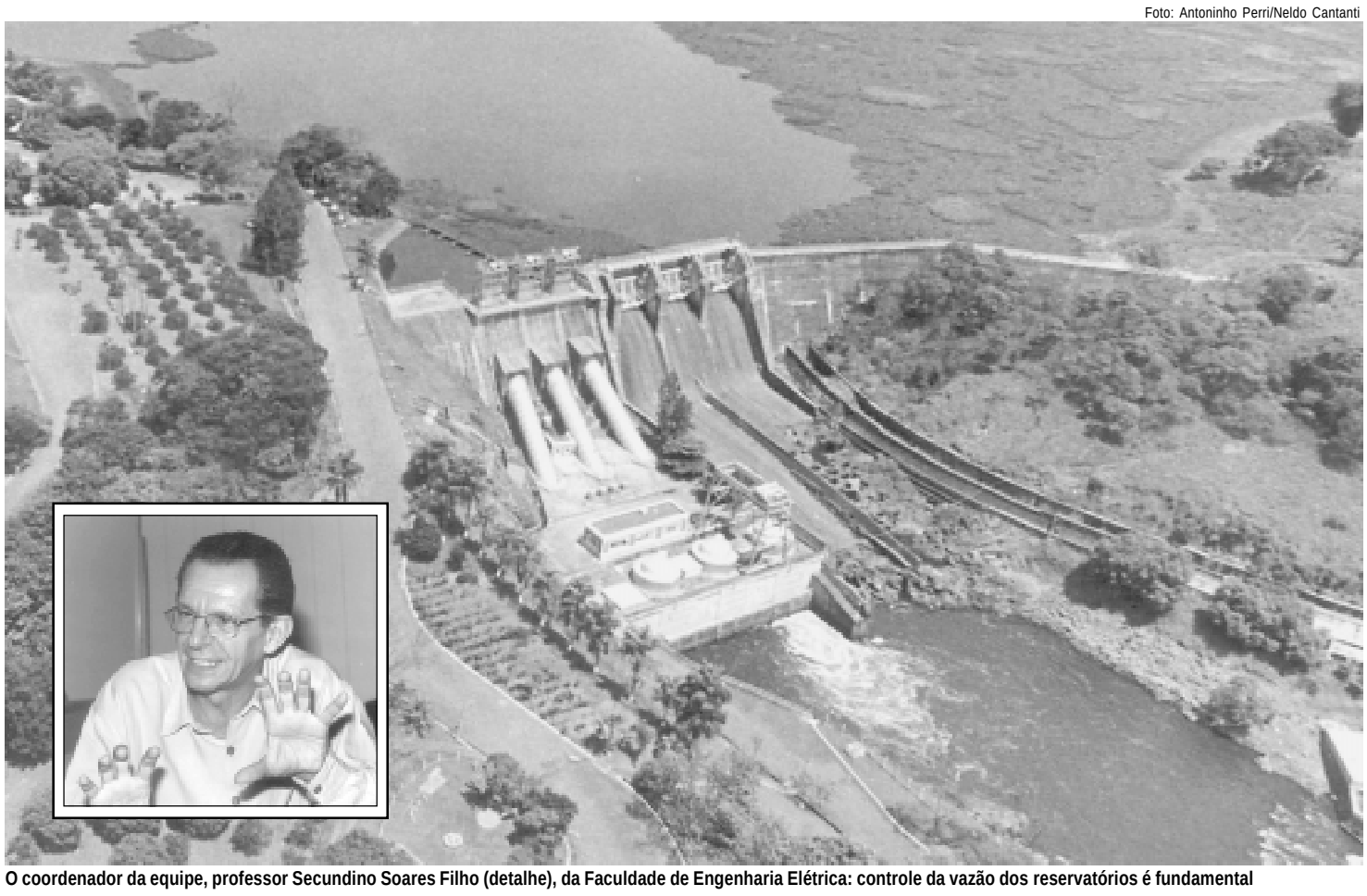
Modelo desenvolvido por grupo de professores proporciona ganho de energia

Programa reduz perdas no sistema hidrelétrico

WANDA JORGE
wandajor@unicamp.br

Foto: Antoninho Perri/Neldo Cantanti



O coordenador da equipe, professor Secundino Soares Filho (detalhe), da Faculdade de Engenharia Elétrica: controle da vazão dos reservatórios é fundamental

