

O planejamento do setor elétrico brasileiro: principais problemas

Arquivo 2M

Emilio Lèbre La Rovere *



É impossível ficar indiferente diante da construção de grandes barragens para produzir energia elétrica. De um lado, há quem se impressione pelo tamanho

da obra, pelo esforço empreendido na fabricação de sofisticados equipamentos e pela capacidade do Homem em transformar a Natureza (o rio vira lago) para dela retirar a eletricidade que tanto conforto lhe proporciona. Por outro lado, há sempre grande polêmica sobre como evitar as consequências negativas da barragem para a população local; comunidades expulsas pela inundação de suas terras, populações ribeirinhas prejudicadas pelas mudanças do regime do rio a jusante, cidades sem condições de abrigar o grande número de migrantes que acorrem em função da obra, etc. Isto sem falar na eventualidade do projeto afetar a vida de comunidades indígenas, como vem ocorrendo recentemente no Brasil.

O debate sobre esses projetos inevitavelmente coloca algumas perguntas cruciais, que têm de ser respondidas: Para que se constroem as grandes barragens? Quem se beneficia com a produção dessa eletricidade? É absolutamente indispensável realizar essas obras para se ter a energia necessária ao funcionamento da nossa sociedade? Há alternativas para evitar os impactos negativos desses empreendimentos?

Para se obter elementos de resposta a essas questões, é necessário conhecer como se faz a política energética no Brasil e quais são os principais problemas encontrados no planejamento do setor. Este trabalho pretende contribuir nesse sentido, esclarecendo alguns pontos que precisam ser melhor analisados e discutidos no debate atual sobre as grandes barragens no Brasil.

ENERGIA E SOCIEDADE

A eletricidade é uma das formas em que a energia é utilizada pela socieda-

de. Outras formas são os derivados de petróleo (gasolina, óleo diesel, etc.), o carvão mineral, a lenha, carvão vegetal, etc. A energia, em suas várias formas, é indispensável à produção de bens e ao fornecimento de serviços essenciais à vida humana: calor, para aquecimento de água e do ar, para cozinhar e para atividades produtivas; força motriz, para o trabalho mecânico e para os meios de transporte; eletricidade para iluminação, aparelhos eletrônicos, processos industriais, equipamentos de Telecomunicações, computadores, etc.

Ao longo dos séculos o Homem aprendeu a utilizar as fontes de energia disponíveis na natureza para atender às suas necessidades. De um geral, vários recursos naturais, de origens distintas, podem ser mobilizados para fornecer cada forma de energia necessária ao funcionamento da sociedade. Assim, a eletricidade, por exemplo, pode ser obtida a partir de diversas fontes: quedas d'água (energia hidroelétrica), centrais termoeletricas que podem queimar diversos combustíveis como fonte de energia (óleo combustível, óleo diesel, gás natural, lenha, carvão vegetal, bagaço de cana de açúcar, etc.), centrais nucleares, entre outras.

Toda sociedade, portanto, tem de se organizar para a execução do planejamento de seu sistema energético, isto é: selecionar as melhores alternativas para a produção da quantidade de energia que se julga adequada para a satisfação das necessidades da população e do desenvolvimento, em cada região do país, levando em consideração nessa escolha os aspectos tecnológicos, econômicos, sociais, ambientais e políticos das diversas opções disponíveis.

O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO E O SEU PLANEJAMENTO

O Brasil dispõe em seu vasto território de uma enorme quantidade de rios passíveis de aproveitamento para geração de eletricidade, fazendo com que o potencial hidroelétrico do país seja um dos maiores do mundo. De um modo geral, a disponibilidade de bom número de aproveitamentos hidroelétricos na região Central-Sul, próximos aos grandes centros consumidores, fez com que durante um longo período de nossa história a eletricidade fornecida por usinas hidroelétricas fosse inquestionavelmente mais barata que qualquer outra alternativa, como centrais termoele-



tricas ou nucleares. A utilização desse potencial hidroelétrico, no entanto, sempre apresentou algumas dificuldades particularmente importantes: o alto investimento inicial associado à construção das usinas e o longo período de estudos e construção necessário até o início de seu funcionamento. O processo de aproveitamento da energia hidroelétrica tem de percorrer várias etapas sequenciais: o inventário da bacia hidrográfica, apontando os melhores locais para a construção das barragens; o estudo de viabilidade técnico-econômica de cada sítio escolhido para a construção das centrais hidroelétricas; o projeto básico de engenharia de cada usina; o projeto executivo, detalhando obras e equipamentos a serem construídos; e a construção propriamente dita. Assim, entre o instante da decisão de construir uma grande usina hidroelétrica e o início de seu funcionamento pode decorrer um período da ordem de 10 anos. Durante esse intervalo uma enorme quantidade de recursos financeiros fica imobilizada.

