



**XXI SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
23 a 26 de Outubro de 2011
Florianópolis - SC

GRUPO - IX

GRUPO DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GOP

OPERAÇÃO REMOTA DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO DA CTEEP – SUBESTAÇÕES DA REDE BÁSICA E DIT’S - DEMAIS INSTALAÇÕES DA TRANSMISSÃO.

**Vanderlei Soares da Costa
CTEEP**

RESUMO

O artigo proposto tem como objetivo abordar o arrojado projeto da CTEEP na implantação da filosofia de operação remota de seu sistema de transmissão, com ênfase aos recursos tecnológicos, humanos e inovações nos conceitos de operação de um sistema de grande dimensão física e importância no setor elétrico – SIN.

Com esteio na excelência e inovação, o projeto demandou robustos investimentos tecnológicos e em recursos humanos, agregando ao Operador de Sistema vasto conhecimento técnico e habilidades decisivas na operação em tempo real.

A qualificação e experiência dos Operadores de Sistema, aliado aos avanços tecnológicos, foram fatores fundamentais para êxito da operação remota, mantendo-se os critérios, padrões de qualidade e confiabilidade na prestação dos serviços de transmissão de energia elétrica.

PALAVRAS-CHAVE

Reestruturação, Operação Remota, Rede Básica, Transmissão.

1.0 - INTRODUÇÃO

A CTEEP passou por profunda reestruturação após o processo de privatização, passando a compor o Grupo ISA Interconexión Eléctricas S. A. da Colômbia.

Pedra de toque deste artigo, o processo de reestruturação da Empresa foi a implantação da operação remota de todo sistema de transmissão – rede básica e DIT’s, através dos Centros de Operação – COT (Centro de Operação da Transmissão) e COR (Centro de Operação de Retaguarda).

O projeto fora desenvolvido na vasta experiência internacional no setor de transmissão de energia elétrica do Grupo ISA, com investimentos em tecnologia de ponta, recursos humanos e arquitetura estratégica para garantia da excelência na prestação de serviços públicos no setor elétrico.

Destarte, vislumbra-se no XX SNPTEE a oportunidade impar de apresentar o modelo de operação remota, principalmente por envolver como fator fundamental para êxito desta operação, os recursos humanos, tecnológicos e inovações desenvolvidas para o modelo.

O artigo desenvolver-se-á nos seguintes tópicos:

- Características do Sistema de Transmissão da CTEEP;

- Histórico da Operação Remota na CTEEP;
- Reestruturação / arquitetura dos Centros de Operação;
- Recursos Humanos / técnicos para implantação da operação remota;
- Estrutura de suporte à operação e manutenção;
- Conclusão.

2.0 - CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO DA CTEEP

A CTEEP figura no setor como a maior concessionária privada de transmissão de energia elétrica do país, responsável pela transmissão de 30% de toda a energia elétrica produzida no Brasil, o que corresponde a quase 100% do consumo no estado de São Paulo.

Com capacidade instalada de superando de 44.000 MVA, está presente em 12 estados brasileiros – Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Maranhão e Piauí – com uma infra-estrutura formada por 12.140 quilômetros de linhas de transmissão, 18.495 quilômetros de circuitos, 1.955 quilômetros de cabos de fibra ótica e 102 subestações com tensão até 550 KV.

Das 116 subestações, 57 pertencem à Rede Básica e 59 compondo as DIT's – Demais instalações da Transmissão, operando nas tensões de 11,5 a 550 kV.

Sediada na cidade de São Paulo, a Empresa conta com cinco Regionais, todas instaladas em municípios paulistas (São Paulo, Cabreúva, Taubaté, Bauru e Jupiá), um Centro de Operação de Transmissão (COT) em Jundiá; e um Centro de Operação de Retaguarda (COR) em Cabreúva.

Seu parque de transmissão está localizado em sua maioria na região sudeste, principalmente no Estado de São Paulo, onde qualquer ocorrência tem reflexos no SIN – Sistema Interligado Nacional, o que torna imprescindível uma operação segura e confiável, buscando manter a excelência nos serviços de transmissão de energia.

3.0 - HISTÓRICO DA OPERAÇÃO REMOTA NA CTEEP

Os primórdios da operação remota deram-se através de sistemas incipientes possibilitando recursos de tele-supervisão de instalações em derivação/radial na malha de 69 a 138kV e, algumas melhorias posteriores com telecomando destas mesmas instalações, utilizando equipamentos, como, por exemplo: TSP-15, AIT-110 e CMW.

