

REVISTA 1
AGOSTO | 2014



FOZ DO IGUAÇU

RECEBE O XXIII SNTPEE

DE 18 A 21
DE OUTUBRO
DE 2015

GRUPOS DE ESTUDO

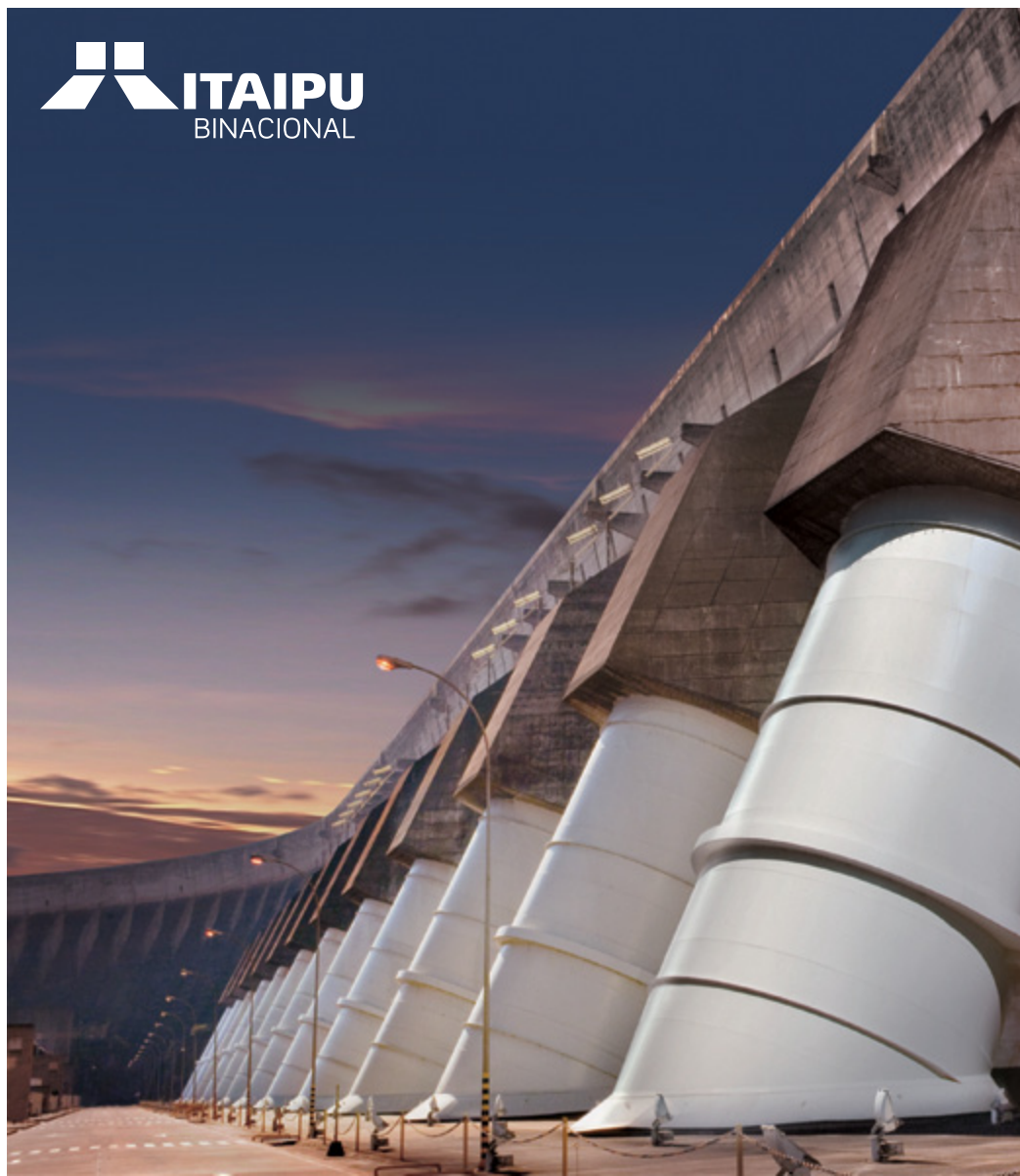
E TEMAS PREFERENCIAIS

MENSAGEM

DO DIRETOR-GERAL BRASILEIRO DA
ITAIPU BINACIONAL

CONHEÇA

O LOCAL DO EVENTO



Expediente

Projeto Gráfico

Celebra Eventos

Designer Gráfico

Allan Pessini

Logomarca do Evento

Arqt. Antonio Sérgio Gradella

Jornalista Responsável

Fabiane Ariello - DRT/PR 6485 / Divisão de Imprensa Itaipu Binacional

Fotografias

Alexandre Marchetti / Acervo
Itaipu Binacional

Colaboradores

Coordenação do XXIII SNPTEE

Responsável Técnico

Marta Costard

Impressão

Tuicial Indústria Gráfica

• Sumário



04

Mensagem do Diretor-Geral

A Itaipu Binacional já se prepara para ser a anfitriã do XXIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE).

07 Mensagem da Comissão Técnica

O lançamento do XXIII SNPTEE e os objetivos do intercâmbio de informações entre empresas e entidades do setor para o desenvolvimento da área de produção e transmissão de energia elétrica.



08

Foz do Iguaçu Terra de Maravilhas

De compras de alto luxo a comidas típicas, passando por belezas naturais e cultura, em Foz é possível encontrar diversão para todas as idades.



10

Grupos de Estudo e Temas Preferenciais

MENSAGEM

JORGE MIGUEL SAMEK

Diretor-Geral Brasileiro da Itaipu Binacional



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

A Itaipu Binacional já se prepara para ser a anfitriã do XXIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE), em outubro de 2015, por iniciativa do Cigré-Brasil.

Nada nos motiva mais a cumprir essa importante tarefa do que a certeza de que somos resultado do *know-how* e da excelência conquistada pelo setor elétrico brasileiro com os grandes empreendimentos que nos precederam.

Nunca é demais repetir que, quando a Itaipu foi criada, recrutou-se uma verdadeira seleção de craques das empresas mais tradicionais do setor elétrico brasileiro, que vieram atraídos pela oportunidade única de participar da construção e implantação daquela que seria, à época, a maior hidrelétrica do planeta.

Já tivemos o privilégio de sediar o XV SNPTEE, em 1999. Pode-se imaginar, portanto, o quanto estamos entusiasmados em receber novamente os profissionais que formam a nata do setor elétrico brasileiro. Afinal, é esse o diferencial daquele que é reconhecido por todos como o maior e mais importante fórum técnico do setor.

O contexto no qual será realizado o XXIII SNPTEE não poderia ser mais desafiador e promissor. Motivos para tanto não faltam: estaremos no primeiro ano de uma nova administração, a sociedade brasileira amplia suas expectativas, reivindicações e exigências, o Brasil está na moda no cenário internacional e o tema “energia” ocupa lugar de destaque na agenda nacional. Em poucas áreas temos mais para mostrar ao mundo, como as inovações que tornaram a matriz

energética brasileira referência no uso de fontes renováveis.

O Brasil foi destaque na última reunião plenária do Fórum Energia Sustentável para Todos (SE4ALL), em junho, na sede da ONU, em Nova Iorque, que visou promover e acompanhar os esforços dos países no cumprimento das três metas energéticas definidas em acordo na Rio+20 e que deverão ser alcançadas até 2030: garantir o acesso universal à energia elétrica, duplicar a participação das fontes renováveis nas matrizes energéticas nacionais e aumentar a eficiência energética.

Nosso País tem sido apresentado pela ONU como modelo, pois já atende às metas propostas em relação às energias renováveis. Outra iniciativa brasileira que ganhou destaque é o Programa Luz para Todos, que aproximou o País da universalização do acesso à energia elétrica.

Convidado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), tive o privilégio de participar da apresentação da experiência brasileira no SE4ALL e testemunhei o interesse das delegações dos mais de 130 países presentes em conhecer as inovações criadas pelo País. Causou especial impacto perante a seleta audiência a exposição sobre o Sistema Integrado Nacional (SIN), com sua malha de mais de 110 mil quilômetros de linhas de transmissão.

O Brasil já é reconhecido por seus avanços na busca de alternativas para a substituição de combustíveis fósseis e, dessa forma, redução das emissões de gases que provocam o efeito estufa, com iniciativas pioneiras como o Proálcool e, mais recentemente, o biodiesel.

Naquele Fórum da ONU, divulgamos também o projeto do biogás, desenvolvido nos municípios da Bacia do Paraná 3 (BP3) e que já vem sendo replicado em outras regiões e países.

Trata-se de uma excelente alternativa de produção de energia barata a partir do aproveitamen-

to da biomassa residual, liberada pelas atividades agrícolas e agroindustriais intensivas na região Oeste do Paraná.

A disseminação do biogás como fonte renovável e disponível contribui para a sustentabilidade da principal atividade econômica da região, além de criar uma nova fonte de receita para os produtores rurais. Na prática, está sendo demonstrada a viabilidade técnica e econômica da geração distribuída.