Para superar essas dificuldades financeiras, o papel do Estado foi fundamental, no caso brasileiro, assim como em vários outros países e em outros setores considerados de infra-estrutura básica (como o de transportes, por exemplo). Foi a partir do início da década de 60, com a criação da Eletrobrás, que se viabilizou no país a intensificação do aproveitamento da hidroeletricidade. Os vultosos recursos financeiros necessários às obras passaram a ser captados, no país e através de empréstimos internacionais, e repassados para

a construção de grandes centrais hidroelétricas nas diversas regiões do país; no Sudeste, por Furnas, Cesp e Gemig; no Nordeste, pela CHESF; no Sul, pela Eletrosul, e no Norte, pela Eletronorte. Um forte setor elétrico se consolidou no país, abrangendo estas empresas de geração e transmissão, diversas outras empresas menores (estaduais e regionais) na distribuição de energia elétrica para o mercado, firmas de engenharia e consultoria na execução dos estudos e projetos das centrais, grandes empreiteiras responsáveis pela construção das obras civis das barragens, e fabricantes de equipamentos sob encomenda da indústria de bens de capital (Turbinas, geradores, transformadores e outros equipamentos de grande porte, em geral fabricados por filiais de empresas multinacionais implantadas no país). Em seu conjunto, o setor elétrico mobiliza milhares de trabalhadores e absorve investimentos da ordem de 2% do PIB (cerca de 10% dos investimentos totais do país), envolvendo portanto interesses poderosos.

Com essa estruturação o país pôde passar a desfrutar de seu potencial hidroelétrico, substituindo as centrais termoeletricas a óleo e expandindo enormemente o suprimento da eletricidade. Para isso o planejamento do sistema elétrico do país teve de ser organizado, considerando três horizontes; de longo prazo (20 anos), de médio prazo (10 anos) e de curto prazo (5 anos). Seu primeiro passo é a previsão da evolução do consumo de energia elétrica em cada região do país. O objetivo inicial é caracterizar o mercado de eletricidade que terá de ser atendido no futuro pelas empresas que geram energia elétrica (não se considera portanto a demanda reprimida das populações sem poder aquisitivo suficiente para fazer face aos custos do suprimento de eletricidade). Para isto são formuladas hipóteses sobre o crescimento demográfico e econômico no horizonte considerado, em cada região e setor de atividade do país (residencial urbano e rural, comercial, serviços públicos, transportes e indústria, destacando-se os segmentos industriais altamente consumidores de energia elétrica). A partir da evolução econômica prevista para cada segmento, estima-se seu consumo futuro de eletricidade, usando a relação entre eletricidade consumida e produção (valor econômico ou toneladas físicas, ou ainda renda per capita e número de

habitantes no caso do setor doméstico, por exemplo) que se observou no passado, eventualmente ajustada por algum fator da correção. A agregação de todos os segmentos constitui o mercado total, formulando-se em geral 3 alternativas (mercado baixo, médio e alto) e tornando-se como referência para o planejamento o valor central (mercado médio).

Em seguida, a seleção das alternativas de oferta para atender ao mercado de energia elétrica previsto para as diferentes regiões do país nos horizontes de planejamento considerados é feita com base no critério de menor custo global de suprimento, abrangendo a geração, transmissão e distribuição da eletricidade. Apesar de seu menor investimento inicial e menores prazos de construção, as termoeletricas a óleo e a carvão são em geral consideradas mais caras que as hidroelétricas, no Brasil, devido ao custo do combustível (derivados de petróleo em parte importados pelo país ou carvão nacional de baixa qualidade) necessário à manutenção de seu funcionamento ao longo de toda a vida útil dos equipamentos (da ordem de 50 anos). Assim, as centrais térmicas vêm sendo utilizadas apenas em complementação às hidroelétricas, em períodos curtos de demanda muito intensa de eletricidade em relação à capacidade de geração do sistema (período de seca em que o nível dos reservatórios das hidroelétricas baixa, horários de ponta do consumo, etc.). Apenas no Plano 90, elaborado no início dos anos 70, considerou-se a construção no país de 8 centrais nucleares, porém este objetivo foi abandonado posteriormente, diante dos custos da energia

