

CADERNO OPINIÃO

LABORATÓRIO DO CEPEL COLOCA O BRASIL NA VANGUARDA DOS ESTUDOS DE ULTRA-ALTA TENSÃO NO HEMISFÉRIO SUL

AUTOR

Marcio Szechtman

outubro.2018

SOBRE A FGV ENERGIA

A FGV Energia é o centro de estudos dedicado à área de energia da Fundação Getúlio Vargas, criado com o objetivo de posicionar a FGV como protagonista na pesquisa e discussão sobre política pública em energia no país. O centro busca formular estudos, políticas e diretrizes de energia, e estabelecer parcerias para auxiliar empresas e governo nas tomadas de decisão.

DIRETOR

Carlos Otavio de Vasconcellos Quintella

SUPERINTENDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Luiz Roberto Bezerra

SUPERINTENDENTE COMERCIAL

Simone C. Lecques de Magalhães

ANALISTA DE NEGÓCIOS

Raquel Dias de Oliveira

ASSISTENTE ADMINISTRATIVA

Ana Paula Raymundo da Silva

SUPERINTENDENTE DE ENSINO E P&D

Felipe Gonçalves

COORDENADORA DE PESQUISA

Fernanda Delgado

PESQUISADORES

Angélica Marcia dos Santos

Carlos Eduardo P. dos Santos Gomes

Fernanda de Freitas Moraes

Glaucia Fernandes

Guilherme Armando de Almeida Pereira

Mariana Weiss de Abreu

Pedro Henrique Gonçalves Neves

Priscila Martins Alves Carneiro

Tamar Roitman

Tatiana de Fátima Bruce da Silva

Thiago Gomes Toledo

Vanderlei Affonso Martins

CONSULTORES ESPECIAIS

Ieda Gomes Yell

Magda Chambriard

Milas Evangelista de Souza

Nelson Narciso Filho

Paulo César Fernandes da Cunha



OPINIÃO

LABORATÓRIO DO CEPEL COLOCA O BRASIL NA VANGUARDA DOS ESTUDOS DE ULTRA-ALTA TENSÃO NO HEMISFÉRIO SUL

Marcio Szechtman

Em operação desde o final de 2017, o Laboratório de Ultra-Alta Tensão Externo (Lab-UAT Externo) do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – Cepel, do Grupo Eletrobras, é o primeiro no Hemisfério Sul a realizar pesquisas experimentais, desenvolvimentos e ensaios em linhas de transmissão e equipamentos em ultra-alta tensão. Em termos mundiais, a infraestrutura laboratorial que mais se aproxima do laboratório do Cepel é a da China, uma das pioneiras na implantação de linhas de transmissão em Ultra-Alta Tensão (UAT), ou seja, níveis de tensão iguais ou superiores a 800 kV para sistemas em Corrente Contínua (CC) e superiores a 800 kV, para sistemas em Corrente Alternada (CA).

Como destaca o diretor-geral do Cepel, Marcio Szechtman, ainda na década de 1960, o Brasil optou pela maximização de recursos provenien-

tes da hidroeletricidade e, mais recentemente, pela interligação total do país, sob um único operador, o que faz com que a transmissão em UAT seja a mais adequada para atender às especificidades do sistema elétrico brasileiro e sua dimensão continental.

Atualmente, as hidrelétricas de maior potencial de geração, como Belo Monte e o Complexo do Rio Madeira (*Santo Antônio e Jirau*), localizam-se na Região Norte, enquanto os maiores centros de consumo do país estão no Sudeste e no Sul. O mesmo vale para as energias eólica e solar, cujos maiores potenciais encontram-se no Nordeste. As linhas em UAT permitirão maximizar o aproveitamento de todos esses recursos energéticos, atendendo ao Plano Nacional de Expansão (PNE), e usufruir das sazonalidades existentes no país.

Como exemplo, pode-se citar o caso da UHE Belo Monte, localizada no rio Xingu. As vazões máximas do rio ocorrem entre dezembro e maio, enquanto no Sudeste e Nordeste, acontecem entre novembro e março. Assim, quando for época de cheia em Belo Monte, a energia poderá ser exportada para o Sul e o Sudeste. Já na época de seca na região Norte, o fluxo de energia pode ser invertido, ou seja, vir do Sudeste para o Norte do país, sem prejuízos à operação do SIN.