Enche-nos de orgulho ver o Brasil brilhar em fóruns internacionais da importância da Rio+20 e do SE4ALL pelo protagonismo que o País vem assumindo no enfrentamento dos grandes desafios da atualidade. A contribuição do setor elétrico na sua projeção não tem sido pequena. Até porque as ameaças que pairam sobre a sustentabilidade do planeta colocaram definitivamente a questão energética no centro dos debates e da agenda do desenvolvimento sustentável.

Uma das principais vitórias alcançadas pelo Brasil nos últimos anos foi ter desconstruído a campanha internacional urdida por organizações e interesses econômicos sediados nos países desenvolvidos contra a hidreletricidade, o que levou instituições financeiras multilaterais a suspender o financiamento de novos empreendimentos nos países em desenvolvimento. Hoje, as vozes contrárias aos grandes projetos hidrelétricos são minoritárias e estão na contramão do seu amplo reconhecimento como fonte de energia limpa e renovável.

A Itaipu materializa a visão de que uma geradora de energia não pode ater-se ao seu *core business*. A maior contribuição que este empreendimento binacional poderia ter dado na defesa da hidreletricidade como alternativa de energia limpa e renovável foi demonstrar que uma usina hidrelétrica tem um imenso potencial como fomentadora e promotora do desenvolvimento local e regional.

Quem visita hoje os 29 municípios da BP3, área de influência direta da Itaipu, onde vive uma popula-

“O XXIII SNPTEE ganha, portanto, importância ainda maior como partidário das rápidas transformações pelas quais o setor elétrico vem passando.”

ção de cerca de um milhão de habitantes, depara-se com um nível de desenvolvimento e bem-estar que rivaliza facilmente com os indicadores encontrados nos países do chamado “primeiro mundo”.

Desde o início, a Itaipu preocupou-se com a questão ambiental e com o desenvolvimento regional. Mas foi a partir de 2003 que se deu uma importante mudança no seu foco e na sua forma de atuação, consubstanciada na revisão e ampliação da sua missão institucional.

A partir daí, a Itaipu redescobriu o seu entorno e o território no qual está inserida, passando a dialogar com as comunidades e os agentes de desenvolvimento local. O Programa Cultivando Água Boa, com sua capilaridade em todos os municípios da BP3, é o carro-chefe desse trabalho em parceria com uma extensa rede de instituições públicas e organizações sociais.

Não abrimos mão de manter a excelência na produção energética. Os recordes mundiais de geração obtidos em 2012 e 2013 comprovam a qualidade e o sucesso do empreendimento. Mais do que as condições excepcionalmente favoráveis do biênio, esses resultados traduzem melhorias de gestão e uma sintonia final entre as áreas de operação e manutenção.

Mas ao comemorar, em 2014, 40 anos de sua criação e 30 anos de operação, a Itaipu é hoje muito mais do que uma geradora de energia. É uma em-

presa que vem trabalhando arduamente para tornar-se referência em sustentabilidade, pesquisa aplicada e inovação tecnológica.

Com esse intuito, criamos o Parque Tecnológico Itaipu (PTI), que vem catalisando um conjunto de ações em prol da integração e do desenvolvimento regional. Acreditamos que os inúmeros impactos positivos observados nas comunidades do entorno da Itaipu, no Brasil e no Paraguai, devem servir de estímulo para os projetos semelhantes em fase de implantação da região amazônica.

Da mesma forma, consideramos que o XXIII SNPTEE, promovido pelo Cigré-Brasil, poderá dar uma enorme contribuição ao aprimoramento das políticas setoriais, como principal espaço para o compartilhamento de conhecimentos, a reflexão crítica sobre o estágio atual de desenvolvimento do setor elétrico brasileiro e a discussão de alternativas e caminhos para fazer frente aos novos desafios.

Nesse sentido, é indispensável a pluralidade de opiniões, estimulada pelo formato adotado, que combina a apresentação de conteúdos técnicos com a realização de mesas temáticas sobre os principais componentes das políticas públicas para o setor.

Poucas áreas registraram nos últimos anos um ativismo maior do Estado, seja por meio da alavancagem de novos investimentos públicos e privados na ampliação do parque gerador e na expansão e integração do sistema de transmissão, seja na forma de aperfeiçoamentos e modificações do marco regulatório, com destaque para a mudança do regime de concessões.

O XXIII SNPTEE ganha, portanto, importância ainda maior como partidário das rápidas transformações pelas quais o setor elétrico vem passando.

Foz do Iguaçu, a terra das Cataratas, um dos principais destinos turísticos do Brasil, sede da Usina Hidrelétrica de Itaipu, receberá calorosamente os participantes do XXIII SNPTEE. A sua presença fará toda a diferença. Juntos, produziremos a indispensável energia de novas ideias para que o setor elétrico brasileiro continue inovando e fazendo jus ao respeito interno e internacional já conquistado.

Jorge Miguel Samek

Diretor-Geral Brasileiro - Itaipu Binacional



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

MENSAGEM DA COMISSÃO TÉCNICA do XXIII SNPTEE

A Comissão Técnica, a exemplo dos eventos anteriores, tem a satisfação de anunciar o início das atividades do contexto técnico do XXIII SNPTEE com a publicação da 1ª Revista do Seminário. Com os resultados apresentados no XXII evento, a Comissão Técnica espera que, com a evolução do setor, mais uma vez o SNPTEE ratifique o nível técnico que o tem caracterizado como um dos mais importantes fóruns do setor elétrico brasileiro no que se refere aos segmentos de produção e transmissão de energia elétrica. As constatações técnicas registradas durante o XXII SNPTEE e inseridas no Temário ora apresentado representam condições fundamentais para o sucesso do próximo Seminário.

Registram-se as atualizações indicadas para cada grupo de estudo, que levaram em consideração os pontos mais importantes do estado da arte de cada segmento.

Devido ao sucesso que as apresentações dos painéis técnicos possibilitaram para os resultados alcançados no XXII SNPTEE, esta modalidade será potencializada, com o objetivo de permitir oportunidades para que empresas e profissionais possam debater temas de alta relevância para os propósitos do Seminário.

A Comissão Técnica espera que, com as atualizações implementadas nos grupos de estudo, o XXIII SNPTEE cumpra o seu objetivo básico, que é promover o intercâmbio de informações de naturezas técnicas e gerenciais entre empresas e entidades que atuam no setor de produção e transmissão de energia elétrica. Os trabalhos dos especialistas visam à ampliação e ao aperfeiçoamento do conhecimento e ao progresso técnico das pesquisas em desenvolvimento para melhorar a efetividade dos sistemas de potência do País.

Assim, espera-se que os técnicos das diversas áreas tenham oportunidade de apresentar artigos que permitirão discussões e interações com os participantes do Seminário, buscando a divulgação, o intercâmbio e o enriquecimento técnico das áreas de produção e transmissão de energia elétrica. Nesse contexto, a Comissão Técnica convida técnicos, especialistas e entidades do setor elétrico para conhecer as informações relativas ao Temário e se sentirem desafiados à submissão de resumos no site do XXIII SNPTEE, o que representará a condição de maior impacto para o alcance dos resultados esperados para o evento.

Visite o site: www.xxiiisnp tee.com.br



DATAS IMPORTANTES

- **1º de agosto de 2014** | Início da chamada de trabalhos;
- **29 de setembro de 2014** | Encerramento do recebimento dos resumos;
- **15 de dezembro de 2014** | Divulgação dos resumos selecionados;
- **16 de março de 2015** | Encerramento do recebimento dos informes técnicos;
- **29 de maio de 2015** | Divulgação dos informes técnicos aprovados;
- **18 a 21 de outubro de 2015** | Realização do XXIII SNPTEE.

© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional



FOZ DO IGUAÇU

Terra de Maravilhas

Com 100 anos de vida e 260 mil habitantes, Foz do Iguaçu é uma cidade única. Além de estar localizada na fronteira com outros dois países – Paraguai e Argentina –, a sede do XXIII SNPTEE é o recanto das Cataratas do Iguaçu, eleitas recentemente uma das novas Sete Maravilhas da

Natureza, e de Itaipu, a maior usina do mundo em produção de energia. É o segundo atrativo preferido dos turistas que vêm ao Brasil, ficando atrás apenas do Rio de Janeiro, e um dos principais destinos dos turistas nacionais.

Ao mesmo tempo cosmopolita, pacata e, acima de tudo, hospitaleira, Foz do Iguaçu reúne mais de 70 etnias, que convivem em total harmonia. Árabes, chineses, japoneses, poloneses vivem suas culturas e imprimem na cidade as características de suas origens. Sabendo que aqui iria encontrar uma população amigável e muitos conterrâneos, a seleção coreana de futebol escolheu a cidade para se hospedar durante a Copa do Mundo. E saiu agradecendo o carinho.

De compras de alto luxo a comidas típicas, passando por belezas naturais e cultura, em Foz é possível encontrar diversão para todas as idades. Visitar

o Parque Nacional do Iguaçu e ver as Cataratas, passear pelo Parque das Aves e admirar as centenas de espécies que vivem lá e dar uma passada na Itaipu para conhecer uma das obras de engenharia mais incríveis do mundo são apenas os passeios básicos. Foz tem muito mais para você descobrir.