nuclear terem se revelado muito superiores aos da energia hidroelétrica ainda disponível. Após o Plano 90, foram elaborados o Plano 95, o Plano 2000 e em 1987 foi lançado o Plano 2010, sendo suas orientações de longo prazo complementadas pelo Programa Decenal de Geração, que inclui as centrais a serem efetivamente construídas nos dez anos seguintes.

AS METAS ATUAIS DO SETOR ELÉTRICO: O PLANO 2010 E O PROGRAMA DECENAL DE GERAÇÃO

Os estudos de planejamento do setor elétrico baseiam-se hoje em projeções de um crescimento da população de 1,7% ao ano e da economia em 5,8% ao ano, em média, no período de 1985 até 2010. De acordo com essas hipóteses, calcula-se em 668,8 Twh (bilhões de quilowatts-hora) o consumo total de energia elétrica no Brasil em 2010, o que significa um ritmo de aumento de 5,7% ao ano, em média, para quase quadruplicar o consumo de 175,7 Twh registrado em 1986. O atendimento deste mercado exigirá um salto na capacidade instalada de geração de energia elétrica de 42900 MW (megawatts ou milhões de watts) em 1986 para 157200 MW em 2010. O setor prevê em seus planos que a hidroeletricidade continuará a manter sua posição dominante em relação às demais alternativas de geração de eletricidade: sua participação no parque gerador em 2010 seria de 88,5% (89,7% em 1986), contra 5,2% da energia nuclear (1,4% em 1986), 4,0% do carvão mineral

(1,6% em 1986) e 2,3% de outras fontes (7,3% em 1986). O Plano 2010 justifica esta opção pela competitividade do potencial hidroelétrico brasileiro (de uma disponibilidade de geração teórica de 3020 Twh/ano, cerca de 803 Twh/ano, bem mais do que o mercado estimado em 2010, portanto, teriam seu aproveitamento justificado pelo menor custo em relação a outras fontes) e pela sua ainda incipiente utilização atual (as usinas hidroelétricas existentes e em construção representam apenas 26% do potencial hidroelétrico economicamente competitivo).

Uma análise da distribuição regional do consumo e da geração de eletricidade, porém, revela algumas disparidades. O mercado de energia elétrica se concentra na região Sudeste, atualmente, e o Plano 2010 projeta uma permanência dessa concentração: a participação da região Sudeste mais a Centro-Oeste (menos Mato Grosso do Sul) no mercado nacional, que era de 67,8% em 1986, passa a 56,2% em 2010. Por outro lado, como o potencial hidroelétrico competitivo ainda disponível se concentra nas regiões Sul e Norte, principalmente, o Plano 2010 prevê um aumento progressivo a partir do ano 2000, da energia elétrica exportada da Amazônia, atingindo o equivalente à capacidade de geração e 36.000 Mw no ano 2010 (2/3 para atender o Sudeste e 1/3 para o Nordeste). É importante assinalar que o prosseguimento dessa tendência (caso efetivamente se confirme) causará uma maior incidência de áreas inundadas por reservatórios de usinas hidroelétricas na Amazônia, invertendo a situação atual, conforme se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativa de Áreas Inundadas por Reservatórios de Usinas Hidroelétricas - Brasil

Região	Área Total (milhões de Hectares)	Usinas em Operação e Construção		Usinas Previstas Ano 2000		Potencial Hidroelétrico Total	
		(milhões de Hectares)	(%)	(milhões de Hectares)	(%)	(milhões de Hectares)	(%)
Amazônia	500	0,6	0,1	1,3	0,3	10,0	2,0
Outras Regiões	350	2,3	0,6	3,9	1,1	4,2	1,2
Total Brasil	850	2,9	0,3	5,2	0,6	14,2	1,7

