



GESEL

Grupo de Estudos do Setor Elétrico

UFRJ

Considerações sobre Energia Elétrica no Brasil

Antonio Dias Leite

TDSE

Textos de Discussão do Setor Elétrico
Nº30

Fevereiro de 2011
Rio de Janeiro

Considerações sobre Energia Elétrica no Brasil

Antonio Dias Leite

Considerações sobre Energia Elétrica no Brasil

Antonio Dias Leite

TDSE

Texto de Discussão
do Setor Elétrico

nº 30

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2011

Índice

1. Introdução.....	8
2. Posição original do Brasil.....	9
3. Na Contramão da própria história.....	10
4. Planejamento estratégico.....	12
5. Plano Nacional de Energia 2030.....	14
6. Horizonte de tempo para novos planos.....	16
7. Concessão de aproveitamentos hidrelétricos e licenciamento ambiental.....	17
8. Ministério Público.....	19
9. Modelos matemáticos da operação e expansão do sistema elétrico nacional.....	22
10. Leilões e processo de contratação de energia.....	23
11. Contenção da demanda, pela correção dos desperdícios, conservação de energia e eficiência energética.....	24
12. Outros temas.....	26
13. Propostas.....	27
A - Proposta a ser desenvolvida pelo grupo de trabalho: Planejamento estratégico.....	27
B - Proposta a ser desenvolvida pelo grupo de trabalho: Remoção de obstáculos fora da Amazônia.....	28
C - Proposta a ser desenvolvida pelo grupo de trabalho: Licenciamento ambiental.....	28
D - Proposta a ser desenvolvida pelo Grupo de Trabalho: Modelos matemáticos e leilões de energia.....	29
E - Proposta a ser desenvolvida pelo Grupo de Trabalho: Eficiência energética.....	29
14. Agradecimentos.....	31

Considerações sobre Energia Elétrica no Brasil

Antonio Dias Leite

Energia elétrica é sempre uma questão complexa e abrangente. É, portanto, de alto risco a missão a que me proponho, qual seja a de indicar, de forma sintética, os pontos críticos e realisticamente solúveis do impasse em que nos encontramos, como país insuficientemente desenvolvido e que pouco tem a ver com as dificuldades a serem superadas pelos países industrializados.

1 – Introdução

A energia elétrica é o serviço de utilidade pública que, no Brasil, atende à maior proporção de sua população. Ocorre, no entanto, forte expansão da demanda influenciada pelas necessidades crescentes de uma população que tem sua renda per capita aumentada, com maior capacidade de aquisição de equipamentos domésticos os quais, por sua vez, requerem expansão da produção industrial. O aumento da capacidade de oferta relaciona-se intimamente com esses requisitos do crescimento econômico. Em contrapartida, para atender à demanda de energia, a construção de novas usinas geradoras envolve, inexoravelmente, impactos no meio ambiente e inconvenientes para determinados grupos populacionais, como qualquer investimento em infraestrutura.

Por outro lado, alcançar o equilíbrio mediante a desejável contenção do desperdício depende do progresso tecnológico associado ao aumento da eficiência na produção, transmissão, distribuição e consumo de energia. Nesse domínio encontram-se o maior potencial de efeitos positivos e, ao mesmo tempo, a maior dificuldade prática em realizá-los.

Finalmente, a busca de menor contribuição do setor para a mudança climática depende não só da conservação da energia como da participação de fontes renováveis na oferta de eletricidade em escala global.

Quanto ao potencial de energias renováveis o Brasil, em virtude de sua dimensão geográfica e dos abundantes recursos naturais, também difere da maioria dos países industrializados, de reduzido território e forte densidade populacional.

Em termos globais - não obstante as mudanças na ideologia do desenvolvimento e o progresso tecnológico que vêm ocorrendo no mundo - persistira, por algum tempo, contradição intrínseca entre sustentar ou acelerar o crescimento econômico e, conseqüentemente, reduzir ou conter danos ambientais dos investimentos em infraestrutura. Vão surgindo, entretanto, metodologias e tecnologias que buscam conciliar esses dois objetivos, abrindo perspectivas cuja concretização demandará persistência, paciência e, infelizmente, tempo. Diante da velocidade das mudanças e das incertezas que nos cercam, é prudente considerar apenas o que realisticamente possa ocorrer no horizonte de 20 anos.

2 - Posição original do Brasil

O Brasil ocupa hoje, nesse contexto, posição excepcional no quadro mundial graças à presença dominante da hidreletricidade, que tem sido responsável por mais de 90% da energia elétrica consumida no país, e a intenso programa nacional, que foi alicerçado em competente engenharia especializada. Além disso, há significativa disponibilidade de capacidade adicional ainda por explorar e que pode continuar a ser o esteio do sistema enquanto se dá tempo para a consolidação técnica e econômica das energias novas.

A fonte eólica, de caráter complementar, já está entrando no Brasil mediante bem-sucedido leilão específico de capacidade; e a solar, para aquecimento de água, já é comercial, embora de uso incipiente.

Entre os combustíveis renováveis há tecnologia e espaço para cogeração baseada na cana-de-açúcar e em outros recursos de menor significado, como os resíduos agrícolas e o lixo. No tradicional sistema hidrotérmico brasileiro, apoiado em usinas hidrelétricas que dispõem de grandes reservatórios de regularização, muitas vezes com alcance plurianual, as usinas térmicas eram estritamente complementares, com o objetivo de preencher a deficiência de geração hídrica nos períodos de seca. Nessa função, as térmicas precisavam contar com suprimento flexível de combustível.

Com as recentes restrições ambientais, sociais e políticas às áreas a ocupar com reservatórios, o novo sistema hidrotérmico requer duas formas de complementação térmica: para regularizar a oferta, como sempre, mas em proporção superior à anterior, e para acrescer energia de base ao sistema. Do ponto de vista técnico, esta última função poderá ser exercida pelas usinas nucleares, dada sua notória inflexibilidade. Para as demais é requerida flexibilidade.

A par dessa estrutura do setor elétrico, cabe registrar que o governo brasileiro foi dos primeiros, entre os países em desenvolvimento, a se preocupar formalmente com a preservação do meio ambiente, já em 1973¹. E promovendo, em 1981,² legislação abrangente que passou a ser parte relevante no desenvolvimento do setor elétrico.

