



**DOSSIÊ**

**ENERGIA  
ELÉTRICA**



A person is climbing a tree at night, illuminated by a flashlight. The scene is dark, with the flashlight beam creating a bright spot on the person's face and the tree trunk. The person is wearing a blue shirt and dark pants. The tree has a thick, gnarled trunk and some leaves are visible.

**APRESENTAÇÃO**

**Energia elétrica:  
crise, diagnóstico  
e saídas**



**A** crise do setor elétrico brasileiro tem sido objeto de preocupação e debate por parte de amplos setores da sociedade em razão de seu impacto em termos de custos, repercussões ambientais e confiabilidade do fornecimento para garantir a qualidade de vida dos cidadãos e a prosperidade econômica. Nesse contexto, a sinergia de duas iniciativas permitiu trazer à luz esta seção especial da *Revista USP* para tratar do tema: de um lado, o convite formulado pelo então presidente do Conselho Editorial da revista, professor Sergio Adorno, para cooperar na elaboração do temário e na definição dos autores e, de outro, a realização, no Instituto de Energia e Ambiente, através do Serviço Técnico de Planejamento, Análise Econômica e Social e de Avaliação e Desenvolvimento de Recursos Energéticos, da segunda edição do Seminário de Avaliação do Sistema Elétrico Brasileiro, sob a denominação de “O Estado Atual do Setor Elétrico Brasileiro – Crise ou Consequência?”, em 2 de abril de 2015. Substancialmente, as contribuições dos especialistas convidados para o seminário foram transformadas nos artigos que compõem este dossiê da *Revista USP*.

Em “Uma Revisão Histórica do Planejamento do Setor Elétrico Brasileiro”, Sonia Seger Pereira Mercedes, Julieta A. P. Rico e Liliana de Ysasa Pozzo propiciam a retrospectiva dos processos de

planejamento, ao lado das políticas públicas setoriais, revisitando os conflitos de interesse, as concepções hegemônicas de cada período, bem como as crises. Assinalam como as deficiências do serviço prestado pelos grupos privados pioneiros, ineficaz para apoiar a industrialização e urbanização, provocaram a entrada do Estado no setor elétrico, especialmente pela viabilização das primeiras grandes usinas hidrelétricas, e a penosa trajetória que levou à consolidação do sistema Eletrobras, sob cuja égide o consórcio Canambra (Canadian, American, Brazilian) Engineering Consultant Limited formulou as bases do planejamento e a concepção do sistema hidrotérmico brasileiro. A estrutura cooperativa liderada pela Eletrobras, com a participação de empresas estaduais e marginalmente de grupos privados, viabilizou uma sistemática de planejamento da expansão da oferta bem como da operação e despacho das usinas, sob o regime de custo do serviço. A liberalização iniciada sob Collor avança com o governo FHC, que implanta o modelo mercantil com as tarifas dadas pelo preço, dá início às privatizações e promove a abertura do setor ao capital privado nacional e internacional. O colapso da reforma se cristaliza com o racionamento decretado em 2001 e com a trajetória de explosão das tarifas. A eleição de Lula foi substancialmente influenciada por esse fato, mas, paradoxalmente, as reformas profundas prometidas foram abandonadas e, com essa metamorfose, apenas ajustes no modelo liberal mercantil foram implementados com a criação dos ambientes regulados e livres de contratação

e a entronização do PLD (preço de liquidação de diferenças), ancorado no custo marginal de operação (CMO) para comercializar blocos de energia descontratados. Vale resgatar do artigo: “A síntese desse quadro é a situação vivida atualmente pelo setor elétrico brasileiro, que, detentor de uma enorme capacidade e um acúmulo de conhecimento na área de planejamento de expansão da oferta e de operação de um dos sistemas mais complexos e sinérgicos do mundo, como se tentou descrever, vê-se à beira de um colapso técnico e econômico como poucos países – se é que algum já passou por isso – já viveram”.

José Goldemberg, em “O Estado Atual do Setor Elétrico Brasileiro”, enfatiza como “o abandono da construção de grandes reservatórios que acompanhassem o aumento de geração tornou o sistema vulnerável a variações de clima e precipitação hídrica, o que levou a uma ‘carbonização’ do sistema com usinas térmicas representando hoje cerca de 30% da energia produzida”. Aponta que “a expansão da geração de eletricidade com fontes renováveis de energia (biomassa, eólica, solar) é apresentada como a solução para esse problema”.

