Nesse contexto, o desafio das ciências ambientais, às quais cabe avaliar o risco das plantas transgênicas, está em proclamar o fim do divórcio artificial entre o caráter previsível da norma axiomática e o caráter imprevisível da inovação, processos de cuja interação, necessariamente concorrente e conflitante, resulta a evolução dos sistemas ambientais.

Aos prevencionistas ortodoxos e aos defensores da igualdade substancial, é oportuno lembrar que devemos a existência a um erro no curso da evolução. Entre o lógico e o trapezista, diria o precaucionista, não há por que escolher, porque a realidade é feita de ambos – e isso é tudo.

Ou seja, viver é perigoso..

*Bioenergia*

# Enquanto é tempo...

*Para evitar o apagão, o país precisa unir forças e revigorar o setor com fontes alternativas*

**LUIZ ANTONIO PINAZZA E REGIS ALIMANDRO**

Grande parte do consumo nacional de energia elétrica é suprida por fontes renováveis, que exigem um conjunto de medidas de autosustentação. A preservação dos mananciais e cursos d'água, o uso de práticas de conservação do solo e o controle do desmatamento são fundamentais para não comprometer o sistema a médio e longo prazos. Ainda assim, alterações sazonais e intempéries climáticas são fatores de risco no curto prazo.

Da chegada da eletricidade ao Brasil, no fim do século XIX, até a disseminação do uso da energia pelo país passaram-se 70 anos. Durante a II Guerra Mundial, de 1939 a 1945 e o período imediatamente posterior, o conturbado quadro político e econômico do mercado internacional dificultava a captação de recursos para financiar grandes obras de infra-estrutura, típicas das áreas de energia e transporte.

Na década de 50 o país passou por momentos críticos de crise energética. O desenvolvimento em cima do modelo de substituição de importações impulsionava a indústria e a demanda de energia. Os *apagões* eram comuns em muitas localidades.

Do fim dos anos 50 até a década de 80, a exploração hidrelétrica experimentou um salto inusitado. Estima-se que 40% da dívida externa nacional, de US$100 bilhões, correspondam aos créditos dirigidos ao setor, embora no período tenha sido prática dos sucessivos governos a utilização de grandes empresas estatais para tomar recursos no exterior nem sempre empregados nos respectivos segmentos

De custo mais baixo e por conta da ampla disponibilidade de água existente no país, os governos realizaram maciços investimentos em usinas hidrelétricas. Da eletricidade comercializada no Brasil, menos de 15% não são gerados por essas usinas. E de acordo com as previsões do Ministério de Minas e Energia, até 2005 a composição da matriz de energia do país não sofrerá grande alteração.

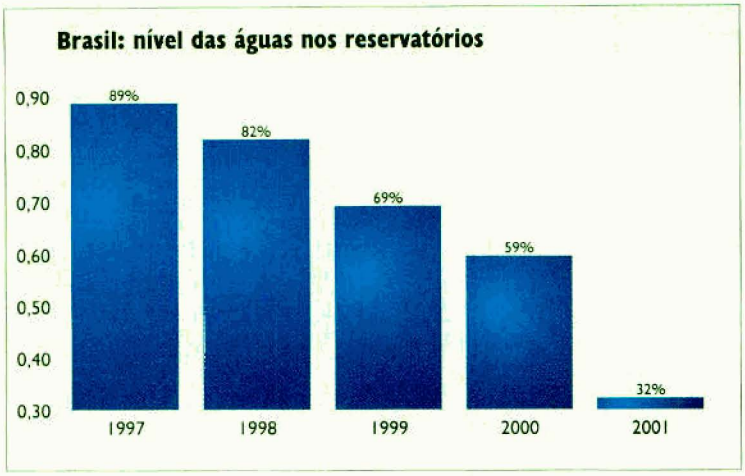
## Vivendo perigosamente

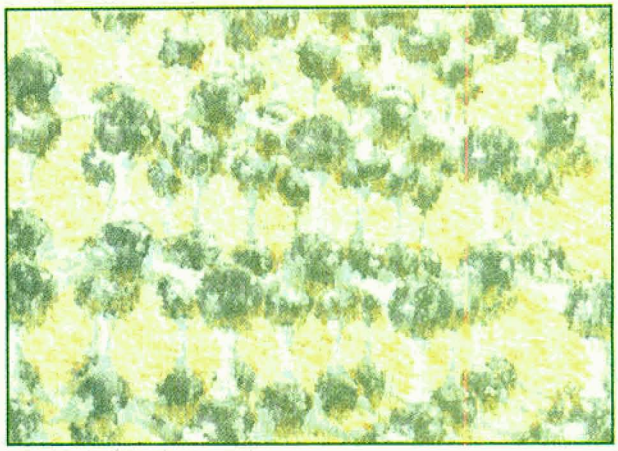
Em 1995, o governo iniciou um processo de intensificação das privatizações e montou mecanismos para a constituição de um regime competitivo e de livre mercado no setor energético. No setor de geração, apenas 20% das companhias passaram para as mãos da iniciativa privada, mas na área de distribuição essa relação chega a 80%. A venda de 20 empresas estatais rendeu ao governo US$25 bilhões. As empresas de transmis-