Criou-se, como peça-chave, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama,

1 Decreto 73030/73: Cria a Secretaria Especial do Meio Ambiente.

2 Lei n.6938/81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, modificada várias vezes.

a quem coube implantar o sistema, mediante “Resoluções” que foram adquirindo força de lei³. Em função de sua composição, envolvendo mais de 100 participantes de várias naturezas, esse conselho se assemelha a uma assembléia.

O setor elétrico do governo federal incorporou os ditames da política ambiental criando o Comitê de Meio Ambiente do Setor Elétrico – Comase em 1988 e, no âmbito da Eletrobrás, o Comitê Consultivo do Meio Ambiente – CCMA, do qual participei durante algum tempo. Muito mais tarde foi criado, como órgão coordenador, o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, fundamentalmente composto por Ministros de Estado, ao qual adiante me referirei.

3 - Na Contramão da própria história

Nos últimos anos o Brasil está entrando na contramão de sua própria história, aumentando indiscriminadamente, na capacidade instalada no país, a participação relativa das termelétricas a combustíveis fósseis. É impressionante a facilidade com que entraram as usinas a gás natural, na época da crise de 2001, e com que vão sendo oferecidas nos leilões de energia elétrica - e são licenciadas - usinas a carvão mineral, e até mesmo usinas a óleo combustível ou diesel antes inimagináveis.

Concomitantemente, o licenciamento de projetos hidrelétricos sofre tropeços, decorrentes de obstáculos a eles interpostos com variadas motivações.

Não existe explicação simples para que isso venha acontecendo e nem seria, em princípio, necessário ou desejável, embora haja lugar para térmicas que se adaptem às funções a elas atribuídas no planejamento energético nacional.

Estamos na realidade convivendo, no setor elétrico, com um confuso quadro institucional decorrente de duas reformas sucessivas, a primeira não completada, e a segunda com lacunas. São muitos os órgãos de governo com funções específicas que em parte se superpuseram, em um país com exagerada confiança na legislação e que atribui menor valor à eficácia de sua aplicação. Há leis contraditórias entre si, e algumas não se cumprem. A própria Constituição de 1988, com sua feição detalhista, cria incompatibilidades dificilmente contornáveis.⁴ Em contrapartida, faltam definições

³ 420 Resoluções até o final de 2009.

⁴ Competência legislativa comum e concorrente entre União, estados e municípios, em questões relativas

no domínio do gás natural, que vai ocupando cada vez mais espaço no suprimento de combustível fóssil para geração de energia elétrica.

Perdeu força, no setor energético, durante alguns anos, desde as reformas da década de 1990, a idéia de planejamento estratégico de âmbito nacional, enquanto se intensificava esse conceito no domínio empresarial privado. Essa atitude contaminou, aliás, grande parte das decisões do governo central em outros setores de atividade econômica. Em consequência acentuaram-se as contradições entre as diretrizes de ação adotadas pelo governo, pelas empresas a ele vinculadas, e os órgãos reguladores. As decisões tornam-se casuísticas.

Não é de surpreender que, nesse cenário, se interponham variados obstáculos à consolidação de uma matriz energética limpa e eficiente.

Descartando-se a hipótese de mudanças constitucionais, é oportuno analisar, em uma primeira aproximação, os obstáculos realisticamente passíveis de remoção. Para esse fim pareceu-me adequado colher opiniões, análises e sugestões de pessoas que já se ocupam de cada um dos temas em causa.

Como resultado dessas entrevistas, tornou-se claro para mim que as regras e práticas a aperfeiçoar e os impasses a resolver se apresentam em dois níveis de dificuldade:

- (i) o mais simples contém apenas questões específicas do setor elétrico, e
- (ii) o mais complexo, contradições entre este e outros setores, e requererá provavelmente adaptações na legislação vigente.

No nível máximo de dificuldades está o licenciamento de hidrelétricas na Amazônia, questão decisiva para a manutenção da qualidade ambiental da matriz energética brasileira nos próximos vinte anos. Nesse nível há, também, que reconhecer a presença, em meio a outras, de duas difíceis questões, de natureza política: o próximo vencimento de numerosas concessões de hidrelétricas em operação e a compatibilização das políticas de energia elétrica e de gás natural.

A revisão exigirá grande esforço de entendimento entre os entes públicos e

ao meio ambiente (Art. 23 item VI, cuja lei complementar é objeto do projeto 12/03 ora em tramitação no Congresso) e independência funcional do Ministério Público, deixando campo aberto para interpretações individuais de cada procurador. Há imprecisão, também, na legislação específica dos grupos indígenas (Art. 231 #3).

privados envolvidos na condução do processo de planejamento, construção e operação do sistema elétrico. É preciso ter presente, todavia, que a sociedade está cansada e descrente de reformas. Qualquer iniciativa há de evitar a construção de terceiro modelo institucional do setor elétrico, a superpor-se à pilha que se formou desde 1993.

Com essa limitação, os aperfeiçoamentos que me parecem viáveis foram reunidos em cinco propostas, que incluo no final deste texto.

4 - Planejamento estratégico

Pela ordem cabe rever, em primeiro lugar, as vicissitudes por que passaram as idéias e a prática do planejamento estratégico de longo prazo no Brasil, no que se refere ao setor elétrico, compreendendo a avaliação da demanda e a necessidade de expansão da oferta, tanto em termos quantitativos quanto de segurança e qualidade dos serviços.

Nas reformas de 1995 o pensamento político e econômico dominante priorizava mercados competitivos que se saberiam auto regular, dispensando, portanto, planejamento governamental. Privatizou-se grande parte das empresas do setor de eletricidade, especialmente na distribuição, e petroquímicas, no setor do petróleo.

Como peças-chave do novo sistema instituíram-se três agências reguladoras: ANA, ANP e ANEEL, para cuidar dos recursos hídricos, dos hidrocarbonetos, e da energia elétrica, respectivamente.

A proposta do Executivo para o modelo energético foi, no entanto modificada no Congresso em vários pontos, entre os quais o da criação do CNPE - Conselho Nacional de Política Energética,⁵ "vinculado à Presidência da República e presidido pelo ministro de Estado de Minas e Energia, com o objetivo de propor ao presidente da República políticas nacionais e medidas específicas....". O Executivo não se interessou, todavia, por sua implantação, o que o tornou praticamente inoperante.