Nas próximas edições da Revista do XXIII SNPTEE você vai conhecer mais sobre a cidade e suas belezas. Traremos muitas dicas para tornar a sua viagem para cá uma união perfeita de conhecimento e lazer. Até breve!



O local escolhido para sediar as atividades do XXIII SNPTEE é o Rafain Palace Hotel & Convention Center, um dos mais tradicionais de Foz, localizado na entrada da cidade. Em 63 mil m², o hotel dispõe da maior estrutura de eventos em hotelaria do País, além de 210 apartamentos, 14 suítes e área de lazer com piscina e campo de futebol. Conheça mais em:

www.rafainpalace.com.br



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPOS DE ESTUDOS

e Temas Preferenciais



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPO 01

Grupo de Estudo de Geração Hidráulica | GGH

ESCOPO

Estudos de viabilidade, concepção, especificação, projeto, construção, fabricação, instalação, ensaios, operação, manutenção, monitoramento, modernização, repotenciação e desempenho de equipamentos para usinas hidrelétricas (exceto transformadores e equipamentos de manobra). Estudos de viabilidade para empreendimentos de geração hidráulica. Sistemas de regulação de tensão e velocidade. Materiais isolantes. Estudos técnicos para especificação, projeto e instalação de serviços auxiliares em corrente alternada e corrente contínua em usinas hidrelétricas. Aspectos de confiabilidade e segurança operativa e estrutural de usinas hidrelétricas. Questões relacionadas com a legislação pertinente e novas tecnologias.

TEMÁRIO

1. Aproveitamentos hidrelétricos de média ou elevada potência e baixas quedas:

- Técnicas de projeto e fabricação de hidrogeradores, inclusive geradores de indução, conexão unitária, turbina de elevada velocidade específica;
- Aplicabilidade de máquinas tipo bulbo e Kaplan;
- Influência das especificações no custo dos geradores;
- Métodos de simulação e medição de perdas, desempenho térmico e técnicas de resfriamento;
- Avanços, limites e aplicações do CFD (*Computational Fluid Dynamics*) nos estudos em geradores e turbinas;
- Técnicas para viabilização de usinas-plataforma na região amazônica;

- Influência da operação intermitente no projeto da turbina e gerador;
- Estrutura civil - impacto na performance de turbinas e geradores;
- Evolução do projeto de turbinas Kaplan;
- Qualidade da água dos rios brasileiros e impactos no projeto de equipamentos;
- Metodologias para avaliação de assoreamento em reservatórios e atualização de curvas cota x área x volume.

2. Pequenas Centrais Hidráulicas:

- Concepção, projeto, implantação, operação e manutenção;
- Experiência operativa e de manutenção com ou sem uso de sistemas de monitoramento;
- Utilização de máquinas hidrocínéticas;
- Impacto da lei federal 12.783/2013 na operação e implantação de novas PCH.

3. Modernização, repotenciação de usinas hidrelétricas e equipamentos de geração:

- Critérios de avaliação econômica;
- Flexibilização de limites operacionais e melhoria de desempenho;
- Implantação de sistemas de monitoramento, controle e supervisão digitalizados;
- Experiência em usinas desassistidas;
- Utilização de novas tecnologias em lubrificação de mancais de geradores e turbinas;
- Desenhos em 3D para montagem virtual;
- Impacto da lei federal 12.783/2013 nos programas de modernização e repotenciação de usinas hidrelétricas.

4. Experiência e monitoramento de desempenho de estruturas hidráulicas:

- Necessidade de grandes reservatórios para usinas hidrelétricas como critério de confiabilidade e segurança sistêmica;

- Aspectos de confiabilidade e segurança;
- Metodologias de medição de descargas parciais em geradores;
- Tecnologias disponíveis na medição de entreferro;
- Medição de temperatura com a utilização de fibra ótica;
- Experiência em monitoramento do rendimento da máquina e otimização do consumo de água;
- Experiência em sistemas de monitoramento e diagnóstico em unidades geradoras;
- Integração dos sistemas de monitoramento das barragens com os sistemas de monitoramento das máquinas;
- Utilização de simulações numéricas para antever problemas de cavitação, instabilidades e ressonâncias hidráulicas;
- Experiência em sistemas de aeração;
- Resultados de análises e estudos de descargas parciais, entreferro e *water gap*;
- Experiência em monitoramento de rotor.

5. Aspectos de manutenção de hidrogeradores:

- Desgaste de máquinas hidrelétricas devido a partidas e paradas frequentes;
- Controle de desgaste de escovas e do anel coletor;
- Controle do desgaste da junta de vedação;
- Instalação de sistema anti-incêndio;
- Sistema de diagnóstico e avaliação da vida remanescente dos equipamentos;
- Influência dos sistemas de monitoramento na gestão da manutenção.

6. Contratação do tipo EPC (*Engineering, Procurement and Construction Contracts*) para bens e serviços:

- Projeto, modelagem, especificação, contratação, qualidade, preço e fiscalização;
- Garantia da instalação; segurança da instalação e dos empregados.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPO 02

Grupo de Estudo de Produção Térmica e Fontes Não Convencionais | GPT

ESCOPO

Tecnologias e concepção geral de usinas para geração termelétrica (óleo, carvão, gás, nuclear, etc.), co-geração, processos não convencionais para geração (biomassa, células a combustível, solar, eólica, maremotriz, geotérmica, etc.). Especificação, projeto, fabricação, instalação, operação e modernização de usinas termelétricas, seus sistemas componentes e equipamentos em geral (exceto transformadores e equipamentos de manobra). Estudos de viabilidade. Aspectos de confiabilidade e segurança operacional e física. Estudos técnicos para especificação de equipamentos das usinas termelétricas, incluindo estudos de compatibilidade das especificações dos equipamentos com os requisitos do sistema interligado. Combustíveis (fósseis, renováveis e nucleares): inventário, caracterização, compra, transporte, recebimento, manuseio, estocagem, técnicas de combustão e disposição/utilização de rejeitos e resíduos. Sistemas e equipamentos para controle e redução de emissões. Geração distribuída. Sistemas de armazenamento de energia.

TEMÁRIO

1. Fontes Renováveis de Energia - biomassa (uso direto, biodigestores, gaseificadores, álcool, biodiesel, etc.), biogás e resíduos sólidos urbanos, eólica, solar (térmica e fotovoltaica), maremotriz, ondas, geotérmica, hidrogênio e célula a combustível, queima de rejeitos por tecnologia do plasma:

- Viabilidade técnico-econômica e ambiental;
- Projeto, construção e operação de empreendimentos para atendimento de sistemas elétricos isolados e interligados;
- Levantamento da disponibilidade de biomassa em cada região do Brasil, em especial bagaço de cana, óleo

vegetais, casca de arroz e casca de frutos típicos da região amazônica, utilização de vinhoto como combustível para acionamento de grupos geradores. Armazenadores de energia. Prever possíveis integrações destas fontes renováveis ao *smart grid*. Prever a integração de recuperação energética nos Programas de Gerenciamento de Resíduos, através de PPP (Parceria Público-Privada);

- Políticas públicas de incentivo de aproveitamento energético através de usina termelétrica de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos);
- Relação otimizada de utilização entre fontes renováveis de energia e fontes despacháveis;
- Desenvolvimentos de técnicas de armazenamento de energia;
- Pesquisa, desenvolvimento e inovação associados ao tema.

2. Geração distribuída, co-geração (bagaço de cana, palha de arroz, lixo urbano, gás de alto forno, etc.), células a combustível, microturbinas e células fotovoltaicas.

- Aspectos técnicos, econômicos e ambientais;
- Projeto e implementação;
- Sistemas híbridos autônomos, parâmetros de regime permanente e transitório;
- Tecnologias de geração viáveis de conexão (para integração) ao *smart grid*;
- Pesquisa, desenvolvimento e inovação associados ao tema.

3. Usinas Termelétricas (UTE) interligadas ao sistema elétrico - gás natural, gás de xisto, carvão e nuclear:

- Análise de desempenho e regime operacional, métodos de revitalização e repotencialização;
- Sistema isolado com óleo diesel, biodiesel e logística de suprimentos;
- Técnicas para preservação de UTE em paradas de longo prazo;
- Testes hidrostáticos e testes de comprovação de disponibilidade de UTE. Comparação e custos;
- Experiência com sistemas de proteção, controle ambiental e tratamento de rejeitos, monitoração on-line de UTE, controle da vida remanescente de tubulações através da espessura da camada de óxidos.

4. Aspectos associados a máquinas térmicas, compreendendo motores, turbinas e geradores e seus sistemas de proteção, auxiliares e regulação de tensão e de velocidade:

- Especificação, projeto, fabricação, instalação e ensaios;
- Operação, manutenção, monitoramento, modernização e desempenho.