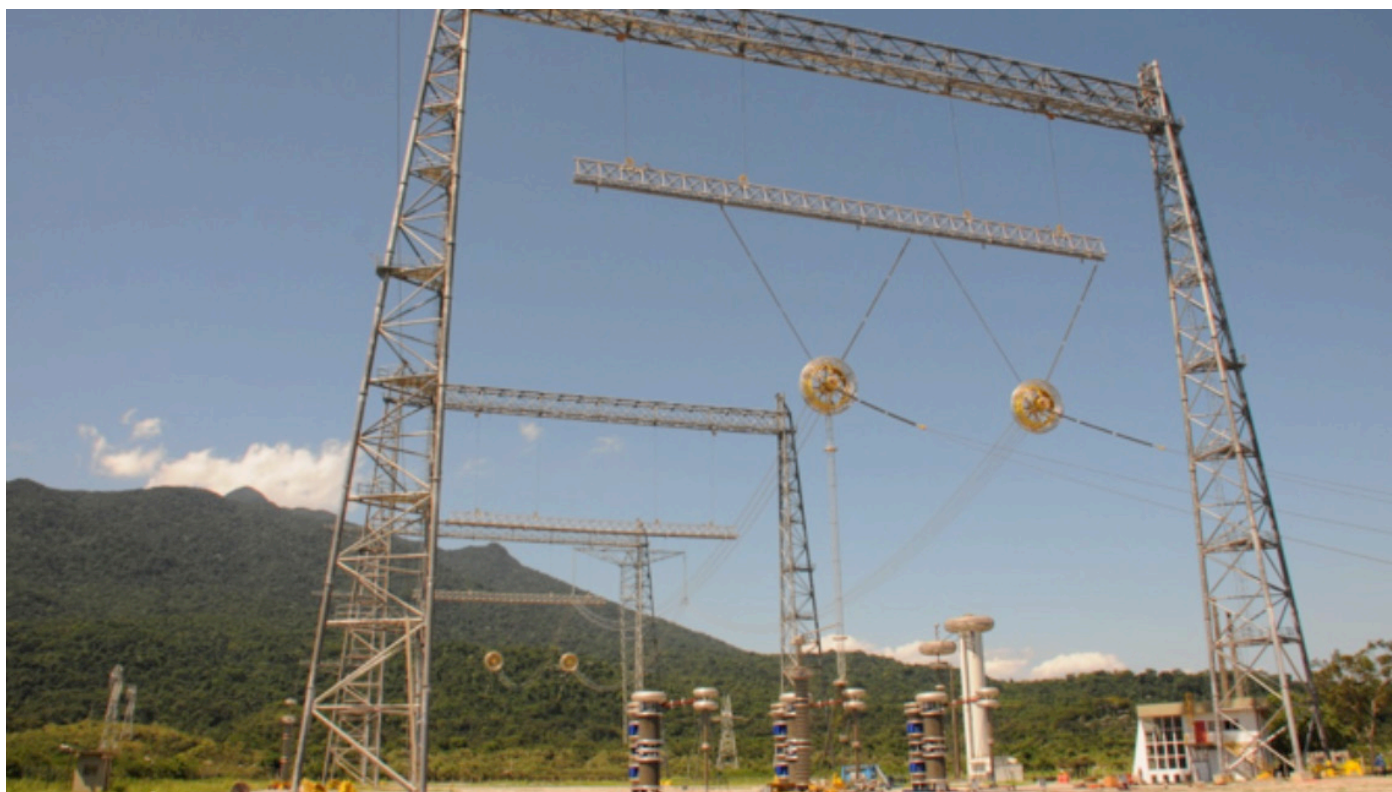
O fato de o sistema ser totalmente interligado facilita a complementaridade entre as múltiplas fontes de geração de energia elétrica em diferentes regiões do país, e as linhas em UAT tornam esta transmissão mais confiável e eficiente, com menos perdas em longas distâncias, por usar tensões mais elevadas.