Fonte: Eletrobrás, 1987 (Plano 2010)

TABELA 2 – PROGRAMA DECENAL DE GERAÇÃO

NOME DA USINA	POTENCIAL A SER INSTALADO (MW)	DATA PREVISTA PLANO 2010	ATRASSO (MESES)	NOVA DATA DE ENTRADA EM OPERAÇÃO
Boa Esperança	126	Jun - 89	6	Dez - 89
Pedra do Cavalo	600	Mar - 92	22	Jan - 94
Xingo	5000	Out - 92	21	Jul - 94
Tucuruí II	3300	Jan - 94	29	Jun - 96
Araca	120	-	-	Jun - 98
Sacos	114	-	-	Jun - 98
Itapebi	617	Nov - 95	37	Nov - 98
Serra Quebrada	1450	-	-	Jan - 2000
Lajeado	800	-	-	Mar - 2002
Belo Monte	11025	Jan - 99	49	Jan - 2003
Total Regiões Norte e Nordeste	23152	(todas usinas hidroelétricas)		
Jorge Lacerda IV (t)	350	Set - 90	9	Jun - 91
Jacui (t)	350	Jun - 91	9	Mar - 92
Segredo	1260	Set - 91	12	Set - 92
Térmica a Gás - Bolívia (t)	450	-	-	Jun - 93
Candiota III - 1 (t)	350	Jul - 92	29	Dez - 94
Ita	1620	Out - 92	32	Jun - 95
Dona Francisca	125	Set - 92	37	Set - 95
Térmicas a carvão - 50 MW (t)	200	Dez - 95	12	Dez - 96
Campos Novos	880	Set - 93	49	Set - 97
Salto Caxias	1000	Set - 94	37	Set - 97
Candiota III - 2 (t)	350	Dez - 96	12	Dez - 97
Machadinho	1200	Mar - 94	49	Mar - 98
Mauá	472	Set - 95	37	Set - 98
Garabi - 50%	900	Mar - 96	37	Mar - 99
Cebolão	194	Mar - 96	43	Set - 99
Monjolinho	72	Mar - 95	55	Set - 99
Candiota III - 3 (t)	350	Dez - 98	12	Dez - 99
Térmicas a carvão - 125 MW (t)	250	Dez - 98	12	Dez - 99
Barra Grande	880	Mar - 96	49	Mar - 2000
Garibaldi	228	Mar - 97	37	Mar - 2000
São Jerônimo	444	Mar - 97	40	Jun - 2000
Geni Qure	288	Set - 97	37	Set - 2000
Foz do Chepim	60	Mar - 97	46	Dez - 2000
Ilha Grande	1320	Mar - 98	37	Mar - 2001
Jataizinho	192	Set - 96	57	Mai - 2001
Tel. Borba	128	Mar - 98	61	Mar - 2003
Fundão	154	Set - 98	70	Jun - 2004
Total Região Sul	14067	(2650 MW - Térmicas 11417 MW hidroelétricas)		