Por outro lado, a abertura na área do petróleo ficou limitada às atividades de exploração, mantendo-se a Petrobras praticamente intacta em todas as demais atividades, com grande independência.

⁵ Lei n. 9478/97: O CNPE ficou responsável pelo detalhamento de política energética nacional, enunciada em suas linhas gerais no art. 2.

Esse aspecto tornou-se relevante para o setor elétrico do país a partir da entrada do gás natural proveniente da Bolívia, que se fez sem o estabelecimento de uma política nacional bem definida. Na prática ficou a cargo da Petrobras. O gás natural entrelaçou-se automaticamente com a eletricidade como concorrente em algumas aplicações e como insumo para geração termelétrica. Tornou-se difícil a convivência dos dois energéticos em virtude da adoção, pelo governo, de dois modelos radicalmente diferentes.

Nas reformas de 2003/4 com o objetivo de restabelecer o planejamento estratégico governamental, foi modificada a estrutura do Ministério de Minas e Energia, com a criação de secretarias, entre as quais uma de "Planejamento e Desenvolvimento Energético".⁶ Foi instituída a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, com a missão de realizar estudos que permitissem a definição das diretrizes de ação do governo no longo prazo,⁷ cabendo-lhe também a qualificação dos projetos de novas usinas, a serem leiloados. Finalmente, na extensa lei sobre a comercialização da energia,⁸ foi criado o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE, "com a missão precípua de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletro energético em todo o território nacional"⁹.

Na prática o CNPE limitou-se a servir de palco para homologação de decisões específicas sobre questões que envolvessem atribuição de vários ministérios. Em 2009 foi elaborado extenso regimento interno que prevê a organização de Grupos de Trabalho e Comitês Técnicos¹⁰. Não ficou nítida, todavia, a relação do Conselho com a EPE que, de fato, deveria funcionar como secretaria técnica do CNPE.

Em contrapartida à inoperância do CNPE, a EPE dedicou-se a formar seu quadro técnico contando com alguns profissionais do antigo GCPS da Eletrobrás e com treinamento de novas pessoas. Tratando-se de administrar processos interrompidos e, mesmo, abandonados, recém- retomados, é natural que sua montagem fosse progressiva.

Essa missão compreende a retomada dos estudos de inventário de aproveitamentos hidrelétricos por bacias hidrográficas e os estudos macroeconômicos

6 Lei n. 10683/03: Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios.

7 Lei n. 10847/04: Autoriza a criação da EPE

8 Lei n. 10848/04: Dispõe sobre a comercialização da energia elétrica, depois várias vezes modificada.

9 Dec n. 5175/04: Constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico.

10 Resolução n 7 de 10/11/2009

necessários ao planejamento energético no longo prazo.

No domínio dos inventários realiza-se o estudo da bacia do Rio Teles Pires ao mesmo tempo em que a Eletrobrás se encarrega da bacia do Tapajós.

No domínio macroeconômico a EPE, em entendimento com o MME, desenvolveu, entre outros, dois estudos prospectivos sobre energia no país¹¹ e três estudos específicos sobre energia elétrica,¹² de especial interesse para este documento.

No texto sobre mercado e no plano decenal, ambos relativos à energia elétrica, retoma-se a tradição anterior às reformas da década de 1990, quando esse tipo de estudos era realizado pelo GCPS, coordenado pela Eletrobrás (o último relativo ao período 1997/2015). No primeiro faz-se análise inovadora e sofisticada; no segundo, uma análise tradicional, condizente com as apresentações do BEM - Balanço Energético Nacional. Finalmente o texto sobre a questão socioambiental reúne importantes contribuições para o esclarecimento das controvérsias que persistem nesse domínio.

5 - Plano Nacional de Energia 2030

Na tentativa de recuperar a prática do planejamento a EPE publicou, em 2008, um cenário básico do qual resultou a estimativa de aumento do consumo de 448 TWh em 2010 para 989 TWh em 2030,¹³ requerendo acréscimo da capacidade instalada superior a que tudo que foi feito em um século. Adotando-se fator de capacidade mais baixo do que o verificado até hoje, o Brasil deverá ter, nessa hipótese, como ordem de grandeza, 224 GW de capacidade instalada. Fizeram-se ainda previsões de afastamentos possíveis, para mais e para menos, em torno desses valores centrais, da ordem de 20%.

No exame das alternativas de atendimento de tal demanda, cumpre ser realista e ter presente que, no horizonte de 20 anos as inesgotáveis fontes de geração de eletricidade, tais como solar e fusão nuclear, não estão disponíveis. A primeira poderá vir a trazer modesta contribuição em aplicações específicas, e

11 Plano Nacional de Energia 2030 (2008) e Plano Nacional de Expansão de Energia 2008/17 (2009).

12 Mercado de energia elétrica 2006/15 (2005); A questão socioambiental de expansão da oferta de energia elétrica,(2006); e, Plano decenal de expansão de energia elétrica 2006/15 (2006).

13 Plano Nacional de Energia p.196 e p. 233

a segunda, na fase de investigação tecnológica, ainda requer mais tempo para se tornar comercialmente disponível.

Há que contar, entre as instalações de geração de energia elétrica de natureza renovável, com a tradicional hidráulica que oferece oportunidades de grande porte, se for alcançado processo de licenciamento racional. Dispõe-se também de limitado potencial de PCH. Na compilação feita pela Eletrobrás, o potencial de geração elétrica do país, deixando-se de lado a parte apenas estimada, pela sua imprecisão, se situa em 184,4 GW, compreendendo usinas em operação, construção e com projeto básico (95,6 GW), bem como os aproveitamentos com estudo de viabilidade ou já inventariados (88,8).¹⁴ Cabe mencionar que são limitados os riscos econômicos futuros de redução da capacidade de geração das usinas hidrelétricas que forem agora construídas, em consequência de esperadas mudanças climáticas. Segundo estudo recente, mudança no regime de rios só deverá ser significativa na segunda metade do século.¹⁵

Quanto às PCH e às alternativas renováveis, desde a novata eólica até as térmicas baseadas em cana-de-açúcar e resíduos urbanos, na estimativa da EPE, elas poderiam alcançar 20 GW em 2030.