Com a implantação do SSCH – Sistema de Supervisão e Controle Hierárquico no fim da década de 80, dispunha-se de recursos de telecomando em todas as classes de tensões, porém, dada a operação conservadora à época, não houve uma implantação incisiva, limitando-se na operação remota às instalações nas mesmas classes de tensões acima citada. Embora a tecnologia à época tivesse credibilidade para os padrões em vigor, permanecia a resistência em definitivamente partir para uma polícia agressiva para telecomandar as instalações, tendo o equipamento uma subutilização, limitando-se à supervisão e controle do sistema.

Com a implantação do SSC – Sistema de Supervisão e Controle – “Ranger” houve um ganho na qualidade da operação como um todo, porém, ainda relutante no avanço à operação remota. O sistema congregava as instalações de transmissão e geração com CAG, pois à época o COS CTEEP desenvolvia as atividades de supervisão, controle e comando da geração no Estado de São Paulo.

O SSC trouxe alguns progressos na operação, porém, limitando-se a algumas manobras programadas e controle de tensão, mas as instalações eram totalmente operadas pelo Operador destas, cabendo aos Centros à coordenação, supervisão e controle, sem efetiva operação remota.

Em suma, a operação do sistema de transmissão desenvolvia-se como regra em Operação Assistida das instalações com quadro de Operadores próprios que efetivamente operavam as instalações, sob coordenação, supervisão e controle dos Centros Regionais e COS.

Havia à época operação na modalidade parcialmente assistidas e desassistidas em algumas instalações no sistema de 138 kV, bem como algumas em 230 e 440 kV, instalações estas que foram concebidas com tecnologia que já permitiram a operação remota.

Após a privatização, embasada na filosofia de operação e trabalho do Grupo ISA, definitivamente houve a arrojada implantação da operação remota de todo sistema de transmissão / instalações, utilizando-se a tecnologia do sistema de supervisão e controle – SAGE (Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia).

O Grupo ISA com vasta experiência internacional de operação na modalidade remota de robustos sistemas de transmissão, foi fator decisivo para adoção de uma política firme para definitivamente partir para o modelo de operação remota de todo sistema de transmissão da CTEEP, na qual as instalações são operadas remotamente através dos Centros COT e COR.

Para êxito e dentro do risco calculado para a implantação do projeto, houve melhorias, reestruturação e investimentos vultosos no aspecto técnico e de pessoal, os quais serão abordados no desenvolver do artigo.

Insta constar que a operação remota fora desenvolvida com esteio no aproveitamento de todos os recursos humanos, valorizando os Profissionais, dando oportunidades aos Colaboradores e trazendo desafios que foram superados, mantendo-se uma política de melhoria contínua de todos os processos.

4.0 - REESTRUTURAÇÃO / ARQUITETURA DOS CENTROS DE OPERAÇÃO

Até o ano 2006, a estrutura da CTEEP contava com o Centro de Operação do Sistema - COS, responsável por supervisionar e coordenar a operação da rede da CTEEP e três Centros Regionais de Operação (Bauru, Cabreúva e São Paulo). Com o avanço de recursos de tecnologia e comunicação, não é mais necessário que os Centros de Controle fiquem tão distribuídos geograficamente. Além disso, o foco desta área passou a ser a supervisão da infra-estrutura da CTEEP e não mais a supervisão de todo o sistema elétrico/energético.

O contrato de prestação deste serviço do COS-SP encerrou-se e, esta responsabilidade foi assumida pelo ONS como parte dos objetivos de sua criação. Desta forma, tornou-se possível à otimização dos Centros de Controle para o aumento da segurança na prestação dos serviços e otimização de custos.

Dentre os processos de reestruturação global da Empresa, marco relevante foi à otimização / reestruturação tecnológica, física / estratégica e conceitual na operação do sistema de transmissão com esteio no Grupo ISA, passando a operar com dois centros intercambiáveis entre si, e, mesmo estando separados fisicamente são considerados como centro único da óptica operacional.

A condição operativa estrategicamente unificada foi possível graças à tecnologia empreendida no sistema de supervisão e controle, infra-estrutura técnica e pessoal, possibilitando a operação do sistema, seja da Rede Básica ou DIT's, por qualquer dos Centros - COT ou COR.

O processo iniciou-se em 01/02/07, sendo totalmente concluído em 01/06/07.