Quanto à escolha da melhor alternativa para a transmissão, em corrente contínua ou corrente alternada, isto é feito por meio de análises técnico-econômicas. Em geral, para transmissão em longas distâncias, como no caso da Região Amazônica para o Sudeste, que ultrapassa os 2 mil quilômetros, a tecnologia de corrente contínua tende a ser a mais adequada, tanto técnica, quanto economicamente. Por ter uma controlabilidade melhor, a corrente contínua minimiza perdas técnicas e evita instabilidades no sistema, e por exigir menos gastos com cabos e torres, e menores faixas de servidão, seu custo de implantação e manutenção também tende a ser menor.

Os investimentos no LAB-UAT Externo totalizaram R\$ 116,5 milhões. Para implantá-lo, o Cepel contou com o apoio da Eletrobras, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), por meio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Ministério de Minas e Energia (MME), no âmbito do Projeto de Assistência Técnica dos Setores de Energia e Mineral (Projeto Meta), do Banco Mundial.

No amplo contexto de estudos a serem realizados sobre a tecnologia de ultra-alta tensão, relativamente nova, o retorno do investimento no Lab-UAT resulta de várias frentes, não só relacionadas ao aprimoramento do sistema de transmissão em UAT, mas também à qualificação de profissionais das empresas elétricas para trabalharem com a tecnologia, estimulando não só a formação de novos pesquisadores no Centro, como também a especialização de outros profissionais, por meio de bolsas de mestrado e doutorado.

Figura 1 – A área do Laboratório de UAT destinada a montagens de arranjos de ensaios elétricos.



Fonte: CEPEL, 2018.

INFRAESTRUTURA E ATIVIDADES

Implantado na Unidade Adrianópolis do Cepel, em Nova Iguaçu (RJ), o Lab-UAT Externo é um laboratório a céu aberto, ocupando 41.000 m². Complementam suas instalações uma ampla sala de controle, estação meteorológica e galpão para armazenagem de equipamentos de grande porte.

O Cepel conta com cerca de 30 profissionais, entre pesquisadores e técnicos, com experiência em transmissão, metodologias de ensaios e metrologia em alta e ultra-alta tensão, contribuindo para que o laboratório atenda as empresas de transmissão, fabricantes e demais agentes do setor na realização de ensaios e pesquisas até 1.200 kV em Corrente Alternada e ± 1.000 kV em Corrente Contínua. O Lab-UAT Externo conta também com equipe de cerca de 20 profis-

sionais com ampla experiência em montagens de ensaios complexas e uma oficina mecânica provida de diversos equipamentos para atendimento de requisitos técnicos destas montagens.

A experiência com o trabalho no Lab-UAT provê mais subsídios para que o Cepel participe de grupos de discussão voltados à elaboração de normas técnicas para estes níveis de tensão, tanto em nível nacional, quanto internacional.

Os ensaios realizados no laboratório subsidiam também o desenvolvimento da indústria de equipamentos elétricos. Além disso, contribuem para validar os modelos matemáticos desenvolvidos pelo Centro e para verificar o nível de interferência eletromagnética que linhas de transmissão em tensões tão elevadas podem causar em sistemas de comunica-

ção e outros equipamentos eletrônicos.

O desenvolvimento e o aprimoramento destes modelos, complementados pela validação experimental, adquirem ainda maior importância em empreendimentos de transmissão a longa distância, onde uma redução percentual modesta de custo em um componente pode alcançar cifras muito expressivas no custo global. Neste sentido, é importante otimizar o projeto, garantindo, contudo, o desempenho, medido pelas interferências, perdas e confiabilidade.

PESQUISAS EM ANDAMENTO

No primeiro semestre deste ano, foram realizados vários ensaios no Lab-UAT Externo, para fins de pesquisa experimental. Dentre eles, destacam-se os ensaios para determinação da suportabilidade dielétrica na estrutura montada, que representa fielmente um trecho da linha de transmissão, um bipolo ± 800 kVCC, da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

Neste trabalho, foram considerados diferentes tempos de frente de sobretensões associadas a

impulsos de manobra em ambas as polaridades. Os ensaios indicaram que a estrutura laboratorial do Centro está apta para execução de outras pesquisas relacionadas à avaliação de suportabilidade de cadeia de isoladores e isolamentos elétricos utilizados em sistemas de Ultra-Alta Tensão em corrente contínua.