É nítida a diferença de escala da capacidade de atendimento entre as hidrelétricas e as novas renováveis que não podem realisticamente substituir as grandes usinas que não vierem a ser construídas. A real alternativa para essa substituição será térmica: a gás natural ou carvão mineral. A EPE estimou em 40 GW a correspondente capacidade de térmicas a instalar até 2030, elevando sua participação no cenário nacional para 18%. No atual quadro institucional a primeira opção é prejudicada, de um lado, por incertezas que ainda persistem sobre a exploração econômica dos campos descobertos, não obstante perspectivas otimistas, e, por outro lado, pela inexistência de coordenação entre os setores elétrico e de gás natural. A segunda opção, se adotada com base no carvão nacional, que com flexibilidade serviu tradicionalmente para complementar os sistema hidrotérmico, tem limitações devido a sua localização em um extremo do país. A segunda opção, se adotada com base na importação do carvão mineral constitui-se em retrocesso frente à tradicional política nacional de evitar dependência externa, que resultou na grande vitória da auto suficiência em petróleo alcançada em 2006.

14 Eletrobrás, SIPOT

15 Economia das mudanças climáticas no Brasil (estudo inédito), coordenador Enéas Salati.

As usinas nucleares, que poderiam ter papel relevante na base do sistema, se constituem em complexo programa próprio cujo desenvolvimento vai além do prazo de 20 anos, ao qual nos atemos nestas considerações.

6- Horizonte de tempo para novos planos

A tarefa de planejamento energético no longo prazo, a cargo da EPE, vai-se complicando com a importância crescente do fator tempo.

Do lado do consumo, em função das vicissitudes da evolução econômica e social do país, aumenta a imprecisão das estimativas à medida que se alongue seu horizonte. Do lado da oferta de energia o processo de licenciamento de novas usinas hidrelétricas estende-se em virtude de uma série de considerações principalmente de origem política, aumentando o tempo de maturação dos novos empreendimentos. A oferta de gás natural, por seu turno, ainda depende de confirmação de custos e prazos para a exploração dos novos campos.

Nesse contexto, parece aconselhável que se desdobre o plano de suprimento de energia elétrica em duas décadas. A primeira, com firmes definições por fonte das potências que devem ser alcançadas, e a segunda com indicações preliminares para o decênio seguinte.

É indispensável institucionalizar o processo de estudo e decisão e regular a inter-relação entre a EPE e o CNPE, com definição de prazos e responsabilidades, buscando assegurar a oportunidade e a periodicidade. Há que evitar que se perpetue a tendência a sucessivas soluções de emergência a que estamos assistindo. **Ver Proposta A- Planejamento Estratégico.**

Na atual conjuntura e partindo-se do pressuposto que se deva priorizar o aproveitamento do potencial de geração hidrelétrica disponível que possa ser viabilizado até 2030, caberia dedicar atenção especial aos aproveitamentos fora da região amazônica. De acordo com a Eletrobrás,¹⁶ as oportunidades estão representadas por 5,1 GW com projeto básico, 12 GW com estudo de viabilidade e 28,9 GW inventariados, no total de 46 GW, dispersos por várias bacias.

Diante dessa realidade e do longo tempo requerido para que se completem

todas as etapas do procedimento, até que se chegue ao licenciamento, seria de pensar em estudo individualizado de cada aproveitamento fora da Amazônia, visando à remoção das causas de seu atraso, tendo em vista que poderiam ser desenvolvidos com menores investimentos em transmissão do que os necessários nos projetos amazônicos que viriam em sequência. Cabe observar que a maioria desses aproveitamentos já conta com estudos dos quais se poderia partir, embora precisem ser complementados. (Ver Proposta B- Remoção de obstáculos fora da Amazônia)

7 – Concessão de aproveitamentos hidrelétricos e licenciamento ambiental

A construção de hidrelétricas envolve dois processos: o da concessão e o do licenciamento ambiental.

Desde 1986 a avaliação do impacto ambiental de projetos que possam trazer danos ao meio ambiente é regulada pela Resolução 001/86 do Conama.

Desde 1995 é atribuição da Aneel realizar leilões para a concessão de aproveitamentos hidrelétricos, com base em estudos de viabilidade por ela aprovados. Dava-se preferência à proposta que oferecesse o maior pagamento pela concessão. A partir de 2004 passou-se a dar preferência à proposta cujo concessionário requeresse a menor receita anual para a energia proveniente do aproveitamento em causa. Foi uma evolução simples e tranqüila não obstante ter deixado de lado a apreciação por bacias hidrográficas.

No entanto, no que tange ao licenciamento dos projetos torna-se necessário encontrar caminho menos errático e conflituoso do que o atual, que traz como consequência repetido atraso de decisões que, por sua vez, dão lugar a soluções de emergência, quase sempre de má qualidade, para atender à demanda.

Partindo do pressuposto de que a estratégia nacional continue a priorizar matriz energética limpa, é necessário identificar, em cada caso específico, dentre as soluções possíveis, a que ofereça melhor relação benefícios nacionais/agressões ao meio ambiente e ao entorno social. Diante da constatação inequívoca do agravamento do processo de mudança climática, muito embora os números ainda sejam questionáveis, assume relevância a análise da contribuição de cada empreendimento ou de suas alternativas técnicas para a emissão de gases de efeito estufa.

Infelizmente não existe unidade de medida que permita quantificar danos e benefícios de natureza econômica, social e ambiental envolvendo tal variedade de causas e efeitos.

Os custos sociais não são novidade. Sempre foram considerados, mal ou bem, nos projetos hidrelétricos mais antigos, avaliando-se em termos monetários os investimentos a fazer, bem como as indenizações aos prejudicados, com decisão final na justiça na hipótese de não entendimento entre as partes.

Os danos ambientais atingem, por sua vez, não só a biota e a população locais como o clima da Terra, no caso de emissões de gases de efeito estufa. Só a parte referente às ações de mitigação dos efeitos nocivos pode ser avaliada em termos monetários. Investimentos compensatórios dos danos ambientais são objeto de negociação e bom senso.¹⁷

A maior dificuldade no exame do mérito dos grandes projetos hidrelétricos, entretanto, reside no fato de que seu produto – energia abundante – visa ao atendimento da demanda de grandes contingentes da sociedade, em alguns casos de abrangência nacional, enquanto os danos e inconvenientes, excetuados os das emissões, são restritos ao entorno da obra e aos pequenos grupos populacionais que o habitam. Resulta daí um conflito de interesses.