O sistema hidrelétrico é responsável por 94% da produção de energia elétrica do país. A energia elétrica não pode ser armazenada em grandes quantidades de modo que geração, transmissão e consumo ocorrem simultaneamente, o que exige uma precisão muito grande de toda operação, para evitar ou minimizar perdas. O ritmo é mais ou menos assim: em frações de segundo, a água que sai do reservatório e passa pela turbina aciona os geradores e se transforma em energia, enviada às linhas de transmissão que chegarão, na ponta do fio de distribuição, ao consumidor que acende a luz, liga o chuveiro ou aciona uma máquina.

O ajuste preciso dessa operação delicada foi exaustivamente estudado e avaliado nos últimos 20 anos pela equipe liderada pelo professor Secundino Soares Filho, titular da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Unicamp. O grupo de trabalho é formado por sete professores das universidades públicas paulis-tas e perto de 30 alunos de pós-graduação, em variadas frentes de trabalho. O resultado do trabalho é o modelo matemático de operação, reunido no sistema operacional batizado de Hydrolab, que gerencia outros softwares com funções específicas. Todos com o prefixo grego, que significa água: hydrodata, hydroprev, hydromax, hydro-desp e hydrosim (*ver texto página*). O coordenador acrescenta que a pesquisa para aperfeiçoar a operação do sistema de geração e transmissão de energia hidráulica contou, a partir de 1990, com o apoio da Fapesp, que financiou três projetos sucessivos no valor total de R$ 450 mil e mais US4 84 mil, com término previsto em 2004.

Pelos testes realizados, o sistema informatizado desenvolvido pelo grupo de pesquisa de Soares Filho proporciona 10% de ganho de energia, apenas evitando vertimentos e maximizando as quedas e a distribuição nas unidades geradoras. Esses 10% representam algo como R$ 1,5 bilhão, considerando RS$ 40 o MWh (megawatt/hora) . Ou seja, o custo de duas usinas de Ilha Solteira. Esse montante, obtido só com o controle total da operação, significa a possibilidade de investir em novas usinas, que certamente serão necessárias para atender o crescimento da demanda e afastar o risco de pane no sistema, acrescenta.

Evitar que a água transborde das comportas, sendo desviada pelo vertedouro ou "ladrão", é uma forma de reservar a energia potencial contida na água e impulsioná-la para as turbinas apenas no instante em que é mais fundamental, tem maior poder gerador de energia e supre a demanda não atendida por outra fonte de produção. A energia gerada no país provém de uma rede de 89 usinas hidrelétricas de médio e grande porte e outras 20 termétricas, além de fontes residuais de energia chamadas alternativas. Todo sistema hidrelétrico funciona em cascata: os rios têm várias usinas instaladas em seu trajeto, e o controle da vazão dos reservatórios é de fundamental importância para evitar desperdício e obter o máximo de energia contida.

O Hydroprev controla essa etapa fundamental, que é a previsão da vazão do reservatório, de forma a evitar perdas e otimizar o uso da barragem. "Evitar que a água saia pelo ladrão é um equilíbrio fino que permite maximizar a queda d'água e minimizar o vertimento que, embora se constitua no fenômeno de cachoeira muito admirado por turistas, significa energia perdida para um engenheiro elétrico".

O professor explica que, com esse gerenciamento, um verdadeiro eletrocardiograma hidráulico, é possível controlar a vazão dos reservatórios, que têm uma entrada para o lago e duas saídas: uma para a turbina, que aciona o motor e produz energia; outra para o vertedouro ou ladrão, que alivia a pressão da água do reservatório, mas significa energia perdida ou não-gerada. Os programas do Hydrolab funcionam de forma integrada, um alimentando a função do outro para gerir toda a operação para produzir energia hidráulica.

Essas ferramentas estão prontas, mas não estão implantadas no sistema energético brasileiro que, coordenado pelo ONS-operador nacional do sistema elétrico- utiliza outro modelo, desenvolvido nos anos 80 pelo Centro de Pesquisas em Energia Elétrica (Cepel) da Eletrobrás. Ele é responsável por esse gerenciamento, mas não tem o nível tecnológico do Hydrolab, que é ágil, tem imagens e calculadora dinâmica de todas as variantes, que "dialogam" em um único sistema informatizado, diz Soares Filho. O novo software entrará em teste de adequação de 18 meses, a partir de janeiro, funcionando em paralelo com o atual. Se comprovar a eficência, poderá substituir o atual, acrescenta.