5. Redução de emissão de CO₂:

- Regulamentação do mercado de carbono no Brasil;
- Redução das emissões desses gases de efeito estufa em usinas termelétricas incluindo captação e armazenamento de CO₂;
- Novas tecnologias de combustão.

GRUPO 03

Grupo de Estudo de Linhas de Transmissão | GLT

ESCOPO

Estudos técnicos para definição das características das linhas de transmissão (LTs). Projeto, construção, desempenho e operação de LTs aéreas e subterrâneas. Aspectos relativos a impactos ambientais, efeitos eletrostáticos e eletromagnéticos e aspectos de invasão de área de servidão. Estudos para avaliação do desempenho de LTs e definição das características básicas dos materiais utilizados. Ensaios e inspeção de materiais. Estudos técnicos e econômicos para o projeto elétrico de LTs, incluindo aspectos relacionados com manutenção em linha viva. Custos e comparações técnicas e econômicas de alternativas. Aspectos de confiabilidade e segurança.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

TEMÁRIO

1. Novas concepções e tecnologias para LTs CA e CC incluindo seus componentes:

- Aspectos relativos a comparações técnicas, econômicas e de segurança;
- Métodos para redução do impacto visual de LT;
- Técnicas para redução do impacto na construção de novas LT;
- Experiência e desenvolvimento de novos materiais em LT;
- Projeto e implantação de LT com soluções não convencionais (extra-alta tensão, elevado feixe de condutores, etc.).

2 Uso e ocupação das faixas de passagem de LTs:

- Aspectos técnicos, legais e de segurança;
- Invasão, desmatamento e preservação das faixas, metodologias e práticas;
- Poda seletiva em áreas de proteção ambiental;
- Compartilhamento com outras instalações.

3. LTs CA e CC e os campos elétricos e magnéticos:

- Aspectos relativos às metodologias de cálculo, aos critérios e atendimento a normas e leis;
- Alternativas para redução de valores e medições de campo.

4. Aumento da segurança, da confiabilidade e da disponibilidade das LTs:

- Impactos no projeto e na manutenção de LTs diante de alterações em parâmetros meteorológicos, bem como a modelagem desses comportamentos;
- Procedimentos e critérios de manutenção e métodos de monitoramento e de diagnóstico;

- Experiência no restabelecimento da transmissão após eventos permanentes e ações contra vandalismo;
- Novas técnicas, recursos e procedimentos de inspeção de LTs;
- Impacto da parcela variável no projeto, nos componentes e nos procedimentos de manutenção.

5. Estudos e projetos de travessias:

- Aspectos técnicos, econômicos e construtivos. Novos materiais e experiência de grandes travessias;
- Estabelecimento da tração de regulação de condutores visando minimizar efeitos de vibrações eólicas, tanto em casos de cabos singelos quanto em feixes. Experiências com projeto e manutenção de LT com cabos isolados, subterrâneos e subaquáticos;
- Contratos do tipo EPC (*Engineering, Procurement and Construction Contracts*) para bens e serviço.

6. Recapitação e repotenciação de LTs:

- Critérios, procedimentos de avaliação e de tomada de decisão, ensaios, novas tecnologias e procedimentos de fabricação de componentes, readequação de materiais e de componentes, técnicas construtivas, custos de manutenção, avaliação de vida útil, descarte de materiais e remuneração do investimento;
- Técnicas para aumentar a capacidade de transporte de energia;
- Aplicação do conceito de H/w no estabelecimento de tração dos cabos condutores em LT e a sua implantação em diferentes tipos de cabos.

7. Estudos de desempenho em LTs aéreas e subterrâneas:

- Aspectos relativos a comparações técnicas e econômicas na construção, operação, inspeção e manutenção;
- Reavaliação de conceitos, parâmetros, projetos e materiais que se mostraram inadequados à expectativa de vida útil, economicidade, segurança, entre outros aspectos.



GRUPO 04

Grupo de Estudo de Análise e Técnicas de Sistemas de Potência | GAT

ESCOPO

Estudos de modelos e ferramentas para avaliação do desempenho de sistemas de potência CA e CC, bem como definição das características elétricas de seus componentes. Avaliação do desempenho dos equipamentos elétricos CA e CC nos sistemas de potência. Ensaio das instalações e/ou equipamentos que integram os sistemas elétricos. Métodos de

simulação para determinação das condições dos sistemas de potência. Estudo, análise e aplicação de métodos e/ou equipamentos CA e CC para melhorar o desempenho do sistema em regime permanente, transitório e dinâmico (compensação reativa, regulação de tensão, religamento e eletrônica de potência).

TEMÁRIO

1. Métodos, modelos e ferramentas para estudos de sistemas de potência envolvendo:

- Sistemas de transmissão CA, elos CC e equipamentos FACTS;
- A inserção em sistemas de transmissão de novos agentes e novas tecnologias, por exemplo: geração térmica a gás a ciclo combinado, fontes renováveis de energia e fontes conversoras de tensão (VSC);
- Sistemas de medição fasorial sincronizada.

2. Dinâmica de sistemas de potência:

- Estudo, simulação e análise da estabilidade angular;
- Estabilidade de frequência e estabilidade de tensão;
- Ferramentas híbridas para simulação ampliada na escala de tempo;
- Análise da segurança dinâmica;

- Identificação e modelagem da carga, parâmetros de geradores e controladores.

3. Controle aplicado a sistemas de potência, considerando novas técnicas:

- Modelagem e otimização de controladores visando maior economia e segurança, assim como menor interação adversa;
- Técnicas, critérios e desempenho de controle de tensão e potência reativa de sistemas interligados e de transmissão a longa distância;
- Procedimento para a recuperação do SIN após perda intempestiva das injeções de grandes blocos de potência dos empreendimentos amazônicos;
- Controle para operação de elos CC, incluindo esquemas multiterminais;
- Normatização de requisitos de sistemas de controle de equipamentos integrados aos sistemas de transmissão.

4. Análise do desempenho de sistemas de potência:

- Considerando a interação entre elos CC eletricamente próximos e operando em redes com baixo nível de curto-circuito;
- Na presença de múltiplos equipamentos de compensação reativa série e paralelo num tronco de transmissão;
- Com o aumento da participação de geração não despachável (eólica, por exemplo) no SIN;
- Com a utilização de simuladores de tempo real nos estudos CA/CC, com destaque na escolha dos equivalentes e sua validade para os estudos do SIN;
- Durante comissionamentos e testes.

5. Grandes perturbações no SIN:

- Análise da perturbação e sua reprodução por simulação;
- Comparação dos registros das unidades de medição fasorial e registradores de longa duração com resultados de simulação;
- Impactos no planejamento, operação e recomposição do sistema;
- Análise do desempenho dos esquemas especiais de proteção e esquemas regionais de alívio de carga.

6. Métodos e critérios probabilísticos aplicados à operação de sistemas de potência:

- Para gerenciamento da confiabilidade do sistema de geração e transmissão;
- Para gerenciamento da carga.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

TEMÁRIO

1. Sistemas locais de proteção, automação, controle e medição, incluindo elos CC a dois e multiterminais:

- Novos desenvolvimentos, metodologias e algoritmos;
- Projetos, implantações e modernizações;
- Integração funcional, redundância e confiabilidade;
- Estudos e filosofias para ajustes, coordenações e configurações;
- Equipamentos, técnicas e experiências com ensaios, modelos e simulações;
- Experiências e novos recursos para análise de perturbações;
- Análise do desempenho, estatísticas e indicadores;
- Manutenção, automonitoramento, tratamento de falhas ocultas, gerenciamento de registros oscilográficos;
- Ferramentas computacionais, bancos de dados e integração de bases de dados.

2. Proteção sistêmica:

- Estudos, filosofias, coordenação e modernização;
- Ensaios, modelos e simulações.

3. Esquemas especiais de proteção:

- Desenvolvimentos, experiências e procedimentos para a implantação e revisão;
- Arquiteturas, redundância e confiabilidade;
- Ensaios, modelos e simulações;
- Desempenho, estatísticas e indicadores;
- Aplicações a sistemas de gerações variáveis e a grandes consumidores.

4. Aplicações da norma IEC 61850:

- Projetos, implantações e manutenção;
- Modernizações e ampliações em instalações existentes;
- Arquiteturas, redundância e confiabilidade, incluindo as redes de comunicação;
- Perspectivas e experiências com *merging units* e barramentos de processo;
- Aplicações da troca de informações entre subestações.

5. Sistemas de Medição Sincronizada de Fasores:

- Arquiteturas e requisitos de comunicação;
- Integração funcional, ensaios e requisitos de desempenho das unidades de medição fasorial;
- Requisitos funcionais, expansibilidade e ensaios dos concentradores de dados;
- Aplicações e benefícios para monitoramento, proteção e controle.

6. Smart Grids:

- Perspectivas e experiências;
- Impactos nos sistemas de proteção, automação, controle e medição;
- Proteção, automação, controle e medição de sistemas de geração distribuídos.