No exame de projeto hidrelétrico tem havido grande preocupação com a dimensão dos reservatórios de regulação, em função da área inundada, da perda de biodiversidade, do deslocamento de grupos populacionais e da modificação do ambiente aquático. Essa preocupação tomou grande impulso no caso paradigmático de danos nitidamente superiores aos benefícios na usina de Balbina, no Amazonas.

A tendência resultante, de privilegiar usinas sem reservatórios, amplia os efeitos da diferença entre a capacidade de geração elétrica das estações úmidas e secas. Uma vez que a demanda do mercado é relativamente estável, esse desequilíbrio sazonal da oferta das hidrelétricas resulta na necessidade de maior complementação térmica do que tradicionalmente se fazia. Esta, por sua vez, implica três problemas:

- i) não obstante o efeito do progresso tecnológico na redução dos efeitos negativos em seu entorno, continuam a ser irremediavelmente emissoras de gases de efeito estufa;

17 Recentemente foi feita avaliação global, do custo da redução das emissões, pelo IEA “World Energy Outlook 2009”. Para passar de mais de 1000ppm de CO2 para os 450 que estão sendo pretendidos, o investimento, até 2030 seria de US\$ 10 trilhões.

ii) o suprimento dos combustíveis fósseis deve compatibilizar-se, técnica e economicamente, com a irregularidade da demanda das usinas; e

ii) demanda de investimentos maiores em capacidade geradora e transmissão.

Tendo em vista a natureza das contradições e dos conflitos, convém identificar os protagonistas.

Na defesa dos empreendimentos hidrelétricos se colocam seus idealizadores, que são apoiados pela parte do governo que os examinou do ponto de vista de engenharia de projeto e mérito econômico. Desse lado fica também a parcela dos ambientalistas que coloca em primeiro plano a questão da mudança climática e a limitação das emissões de gases do efeito estufa. De outro lado situam-se correntes ambientalistas, representadas por Organizações Não Governamentais - ONGs, várias delas sediadas em países industrializados e com visão equivocada da realidade brasileira. Algumas já atuam com mais atenção às peculiaridades locais.

Como parte do mesmo governo, os órgãos responsáveis pela preservação do meio ambiente têm por obrigação cuidar do impacto ambiental do empreendimento, impondo, para o seu licenciamento condições, que frequentemente envolvem revisão do projeto técnico.

Teoricamente esse diálogo, ao longo do processo de licenciamento, visa aperfeiçoar o projeto, estabelecer compensações pelos danos inevitáveis ou, em casos extremos, levar à recusa da licença. Travado entre profissionais especializados que compõem quadro multidisciplinar, às vezes esse diálogo se afasta do objetivo imediato, que é a realização do melhor projeto.

8- Ministério Público

Além dessas instituições governamentais especializadas, em energia e em meio ambiente, respectivamente, existem outros protagonistas, dentre os quais se destacam os procuradores do Ministério Público que participam do processo com outra visão.¹⁸ O que se entende é que, em princípio, sua missão seja cuidar:

¹⁸ Constituição Federal, Art. 127, que define a instituição como “essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica...e dos interesses sociais e individuais indisponíveis”. Seu #1 institui os princípios.. “de unidade, individualidade e independência funcional” do Ministério Público.

i) da obediência às leis, incluídas as que não tenham a ver diretamente com energia ou meio ambiente, tanto pelos responsáveis pelo projeto como pelos que o analisam do ponto de vista técnico; e,

ii) dos interesses sociais e individuais indisponíveis que sejam afetados pelo empreendimento.

Nessa ampla visão defrontam-se os procuradores com o excesso de leis, resoluções e decretos que levam, como já se disse, a contradições.

No campo específico do licenciamento das hidrelétricas, são de relevância:

i) o conceito e a prática de delimitação das unidades de conservação que teve um mau início, adiante mais bem definido.¹⁹ Adquiriram grande extensão, de mérito duvidoso em alguns casos;

ii) o conceito e a prática das reservas indígenas que levaram, também, à definição de extensas áreas em que há dificuldade de aplicação da legislação genérica do país.

Na Amazônia em particular a questão é de especial relevância, porque lá se encontram as maiores reservas de recursos hídricos ainda por aproveitar, cujas obras e cujos reservatórios, por menores que sejam, frequentemente interferem em alguma dessas áreas, que compreendem duas categorias: as de proteção integral e as de uso sustentável. As primeiras se subdividem, ainda, em vários tipos, em ordem decrescente de limitações.²⁰ Recentemente, para reforçar o controle sobre as unidades de conservação da natureza foi criada uma nova instituição.²¹

O debate entre esses dois interesses conflitantes tem sido travado, no mais das vezes, como problema local quando, de fato, a expansão da capacidade de geração hidrelétrica é objetivo nacional.

Os conceitos de individualidade e de independência funcional assegurados aos procuradores têm levado à diversidade de comportamento e a exageros em sua intervenção no processo de licenciamento de usinas hidrelétricas. É verdade que foram instituídas, no Ministério Público, Câmaras de Coordenação e Revisão, com destaque, no caso, para a quarta, referente ao meio ambiente e patrimônio cultural e

19 Lei n.9985/2000- Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC

20 Lei n. 9985/2000, art. 7 e 8.

21 Lei n. 11516/2007- Cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio.

para a sexta, dedicada às comunidades indígenas e minorias. Isso não tem conduzido a maior uniformidade e a coerência das ações individuais dos procuradores. Alguns têm contestado até a validade de pareceres técnicos de servidores especializados nas áreas de energia e de meio ambiente.

Esse tipo de intervenção tem levado alguns procuradores ao extremo de atribuir aos autores dos pareceres intenção de descumprimento de disposições legais, apoiando-se em interpretação discutível da lei relativa às sanções aplicáveis aos agentes públicos nos casos de enriquecimento ilícito no exercício do mandato.²² Em alguns casos a ação toma o caráter de intimidação do membro do corpo técnico dos órgãos do governo federal ou estadual, no exercício de sua função precípua de análise de empreendimentos sujeitos a licenciamento, resultando, no mínimo, no atraso da conclusão do processo.

Recentemente o Poder Executivo tomou a iniciativa de mobilizar a Advocacia Geral da União, para contra-atacar, no mesmo terreno. O desfecho de tal conflito ainda não pode ser previsto.

