de energia também foram iniciados ou expandidos nesse época como, por exemplo, os programas educacionais (PROCEL nas Escolas) e etiquetagem de eletrodomésticos, entre outros. Em 1995-1996, foi realizado um esforço particular para se desenvolver ações em algumas áreas críticas do país com problemas de fornecimento de eletricidade. Os investimentos aprovados para o ano de 1996 subiram para US\$ 48 milhões (Tabela 7).

A Figura 4 mostra a contribuição das diversas ações realizadas pelo PROCEL¹¹ no total de eletricidade economizada no país durante 1993-96. A partir de 1995 foram também contabilizados os resultados de investimentos realizados para melhoria de sistemas de geração da Usina de Balbina e Itaipu, que repre-

Figura 4. Energia conservada segundo principais medidas; resultados obtidos pelo PROCEL (1993-96, em GWh)



teriam grande impacto nessa contabilidade. Considerando-se somente as ações realizadas do lado da demanda (excluindo também a redução de perdas comerciais através

Ao longo dos anos é possível notar uma estreita correlação entre as dificuldades conjunturais pelas quais tem passado o setor elétrico e a maior ou menor solicitação

Tabela 7. Investimentos e resultados do PROCEL (1986-96) (milhões de US\$)

	1986-93	1994	1995	1996
Investimentos aprovados	24	9,5	30	50
Investimentos realizados	24	7,5	15,8	19,6
redução de carga na ponta (MW)	149	70	103	293
energia total economizada (GWh/ano)	930	344	572	1.970

Fonte: PROCEL 1997. Notas: (a) não estão contabilizados os salários do pessoal ELETROBRAS/PROCEL.

de medidores), o total acumulado de eletricidade conservada durante 1993-96 foi de cerca de 2 TWh, cerca de 1% do consumo total do país. A melhoria de eficiência de geladeiras e freezers foi responsável por quase 50% do total economizado, e programas de iluminação eficiente para o setor público, residencial e comercial responderam por 25%.

3.1 O PROCEL e a ELETROBRÁS

O fato de o PROCEL possuir uma secretaria executiva totalmente gerenciada por técnicos da ELETROBRÁS, a ponto de compartilhar sua estrutura organizacional com aquela empresa, possibilitou-lhe a transferência da capacidade de coordenação de atividades entre diversas companhias geradoras e distribuidoras de eletricidade do país. Esse tipo de proximidade privilegiou a abordagem de suas ações segundo a perspectiva do setor elétrico e pode ser exemplificada através de investimentos significativos em ações destinadas a reduzir perdas técnicas e comerciais.

A penetração da ELETROBRÁS em diversas

companhias de eletricidade estaduais e seu papel relativo a repasse de verbas para investimentos têm facilitado a ação do PROCEL na implementação de diversos projetos. É o caso do projeto de substituição de lâmpadas incandescentes na cidade de Fortaleza (Jannuzzi et al. 1998), onde parte dos recursos alocados ao programa vieram diretamente da ELETROBRÁS.

que o PROCEL recebe do setor elétrico. Por exemplo, em 1996, quando havia uma perspectiva de sérias dificuldades de atendimento da demanda de eletricidade,

foi elaborado um Plano de Ações Emergenciais pela equipe do PROCEL/ELETROBRÁS a pedido do importante órgão colegiado GCOI- Grupo Coordenador da Operação do Sistema Interligado. Um conjunto de seis projetos foram propostos para serem executados durante o biênio 97-98, a um custo total de R\$ 833,9 milhões e uma economia acumulada nesse período de 3,4 TWh e 1325 MW de demanda de pico evitado em 1988. Esse projeto envolveu representantes de 20 companhias de eletricidade, pesquisadores de universidades e laboratórios de pesquisa. Já durante o ano de 1997, quando o regime de chuvas normalizou a situação de hidraulicidade do setor, todos os projetos concebidos foram redimensionados e reprogramados.

O PROCEL tem procurado também atuar, com maiores dificuldades e resultados mais modestos, junto a outros tipos de agentes, como prefeituras, organizações não governamentais, fabricantes e outros órgãos de governo.