TABELA 2 – PROGRAMA DECENAL DE GERAÇÃO

NOME DA USINA	POTENCIAL A SER INSTALADO (MW)	DATA PREVISTA PLANO 2010	ATRASSO (MESES)	NOVA DATA DE ENTRADA EM OPERAÇÃO
Taguaruçu	505	Ago - 89	6	Fev - 90
C. Dourada	190	Set - 87	33	Jun - 90
Três Irmãos	648	Jun - 89	12	Jun - 90
Jaguara	648	Jul - 90	23	Jun - 92
Manso	210	Dez - 91	24	Dez - 93
Igarapava	200	Jun - 94	-3	Mar - 94
Santa Branca	49	Mar - 90	49	Mar - 94
Corumba I	375	Dez - 92	16	Abr - 94
Miranda	390	Mar - 93	15	Jun - 94
Nova Ponte	510	Jun - 92	24	Jun - 94
Paulinia I (t)	350	-	-	Jun - 94
Paulinia III (t)	350	-	-	Dez - 94
Serra da Mesa	1200	Abr - 93	24	Abr - 95
Porto Primavera	1818	Mai - 91	49	Mai - 95
S.J. dos Campos (t)	350	-	-	Jun - 95
Cana Brava	480	Mar - 94	18	Set - 95
Simplício	180	Out - 92	37	Out - 95
Angra II (t)	1245	Dez - 92	37	Dez - 95
Igarape II	125	-	-	Dez - 95
Queimado	100	Mar - 97	-6	Set - 96
Anta	16	Dez - 92	49	Dez - 96
Sapucaia	300	Dez - 92	49	Dez - 96
Couto Magalhães	220	-	-	Mar - 97
Formoso	340	Mar - 95	24	Mar - 97
Itaocara	210	Mar - 93	49	Mar - 97
Serra do Facão	210	Mar - 94	37	Mar - 97
Bacaina	165	Mar - 94	49	Mar - 98
Picada	100	Mar - 95	37	Mar - 98
Rosal	58	Mar - 95	37	Mar - 98
Angra III (t)	1245	Dez - 95	34	Set - 98
Franca Amaral	32	Set - 96	24	Set - 98
Foz do Bezerra	360	Mar - 95	49	Mar - 99
Capim Branco	600	Jun - 94	61	Jun - 99
Irape	420	-	-	Jun - 99
Sobragi	110	Jun - 95	49	Jun - 99
Barra do Peixe	450	Set - 95	49	Set - 99
Corumba II	235	Set - 96	37	Set - 99
Mirador	106	-	-	Mar - 2000
Paulistas	60	-	-	Mar - 2000
Peixe	1112	Mar - 97	37	Mar - 2000
Funil	164	Jun - 96	49	Jun - 2000
Quartel	100	-	-	Jun - 2000
Total Regiões SE e CO	16536	(3540 MW Térmicas (t); 12996 MW - hidroelétricas)		
Total Brasil	53755	(6190 MW térmicas (t); 47565 MW - hidroelétricas)		

FONTE: ELETROBRÁS (SET. 1989)

As usinas, linhas de transmissão e instalações de distribuição previstas nos dez primeiros anos do Plano 2010 envolvem um montante significativo de investimentos, dada a magnitude das obras previstas, atingindo o equivalente a 6,4 bilhões de dólares por ano, em média, no período 1987/1991, e 7,5 no período 1992/1996. Isto tem contribuído para atrasar a execução do Programa Decenal de Geração, dada a delicada situação financeira do setor elétrico: de 1975 a 1986, o governo manteve os reajustes de tarifas de eletricidade abaixo da taxa de inflação, enquanto usava as empresas do setor para obter empréstimos no exterior com vistas à captação de divisas necessárias ao pagamento dos encargos da dívida externa do país. Por outro lado, a permanência de um quadro de recessão na economia brasileira, ao invés do crescimento econômico projetado no Plano 2010, contribuiu também para uma menor elevação do consumo de energia elétrica: em 1988, o mercado previsto era de 201 Twh (exclusive autoprodutores), enquanto o consumo efetivamente verificado foi de apenas 190 Twh. Assim, o cronograma de execução de diversas usinas teve de ser alterado, reprogramando-se sua data de entrada em operação. A tabela 2 apresenta o resultado da recente (setembro 1989) reformulação do Programa Decenal de Geração, correspondente ao planejamento da expansão da capacidade instalada no horizonte de médio prazo.

ELEMENTOS PARA UMA ANÁLISE CRÍTICA

As principais insuficiências da metodologia de planejamento do setor elétrico no Brasil referem-se ao tratamento inadequado das incertezas inerentes a esta atividade.

Em primeiro lugar, a projeção do mercado de energia elétrica a médio e longo prazos se reveste de grande margem de incerteza. Pode-se subestimar ou, o que ocorre com mais frequência, superestimar o crescimento econômico do país no futuro. Além disso, o setor elétrico não deveria tratar a demanda de eletricidade correspondente a um determinado nível de atividade econômica como algo totalmente independente, como se houvesse uma relação "de ferro" entre PIB e consumo de eletricidade. Pode-se influir na demanda futura de eletricidade, por exemplo, através de políticas de conservação de energia, que reduzam as necessidades de crescimento econômico e a qualidade de vida. Através de uma política de preços adequados e de estímulos à adoção de inovações tecnoló-