Outro grupo de interesses em torno do licenciamento ambiental decorre do reconhecimento, pela Constituição de 1988, de uma série de privilégios conferidos aos índios,²³ entre os quais estabelecimento das bases do aproveitamento dos recursos hídricos em terras indígenas,²⁴ requerendo autorização do Congresso Nacional.

O licenciamento vai-se tornando cada vez mais tumultuado com a intensificação da presença de outro tipo de protagonistas, provenientes das ONGs. Algumas intervêm com objetivo construtivo de colaboração outras nem tanto outras ainda como simples fachada para interesses ocultos. São milhares direta ou indiretamente ligadas à questão socioambiental. (Ver Proposta C - Licenciamento Ambiental.)

22 Lei n. 8429/92, art. 11: Constitui ato de improbidade administrativa que atente contra os princípios da administração pública qualquer ação e omissão que viole os deveres de honestidade, imparcialidade, agilidade, e a lealdade às instituições, notadamente: -praticar ato visando fim proibido em lei ou regulamento ou diverso daquele previsto na regra da competência.

23 Constituição Art. 231- ...sua organização social.. . e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam..."

24 Idem -#3: O aproveitamento dos recursos hídricos, inclusive os potenciais energético...em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ...".

9- Modelos matemáticos da operação e expansão do sistema elétrico nacional

Os modelos matemáticos de operação e de expansão do sistema elétrico nacional se desenvolveram simultaneamente à integração física progressiva desse sistema, processo que teve grande impulso com as linhas de transmissão de Itaipu. A complexidade crescente do sistema foi requerendo modelo matemático cada vez mais sofisticado visando ao mínimo custo no longo prazo. Durante algum tempo permaneceu matéria do domínio exclusivo do GCOI e do GCPS, passando depois ao ONS. Só um pequeno número de pessoas dominava plenamente os algoritmos que o compõem. Durante a reforma institucional da década de 1990 o modelo foi atropelado pelo racionamento de 2001, com o qual surgiu a necessidade de atribuir prioridade ao objetivo de segurança do suprimento, construindo-se o modelo paralelo representado pela Curva de Aversão ao Risco - CAR, segundo critério semelhante ao proposto pela Canambra no meio do século passado.

Durante algum tempo houve hesitação quanto ao destino dos modelos, prevalecendo, no entanto, a idéia de seu aperfeiçoamento e adaptação às novas condições e exigências. As alterações fundamentais, já feitas ou ainda em processo, decorrem do papel relativo cada vez menor dos reservatórios de regularização e da entrada de outras fontes renováveis, também sazonais, como a eólica, além do surgimento do gás natural como principal combustível fóssil no Brasil.

Paralelamente os modelos foram sendo utilizados como base para outros procedimentos, não previstos em sua concepção inicial. (Matéria que será tratada no parágrafo seguinte).

Por tudo isso se tornou oportuno um momento de reflexão sobre a adequação dos modelos operacionais em vigor com vistas a uma construção em que fiquem nítidas as diretrizes adotadas de custo e segurança, e que esteja ao alcance do entendimento da maioria das pessoas vinculadas à operação e ao planejamento do setor elétrico brasileiro, tanto do lado público como do empresarial.

Reconhecendo essa necessidade, o MME criou comissão permanente, "com a finalidade de garantir coerência e integração das metodologias e programas computacionais utilizados pelo MME, a EPE, o ONS, e a CCEE".²⁵ Essa Comissão criou,

²⁵ Por proposta do CNPE, cf. Resolução 1 de 2007 o ME baixou a Portaria 47/2008, que cria a Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico -CPAMP.

por sua vez, dez grupos de trabalho encarregados dos diversos aspectos da questão. Os trabalhos ainda estão em andamento. (Ver Proposta D - Modelos matemáticos e leilões de energia)

10 - Leilões e processo de contratação de energia

O sistema em vigor reconhece dois mercados de energia: o regulado e o livre.

No primeiro estabeleceu-se a prática dos leilões de energia entre empresas distribuidoras e geradoras. Ocorreram, no início, dificuldades decorrentes da coexistência de usinas antigas, já total ou parcialmente amortizadas, e usinas novas, bem como usinas retardatárias, que ficaram conhecidas como “botox”. Já no âmbito da segunda reforma, depois do desastre do MAE e do racionamento de 2001, instituiu-se a CCEE,²⁶ que ficou responsável por coordenar a contratação de energia entre geradores e concessionárias distribuidoras.

Parece consolidada a idéia dos leilões A5 e A3, para suprimento futuro de energia a partir de cinco e de três anos, respectivamente. Persiste dúvida, todavia, sobre a conveniência de leilões abrangentes ou especializados por fonte de energia.

Como as usinas correspondentes a cada tipo e fonte têm características técnicas próprias e custos predominantemente fixos ou variáveis (combustível), torna-se complexo o critério para comparação nos leilões abertos a todas as modalidades.

A prova da dificuldade intrínseca de construir critério objetivo se encontra na necessidade de extensa e erudita exposição da EPE²⁷ que trata da construção de um índice que inclua os diversos fatores relevantes para tomada de decisão. O resultante índice custo/benefício - ICB se apóia no modelo matemático de médio prazo (cinco anos) que é utilizado pelo ONS em sua programação operacional. Os resultados da aplicação desse índice deram lugar, aliás, a opções pelo menos infelizes, como é o caso das usinas a óleo combustível no Nordeste do país.

Valeria a pena considerar a hipótese dos leilões especializados cuja definição decorreria das diretrizes nacionais de participação relativa de cada fonte na matriz elétrica do país.

26 Decreto. 5177/04, regulamenta a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.

27 EPE: Índice custo/ benefício (ICB) de empreendimentos de geração termelétrica, 2006.

Ainda privilegiando bases matemáticas, foram definidos os critérios para valorar a energia de curto prazo, no mercado regulado da CCEE, sob a designação de Preço de Liquidação de Diferenças - PLD. Repete-se aqui a sugestão dos consultores ingleses na década de 1990, de fixar o preço *spot* do MAE, que não funcionou satisfatoriamente.

Valeria a pena acelerar a reconsideração desse arcabouço no sentido de privilegiar as negociações entre empresas, no âmbito da CPAMP. **Ver Proposta D - Modelos matemáticos e leilões de energia.**

11- Contenção da demanda, pela correção dos desperdícios, conservação de energia e eficiência energética

A conservação da energia, a busca da eficiência energética e a eliminação do desperdício são objetivos de máxima importância e que não têm opositores. No entanto, as realizações nesse domínio são, quando muito, modestas.