Para manter a confiabilidade e capacitação de todos os Operadores de Sistema a operarem qualquer dos centros, pois como exarada, estes são considerados como centro único, há um programa de rodízio entre os Profissionais onde todos operam em igualdade de condições ambos os centros.

Em caso de necessidade, qualquer dos centros assume totalmente a operação do sistema de transmissão, tanto no sentido técnico como de pessoal.

4.1 COT – Centro de Operação da Transmissão

Localizado na área da Subestação de Bom Jardim em Jundiaí, SP, operando com três estações de trabalho e respectivos Operadores de Sistema e um Engenheiro em cada turno, ver Figura 1.



Figura 1 – Sala do COT

Responsabilidades do COT:

Operação remota de 57 subestações da Rede Básica;

- Coordenação e controle da operação em tempo real do sistema de transmissão da CTEEP, bem como das interligações com agentes de geração, transmissão, distribuição e ONS;
- Orientação e coordenação da atuação do Centro de Operação de Retaguarda COR;
- Análise dos pedidos de impedimentos solicitados em caráter de urgência em tempo real e preparação dos processos de impedimentos operativos, inclusive fazendo recomendações operativas e contatos necessários com o Centro do ONS e Centros de Operação de outras empresas concessionárias, referente às instalações da Rede Básica;
- Acompanhamento da performance dos sistemas de supervisão, telecomunicação e infra-estrutura, acionamento das áreas de manutenção e/ou emitindo avisos de anomalias quando da ocorrência de anormalidades;
- Compilamento das informações das perturbações do sistema de transmissão;
- Análise preliminar das perturbações do sistema de transmissão.

4.2 COR – Centro de Operação de Retaguarda

Localizado na área da Subestação de Cabreúva, município de Cabreúva, SP, operando com três estações de trabalho e respectivos Operadores de Sistema, ver Figura 2.



Figura 2 – Sala do COR.

Responsabilidade do COR:

- Operação remota de 59 subestações que compõe a DIT's – Demais instalações da transmissão, bem como das interligações com outras empresas concessionárias sob sua responsabilidade;
- Análise dos pedidos de impedimentos em caráter de urgência em tempo real e preparação dos processos de impedimentos operativos das DIT's, inclusive fazendo contatos necessários com Centros de Operação de outras empresas concessionárias;
- Acompanhamento da performance dos sistemas de supervisão, telecomunicação e de infra-estrutura, acionando as áreas de manutenção e/ou emitindo avisos de anomalias quando da ocorrência de anormalidade;
- Compilamento das informações das perturbações das DIT's;

- Análise preliminar das perturbações das DIT's.

5.0 - RECURSOS HUMANOS / TÉCNICOS PARA IMPLANTAÇÃO DA OPERAÇÃO REMOTA

Para possibilitar a implantação do modelo de operação remota do sistema de transmissão através do Centros de Controles da Transmissão – COT e COR, houve investimentos vultuosos em recursos humanos e tecnológicos que possibilitaram uma operação nos padrões de qualidade e segurança exigidos na prestação dos serviços de transmissão, os quais são especificados a seguir:

5.1 Otimização de Recursos Humanos

A implantação da operação remota do sistema de transmissão da CTEEP foi precedida de estudos criteriosos que levaram à estrutura atual da operação anteriormente exposta.

Após a otimização dos Centros de Operação – COT e COR estabeleceu-se uma “Parceria / Integração” entre as áreas de Operação e Manutenção, com uma atuação conjunta em regime permanente visando à garantia da segurança, confiabilidade e pleno funcionamento do sistema de transmissão.

Embasada no conceito de Manutenção Produtiva Total – MPT, na qual a premissa básica é que o melhor profissional de manutenção é aquele que está próximo aos equipamentos, criou-se uma estrutura onde as equipes que compunham o quadro de Operadores das Subestações, após investimento na capacitação e qualificação, foram aproveitadas juntamente com outros profissionais de manutenção, para formar equipes locais de manutenção responsáveis pelo atendimento às Subestações em regime contínuo.

Esta nova organização logrou êxito porquanto possibilitou a formação de profissionais mais completos que atuam de forma “Polivalente” nas subestações, ou seja, atendimento à manutenção e, quando necessário à operação, sob coordenação do COT ou COR, conforme a classe da subestação.

Destarte, a operação remota possibilitou mediante esta nova parceria de manutenção e operação, inserir na CTEEP do ponto de vista técnico, a tendência mundial já adotada por grandes empresas maximizando seus recursos para o pleno funcionamento das instalações.