Modelo evita vertimentos e maximiza as quedas

O resultado da pesquisa, no entanto, já tem rendido bons frutos. A empresa concessionária Duke Energy assinou um contrato com a Unicamp no valor de R$ 345 mil em dois projetos já concluídos para aplicar o modelo em suas oito hidrelétricas: Jurumirim, Rosana, Chavantes, Capivara, Canoas I e II, Salto Grande e Taquaruçu. Está em fase final de conclusão, ainda, um terceiro projeto para a Duke no valor de R$ 200 mil. Outras empresas também fizeram convênios: Eletropaulo, para previsão de carga, e Aneel, para despacho de máquinas, ambos já concluídos; AES Tietê, para otimização da operação energética, em fase de conclusão. O professor acrescenta que outros dois convênios devem começar até o final do ano: Petrobras, para avaliação da disponibilidade energética de sistemas hidrelétricos e ONS, para avaliação da cadeia de planejamento e programação da operação.

Quadro de consumo e oferta de energia

A demanda de energia não voltou até agora aos patamares anteriores ao racionamento de 2001, por dois motivos positivos, conseqüentes ao racionamento: o consumo doméstico disciplinou-se num patamar adequado a evitar o desperdício; e a atividade industrial racionalizou o uso, tornou-se competitiva e, também, diante da crise econômica, recuou seus patamares de consumo.

Hoje, observa-se o uso mais racional, seja no plano individual ou coletivo, o que, no entanto, não afasta o risco de crise, pois os investimentos continuam inferiores ao necessário. O pesquisador lembra que, na época do racionamento, "cometeu-se uma injustiça com São Pedro que, no entanto, foi até muito favorável, pois as chuvas foram suficientes para abastecer os reservatórios e as vazões mantiveram-se acima da média no período".

A capacidade instalada hoje no sistema brasileiro já é superior a 70 mil MW (incluindo as termelétricas), mas a geração média não passa de cerca de 45 mil MW. A diferença se deve, além da manutenção das máquinas que se tornam indisponíveis, ao fato de que as usinas hidrelétricas em geral terem uma capacidade instalada acima do valor que suas vazões médias são capazes de produzir. Ou seja, as usinas hidrelétricas, embora possam instantaneamente produzir toda sua capacidade instalada, não são capazes de manter essa produção todo o tempo.

Laboratório de gestão das águas

❑**Hydrolab** – Sistema operacional que reúne os cinco softwares desenvolvidos pelo grupo de pesquisa.

❑**Hydrodata -** banco de dados dinâmico com todas as informações do sistema energético brasileiro.

❑**HydroPrev -** com base nos dados históricos desde 1930 e através de modelos neurais nebulosos (de interligação desses dados), faz a previsão das vazões da usinas. Este é um software fundamental nessa cadeia produtiva pois, uma vez que a geração de energia elétrica depende em mais de 90% da água, o principal elemento de previsão na dinâmica de produção é justamente a vazão. O resultado obtido na tela do computador é um verdadeiro "eletrocardiograma" das vazões mensais.

❑**Hydromax -** trabalha com a previsão de vazões de vários anos e desenha o cenário futuro para até 60 meses. Seu objetivo é procurar a operação com o reservatório cheio no limite máximo de potencial energético, mas não cheio demais ao ponto de levar a perdas no sistema, pelo ladrão.

❑**Hydrodesp -** a partir do resultado das projeções obtidas com o hydromax para a próxima semana (um mês a até 60 meses), esse software fragmenta as informações para uma hora; executa o planejamento operacional das máquinas hora por hora, calculando a vazão e a ação das turbinas com a precisão de segundos. Este software permite enxergar todo o sistema: gerencia a cascata de geração e transmissão de energia.

❑**Hydrosim -** é a ferramenta de simulação de todos esses comandos, coordenado pelo laboratório geral de gestão das águas, que é o **Hydrolab**. Trata-se de um simulador das estratégias definidas (após o primeiro mês, dos programas anteriores. Simula situações indicadas) pelos outros programas- hydromax e hydroprev.