6. MODELOS DE COORDENAÇÃO E MOVIMENTOS LIBERAIS

A análise de novas estruturas de organização do setor elétrico em vários países mostra que existe uma grande diversidade de enfoques. Baseado nos trabalhos de Thompson (Thompson et al, 1994) e Dahl (Dahl, 1982), Arentsen e Künneke (1996) propõem um modelo conceitual para representar os diversos mecanismos de coordenação que caracterizam a organização da indústria nacional de eletricidade. São considerados três tipos de mecanismos: preços de mercado, acordos voluntários e autoridade governamental (Tabela 8). Uma combinação desses três mecanismos em pares, considerando «mecanismo de coordenação dominante/ mecanismo de coordenação acessório» gera a tipologia de modelos de coordenação setorial que esses autores utilizam para estudar a organização do setor energético em vários países.

Uma representação matricial desses modelos segundo o grau de centralização de seus decisores permite elencar um espectro de configurações possíveis desde Mercado Puro (Tab. 9, à esquerda) até Organização Hierárquica Pura (Tab. 9, à direita). Podemos utilizar esse referencial representando a situação do Brasil como a de "Coordenação Hierárquica", uma vez que existe espaço para interação entre diversos atores com interesses diversos, representados por diferentes companhias de eletricidade. A França tem a característica de ser tipicamente um caso de "Hierarquia Pura".

Essa tipologia oferece um referencial teórico para analisar a diversidade de reformas setoriais (Tab. 9): os autores propõem chamar de liberalização a qualquer movimento na direção ao topo da tabela e/ou à sua esquerda, ou seja, fora da localização da estru-

tura hierárquica e mais próxima do Mercado Puro.

De acordo com essa tipologia, a presente reestruturação dos EUA pode ser descrita como sendo um movimento a partir de um Mercado Regulado pelo Poder Público (através de processos de regulação) na direção de um Mercado Puro (competição livre para produção e distribuição).

No que diz respeito ao GLD, esta tipologia permite caracterizar os programas de GLD como dispositivos de tipo «acordos voluntários» adicionados aos mecanismos de coordenação que regulam o setor da oferta.

O GLD pode ser visto como um alargamento do processo convencional de otimização setorial para passar a incluir neste a última etapa da cadeia energética, ou seja a transformação final da energia secundária em serviços energéticos pelos aparelhos de uso final: o objetivo consiste em selecionar os ganhos de eficiência econômica acessíveis nessa extremidade da cadeia sempre que são competitivos, quando comparados aos investimentos programados do lado da oferta pelas companhias de energia.

A dificuldade dessa atuação surge quan-

Tabela 8: Tipologia de modelos de coordenação

Modelos de coordenação	Unidade de decisão	mecanismo de alocação	objetivo econômico
Mercado	Indivíduo	sistema de preços	vantagens individuais
Rede de atores	Grupo	acordos voluntários	vantagens mútuas
Hierarquia	Autoridade pública	normas, leis, regras	interesse público

fonte: a partir de Arentsen e Künneke (1996)

Tabela 9: Tipologia de modelos de coordenação mistos

Mecanismo de Coordenação secundária	MECANISMO DE COORDENAÇÃO DOMINANTE		
	Preço	Acordos Voluntários	Autoridade Pública
Preço	Mercado Puro	Auto-Coordenação Competitiva	Hierarquia Competitiva
Acordo voluntária	Mercado Coordenado	Auto-Coordenação Pura	Coordenação Hierárquica
Autoridade pública	Mercado Regulado pelo Poder Público	Auto-Coordenação Controlada	Hierarquia Pura

Fonte: a partir de Arentsen e Künneke, 1996

do consideramos que as diferentes possibilidades de se atuar na demanda de energia depende de um grande número de atores externos ao setor elétrico. É claro que o próprio setor elétrico influencia a demanda através de tarifas, mas esta é amplamente predeterminada a montante pela existência ou não de aparelhos eficientes (eletrodomésticos, iluminação, calefação, etc.), dos seus circuitos de distribuição, de instaladores, de campanha de marketing ou de orientação do consumidor, de normas e legislação, etc.