Email: regis@fgv.br e pinazza@agroceres.com.br

# Cronologia

- 1,5 milhão de anos a.C., a partir de um galho em fogo, o *homo erectus* obtém a tocha.
- 5 mil a.C.: egípcios e babilônios enchem pequenos jarros de barro de óleo e os acendem com uma mecha.
- Era cristã: a vela é incorporada ao cotidiano e compete com as tochas e lamparinas da Idade Média e séculos XVI, XVII e XVIII.
- 1783: o suíço Ami Argand desenvolve uma lamparina portátil encimada por uma chaminé de vidro, que dava mais segurança, mais brilho e melhorava a combustão de óleo.
- Século XIX: o inventor escocês William Murdock consegue a iluminação a gás a partir de carvão aquecido.
- 1809: Humphrey Davy apresenta à Royal Institution, em Londres, a luz elétrica de arco de carbono, de coloração azulada e volátil.
- 1820: iluminação das ruas de Londres.
- 1823: 40 mil lâmpadas instaladas em Londres.
- 1872: o barão de Mauá lança o cabo telegráfico submarino, ligando Brasil e Europa, um investimento precursor para a energia elétrica no país
- 1879: com lâmpadas elétricas incandescentes, Thomas Alva Edson ilumina as ruas de Menlopark, em Nova Jersey. D. Pedro II autoriza a iluminação da Estação Central do Brasil, no Rio de Janeiro, com lâmpadas a arco.
- 1880: começa a instalação de lâmpadas em residências (uma lâmpada de 100 watts corresponde a 120 velas).
- 1883: entra em operação a primeira usina hidrelétrica no país, na região do ribeirão do Inferno, afluente do rio Jequitinhonha, em Diamantina, Minas Gerais.
- 1883: o Rio de Janeiro é a primeira cidade da América do Sul a ter iluminação elétrica.
- 1884: Rio Claro é a cidade pioneira da iluminação por lâmpadas elétricas.
- 1892: primeiro bonde elétrico a circular no país, no Rio de Janeiro, inaugurado pela Companhia Ferrocarril do Jardim Botânico.
- 1899: a Light and Power, empresa de capital canadense e também britânico, francês e americano, logo se transformou em detentora do monopólio de fornecimento de energia elétrica para o Rio de Janeiro e São Paulo.
- 1900: a Exposição Universal de Paris é chamada de Exposição Eletricidade.
- 1903: primeiro texto de lei para regulamentar o emprego de energia elétrica aprovado pelo Congresso.
- 1908: entra em operação a maior usina hidrelétrica no país – Fontes Velhas, em Piraís, no estado do Rio de Janeiro.
- 1913: Delmiro Gouveia monta, na Cachoeira de Paulo Afonso, a primeira hidrelétrica no Nordeste.
- 1934: promulgação do Código das Águas, que regulamenta o controle do poder público sobre as concessionárias de energia elétrica.
- 1937: primeiro trecho eletrificado da Estrada de Ferro Central do Brasil, no Rio de Janeiro.
- 1952: criado o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) para financiar obras nos setores de energia e transporte.
- 1954: entram em operação a Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso e a Usina Hidrelétrica Piratininga, a óleo combustível.
- 1954: criação de Furnas Centrais Elétricas, para solucionar a crise de energia na região Sudeste.
- 1960: criação do Ministério de Minas e Energia.
- 1961: Jânio Quadros cria a Eletrobrás para controlar o setor de energia elétrica.
- 1963: entra em operação a Usina de Furnas.
- 1965: criação do Departamento Nacional de Águas. Começa a operar a Termelétrica Jorge Lacerda.
- 1968: criação das Centrais Elétricas do Sul do Brasil (Eletrosul); entra em operação a Usina Termelétrica de Santa Cruz, de Furnas.
- 1973: acordo com o Paraguai para a construção e operação de hidrelétricas no rio Paraná, que resulta na criação da Usina de Itaipu.
- 1979: nacionalização da Light. Entra em operação a Usina Hidrelétrica de Sobradinho, na Bahia.
- 1984: entram em operação as Usinas Hidrelétricas de Tucuruí e Itaipu.
- 1985: constituído o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) para incentivar a racionalização do uso da energia elétrica.
- 1986: entra em operação o sistema de transmissão Sul-Sudeste, transportando energia elétrica de Itaipu para a região Sudeste.
- 1988: criado o Comitê Coordenador das Atividades do Meio Ambiente do Setor Elétrico (Comase).
- 1990: a Lei nº. 8.301 cria o Programa Nacional de Desestatização.
- 1995: privatização da Excelsa.
- 1996: Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), criada a partir de um novo modelo elaborado para o setor, com o objetivo de disciplinar as concessões de serviços públicos, tendo como órgãos auxiliares o ONS e o MAE.
- Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS): associação civil de direito privado, sem fins lucrativos, cuja principal função é gerir a Operação do Sistema Interligado Nacional.
- 1997: Itaipu bate o recorde mundial de produção de energia elétrica. Criada a Eletrobrás Termonuclear, no Rio de Janeiro.
- Setembro de 1999: o governo cria uma plano, ainda no papel, de estímulo à construção de 55 termelétricas que agregariam 17 mil megawatts à capacidade instalada.
- 1999: entra em operação a primeira etapa de interligação Norte-Sul.
- 2000: entra em operação a usina termonuclear Angra II. Retomada da política nuclear do país.
- Setembro de 2000: criado Mercado Atacadista de Energia (MAE).
- Abril de 2001: intervenção federal no MAE. A regulamentação não definia as garantias para o cumprimento de exigências dos participantes e aplicação de penalidades aos infratores. Não houve acordo entre distribuidores e geradores.
- 14 de maio de 2001: criada a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGCE) pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, de caráter emergencial, que deverá ser dissolvida após a solução da crise.
- 4 de junho: começa o programa governamental de racionamento de energia, previsto para durar até novembro, mas sujeito a prorrogação.
- Política de Preços: entre 2003 e 2007, o preço da energia elétrica será liberado em 25% ao ano. Se a escassez de oferta permanecer, as tarifas poderão subir ainda mais. A tarifa nominal no setor residencial em 2000 estava 19% e 132%, respectivamente, acima da dos setores comercial e industrial.