5.2 Simulador de Treinamento de Operadores - STO

Além dos investimentos técnicos para implantação da operação remota houve a preocupação de implantar um processo de treinamento contínuo aplicado aos Operadores de Sistema e Engenheiros de Turno, sendo adquirido pela Empresa um simulador de última geração, o STO – Simulador de Treinamento de Operadores.

Para aplicação desta ferramenta foi concebido, além do sistema computacional, sala de treinamento, salas (réplicas) da Sala de Controle reproduzindo o ambiente de operação em tempo real, com todos os recursos, equipamentos e instruções que compõe este ambiente.

O STO se caracteriza como um sistema computacional que simula o comportamento do sistema elétrico real e responde às mudanças nas condições operacionais, seja por atuação do operador ou por eventos no sistema.

Integrado ao sistema SAGE, o STO transforma a solução de um fluxo de potência em visualização gráfica que, a cada mudança de configuração executa novamente o fluxo de carga e transporta os resultados para as telas do SAGE, ambiente de trabalho comum aos operadores e engenheiros.

O processo de criação da base de dados do STO ocorre através de uma cópia da base de dados do SAGE em tempo real para dentro do servidor do STO, trazendo informações instantâneas da configuração, geração e carga.

O plano de treinamento para Operadores do Sistema, Engenheiros de Tempo Real e equipes de suporte e estudos é desenvolvido de maneira contínua, propiciando melhor qualidade na construção do conhecimento destes profissionais, com as seguintes aplicações:

- Princípios e fenômenos do Sistema de Potência;
- Implementação de normas/procedimentos;
- Respostas às perturbações;
- Recomposição do sistema;
- Criação de cenários específicos de acordo com as solicitações / necessidades do Treinando;
- Treinamento real da comunicação técnica operacional exigida, conforme instruções.
- O resultado esperado é o aprendizado, o desenvolvimento das habilidades de forma a manter os Operadores de Sistema extremamente hábeis e capacitados para suas atividades, embasados em uma melhoria continuada dos processos técnico, pessoal e psicológico/comportamental.

Prova da eficácia deste programa de treinamento foi a atuação das equipes de tempo real durante o apagão ocorrido em 10/11/2009, donde todo o processo de recomposição foi realizado pela operação remota a partir do COT e COR.

A arquitetura do STO foi desenvolvida mantendo a fidelidade do Centro de Operação, ver Figuras 3 e 4.



Figura 3 – Arquitetura do STO.

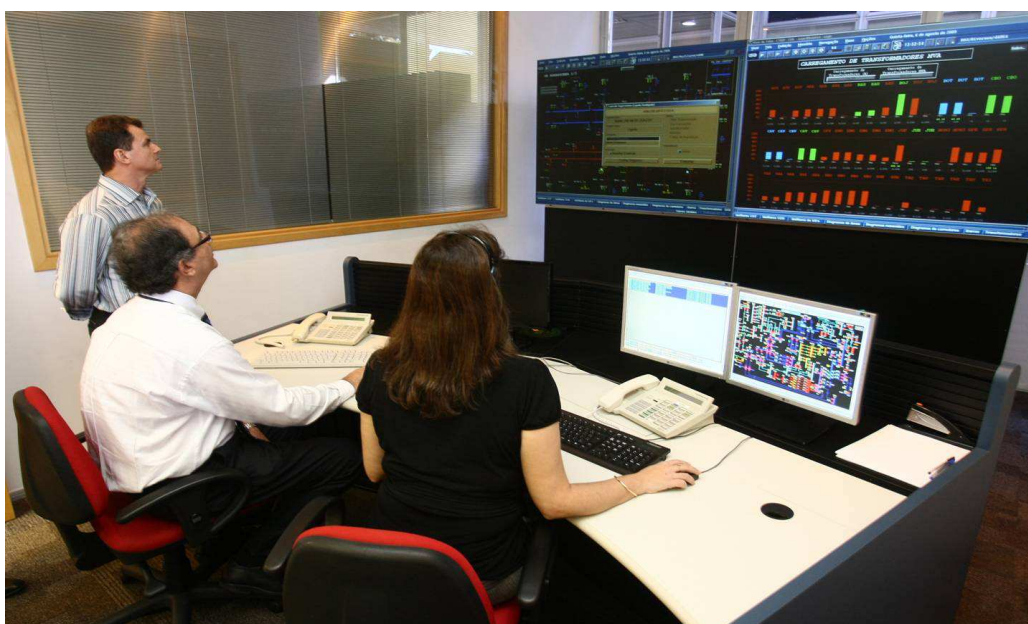


Figura 4 – Sala de Treinamento do STO.