A análise de vários programas de GLD realizados na América do Norte e Escandinávia mostra a necessidade de intervenção coordenada de atores não convencionais ao setor elétrico: fabricantes de equipamentos, serviços especializados de manutenção, legisladores. Assim, os numerosos programas de GLD nos diferentes estados americanos surgiram no âmbito de processos de coordenação chamados Integrated Resources Planning (IRP), impulsionados pelas Public Utilities Commissions (PUC), organizando a competição entre programas de GLD e acréscimo convencional da oferta.

Nessa ótica, apesar de os setores elétricos

7. CONCLUSÃO

O setor elétrico experimenta o fim de um período onde era possível se conseguir significativas economias de escala no sistema de geração e transmissão de energia. Durante esse período as decisões se caracterizaram por condicionantes técnicos e econômicos que privilegiavam soluções intensivas em capital e tinham longa duração, ou seja, eram pouco atraentes para empreendedores privados. Comparado com o setor elétrico francês, o brasileiro sempre foi menos centralizador e conviveu com um número grande de empresas com características e interesses diferentes. Não entanto, ambos sempre tiveram pouca interação com outros agentes da sociedade, externos ao governo e classe política.

Países como o Brasil e a França, que desenvolveram um setor elétrico público de porte, com características monopolísticas, pude-

ram colocar em prática uma política de planejamento de longo prazo e explorar as possibilidades das economias de escala de acordo com as opções tecnológicas disponíveis na época. Por outro lado, a estratégia industrial para um setor público que estava livre de concorrência obedecia a diretrizes de política de desenvolvimento econômico concebidas pelo governo, no caso do Brasil, ou de estratégias para garantir maior independência energética, no caso da França.

francês e brasileiro serem ambos praticamente públicos, os dispositivos de coordenação vigentes no caso brasileiro, mesmo que insatisfatórios, garantiram um avanço relativo na área de GLD: devido à diversidade de atores - embora todos públicos (federais, estaduais) - o setor elétrico brasileiro já incorporou há muito tempo o princípio de coordenação multi atores, embora sempre impregnada da hierarquia dos diferentes níveis de poder regulamentar. Ao contrário, o caso da França surpreende pela inércia formal das interações entre as poucas instituições públicas, o que dificulta o surgimento de qualquer dispositivo inovador capaz de alargar o círculo dos atores¹².

Mas mesmo assim é notável que em ambos os casos essas primeiras experiências de GLD decorram do princípio de coordenação por acordos voluntários, embora de alcance muito limitado. Nenhuma experimentação de tipo GLD nasceu espontaneamente no seio do regime de coordenação hierárquica francês: enquanto o modelo francês é de tipo «hierarquia pura», as primeiras experiências de GLD neste país correspondem à adjução de um dispositivo do tipo «hierarquia coordenada».

ram colocar em prática uma política de planejamento de longo prazo e explorar as possibilidades das economias de escala de acordo com as opções tecnológicas disponíveis na época. Por outro lado, a estratégia industrial para um setor público que estava livre de concorrência obedecia a diretrizes de política de desenvolvimento econômico concebidas pelo governo, no caso do Brasil, ou de estratégias para garantir maior independência energética, no caso da França.

Mesmo assim ficou evidenciado que o sistema monopolístico não podia evitar o surgimento de distorções que justificavam a adoção das novas técnicas já testadas desde o final dos anos 70 nos Estados Unidos: programas de GLD e eficiência energética. A introdução de políticas de conservação de energia, embora já fossem necessárias há tempo,

se encontravam em contradição com a lógica industrial de maximização das economias de escala. Assim começou a surgir uma defasagem entre a procura do ótimo coletivo e o próprio ótimo do setor da oferta. A abertura do processo de otimização setorial às tecnologias de manejo da demanda coloca em questão a lógica industrial na qual se embasava o monopólio público e a exclusividade do processo de decisão no setor.

No caso do Brasil, foi necessário o surgimento de fortes restrições financeiras dentro do setor, juntamente com uma crescente pressão na direção de investimentos em conservação de energia por parte dos órgãos financiadores internacionais, para esgotar o modelo. Mesmo assim, o fato de a estrutura responsável pela implementação de programas de conservação estar incorporada à estrutura da ELETROBRÁS permitiu a apropriação de recursos para fomentar ações convencionais de melhoria da oferta, ou redução de perdas comerciais. Já no caso da França, os custos das distorções tiveram que ser revelados nas suas dimensões espetaculares (caso dos territórios ultramarinos e das áreas rurais na França) para que os poderes públicos pudessem redefinir um ótimo coletivo que se diferenciava do ótimo do setor. Dessa maneira, houve a preocupação de se incentivar, ou mesmo impor, programas de GLD em algumas regiões da França. No entanto, até hoje estes não foram capazes de ultrapassar a escala de programas pilotos e de experimentos.