7. Perturbações relevantes:

- Análise de distúrbios atípicos, lições aprendidas e propostas para não recorrência;
- Oscilografia de curta e longa durações.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

ESCOPO

Comercialização de energia elétrica: mercados - sua classificação e estrutura, tipos de mercado do curto ao longo prazo e suas operações; aspectos especiais do mercado: "spot" ou de balcão, mecanismos de estabilização de preços; mercado de futuros, opções e derivativos; contratos de pré-venta ("ppas"); instituições e agentes e contratos de comercialização, custos das transações; avaliação e gestão do risco, métodos e ferramentas aplicadas às transações de mercado; interação entre os mercados de energia elétrica e outras formas de energia; e-negócio/e-comercialização; gestão pelo lado da demanda; "hedgings", comercialização em mercado secundário. Economia do setor de energia elétrica: estruturas de capital societário; fontes de capital para investimento e operações; investimento e financiamento do setor de energia elétrica: estruturas de "funding" aplicadas à energia elétrica; avaliação do desempenho das empresas de geração e transmissão, comercializadoras e distribuidoras; agentes da operação interligada, do mercado de comercialização e de planejamento; regulação, salvaguardas e garantias, mecanismos de proteção e supervisão financeira; classificações de "credit rating" e seu impacto nas operações financeiras setoriais. Regulação do setor de energia elétrica: objetos da regulação técnica e econômica e gerencial, extensão e limites; acesso à rede, sinalização econômica e congestionamento da transmissão; conceituação dos negócios, atendimento aos objetivos ambientais e de segurança, adequação, integridade e confiabilidade, recursividade na regulamentação, arbitragem, monitoramento da

oferta, responsabilidade social; tipos de regulação; métodos, mecanismos e instrumentos de regulação; arcabouço legal, legislação e regulamentação; harmonização da regulação em mercados integrados, autorregulação. Regulação e regulamentação econômica e financeira do capital social.

TEMÁRIO

1. Comercialização de energia elétrica:

- Produtos e serviços para o mercado livre;
- Gestão de risco;
- Mecanismos para formação de preços;
- Impacto da lei federal 12.783/2013 na formação de preços;
- Produtos para aumento da liquidez na comercialização;
- Comercialização no varejo, com foco em *smart grid*.

2. Economia de energia elétrica:

- Preços e competitividade mundial do Brasil;
- Integração com outras commodities (gás, óleo, etanol, etc.);
- Influência do meio ambiente;
- Performance, governança e rentabilidade das empresas do setor elétrico;

- Impactos do baixo armazenamento dos reservatórios no Brasil;
- Gestão de consumo e venda de energia.

3. Regulação:

- Experiência internacional em formação de preços e leilões de energia;
- Aperfeiçoamento regulatório e institucional no Brasil;
- Eficiência dos leilões de geração e de transmissão;
- Estratégias para participação em leilões de geração e de transmissão;
- Revisão tarifária;
- Renovação das concessões;
- Estratégias de antecipação de obras de geração e transmissão;
- Licenciamento e desapropriações em áreas com grande densidade populacional;
- Bandeiras tarifárias.

4. Inserção de fontes renováveis de energia:

- Mecanismos de incentivo;
- Impacto nos preços de energia, no meio ambiente e no custos de transmissão;
- Modelos de comercialização.

5. Redes inteligentes (*smart grids*):

- Regulamentação de redes inteligentes;
- Aspectos regulatórios e econômicos para incentivar o desenvolvimento;
- Tratamento da integração com fontes renováveis de energia e com o mercado livre.

6. Aspectos associados à introdução de geradores no SIN:

- Considerando as características de operação e manutenção;
- Adequação aos procedimentos de rede do ONS e resoluções da Aneel.

© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional



GRUPO 07

Grupo de Estudo de Planejamento de Sistemas Elétricos | GPL

ESCOPO

Estudos de planejamento da expansão dos sistemas de potência, envolvendo os aspectos de mercado, energéticos, elétricos, de composição do parque gerador e aspectos ambientais. Aspectos técnicos e econômicos da utilização de fontes não convencionais e de co-geração no planejamento. Métodos e modelos de planejamento integrado geração/transmissão e de previsão do mercado de energia elétrica. Compatibilização do planejamento da rede básica com a rede de subtransmissão. Utilização de critérios de confiabilidade na expansão do sistema. Definição das ampliações das grandes interligações regionais e internacionais. Definição da topologia do sistema de transmissão, inclusive modos CA e/ou CC de transporte de energia elétrica. Estudos para suprimento de grandes centros urbanos. Impacto de desenvolvimentos futuros no planejamento de sistemas elétricos.

TEMÁRIO

1. Metodologias para previsão de mercado de energia elétrica.

2. Planejamento da oferta considerando a diversificação da matriz energética:

- Metodologias para o planejamento integrado da geração e transmissão;
- Avaliação dos impactos da inserção e de complementariedade de diferentes fontes renováveis de energia na matriz energética;
- Melhorias na representação das pequenas usinas nos modelos de simulação e otimização energética;
- A repotenciação e a modernização de usinas hidrelétricas à luz da lei 12.783/2013;
- A ampliação da geração termelétrica para atendimento à demanda de energia elétrica do SIN;
- A possibilidade do uso da energia nuclear para a geração de base, com o esgotamento do potencial hidrelétrico brasileiro;

- Metodologias e propostas para valorar a disponibilidade de potência das usinas hidrelétricas para atendimento à demanda de ponta do sistema elétrico brasileiro;

- Abordagem sobre a real capacidade de geração de energia elétrica do parque gerador brasileiro para garantir a segurança energética.

3. Planejamento da transmissão considerando incertezas:

- Participação dos diversos agentes no processo de planejamento, incluindo alternativas para um modelo participativo;
- Discussão dos critérios de planejamento da transmissão considerando aspectos probabilísticos e de confiabilidade;
- Influência do fator de potência nas fronteiras na expansão do sistema;
- Planejamento de sistemas de transmissão inteligentes;
- Aprimoramento do planejamento da transmissão considerando os aspectos próprios das fontes de geração renovável intermitentes;

- Aperfeiçoamentos para harmonizar o planejamento da expansão da transmissão com os resultados dos leilões de compra de energia;

- Propostas de melhorias para evitar o descasamento entre o planejamento da expansão da transmissão e o planejamento da expansão da distribuição;
- Ferramentas para auxílio à tomada de decisão.

4. Desafios na integração de grandes blocos de geração:

- Novos desenvolvimentos em transmissão a longa distância;
- Utilização de novas tecnologias na transmissão para melhoria do desempenho, redução de custos e perdas do sistema;
- Discussão dos critérios para o planejamento da transmissão a longa distância.

5. Tarificação da transmissão e da distribuição, valoração das perdas e custos de referência:

- Vantagens e desvantagens na alocação de fatores de perdas do sistema de transmissão, nos empreendimentos de geração;
- Futuro da regulamentação de uso das redes básica e de subtransmissão, em termos de tarifa de uso;
- Vantagens e desvantagens da sinalização locacional nas tarifas de uso da rede elétrica;
- Sugestões de aprimoramento da metodologia de definição dos custos de referência das instalações de transmissão utilizados nos processos licitatórios.

6. Novas metodologias para avaliação e monitoramento de impactos socioambientais:

- O reflexo das ações e programas socioambientais (Ibama, IPHAN, Funai, Ministério da Saúde, etc.) nos custos dos projetos de transmissão de energia elétrica, com proposições de metodologias que possibilitem a precificação nas avaliações de planejamento;

- A influência do custo fundiário no planejamento da expansão das linhas de transmissão e metodologias para a sua consideração nas avaliações econômicas;

- Identificação de questões ambientais que mais impactam a implantação de empreendimentos de transmissão.

7. Integração eletroenergética na América Latina:

- Benefícios, obstáculos técnicos e aspectos regulatórios;
- Novos projetos de médio e longo prazo.
- Ampliação das interligações entre as regiões e com outros países.



ESCOPO

Concepção geral, estudos técnicos e econômicos para definição das características dos equipamentos (abrigado, ao tempo ou SF6), projetos civil, elétrico e mecânico, construção, desempenho, supervisão e operação de subestações de potência, industriais ou de sistemas de geração e transmissão, incluindo conversoras CA/CC. Aspectos de confiabilidade e segurança. Especificação, projeto, fabricação, instalação, ensaios, operação, monitoramento e desempenho de equipamentos para subestações como: capacitores, equipamentos de manobra, conversores, filtros, para-raios e outros (exceto geradores, transformadores e reatores). Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas. Aspectos de projeto relativos a aterramento e compatibilidade eletromagnética.

TEMÁRIO

1. Subestações e equipamentos de UAT (maior ou igual a 1000 kV AC):

- Normatização, especificação, projeto, construção, testes e desafios para implementações de instalações de ultra-alta tensão.