A principal explicação encontra-se na maior dificuldade prática de promover as necessárias ações corretivas, quando comparada à expansão da capacidade de geração.

Para que se aumente a capacidade em, por exemplo, mil MW, basta concretizar um único empreendimento. Para que se alcance equivalente redução de demanda, via conservação, serão provavelmente necessárias decisões de centenas de empresários e governos ou de milhares de consumidores.

A iniciativa de mais longa história ocorreu após a instituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente e a criação do Conama. Em 1984 foi assinado protocolo de intenções entre instituições públicas e privadas do qual resultou o Programa Brasileiro de Etiquetagem.²⁸ Criou-se a seguir, no âmbito do MME, o Procel,²⁹ voltado para a conservação de energia, a promoção da eficiência energética e o combate ao desperdício, ficando sua execução a cargo da Eletrobrás. Na parte da etiquetagem constituiu-se parceria entre o Instituto Nacional de Metrologia - Inmetro e o Procel. Passando por altos e baixos de prestígio no âmbito dos governos que se sucederam, o Procel foi diversificando sua atuação e acumulou experiência.

28 Ministério da Indústria e Comércio e Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - Abinee, com a intervenção do Ministério de Minas e Energia,

29 Decreto 91250/90: Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.

A intensificação do interesse pela conservação resultou na instituição, em 1992, de uma organização privada, sem fins lucrativos, o Instituto Nacional de Eficiência Energética – Inee, que fez grande esforço de inovação e de promoção do debate sobre temas relevantes no domínio da eficiência, tanto do lado da oferta como da demanda.

Anos mais tarde ocorreu a definição de uma Política de Conservação e Uso Racional de Energia³⁰ associando proteção do meio ambiente e promoção da conservação de energia em legislação abrangente. O MME procura hoje retomar o assunto e formalizar uma Política Nacional de Eficiência Energética.

Em termos de recursos financeiros, foram alocados sucessivamente:

(i) parcela da Reserva Global de Reversão - RGR para o Procel, com extinção prevista para 2010; e

(ii) aplicação compulsória de pelo menos 0,25% da receita operacional líquida das concessionárias de distribuição em programas de eficiência energética – PEE.³¹ O percentual foi aumentado para 0,5% até 2010 e a regulamentação ficou a cargo da Aneel.

Não obstante os resultados modestos até aqui alcançados, a grande solução para a redução futura da diferença entre a oferta e a demanda de energia está, em teoria, na eficiência energética.

A EPE fez projeções de várias naturezas sobre a possível redução de consumo de energia em 2030, dependendo da intensidade e continuidade dos programas de conservação. O número que cita, mais como desejável do que como provável, aponta economia da ordem de 5%, o que corresponde a consumo evitado de 53TWh, tornando desnecessária a construção de capacidade nova da ordem de 10GW.

Não há sinais realistas de significativo esforço nesse sentido.

Exceção meritória foi a diferenciação recente do IPI incidente sobre aparelhos domésticos segundo sua eficiência energética, adotada por ocasião da promoção de vendas em 2009.

Os alvos de uma campanha de eficiência são diferenciados.

30 Lei n. 10295/01 e Dec. 4059/01. Cria o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética - CGIEE.

31 Lei n. 9991/2000: As concessionárias ...ficam obrigadas a aplicar anualmente ...0,25% da receita operacional líquida ...em programas de eficiência energética no uso final O percentual foi aumentado para 0,5% até 2010.

Na parte referente à eficiência nas atividades industriais, comerciais e de serviços, admite-se em geral que as grandes empresas dispõem de organização adequada para desenvolver seus próprios projetos de conservação.

Quanto às médias e pequenas empresas, atribuiu-se grande importância em certo momento à contribuição potencial de escritórios de engenharia especializados em conservação de energia, que ficaram conhecidos como Escos. A idéia de propiciar essa contribuição mediante contratos de *performance* não teve grande sucesso. Recentemente o BNDES criou um programa Proesco, ainda incipiente.

As concessionárias de energia elétrica têm feito pouco para diminuir desperdícios de transformação e transmissão, que são elevadíssimos no Brasil. Algumas operações de repotencialização de usinas têm sido feitas.

Já as empresas governamentais que operam nos serviços de água e saneamento são, na maioria, ineficientes, embora comece a se verificar maior interesse na busca da eficiência, em entendimento com as concessionárias.

Finalmente os milhões de consumidores domiciliares, no Brasil, são dominados pela cultura do desperdício, o que se reflete tanto na aquisição dos equipamentos quanto em uso.

Entre as ações possíveis de promoção da eficiência nos segmentos em que ela não é naturalmente realizada, existem as que se poderiam beneficiar de incentivos fiscais ou financiamentos privilegiados e as que se poderão desenvolver no longo prazo em função de campanhas educacionais e de conscientização dos consumidores, inclusive em relação às características dos equipamentos oferecidos no comércio.

Parece indiscutível que o setor requer a permanência e o fortalecimento financeiro do programa Cepel, para que possa desenvolver suas atividades sem fins lucrativos, de esclarecimento, promoção e assistência técnica. (Ver Proposta E - Eficiência energética)

12- Outros temas

Nos parágrafos anteriores foram percorridos variados aspectos da energia elétrica no Brasil em 2010. Foram feitas também propostas de trabalho no sentido de remover obstáculos que se interpõem a seu desenvolvimento sustentável e tão limpo quanto possível.

Não foram examinadas, no entanto, cinco questões da maior importância por envolverem decisões essencialmente políticas a respeito das quais o autor não se acha qualificado para sugerir discussões potencialmente úteis.

- i) – Término quase simultâneo de muitas das concessões de aproveitamentos hidrelétricos.
- ii) – Convivência do mercado livre com o mercado regulado e a situação dos grandes consumidores (intensivos).
- iii) – Incompatibilidade do quadro institucional e operacional do gás natural com o do setor elétrico.
- iv) – Recuperação do comando de Furnas, chave da segurança operacional do sistema integrado;
- v) – Impropriedade da incorporação, em caráter permanente, de concessionárias de distribuição pela Eletrobrás.