A comparação França-Brasil permite descrever este efeito da inércia de tal lógica industrial visando exclusivamente à redução dos custos de suprimento. Ela revela também diferenças interessantes no momento de implementar os primeiros programas de GLD. No caso francês não existe a tradição de coordenação entre diferentes atores. A maior complexidade institucional do setor elétrico brasileiro permitiu, no contexto do PROCEL, o aprendizado, sem grandes dificuldades, de uma coordenação com atores múltiplos, inclusive externos ao setor, embora mantendo fortes relações com a estrutura da ELETROBRÁS. Ao contrário, no caso da França, apesar da

existência prévia de uma agência de conservação da energia bastante desenvolvida, como a ADEME, a ausência do hábito de cooperação com atores variados não permitiu a criação de mecanismos de coordenação capazes de integrar as diferentes partes que necessariamente devem estar envolvidas em programas de GLD e eficiência energética. Como consequência, os responsáveis pelos projetos de GLD na França esbarram em dificuldades enormes para integrar os outros atores.

Finalmente, convém ressaltar a característica de bem público do GLD e do potencial de usos eficientes de energia e, consequentemente, a maior responsabilidade que decorre para o regulador público. Vale a pena destacar este fato num momento em que o Brasil caminha para um processo de privatização acelerado, que começou antes que fossem definidas as novas modalidades de regulação setorial. É óbvia a contradição que se instala, uma vez que o processo que reestruturação tem como foco a redução de custos unitários de fornecimento de eletricidade do investidor privado, e não necessariamente a redução dos custos dos serviços de energia da sociedade.

No que diz respeito ao método, a conclusão é que a exploração dos potenciais de GLD num contexto de estrutura setorial monopolística e pública necessita da criação de mecanismos institucionais adicionais que permitam um processo de coordenação abrangente, aberto inclusive a atores não convencionais. Tal ajuste não coloca em xeque a lógica industrial do setor elétrico, mas determina que a expansão da oferta seja confrontada com os ganhos de produtividade que podem ser obtidos através de programas de GLD ou de eficiência energética. Ainda nesse contexto, observa-se que é necessário o aprendizado da cooperação entre numerosos atores, o que, conforme ocorre nas mais variadas experiências internacionais, nos Estados Unidos como no Brasil, e mais ainda na França.

A comparação Brasil-França permite, ainda, a identificação de diferenças nos aspectos de implementação de programas de GLD por parte de seus respectivos setores elétricos. O exemplo analisado aqui, do surgimento de programas de GLD em estruturas monopó-

listicas públicas de tipo hierárquico, pressupõe a adoção de dispositivos de coordenação que abranjam atores externos ao setor elétrico, conforme já discutido.

Hoje, a era de nacionalização de companhias elétricas dá lugar à sua privatização, e, na medida em que a desregulamentação remove os elementos principais que regiam os serviços de eletricidade, a perspectiva do serviço público pode ainda ser preservada através de procedimentos como o Planejamento Integrado de Recursos - PIR. Isso é feito através da seleção de tecnologias e programas para minimizar o custo total do serviço elétrico, incluindo os custos sociais e ambientais no critério custo. O PIR torna possível proje-

tar um plano para opções de eletricidade para satisfazer demandas futuras sem desperdiçar recursos naturais ou econômicos existentes. Companhias privadas que arcam com o ônus dos custos ambientais e são incentivadas a promover o uso eficiente de energia, responderão a esses sinais fazendo investimentos que vão ao encontro do interesse público.

A característica de *bem público* que está associado aos esforços de GLD e outras medidas de uso eficiente de energia deve ser recuperada através de órgãos de regulação para o setor elétrico, a exemplo do que acontece em países como os EUA, uma vez que é pouco provável que a reestruturação competitiva possibilite a orientação de iniciativas nessa direção.