Em “Energia nos Governos Lula e Dilma e Perspectivas”, Luiz Pinguelli Rosa assinala o momento desfavorável na área de energia. Reconhece o descompasso entre a expansão da geração hidrelétrica e o aumento do consumo, com a ameaça de racionamento em 2015, não concretizada pela redução do consumo, decorrente da recessão da economia, e pelo uso intensivo da geração termelétrica, ineficiente, de alto custo. Aponta também as dificuldades graves pelas quais passa o Grupo Eletrobras. Nesse quadro, ressalta como aspecto positivo o avanço do acesso à energia elétrica, a suspensão do programa de privatização setorial, a retomada do planejamento, bem como a descoberta do pré-sal, com a adoção do regime de partilha e a exclusividade da Petrobras como operadora.

Adilson de Oliveira, em “Liberalização Interrompida”, revisita as condições técnico-econômicas da indústria elétrica desde os primórdios. Recupera as razões associadas às economias de escala das fontes, da integração do sistema via transmissão e padrão de consumo que levaram o regime concorrencial inicial a dar lugar ao regime monopolista regulado, mediante tarifas e qualidade do serviço fixados pelo poder público.

Prossegue com a exegese da liberalização dos mercados elétricos, da década de 1980, com a introdução da concorrência na geração e comercialização. Critica a adoção do conceito de energia assegurada, os critérios de operação e despacho, bem como a operacionalização do PLD. Acentua as estimativas equivocadas da EPE para os ICBs (índices de custo benefício), que induziram a seleção adversa de projetos de expansão da capacidade. Radica as razões da crise atual do setor elétrico brasileiro na liberalização interrompida pelo governo Lula: “O essencial dos ganhos econômicos futuros do sistema elétrico virá de aumentos na eficiência com que os consumidores utilizam seu suprimento de energia. Para induzir esse movimento, é indispensável oferecer sinais de preço ajustados aos custos de oportunidade da energia. A liberalização do mercado atacadista de energia é condição *sine qua non* para que o risco recorrente de racionamento seja removido e o sistema elétrico volte a operar em um círculo virtuoso de expansão”.

Roberto Pereira D’Araujo mostra, em “Setor Elétrico: Mimetismo, Fragmentação e Suas Sequelas”, o acúmulo de sintomas apresentados pelo modelo mercantil fragmentado mimetizando o paradigma adotado na Inglaterra, de base térmica. Disseca a queda da reserva de energia nas usinas com relação a carga, indica que o comportamento da hidrologia nos últimos oito anos tem sido normal em relação ao histórico, analisa a inconsistência do despacho das usinas térmicas, indica o bônus para o sistema decorrente da queda no consumo, em 2008, por causa da crise, e de 2014, em razão da recessão. Trata da explosão tarifária, muito acima da inflação, desde 1995. Denuncia a bizarrice brasileira de converter o CMO em PLD, ressaltando que em sistema equilibrado o custo marginal de expansão (CME) tende a se igualar à média do CMO, porém, no caso brasileiro, a moda, ou maior frequência, do CMO tende a ficar abaixo da média, o que induz à preferência por contratos de curto prazo, gerando distorções. Quantifica o inútil sacrifício do Grupo Eletrobras na fracassada tentativa de promover a redução tarifária pela Medida Provisória 579, sob pressão da Fiesp. Finaliza enfatizando a inviabilidade do modelo híbrido vigente e a necessidade de definir a natureza do modelo comercial: se reger ou pelas

leis de mercado ou pelos princípios do serviço público, baseado no custo.

Flávia Lefèvre Guimarães, representante da Proteste, entidade de defesa dos consumidores, em “A Crise da Energia Elétrica e o seu Custo”, realiza uma retrospectiva das principais alterações regulatórias desde 1995, perpassando os governos FHC, Lula e Rousseff. Recupera o fim dos subsídios cruzados que favoreciam os consumidores carentes, a criação do Mercado Atacadista de Energia, o grave erro da Aneel na aplicação do cálculo do reajuste, subtraindo indevidamente mais de R\$ 10 bilhões aos consumidores, a implantação do PLD e do mercado *spot*, já sob o governo Lula, a Medida Provisória 579, a instituição das bandeiras tarifárias, que contraria o regime jurídico dos serviços públicos ao transferir ao consumidor os riscos da atividade econômica dos provedores, e a queda da qualidade dos serviços prestados.

Carlos Augusto Ramos Kirchner, representante do Sindicato dos Engenheiros, afirma, em “Dimensão da Crise e Explosão das Tarifas de Energia Elétrica”, que a crise do setor elétrico não pode ser vinculada à falta de chuvas, e que o aumento das tarifas está vinculado não somente à necessidade do despacho de usinas térmicas, mas também à opção por usinas térmicas implantadas, com custo elevado. Indica as contradições do modelo de contratação de energia e a ilegalidade de geradoras que sonogam a venda de energia nos leilões para especular no mercado de curto prazo, gerando enriquecimento sem causa para elas em detrimento dos consumidores atendidos pelas distribuidoras reguladas. Registra o paradoxo gerado pela lacuna regulatória, em que a Cemig Geração e Transmissão auferiu lucro de R\$ 1,735 bilhão (destinado aos acionistas) quando a Cemig Distribuidora teve perda de R\$ 1,438 bilhão a ser custeada pelos consumidores. De forma análoga, a Copel Geração e Transmissão teve ganho de R\$ 316 milhões enquanto a Distribuidora teve perda de R\$ 1,122 bilhão. Também a Cesp, somente geradora, teve um ganho da ordem de R\$ 2 bilhões. Invoca a Constituição e a lei da defesa da concorrência para caracterizar o abuso de poder econômico praticado contra os consumidores e tolerado pelo modelo do setor elétrico.