13- Propostas

A - Proposta a ser desenvolvida pelo grupo de trabalho: Planejamento estratégico

Estudar a elaboração de projeto de decreto visando regular o processo de planejamento estratégico do setor de energia elétrica, com o seguinte conteúdo:

- 1- atribuir à Empresa de Pesquisa Energética a responsabilidade de propor ao ministro de Minas e Energia, até março de cada ano, de forma sintética, as diretrizes gerais a serem observadas no Plano Decenal, a iniciar-se no ano seguinte, compreendendo alternativas, se for o caso;
- 2- atribuir ao ministro de Minas e Energia a análise do documento e sua remessa, com os comentários cabíveis, ao Conselho Nacional de Política Energética, para exame e aprovação, incluindo-se a definição quantitativa do risco de insuficiência de oferta a ser aceito no Plano;
- 3- definir, de forma semelhante, o processo relativo à elaboração do plano

detalhado e abrangente, que deverá ser entregue ao ministro de Minas e Energia até setembro de cada ano.

Nota: E a parte do setor de petróleo, para compor o Plano Energético Nacional? É importante, pelo menos, que se imagine algo em termos de coordenação entre eletricidade e gás natural.

B - Proposta a ser desenvolvida pelo grupo de trabalho: Remoção de obstáculos fora da Amazônia

Criar uma força tarefa multidisciplinar com pessoas oriundas dos diversos organismos oficiais envolvidos com o estudo e a aprovação de projetos hidrelétricos fora da Bacia Amazônica, com o objetivo de agilizar os processos referentes a aproveitamentos atrasados ou mesmo paralisados, embora com projeto básico ou estudo de viabilidade concluído, ou, ainda apenas inventariados.

C - Proposta a ser desenvolvida pelo grupo de trabalho: Licenciamento ambiental

Estudar a elaboração de projeto de lei ou de medida provisória com o seguinte conteúdo:

- 1- Declarar de interesse nacional os aproveitamentos hidrelétricos realizáveis nas bacias dos rios tributários do Solimões e do Amazonas.
- 2- Atribuir ao ministro de Minas e Energia, em colaboração com o ministro do Meio Ambiente, a missão de propor ao Conselho Nacional de Planejamento Energético a relação das bacias e dos trechos a serem objeto de estudos no nível de inventário, incluídos os que se situarem, no todo ou em parte, em áreas de preservação permanente ou em terras indígenas. As propostas aprovadas que interferirem com terras indígenas serão submetidas à aprovação prévia do Congresso Nacional.
- 3- Atribuir à EPE em associação com o Ibama a coordenação dos estudos de inventário que poderão ser desenvolvidos por empresas públicas ou privadas, de notório conhecimento na matéria.
- 4- Ao término de cada inventário e de acordo com as respectivas conclusões

serão definidos pela EPE os aproveitamentos que devam ser objeto de novo estudo, já no nível de viabilidade.

- 5- Concluído estudo de viabilidade favorável ao empreendimento, o correspondente processo prosseguirá de acordo com as normas gerais em vigor.

D - Proposta a ser desenvolvida pelo Grupo de Trabalho: Modelos matemáticos e leilões de energia.

1. Estabelecer cronograma para a conclusão dos trabalhos que estão a cargo da Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais do Setor Elétrico – CPAMP.
2. Analisar a experiência adquirida nos leilões de oferta de energia e nas contratações de longo e curto prazo, com vistas a aperfeiçoamentos, notadamente:
 - i) na escolha entre leilões abrangentes ou especializados por forma de energia, admitindo-se, também, a sub-divisão em dois grupos, o das renováveis e o das térmicas com combustíveis fósseis. Analisar o mérito do índice ICB.
 - ii) no estudo da melhor forma de conciliar na prática os mercados regulado e livre como hoje existem. Analisar o mérito do índice PLD.

E - Proposta a ser desenvolvida pelo Grupo de Trabalho: Eficiência energética

Avaliar o quadro das necessidades e das ações a desenvolver no domínio da conservação da energia e da promoção da eficiência energética:

1. Assegurar financeiramente a continuidade e a ampliação das atividades do Procel.
2. Sugerir novos ramos de atividade e produtos industriais aos quais se devam oferecer incentivos fiscais.
3. Sugerir formas de financiamento, pelo BNDES, com intermediação dos bancos privados e dos bancos oficiais, como no caso do Finame, que sejam adequadas aos trabalhos com cláusula de risco, visando ao aumento de eficiência.

Este Grupo seria o único a tratar de recursos monetários, requerendo presença forte de representantes da área financeira do governo, especialmente na sustentação das atividades sem fins lucrativos a cargo do Procel.

14- Agradecimentos

Recorri, entre janeiro e fevereiro de 2010, a 25 pessoas residentes no Rio de Janeiro para aconselhar-me nos temas que pretendia abordar no projeto do presente texto. Fui recebido com totais boa vontade e paciência (em apenas um caso não pude ser atendido).

Agradeço as contribuições dos entrevistados a seguir nomeados, pela ordem cronológica das entrevistas. Assumo, no entanto, total responsabilidade pelo que aqui está escrito.

Mario Santos; Maurício Tolmasquim; Mario Veiga Pereira; Maria Regina de Araújo Pereira; Marcio Drummond; Marcelo Thompson; Hermes Chipp; Jerson Kelman; Helder Queiroz; Edmar Almeida; Adilson de Oliveira; Márcia Leal; Marcelo Mitterhof; Enéas Salatti; Agenor Mundim; Walfredo Schindler; Amílcar Guerreiro; Ricardo Furtado; Jânio Itiro Akamatsu; Fernando Pinto Perrone; Djamil de Holanda Barbosa; Emerson Salvador; Armando Guedes Coelho; Luiz Augusto Lattari Barretto; e Emilio Lebre La Rovere (as duas últimas já em março).

Grupo de Estudos do Setor Elétrico
GESEL

Instituto de Economia - UFRJ

+55 (21) 3873-5249
ifes@race.ie.ufrj.br
www.nuca.ie.ufrj.br/gesel

Este texto, e muitos outros, encontra-se disponível na Biblioteca Virtual do Setor Elétrico, Bastando acessar o endereço:

www.nuca.ie.ufrj.br/gesel/biblioteca

Leia e Assine o mais antigo informativo eletrônico do setor elétrico que diariamente apresenta acompanhamento conjuntural diário, com resumo dos principais fatos, dados, informações e conhecimentos relacionados com o setor elétrico: IFE-GESEL Informativo Eletrônico do Setor Elétrico. Disponível no site:

www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/listas/listas.htm