6. ESTRUTURA DE SUPORTE À OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Para garantia da confiabilidade da operação remota foi criada uma estrutura de trabalho baseada nos conceitos de Manutenção Produtiva Total – MPT.

Nesta senda, foi implantada uma nova filosofia de trabalho, na qual as equipes que compunham o quadro de Operadores das Subestações, após investimentos na capacitação e qualificação, foram aproveitados juntamente com outros profissionais de manutenção para formar equipes locais de manutenção em regime contínuo.

Esta nova organização de trabalho logrou êxito técnico, bem como pessoal formando profissionais “POLIVALENTES” nas Subestações, atendendo à manutenção e, quando necessário à operação.

Foram criados novos cargos dando oportunidades a todos os Colaboradores, não apenas no desempenho de suas atribuições, mas possibilidade de desenvolvimento profissional e de crescimento na carreira.

6.1. Cargos / Funções Criados

- Técnico e Assistente Técnico de Subestação: Prestam suporte à manutenção e à operação local, quando necessário sob coordenação do COT ou COR.
- Pólo de Subestação: Prestam suporte tanto à operação como à manutenção e coordenar o trabalho dos Técnicos e Assistentes Técnicos de Subestação de uma ou várias subestações.
- Engenheiros Coordenadores de Subestação: Garantir um correto suporte à operação das instalações, consolidar o programa de manutenção da regional, atuar como elo entre as áreas de Manutenção e Operação da Gerência Regional e coordenar o trabalho dos Pólos em primeiro nível e dos Técnicos e Assistentes Técnicos em segundo nível.

7. CONCLUSÃO

O projeto implantado da operação remota do sistema de transmissão e instalações da CTEEP foi um marco arrojado no setor elétrico Nacional considerando-se a dimensão e importância da Empresa.

O êxito desta modalidade operativa deve-se aos investimentos em tecnologia de ponta no sistema de supervisão e controle – SAGE, que possibilitou a otimização dos Centros de Operação, aproveitamento de recursos humanos na implantação da “parceria / integração” entre Operação e Manutenção e, preponderantemente na valorização, investimentos e treinamento contínuo dos Profissionais da Operação em tempo real, especialmente os Operadores de Sistema.

A prova incontestável do sucesso da operação remota foi o desempenho durante o apagão de 10/11/2009, onde o SAGE demonstrou excelente desempenho na supervisão, controle e comando da operação durante a recomposição.

Na senda do desempenho dos recursos tecnológicos foi a performance das equipes de tempo real que efetuou a recomposição do sistema de transmissão através dos COT e COR, comprovando a eficiência e imprescindibilidade de investimentos na formação e desenvolvimento das habilidades dos Operadores de Sistema, mantendo um aprendizado contínuo, resultando em Profissionais extremamente hábeis e capacitados para suas atividades.

Em síntese, a implantação da operação remota na CTEEP, ao contrário dos dogmas e resistências resultou em evolução na operação do sistema, otimização dos processos, oportunidades de desenvolvimento profissional / pessoal, confiabilidade, capacitação e comprometimento dos Colaboradores, o que trouxe valorização aos profissionais, principalmente aos Operadores de Sistema.

8.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Manual Gestão da Qualidade.
- (2) Manual de Procedimentos da Operação – MPO/NOS.
- (3) Manuais de Operação da CTEEP.
- (4) Jornal Primeira Linha – CTEEP.
- (5) Material de Road Show da CTEEP.
- (6) Referências técnicas do STO.

9.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Vanderlei Soares da Costa.

Natural de Bernardino de Campos, SP, nascido em 14/10/1964.

Técnico em Eletrônica, formado em Ourinhos, SP, pela Escola Téc. Estadual “Paula Souza”.

Advogado, graduado em Jundiaí, SP, em 2003;

Pós-graduado em Direito Processual Civil, PUC Campinas, SP, em 2006.

Trabalha na empresa a mais de 26 anos, atuando na área de Operação de Sistema como Operador de Sistema Sênior/Supervisor, no COT. Tem experiência nas áreas geração, transmissão e distribuição de energia, atuando na CESP e CTEEP.

Possui artigos publicados nos seminários Nacionais – SENOP, SEPOCH, SNPTEE, EDAO e Internacionais - SIMSE/COCIER e Jornadas Técnicas ISA, Colômbia.