B. NOTAS

- 1 - A capacidade total do sistema estatal francês é de 98 GW, que representa 94% da capacidade nacional.
- 2 - O índice PPP - Purchasing Power Parity indica a quantia relativa de moeda estrangeira necessária para comprar uma mesma cesta de bens e serviços de um país de referência. Os preços aqui relacionados foram calculados por Nicolas, a partir de dados de EUROSTAT, que utiliza índices PPP calculados a partir do PIB.
- 3 - Um bom exemplo sobre o papel da ELETROBRÁS como indutor de desenvolvimento regional pode ser ilustrado com o caso da equalização de tarifas durante o período 1974-93. Criou-se nessa época um mecanismo de transferência de fundos entre concessionárias, no qual aquelas que apresentavam rentabilidade acima de um certo limite deveria contribuir para esse fundo. Aquelas com baixa produtividade recebiam recursos do fundo. Um sistema similar é mantido até hoje com relação a subsídios para compra de combustível para a operação de usinas termoeletricas na região Norte, especialmente.
- 4 - Na década de setenta, aproximadamente 30% dos investimentos no setor de eletricidade advinham de capital externo; em 84-85 este valor atingiu um pico de cerca 50% (Mammana 1994).
- 5 - É claro que, com o processo de privatização, muito desse papel executado pela ELETROBRÁS deverá ser mudado.
- 6 - Incluem-se aqui também os custos de transmissão e distribuição de eletricidade.
- 7 - Os princípios da tarifação marginal foram introduzidos no Brasil na década de 80 em substituição ao uso dos custos médio históricos dos serviços de eletricidade, e foi uma resposta ao aumento dos custos de expansão que se observa a partir de meados da década de 70, devido ao aumento dos custos financeiros, instabilidade econômica e necessidade de exploração de potenciais hidroelétricos distantes de centros consumidores. Tarifas chamadas de *horo-sazonais* foram especialmente importantes para modelar o consumo (e reduzir a necessidade de expansão do sistema) dos consumidores de alta tensão.
- 8 - São os territórios ultramarinos: Guadalupe, Martinica, Guiana Francesa e Ilha de Reunion
- 9 - A represa Petit Saut, na Guiana (126 MW), inaugurada em 1995, é anunciada como a última oportunidade de hidroeletricidade em territórios ultramarinos.
- 10 - A contabilização de perdas comerciais como resultado de "programas de conservação" ilustra, a nosso ver, a perspectiva de uma agência de conservação de energia gerenciada por técnicos de uma empresa de eletricidade.
- 11 - Estimativas realizadas pelo PROCEL (PROCEL 1997).
- 12 - Acordo ADEME-EDF, definição do dispositivo GLD-ENR do FACE no âmbito do décimo «inventário quinquenal da eletrificação rural».

