

Um grande conhecedor do sistema elétrico brasileiro



ENG. JOSÉ ANTONIO JARDINI

Com larga e reconhecida experiência profissional na área de engenharia elétrica, o engenheiro José Antonio Jardini é também professor titular da Universidade de São Paulo (USP). Ele possui graduação em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da USP (1963), mestrado em Engenharia Elétrica pela mesma Poli/USP (1970) e doutorado em Engenharia Elétrica também pela Poli (1973). Seus amplos conhecimentos em sua especialidade abarcam temas como geração e transmissão de energia elétrica, automação, sistema de informação geográfica e gestão da manutenção em subestações e linhas de subestações. Ao fazer um apanhado sobre a evolução do sistema elétrico brasileiro, o professor Jardini ensina que a história do nosso sistema elétrico poderia ser examinada começando da primeira metade do século 20.

Segundo ele, existiam então no Brasil alguns sistemas isolados, podendo-se destacar a Light Rio de Janeiro e a Light São Paulo (empresas privadas de origem canadense). A primeira utilizava frequência de 50Hz e a segunda 60Hz, e havia um conversor de frequência em Aparecida do Norte para interligar os sistemas. Após análise econômica e técnica o setor optou por converter a frequência do Rio de Janeiro para 60Hz, interessante porque para sistemas longos, como viria a ser o brasileiro, deveria se optar por frequência menor, e que os vizinhos (Paraguai, Argentina, Uruguai, Chile etc.) vieram a adotar o 50Hz.

Jardini prossegue ressaltando que uma evolução notável no começo da década de 1960 foi à construção da Hidrelétrica de Três Marias (MG) e a Hidrelétrica de Furnas, a primeira usando tensão de 300kV, e Furnas 345kV com linhas para Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro. Furnas é uma empresa nacional e existiam empresas estatais estaduais, como Cemig, Cesp, Copel, entre outras.

No Estado de São Paulo naquela época foi implantada a usina de Jupia (440kV) e identificou-se a necessidade de um planejamento integrado. Foi quando em 1963 foi contratada uma consultoria internacional (Canambra) e criado o Comitê de Estudos Energéticos da Região Centro Sul (coordenado por Cemig, Cesp e Furnas). Foi então conduzido o primeiro planejamento conjunto de grande porte e foi estudada a expansão do sistema para os anos de 1970, 1975 e 1980. Outras ações existiam no Sul e Nordeste onde surgiu a Chesf (nacional) com usinas como Paulo Afonso, por exemplo.

No planejamento feito pelo Comitê de Estudos Energéticos da Região Centro Sul, já mencionado, foi estabelecido um sistema interligado (em malha) com linha de 500kV basicamente, e mantida uma porção 440kV da Cesp. Na época a Light foi estatizada e mais tarde privatizada de novo. O mesmo trabalho da consultoria internacional Canambra foi feito a seguir para a Região Sul.

A etapa seguinte importante foi a inserção das usinas hidrelétricas de Itaipu, Tucuruí, Xingó e usinas no Rio Iguaçu. A inserção de Itaipu Binacional (Brasil-Paraguai), com 12 000MW, foi estudada sob a coordenação inicial da Eletrobrás e depois por Furnas. Ao mesmo tempo estudava-se a inserção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí – com linhas de 500kV

para o Nordeste e Sudeste/Centro Oeste –, e no Sul expansão em 500kV. Para o sistema de Itaipu estava inicialmente previsto gerar tudo em 60Hz e a grande parte da geração voltada ao Brasil. Para isto foi concebido um sistema de 765kV (maior tensão no mundo na ocasião) com cinco circuitos até São Paulo.

Durante a evolução dos estudos o setor decidiu por fazer Itaipu com metade em 60Hz e metade em 50Hz (Paraguai), então o sistema de transmissão foi trocado por três linhas 765kV e dois bipolos em corrente contínua ± 600 kV. Este sistema foi comissionado no início da década de 1980.

A partir desta data identificava-se o esgotamento dos aproveitamentos hidrelétricos nas regiões Sudeste e Sul (nos rios Grande, Paraná, Paranaíba e Iguaçu). A partir disso foi dada atenção ao inventário dos aproveitamentos hidrelétricos nos rios afluentes da margem direita do Rio Amazonas. Surgiu então interesse no aproveitamento de usinas nos rios Tocantins, Araguaia, Xingu e Tapajós. E o planejamento da sua transmissão foi conduzido sob a coordenação da Eletrobrás no Grupo Coordenador do Planejamento de Sistema (GCPS).

Devido à grande distância de geração de carga foram exploradas várias tecnologias no estado da arte na época: com corrente contínua (± 800 kV), corrente alternada (1 000kV), transmissão em meias ondas. “Na década de 1990 o crescimento da carga ficou aquém do esperado e estas novas transmissões foram postergadas para além do ano 2000”, recorda o professor Jardini.

No início do ano 2000, com a mudança na regulamentação do setor elétrico, o planejamento do sistema passou para a Empresa de Planejamento Energético (EPE). Junto vieram o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), uma entidade de direito privado que é responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração – e também várias privatizações de empresas. A EPE passou então a produzir os planos decenais (visão do sistema 10 anos à frente).

Como resultado deste planejamento surgiu uma forte malha de 500kV interligada em todo Brasil, alcançando todos os estados com exceção hoje de Roraima (integração que poderá ocorrer com a construção de uma linha 500kV de Manaus a Boa Vista).

Surgiram também as usinas do Rio Madeira com transmissão em corrente contínua ± 600 kV e Belo Monte (± 800 kV) levando energia até a Região Sudeste.

Segundo o professor Jardini, o sistema brasileiro hoje é um dos sistemas mais integrados do mundo e com tecnologias de corrente alternada e contínua. “Contém também vários sistemas a base de eletrônica de potência para controle de tensão e é operado de forma centralizada”, diz.

Na sua visão, o futuro aponta para expansão da geração com fontes distribuídas (eólica e solar) de porte médio e sua integração é considerada um grande desafio.

“Estudos consideram aplicação de rede 500kV, novos bipolos de corrente contínua e uma provável necessidade de uma tensão maior, 1 000 kV para intertroca de grandes blocos de energia.”