2. Equipamentos elétricos de alta tensão – ensaios, novas tecnologias e avaliação de superação:

- Desenvolvimento de novos equipamentos para T&D;
- Gerenciamento da vida útil e envelhecimento de equipamentos para T&D;
- Equipamentos para atender condições emergentes nos sistemas de T&D;
- Função da inteligência em equipamentos elétricos - técnicas computacionais para direcionamento da manutenção preditiva em disjuntores, uso de dispositivos para controle (posição, torque e velocidade) e monitoramento de chaves seccionadoras de alta tensão;
- Monitoramento on-line para equipamentos;
- Experiência nas especificações, projeto e operação de equipamentos modernos de controle de tensão como o compensador estático avançado (Statcom);
- Sistemas de sincronismo para manobras controladas de energização de linhas de transmissão e de transformadores;

- Técnicas de mitigação de superação de equipamentos através da instalação de dispositivos limitadores de corrente de curto-circuito;
- Impacto das novas condições de sobrecarga em transformadores no projeto de novas subestações e as necessidades de adequação em instalações existentes;
- Comparações de resultados de simulações digitais e testes de campo para equipamentos de subestações;
- Experiência em recapacitações e modernizações de equipamentos de subestações;
- Avaliação de isoladores e para-raios poliméricos, naturalmente envelhecidos;
- Sistematização da análise de superação de equipamentos no Sistema Elétrico de Potência;
- Critérios de análise e experiência das empresas quanto à superação de características nominais dos equipamentos e instalações;
- Aplicação de técnicas preditivas da degradação das características elétricas dos equipamentos;
- Aplicação de novas tecnologias em equipamentos e subestações;
- Técnicas de ensaios em campo.

3. Subestações ao tempo e abrigadas:

- Renovação, *refurbishment*, ampliação e *up-rating* de subestações;
- Soluções inovadoras para subestações ao tempo e abrigadas em relação aos aspectos de projeto e manutenção e aplicação de novas tecnologias, otimização de projetos;
- Avaliação de projetos considerando o custo do ciclo de vida (LCC, *Life Cycle Costing*);
- Avaliação de valores de campos elétricos e magnéticos e seus impactos nos projetos das subestações;
- Diagnóstico de defeitos e falhas em subestações isoladas a SF6;
- Desafios para projeto e construção de subestações com grandes potências instaladas (acima de 2.000 MVA);
- Técnicas de manutenção, com ou sem acesso ao potencial;

- Compatibilidade eletromagnética em instalações de alta e extra-alta tensão;
- Contratação de bens e serviços em contratos do tipo EPC (*Engineering, Procurement and Construction Contracts*);
- Experiência operativa de equipamentos em condições ambientais desfavoráveis;
- Gestão de projetos objetivando evitar atrasos na implantação.

4. Subestações conversoras CA/CC e CC/CA e seus equipamentos:

- Normalização, especificação, projeto, construção, testes e experiência operativa;
- Desafios de implantação de conversoras CA/CC e CC/CA.

5. Introdução de subestações no SIN:

- Compartilhamento de subestações pelos diversos agentes: aspectos regulatórios e casos práticos;
- Análises de impactos causados nas subestações e equipamentos do SIN pelos acessos de vários tipos de geração (térmica, eólica, solar, etc.);
- Otimização do arranjo físico, implantação em zonas urbanas, tecnologias de compactação e modernização de subestações existentes;
- Ambiente sustentável de equipamentos HV;
- Estratégia de utilização de equipamentos reservas em subestações considerando o modelo regulatório brasileiro.

6. Análise de equipamentos de alta tensão:

- Correntes prospectivas de curto-circuito em sistemas de potência superiores ao limite da norma (63kA) e medidas mitigatórias;
- Superação de equipamentos, com enfoque em TRT;
- Transmissão em UHV – acima de 1000kV AC e 800kV DC (AC e DC);
 - Tecnologias avançadas para melhorias dos quesitos confiabilidade e gestão de *life-cycle*

de equipamentos de alta tensão (*Advanced Technologies: Reliability And Lifetime Of HV Equipment*);

- *Smart grid* aplicado no segmento de transmissão;
- Tecnologias para equipamentos de manobra ambientalmente amigáveis;

- Dispositivos limitadores de corrente de curto-circuito (tecnologia e estudos);
- Requisitos de correntes de curto-circuito com zeros atrasados;



ESCOPO

Estudos para operação de sistemas de potência abrangendo os pontos de vista tecnológico, econômico, hidrometeorológico, energético e elétrico; garantia de suprimento; estratégias de operação; critérios e hipóteses ressaltando práticas operativas; métodos de simulação; segurança do sistema; abordagens de problemas operativos verificados e previstos; influência de estratégias de controle no desempenho dos sistemas. Operação econômica e de múltiplos usos. O impacto da Parcela Variável – PV na operação do Sistema Interligado Nacional. Integração entre o planejamento e a operação em tempo real. Concepção e especificação de métodos de recomposição da operação do sistema após desligamentos. Centros de Operação do Sistema (despacho): concepção geral, critérios e processos operativos, aplicação de software em tempo real e simuladores. Integração de Sistemas Isolados.

TEMÁRIO

1. Utilização de sistemas informatizados:

- Para visualizações de dados em sistemas de supervisão e controle;

- Para previsão de carga considerando fatores climatológicos;
- Para monitoramento de carregamentos de linhas e equipamentos de transmissão;
- Para apoio à tomada de decisão em tempo real relativa ao sistema de potência e às instalações;
- Mau funcionamento e detecção de erros em sistemas de supervisão e controle;
- Integração de sistemas de informações operacionais e sistemas corporativos de gestão.

2. Operação do sistema de potência em condições normais e em contingências:

- Em condições próximas aos seus limites operativos;
- Aperfeiçoamento dos mecanismos de segurança para a operação do sistema elétrico;
- Influência de componentes harmônicos da Rede Básica e nas DIT (Demais Instalações de Transmissão) na segurança operativa do SIN (Sistema Interligado Nacional);
- Aspectos operativos da análise de perturbações;

- Indicadores relacionados às perturbações;
- Análise de desligamentos programados;
- Operação integrada em um ambiente de múltiplos agentes;
- Integração de sistemas isolados ao SIN;
- Operação de interligações internacionais com o Brasil: benefícios, barreiras técnicas e regulatórias;
- Planos de contingência para centros de operação, subestações e usinas;
- Critérios de segurança elétrica e energética;
- Medidas mitigadoras das consequências de contingências múltiplas, consideradas críveis.

3. Recomposição do sistema de potência:

- Modelagem e simulações;
- Utilização de sistemas especialistas;
- Critérios e tratamento estatístico;
- Utilização de técnicas de inteligência artificial para tratamento de alarmes dos sistemas de supervisão e controle;
- Medidas para agilizar o processo de recomposição, em condições adversas e com segurança, em um ambiente de múltiplos agentes;
- Indicadores relacionados a recomposições do sistema elétrico.

4. Operação em ambiente competitivo:

- Planejamento energético, serviços ancilares, análises de risco, inserção de novos agentes e controle de carga e frequência;
- Impacto da geração distribuída, autoprodução e co-geração na operação de sistemas elétricos;
- Congestionamento da transmissão: gestão e medidas preventivas;
- Alocação de reserva de potência girante e definição das áreas de controle;
- Aspectos operacionais e tecnológicos decorrentes da expansão das fronteiras do SIN em direção à região amazônica;

- Incremento da interdependência energética dos subsistemas e da participação da geração termelétrica;
- Incremento da exploração das fontes alternativas de energia e da geração distribuída;
- Exploração dos intercâmbios internacionais de energia e da integração energética na América do Sul;
- Conflitos entre ambiente cooperativo e ambiente competitivo.

5. Gestão da informação e qualidade na operação:

- Implantação de sistemas de gestão da qualidade;
- Uso de sistemas especialistas para possibilitar treinamento contínuo na otimização da gestão da operação;
- Experiência na teleassistência de subestações e usinas e na integração dos processos da operação com a manutenção;
- Gestão operacional de centros de controle, subestações e usinas, incluindo o interrelacionamento e o compartilhamento entre diferentes agentes;
- Gestão de processos operativos e dos fluxos de informação da operação em tempo real;
- Gestão de informações meteorológicas para avaliação da segurança e identificação de eventos climatológicos extremos;
- Gestão da diversidade de regras operativas com o uso da tecnologia da informação;
- Auditorias operacionais.

6. Planejamento e programação da operação:

- Planejamento da operação energética de médio prazo, curto prazo e programação da operação;
- Integração entre as atividades de planejamento e de operação em tempo real e integração das informações eletroenergéticas para a gestão da operação do SIN;
- Metodologias para avaliação do risco de racionamento e/ou desabastecimento do SIN;
- Metodologias para melhorar a representação da incerteza nas vazões afluentes às usinas hidrelétricas;

- Impactos dos condicionantes ambientais e de usos múltiplos da água no planejamento e operação do SIN;
- Modelos computacionais para a previsão de vazões e controle de cheias;
- Modelos para previsão de carga no curto e médio prazo;
- Técnicas de otimização para a operação eficiente das usinas hidrelétricas, termelétricas e outras fontes alternativas de energia;
- Técnicas para melhoria do desempenho computacional das estratégias de solução aplicadas aos problemas de planejamento e programação hidrotérmica;
- Incorporação de contingências e aspectos relacionados à estabilidade de tensão e suporte de reativo na programação do despacho energético;
- Consideração de outros recursos energéticos, como o GNL, energia eólica e energia solar nos modelos para o planejamento e programação da operação do SIN;
- Indicadores de segurança energética;
- Impactos do aumento da geração eólica na programação de geração, reserva de potência, etc.;

- Análise do comportamento da operação do sistema com variação de intercâmbio de energia da região amazônica para as regiões Sudeste e Nordeste, face à elevada sazonalidade na geração das usinas a fio d'água;
- Gestão de riscos na operação;
- Perspectivas de curto, médio e longo prazo da operação do SIN.