O Lab-UAT já foi utilizado também para ensaios dielétricos em caminhões com cestas para acomodação de técnicos operadores em manutenção em linha viva (energizada). Neste caso, utilizou-se a fonte de 1600 kV em corrente contínua do Laboratório. Estes ensaios foram complementares aos realizados no Laboratório de Alta Tensão do Centro. O resultado comprovou o bom desempenho dos equipamentos e sua adequação para garantir a segurança dos trabalhadores em atividades de manutenção de linhas de transmissão energizadas. Manutenção esta que o Brasil é um dos poucos países do mundo a realizar, minimizando as interrupções no fornecimento de energia.

Figura 2 - Galpão do Lab-UAT, onde são armazenados equipamentos de grande porte.



Fonte: CEPEL, 2018.

Figura 3 - Ensaio dielétrico no Lab-UAT Externo



Fonte: CEPEL, 2018.

No momento, está sendo elaborado um projeto de pesquisa com o objetivo de definir metodologia para manutenção em linha viva nos sistemas de transmissão em UATCC, incluindo ensaios para determinação da distância de segurança e para a avaliação do número mínimo necessário de isoladores íntegros nas cadeias da linha de transmissão de ± 800 kV de Belo Monte. Está prevista a utilização do Lab-UAT para determinação da tensão crítica disruptiva em configura-

ções que simulam um eletricitista na posição de trabalho para troca de isoladores quebrados.

REFERÊNCIAS

Centro de Pesquisas de Energia Elétrica-CEPEL. Laboratório de Ultra-Alta Tensão. Apresentação e Informações, 2018. Disponível em: <http://www.cepel.br/laboratorios-e-centros/menu/laboratorio-de-ultra-alta-tensao-externo.htm>. Acessado em 09 de outubro de 2018.



Marcio Szechtman é Diretor Geral do Cepel, graduado e mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e atua no setor elétrico há 46 anos. Sua carreira técnica no Cepel, entre 1976 e 1996, incluiu, como pesquisador, a primeira formação do grupo pesquisas em Transmissão em CCAT. Tornou-se coordenador do grupo em 1978. No início da década de 80, coordenou a instalação do Laboratório de Simulação de Redes Elétricas do Centro (Simulador de Transitórios Eletromagnéticos – TNA, na sigla em inglês, e do Simulador CCAT), que apoiou os trabalhos de comissionamento do sistema de transmissão em +/- 600kV de Itaipu. A partir de 1988, chefiou o Departamento de Simulação de Redes Elétricas. Entre 1992 e 1996, exerceu o cargo de diretor dos Programas de P&D (correspondente à atual DP). A partir de 1996, se desligou da instituição e passou a atuar como consultor na iniciativa privada.

Com forte atuação no cenário internacional, trabalhou para cerca de 15 países. Realizou trabalhos nas áreas de planejamento e operação de sistemas, regulação elétrica, tarifas, planejamento ambiental e análises econômico-financeiras de projetos de transmissão de energia e interligações transnacionais.

No Brasil, mais recentemente, ocupou funções de direção na empresa de consultoria Mercados de Energia e foi diretor de Assuntos Institucionais e Regulatórios da Terna Participações. Desde 2010, atuava como consultor técnico junto ao Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), nos projetos de transmissão associados aos empreendimentos hidroelétricos do Rio Madeira e de Belo Monte. Recebeu a medalha Uno Lamm do IEEE, em 2009, por suas contribuições à área de transmissão em corrente contínua. Em 2014, recebeu a medalha de ouro do Cigré por suas contribuições à Engenharia Elétrica.

Foi Coordenador Internacional do Comitê de Estudos B4 do Cigré – Sistemas CCAT e FACTS, entre 2002 e 2008. Inicia em 2018 seu termo como Vice-presidente Técnico do Cigré, coordenando as atividades dos 16 Comitês de Estudo da Organização, tendo sido eleito para esta posição em 2017.

* Este texto é de inteira responsabilidade do autor e não reflete necessariamente a linha programática e ideológica da FGV.



fgv.br/energia