# Co-geradores de energia na agricultura

Matérias orgânicas utilizadas para gerar energia elétrica

**Bagaço de cana**

As 80 usinas sucroalcooleiras da região de Ribeirão Preto possuem um potencial de produção de 1.700 megawatts, correspondente a 10% da produção estadual. No estado de São Paulo, as 80 usinas existentes produzem menos de 5% de seu consumo.

A geração de energia elétrica se dá a partir da queima do bagaço nas caldeiras. Através de um novo método de processamento do bagaço, produzem-se gases combustíveis, ainda em fase de pesquisa e desenvolvimento. O potencial de geração poderá ainda dobrar.

**Casca de arroz**

O Rio Grande do Sul responde por mais de 40% da produção nacional do arroz. A maior parte de sua orizicultura está concentrada na região Sul. A idéia é aproveitar a casca, que representa 23% do volume do cereal. Através da queima desse material se movimentarão as turbinas e se acionarão os geradores de energia. Um projeto está sendo montado em Uruguaiana. Um processamento de nove toneladas de casca por hora gera oito megawatts, o suficiente para abastecer uma cidade de 60 mil habitantes.

**Biodigestores**

Nos anos 70, após duas crises de preço do petróleo, em 1973/74 e 1978/79, o estado de São Paulo chegou a criar um programa específico de crédito para instalar biodigestores nas propriedades rurais. A repercussão do programa ficou muito mais por conta de seu mérito de buscar modelos alternativos de energia do que do resultado prático. O biodigestor a partir de dejetos animais de granjas funciona para a produção do biogás, que pode movimentar os motores a combustão e cumprir o papel das turbinas na geração de energia elétrica.

são não foram privatizadas.

Ao longo dos últimos quatro anos o país enfrentou uma constante depleção – esvaziamento dos reservatórios –, devido ao regime de chuvas desfavoráveis. Os níveis de água considerados seguros em relação à capacidade dos reservatórios, no final dos períodos de chuvas e secas, são respectivamente de 49% e 10%, na região Sudeste, de acordo com o Operador Nacional do Sistema (ONS). Em abril de 2001, a região estava com 33,1% de sua capacidade de armazenamento, quando o nível mínimo de segurança seria de 50%.

A esse fato adverso aliaram-se a insuficiência dos investimentos e o crescimento da economia, cujo efeito foi uma expansão mais rápida do consumo do que da oferta de energia elétrica.

Para os próximos anos, é bem provável que o país conviva com um modelo misto, onde a participação hegemônica do governo ficará na geração e transmissão, enquanto as empresas privadas estarão voltadas para a distribuição de energia.

Diante da necessidade de expandir a geração e a transmissão de energia, as empresas do sistema Eletrobrás tendem a ser novamente acionadas para alavancar investimentos. Furnas, Chesf e Eletronorte devem fazer parte de um programa emergencial com essa orientação.

## Referências bibliográficas

*Setor energético no Brasil: situação atual e perspectivas*. Conselho Nacional de Política Energética, dez. 2000.

Site da Internet www.ons.org.br

HAAG, Carlos. O túnel sem luz no fim. *Valor Econômico*, ano II, n. 35, 25-7 de maio de 2001.