7. Disponibilidade de ativos e penalidades:

- Impactos decorrentes das indisponibilidades programadas ou imprevistas das unidades geradoras e outras não conformidades nos resultados empresariais do segmento geração;
- Impactos decorrentes das indisponibilidades programadas ou imprevistas das FT (Função de Transmissão) e outras não conformidades nos resultados empresariais do segmento transmissão;
- Indicação de necessidade de aprimoramentos da regulamentação visando o equilíbrio dos ganhos de qualidade da prestação de serviços pelos agentes de geração e transmissão;
- Conflitos entre modicidade tarifária e segurança operacional no compartilhamento de instalações.

GRUPO 10

Grupo de Estudo de Desempenho de Sistemas Elétricos | GDS

ESCOPO

Estudos, desenvolvimentos e recomendações de métodos, ferramentas e instrumentos para análise, medição e avaliação do desempenho de sistemas elétricos relacionado com qualidade da energia elétrica, compatibilidade eletromagnética, descargas atmosféricas e coordenação de isolamento.

TEMÁRIO

1. Qualidade da energia elétrica:

- Técnicas e procedimentos para diagnóstico e mitigação de problemas de qualidade de energia; curvas de sensibilidade e suportabilidade de equipamentos e processos industriais; impactos econômicos associados; procedimentos de ressarcimentos a danos; técnicas para diagnóstico de emissões individuais de distúrbios; regulamentação; indicadores e gestão; estudo de casos;
- Protocolos de medição; influência dos transdutores para medição de fenômenos de qualidade; técnicas de processamento de sinais e gerenciamento de banco de dados;
- Impacto da integração de instalações não lineares, tais como de fontes renováveis alternativas e geração distribuída, particularmente de centrais geradoras eólicas e fontes solares, elos CC e equipamentos FACTS na qualidade do sistema elétrico; tratamento dos requisitos relativos à qualidade de energia; dimensionamento de filtros de harmônicas; estudo de casos;
- Impacto das redes inteligentes (*smart grids*);
- Sistemas de monitoramento em tempo real para a QEE.

2. Modelos e ferramentas para análise de desempenho de sistemas de potência:

- Desenvolvimento de modelos de linhas de transmissão, subestações e equipamentos para aplicação em estudos de transitórios eletromagnéticos; estudo de casos;
- Modelagem de cargas lineares e não lineares; obtenção de equivalentes do sistema para análises dinâmicas e transitórias; estudos de casos;
- Modelos para estudos dinâmicos e transitórios da integração de fontes renováveis alternativas, particularmente de usinas eólicas e solares no sistema de transmissão; estudo de casos;
- Simulações híbridas paralelas utilizando técnicas de integração do domínio do valor eficaz com o de valor instantâneo;
- Experiência com o uso de simuladores digitais em tempo real;
- Desenvolvimento e disponibilização de modelos computacionais de equipamentos e instalações especiais;
- Experiência no desenvolvimento e aplicação de PMU. Comparação de resultados de simulação com medições de campo; estudos de casos.

3. Descargas atmosféricas, sobretensões transitórias e coordenação de isolamento:

- Estudos e pesquisas do impacto das descargas atmosféricas no desempenho de sistemas elétricos. Aplicação de para-raios em linhas de transmissão; desenvolvimento de modelos e metodologia para análise do desempenho de linhas e subestações frente a descargas atmosféricas diretas e indiretas; mitigação dos problemas; critérios e medidas corretivas; comparação de desempenho real e resultados de simulação; estudo de casos;
- Análise das causas e efeitos de sobretensões temporárias e transitórias nos sistemas elétricos de potência, em suas instalações e equipamentos; métodos para controle de sobretensões; impacto das sobretensões transitórias no desempenho dos equipamentos e instalações; métodos para avaliação destes impactos; análise de ocorrências relacionadas com falhas em equipamentos;
- Requisitos de sistema impostos a equipamentos e instalações de sistemas CA e CC e avaliação de critérios para especificação de equipamentos CA e CC; estudo de casos;
- Aplicação de dispositivos para controle de sobretensões; novas tecnologias na coordenação do isolamento; medição de transitórios eletromagnéticos; ensaios com ondas não padronizadas;
- Definições de parâmetros relevantes das descargas atmosféricas (canal líder, modelo eletrogeométrico, forma de onda das descargas);

4. Compatibilidade eletromagnética:

- Campos elétrico e magnético provenientes de instalações CA e CC do sistema elétrico; efeitos dos campos elétricos e magnéticos sobre instalações; metodologias para cálculo, medição e mitigação dos efeitos adversos; limites admissíveis; estudo de fenômenos tipo corona e seus efeitos associados;
- Interferências em baixa e alta frequência; procedimentos para análise, medição e mitigação dos problemas; critérios e medidas corretivas; impacto da regulamentação; estudo de casos;
- Interferências causadas por fenômenos naturais; procedimentos para análise, medição e mitigação dos problemas; estudos de casos.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPO 11

Grupo de Estudo de Impactos Ambientais | GIA

ESCOPO

Avaliação de desempenho ambiental de empreendimentos. Gestão ambiental e indicadores de desempenho ambiental. Sustentabilidade corporativa e empresarial, aspectos ambientais e sociais. Experiência das empresas com Sistemas de Gestão Ambiental - SGA e certificação de SGA. Gestão de emissões de gases de efeito estufa e mudanças climáticas nas empresas do setor elétrico. Avaliação de experiências no trato de problemas relacionados com impactos ambientais. Influências na degradação e recuperação do meio ambiente. Aspectos associados às licenças ambientais. Conservação da biodiversidade (íctio, fauna e flora).

TEMÁRIO

1. Indicadores para gestão da sustentabilidade empresarial: aplicação, implantação e monitoramento.
2. Experiências e boas práticas de gestão socioambiental dos empreendimentos de geração (hidro, térmico e fontes alternativas) e transmissão.
3. Estudos e programas voltados para populações indígenas e outras populações tradicionais.
4. Experiência das empresas do setor elétrico com relação a inventário de emissões de GEE (Gases do Efeito Estufa) e práticas envolvendo projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).
5. Repercussão da lei de limites de CEM (Compatibilidade Eletromagnética) nas

instalações e práticas das empresas do setor elétrico.

6. Custos socioambientais e externalidades: continuidade de programas socioambientais considerando custos de operação dos ativos frente ao modelo de renovação das concessões públicas.

7. Novos empreendimentos: soluções para os desafios de redução dos impactos socioambientais.

8. Estimativas de emissões de gases de efeito estufa em reservatórios.

9. Comparação dos impactos ambientais de diferentes fontes de geração de energia elétrica.

10. Interação entre gestores de projetos e órgãos ambientais responsáveis pelos licenciamentos ambientais.

11. Experiência das empresas do setor elétrico com relação à preservação da biodiversidade (unidades de conservação, programas de proteção e de estudos da fauna íctica e terrestre, etc.) nas áreas de influência dos empreendimentos.

12. Experiência das empresas do setor elétrico com relação ao monitoramento e controle de espécies exóticas e alóctonas (ictiofauna, malacofauna, fauna terrestre e flora).

13. Repercussão do Novo Código Florestal nos empreendimentos de geração hídrica já em operação.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPO 12

Grupo de Estudo de Aspectos Técnicos e Gerenciais de Manutenção | GMI

ESCOPO

Aspectos técnicos e gerenciais da manutenção em sistemas de potência. Políticas e técnicas de manutenção, incluindo manutenção em partes energizadas, envolvendo a organização de atividades de execução e de engenharia, incluindo ensaios, comissionamento de instalações, segurança, periodicidade, contratação e/ou terceirização de serviços, bem como relacionamento com as áreas de planejamento, projeto, construção e operação. Capacitação de recursos humanos. Filosofias de manutenção relativas ao envelhecimento, extensão de vida útil, modernização e repotenciação de equipamentos e instalações. Qualidade nos serviços de manutenção. Sistemas informatizados para gerenciamento de recursos da manutenção, sobressalentes, custos, pessoal próprio e terceiros, indicadores de desempenho, confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade das instalações e equipamentos. Análise de riscos ambientais e planos emergenciais mitigadores de riscos. Gestão de ativos. Legislação e Normas Regulamentadoras relacionadas à segurança do trabalho.