gicas, pode-se promover o uso de tecnologias mais eficientes no consumo de eletricidade (motores elétricos, iluminação e eletrodomésticos menos consumidores de eletricidade com igual desempenho), o que já vem ocorrendo em outros países. No Brasil, as metas do PROCEL - Programa de Conservação de Energia Elétrica apenas recentemente lançado pela Eletrobrás ainda são tímidas (economia de 88 Twh/ano em 2010, ou seja, menos de 12% do mercado), e os meios alocados à execução dessa política são tremendamente inferiores aos recursos destinados a aumentar a geração de energia elétrica. Além disso, há também o componente político da forte pressão de interesses regionais (concessionárias de energia elétrica, governadores) e nacionais (empreiteiras) no sentido de maximizar as grandes obras de construção de novas usinas. Assim, é pertinente colocar a questão de que talvez o país não precise realmente de toda a eletricidade prevista no planejamento do setor (como aliás se verificou em passado recente, no início dos anos 80, quando a entrada em operação de Itaipu gerou excedentes de capacidade que obrigaram a venda de eletricidade a baixíssimo preço).

Outra incerteza mal administrada pelo setor elétrico é de origem financeira, e se refere à disponibilidade, no devido tempo, dos recursos necessários à execução do cronograma de investimentos programados. Isto vem levando à interrupção de grandes obras de construção de usinas, com enormes prejuízos para o país, pois o custo final da energia gerada se eleva tremendamente, sob a pressão dos juros durante a construção (não dispondo de recursos próprios, o setor tem de recorrer a empréstimos para a execução de suas obras, com custos crescentes à medida que o prazo de construção aumenta). O setor elétrico normalmente alega que isto se deve à insensibilidade dos ministérios da área econômica, que atrasam a liberação desses recursos. Contudo, na atual realidade econômica brasileira, este fator talvez não seja meramente conjuntural, e na verdade não seja possível para o país suportar o enorme peso dos investimentos previstos no setor. Assim, mesmo que "no papel" algumas grandes hidroelétricas pareçam mais baratas, uma análise posterior à sua implantação revela custos muito superiores aos previstos. Nesse contexto, seria importante considerar outras alternativas da geração com menores prazos de construção (quanto maior o prazo, maior o risco financeiro), como centrais hidroelétricas

de pequeno e médio porte, e termoelétricas a bagaço de cana, ou usando o gás natural.

Enfim, o setor elétrico brasileiro também não considera adequadamente a incerteza de origem política presente na construção de suas obras, em particular as centrais hidroelétricas com grandes reservatórios. Os impactos sociais e ambientais desses empreendimentos causam um conflito intrínseco entre custos a serem absorvidos a nível regional e benefícios transferidos ao conjunto mais amplo dos consumidores de energia elétrica no país (não se podendo esquecer, porém, o perfil da concentração desses benefícios nos setores mais favorecidos da população). Mesmo a tentativa de quantificar o custo desses impactos de forma a incorporá-los na avaliação do setor, baseada no critério de custo mínimo da eletricidade fornecida ao mercado, parece fadada ao insucesso. É insuficiente a prática do setor elétrico de, diante da resistência dos movimentos de atingidos por barragens, simplesmente substituir uma solução pela imposição de outra, já pronta, determinada no seu interior. Na verdade, é fundamental para o adequado equacionamento desses conflitos, uma mudança de postura do setor, envolvendo a abertura de mecanismos efetivos de negociação com a sociedade, a partir de sua organização, informação e posicionamento sobre as diferentes alternativas possíveis (e não apenas uma única solução).

* Professor da Área Interdisciplinar de Energia e Coordenador da Pós-Graduação em Engenharia e Planejamento Ambiental da COPPE/UFRRJ - Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BIBLIOGRAFIA

1. Eletrobrás (1987); Plano Nacional de Energia Elétrica 1987/2010 (Plano 2010).
2. PINGUELLI ROSA, Luiz; "Hidroelétricas e Meio Ambiente na Amazônia. Análise Crítica do Plano 2010", *Revista Brasileira de Energia*, vol. 1, nº 1, 1989, p. 7-24.
3. LEBRE LA ROVERE, Emílio; "A necessidade de Reformulação da Metodologia de Planejamento do Setor Elétrico no Brasil", Comunicação apresentada à Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, Brasília, DF, Maio de 1989.