Dorel Soares Ramos, Marciano Morozowski Filho, Marcus Theodor Schilling e José Antonio

de Oliveira Rosa, em “Expansão da Capacidade do Atendimento de Ponta no Sistema Interligado Brasileiro”, apresentam os resultados de investigação propondo sanar a lacuna decorrente da ausência de regulação específica para comercializar os serviços de reserva de potência, acarretando subvalorização dos ativos de geração e não propiciando os incentivos requeridos para viabilizar os investimentos adicionais que permitiriam ampliar a capacidade instalada em usinas existentes, a baixo custo.

Augusto José Pereira Filho, do IAG, em “Análise da Escassez Hídrica Brasileira em 2014”, analisa a recente diminuição das chuvas e seus reflexos nos recursos hídricos do país, apresentando os possíveis e plausíveis mecanismos dinâmicos e termodinâmicos associados à variabilidade e às mudanças climáticas e seus impactos no ciclo hidrológico global, de modo especial no que concerne às chuvas sobre a América do Sul. Seus resultados sugerem “como principal fator o recente resfriamento do Polo Antártico, combinado à dinâmica climática do aquecimento e resfriamento dos oceanos Pacífico e Atlântico Sul e às alterações que esses ciclos de 4 a 11 anos causam nas circulações atmosféricas e oceânicas de grande escala”. Afasta a atribuição da seca ao aquecimento global, pois o aquecimento da atmosfera induz um aumento da umidade e mais chuvas. Registra a necessidade do setor elétrico de incorporar sistemas de monitoramento e previsão do tempo e do clima para melhorar o planejamento e a gestão dos recursos hídricos, e superar as lacunas dos modelos tradicionais fundamentados na hidrologia superficial clássica e em métodos estatísticos e estocásticos.

O professor Renato Carlos Zambon, da Escola Politécnica, em “A Operação dos Reservatórios e o Planejamento da Operação Hidrotérmica do Sistema Interligado Nacional”, apresenta uma proposta de avanço metodológico, apropriado pelo modelo Hidroterm, que permite o planejamento da operação considerando a representação de reservatórios e usinas individualizados, a evolução da capacidade instalada e de armazenamento, a não estacionariedade das séries históricas de vazões afluentes, as restrições operativas associadas aos usos múltiplos da água em cenários com horizonte de quatro anos.

Finalmente, em “A Gênese e a Permanência da Crise do Setor Elétrico no Brasil”, apresento uma revisão das causas e consequências da crise permanente do setor elétrico brasileiro, desde a reforma mercantil liberal introduzida por FHC, não resolvida pelos ajustes promovidos pelos governos Lula e Rousseff. Aponto as lacunas dos modelos regulatórios e das estruturas de planejamento, operação e gestão, que conduziram à deterioração da qualidade e confiabilidade do suprimento, à explosão tarifária, às assimetrias de alocação de riscos, custos e benefícios entre os agentes do setor. Confirmando as vultosas transferências de valor em benefício de agentes organizados como os grandes consumidores, ditos livres, em detrimento de empresas estatais e dos consumidores cativos. Assinalo também os conflitos de interesse pela apropriação do excedente econômico propiciado pela geração hidráulica, especialmente através das usinas já amortizadas. Aponto os bilionários custos im-

postos à sociedade brasileira pelas deficiências do planejamento e contratação da expansão da capacidade de oferta de energia, recorrendo à tipologia inadequada de usinas térmicas, em detrimento de usinas eólicas, hidráulicas, cogeração com gás natural ou biomassa.

Este dossiê Energia Elétrica constitui uma contribuição, através da cooperação entre acadêmicos, consultores, representantes de consumidores e dos técnicos do setor elétrico, no sentido de promover um diagnóstico sobre a crise que se abate sobre o setor elétrico brasileiro, e de apontar soluções para as graves questões levantadas. É unânime a constatação de que o atual modelo de organização, planejamento, gestão, operação e manutenção da indústria elétrica brasileira é insustentável e requer profunda revisão para dotá-lo da capacidade de cumprir seu papel de garantir o abastecimento elétrico com confiabilidade e razoabilidade econômica, requisito essencial para o desenvolvimento equilibrado do país.

**Ildo Luís Sauer**