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, D. 1993. "Energy efficiency and the economics of pollution abatement". *Annual review of Energy and the Environment*, vol. 18 pp. 291-318.
- Angioletti, R. 1990. "Previsions de Consommations d'Electricite a Usages Specifiques dans les logements a l'Horizon 2010". Agence Française pour la Maitrise de l'Energie, Service Habitat et Tertiaire.
- California Public Utilities Commission - CPUC. 1997. "Electric Restructuring in California: an Informational Report. March.
- Cauret, L., J. Adnot. 1996. "Why optimizeoptize an already efficient electric system? Overview of the French DSM approach". 19th IAEA International Conference, Budapest, May 27-30.
- COPPE (Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia) (1995) "Avaliação de Programas de Conservação de Energia Elétrica no Brasil", relatório PPE/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Dezembro.
- de Gouvello, Ch. 1997. "Maîtrise de la demande d'électricité et réformes libérales du secteur électriqueélectrique"
- de Gouvello, Ch.; Nadaud, F.: "LA MDE EN ZONES RURALES: Bilan des projets réalisés en 1995 et 1996". Rapport pour L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie et pour l'Union Européenne, 55 p, mars 1997.
- Diesendorf, M. 1996. "How can a competitive market for electricity be made compatible with the reduction of greenhouse gas emissions?". *Ecological Economics* (17):33-48.
- Finon, D. 1993. "La Politique Energetique Française: Efficacacité et Limites du Colbertisme", relatório interno. CIREL.
- Fisher, A C., M.H. Rothkopf. 1989. "Market failure and energy policy". *Energy Policy*, pp.397-406, August.
- Furtado, R.C. 1995. "Desempenho e Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro", relatório. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Economia, Núcleo de Estudos Estratégicos.
- Geller, H., G. M. Jannuzzi, R. Schaeffer, M.T. Tolmasquim, 1997. "The Efficient use of electricity in Brazil: progress and opportunities." Aceito para publicação em *Energy Policy*.
- Horii, Lloyd-Zanetti, Orans. 1996. "A summary of Area and Time-Specific Costing : The Applications and Benefits of Desegregated/ Disaggregated Costs". EPRI TR-106309, final report, Palo Alto.
- Hourcade, J.Ch. 1991. "Calcul économique et construction sociale des irréversibilités. Leçons de l'histoire énergétique récente", in *Les Figures de l'irréversibilité en économie*. Paris, Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, p. 279-310.
- Hourcade, J.Ch.; Kostopoulou, M. 1994. "Quelles politiques face aux chocs énergétiques. France, Italie, Japon, RFA: quatre modes de résorption des déséquilibres", in *Futuribles*, n°189, , p. 7-27, Juillet-Août 1994.
- Jannuzzi, G. M., V.S. Domellas, M.L. Bittencourt. 1998. "Projeto de Iluminação Eficiente na Cidade de Fortaleza". Relatório 1. Convênio Funcamp/UNICAMP/ELETRÓBRÁS.
- Jannuzzi, G.M. 1990. "The government's perception of the role of energy and its implications towards conservation. Proceedings". V *Brazilian Energy Congress*, pp. 1000-7. Rio de Janeiro.
- Jannuzzi, G.M., J. Swisher. 1997. "Planejamento Integrado de Recursos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis". Editora Autores Associados. 247pp.

- Laguette, B.; Haag, D. 1997. "Quelques remarques sur la régulation du secteur électrique", in *Economies et Sociétés, Economie de l'énergie, Série Enn*°7, 5-6. p. 171-187
- Mammama, G.P. 1994. "O financiamento do setor elétrico e as políticas ambiental e de conservação de energia no Brasil". Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 168 p. Campinas. Brasil.
- Ministério das Minas e Energia. 1996. "Balanço Energético Nacional". 142 p. Brasília.
- Ministério das Minas e Energia. 1996. *Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS. 1994. "Plano Nacional de Energia Elétrica 1993-2015"*. Rio de Janeiro, Brasil.
- Moynet, G. 1991. "Coût de production de l'énergie électrique. Evaluation faite en 1990 pour les équipements devant être mis en service en 2000 », Groupe d'Experts des Coûts de Production de l'Energie Electrique, UNIPEDE, Congrès de Copenhague, juin 1991.
- Nadel, S. 1996, "Energy Sector Restructuring: International Experience". Enotes - Newsletter from the International Institute for Energy Conservation - IIEC, Washington, DC.
- Nicolas, M. 1997. "Niveau et évolution des prix de l'électricité en Europe: la portée des comparaisons internationales de prix", in *Economies et Sociétés, Economie de l'énergie, Série Enn*°7, 5-6/1997. p. 73-88
- Pearson, P. 1996. "Electric power, emissions and economic development" *IAEE Newsletter Winter* 4-7.
- Reddy, A.K.N. 1991. "Barriers to Improvements in Energy Policy". *Energy Policy* 1997), pp 953-61.
- Rio, G.P. 1994. "Délocalisation de l'industrie de aluminium et géographie industrielle entre les contraintes énergétiques et les contraintes environnementales", 254 p. Dissertation de Doutorado. EHESS. Paris.
- Sioshansi, F. 1995. *Demand-side Management: the third wave*. *Energy Policy*, vol. 23 (2):111-114.
- Surrey, J. (ed) 1996. "The British Electricity Experiment". 329pp. Earthscan Publ. London.
- Woo, Ch. K.; Lloyd-Zanetti D.; Orans, R.; Horii, B.; Heffner, G., 1995. "Marginal Costs of Electricity Distribution and Demand for Distributed Generation", in *The Energy Journal*, Vol. 16, N°2, pp 113-130.