TEMÁRIO

1. Gestão da manutenção de equipamentos:

- Planejamento e controle da manutenção;
- Apropriação e gestão dos custos de manutenção; custo operacional estimado versus custo contábil;
- Organização da documentação utilizada na manutenção;

- Qualidade e confiabilidade dos bancos de dados da manutenção;
- Políticas e critérios no gerenciamento do envelhecimento e obsolescência de equipamentos e instalações;
- Metodologias de gestão da manutenção, incluindo MCC (Manutenção Centrada na Confiabilidade), TPM (Manutenção Produtiva Total) e RBM (Manutenção Baseada em Risco);
- Integração das áreas de manutenção e operação;
- ISO-9000:2008; NBR 17025 e outras: impacto dos programas de qualidade e certificação na manutenção;
- Estado atual e desafios na gestão de ativos;
- Impacto da redução de custos no desempenho e confiabilidade dos equipamentos.

2. Métodos quantitativos aplicados à manutenção:

- Otimização por modelos probabilísticos;
- Uso e análise de indicadores de desempenho de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade;
- Métodos de avaliação dos riscos de descontinuidade operacional e dos seus reflexos no negócio;
- Métodos de dimensionamento de sobressalentes e equipes;
- Técnicas de inteligência artificial aplicadas à manutenção;
- Inovações metodológicas no tratamento dos dados de manutenção;

- Programa de gestão de ativos a partir de sistemas de monitoramento;
- Utilização de ferramentas metodológicas para predição de falhas e otimização de programas de manutenção.

3. Impactos da legislação, normas regulamentadoras e outros regulamentos na atuação da manutenção:

- Da norma PAS 55;
- Das normas regulamentadoras NR-10, NR-13, NR-33;
- Das resoluções da Aneel;
- Dos procedimentos de rede do ONS;
- Aspectos legais na atuação da manutenção;
- Da normas ISO 14000; ISO 55000 e OHSAS 18001.

4. O fator humano na manutenção:

- Treinamento e capacitação;
- Confiabilidade humana e acidentes;
- Valorização das equipes de manutenção;
- Modelos aplicados de gestão e retenção do conhecimento.

5. Técnicas de manutenção:

- Técnicas específicas de manutenção executiva de equipamentos e instalações;
- Impacto da atualização tecnológica e modernização de equipamentos e instalações;
- Experiências com sistemas de monitoramento e diagnóstico;
- Aquisição automática de informações relevantes através de sensores e chips dedicados em equipamentos e instrumentos;
- Inovações introduzidas na manutenção executiva de equipamentos e instalações.

6. Manutenção sustentável sob os aspectos econômicos, sociais e ambientais:

- Garantia da continuidade do negócio;
- Gestão de grandes acidentes e contingências;
- Avaliação de impactos ambientais das atividades de manutenção, ou decorrentes de sua falta;
- Utilização de técnicas com redução de custos e mão de obra.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPO 13

Grupo de Estudo de Transformadores, Reatores, Materiais e Tecnologias Emergentes | GTM

ESCOPO

Projeto, construção, fabricação e operação de todos os tipos de transformadores, incluindo transformadores conversores, de uso industrial e os chamados *phase-shifters*, além de todos os tipos de reatores e componentes de transformadores (buchas, comutadores, etc.). Novos materiais e ensaios, aspectos associados a ocorrências em transformadores, técnicas de ensaio, medição, monitoramento e diagnóstico.

TEMÁRIO

1. Ocorrências em transformadores:

- Transitórios de alta frequência, ressonâncias, solicitações resultantes da interação do transformador com o sistema elétrico;
- Desempenho de diferentes tipos de enrolamentos;
- Prevenção e mitigação de incêndio;
- Análise de ocorrências e técnicas de monitoramento e diagnóstico;
- Casos de sucesso de monitoramento on-line;
- Acidentes durante transporte e técnicas para identificação de seus efeitos;
- Estatísticas de falhas.

2. Especificação de transformadores:

- Requisitos dos transformadores e reatores para aplicação em transmissão de corrente contínua;
- *Design review*, cálculo do custo durante o ciclo de vida sob a perspectiva do processo de compra;
- Requisitos de manutenção;
- Inclusão de sistemas de monitoramento e diagnóstico.

3. Novos materiais aplicados ao setor elétrico:

- Utilização de materiais isolantes para altas temperaturas;
- Supercondutores;
- Nanomateriais;
- Desempenho de óleos vegetais isolantes;
- Experiências com novos materiais e tecnologias aplicados em transformadores.

4. Novas técnicas de ensaio, medição, monitoramento, diagnóstico, bem como processamento e gestão de seus resultados aplicados a transformadores, reatores e sistemas isolantes em alta tensão:

- Técnicas de ensaio e medição em ultra-alta tensão;
- FRA (análise de resposta em frequência) e identificação de faltas internas (núcleos, enrolamentos, ligações, aterramentos, etc.);
- Desempenho de sistemas de monitoramento on-line;
- Calibração de sistemas de monitoramento on-line;
- Técnicas para avaliação de desempenho e expectativa de vida útil de isoladores poliméricos.

GRUPO 14

Grupo de Estudo de Eficiência Energética e Gestão da Tecnologia, da Inovação e da Educação | GET

ESCOPO

Aspectos de legislação, normas, procedimentos e financiamentos que contribuem para o aumento da eficiência energética de equipamentos, processos, serviços e obras de engenharia. Políticas e técnicas de conservação de energia envolvendo a organização de atividades de execução e de engenharia, incluindo ensaios, projetos, custos, análise de desempenho, educação e comunicação social. Programas de Eficiência Energética. Métodos, técnicas e ferramentas para auditorias energéticas e análises econômicas voltadas para a conservação de energia. Eficiência energética nos diversos segmentos de consumidores e implementação de proje-

tos de conservação de energia. Políticas e estratégias para a inovação e desenvolvimento tecnológico e fomento a integração entre universidades, indústrias, concessionárias e centros de pesquisa visando à capacitação técnica e o desenvolvimento tecnológico do setor elétrico. Gestão da tecnologia, da inovação e do conhecimento nas empresas, universidades e centros de pesquisa, considerando a gestão das informações, desenvolvimento de projetos tecnológicos e experiências na utilização de linhas de financiamento, fomento e incentivos fiscais para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I). Planejamento estratégico tecnológico e cadeia de

inovação tecnológica. Planos Diretores de Inovações Tecnológicas. Governança e sustentabilidade na pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Gestão do conhecimento na pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação nas empresas de energia elétrica.

Gestão da pesquisa, desenvolvimento, capacitação, inovação e melhoria de processos e produtos nas empresas do setor elétrico. Formação de profissionais para atender as novas áreas e demandas do setor de energia.



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

TEMÁRIO

1. Regulação, políticas públicas e programas de eficiência energética, inclusive educacionais e de capacitação:

- Estudo de casos de eficiência energética relacionados com os diversos segmentos de consumidores e de empresas da indústria de energia;
- Perdas de energia em equipamentos;
- Programa de educação voltado para eficiência energética;
- Acompanhamento dos programas de eficiência energética;
- Desenvolvimento de casos práticos de implantação de Medição e Verificação (M&V) por programa e por projeto de eficiência energética;
- Implantação de projetos de energias renováveis pelo lado da demanda como solução integrada à eficiência energética;
- Agentes públicos e privados de promoção da eficiência energética;
- Efeitos e impactos da lei federal 12.783/2013 e decreto 7.805/2012 nos programas de eficiência energética;

ção energética e energias renováveis e gestão do conhecimento sob a ótica da redução dos quadros técnicos;

- Importância do ensino voltado para eficiência energética e fontes renováveis nos novos programas educacionais de governo;
- Impacto da municipalização da gestão da iluminação pública em cidades de até 30 mil habitantes (Resolução Aneel 414/2010 e 479/2012);
- Procel – Desafios de fortalecimento.

2. Métodos, técnicas e ferramentas visando à ampliação da eficiência energética de sistemas, processos e produtos.

3. Políticas e experiências de planejamento estratégico tecnológico nas empresas do setor elétrico - gestão do Programa de P&D e Eficiência Energética da Aneel e outros P&D+I:

- Concepção e elaboração de projetos de P&D+I e eficiência energética;

- Avaliação e valoração de resultados de projetos de Eficiência Energética e P&D+I;
- Transferência dos resultados dos projetos de P&D+I interna e externamente às empresas;
- Desenvolvimento e aplicação da norma ISO 50001.

4. **Smart grid no setor elétrico:**

- Mecanismo de integração e eficiência energética;
- Impactos na rede de transmissão e distribuição;
- Integração com veículos elétricos.

5. **Políticas e experiências na gestão da inovação tecnológica no setor elétrico.**

- Captação, avaliação e tratamento de ideias e sugestões para a inovação tecnológica;

- Eficiência energética como fator de redução do impacto da queda de receita das empresas do setor elétrico.

6. **Formação superior dos profissionais do setor elétrico e educação continuada.**

7. **Gestão do conhecimento nas empresas:**

- Estudo de mecanismos que venham a promover a cultura da inovação em empresas de energia elétrica;
- Uso de redes sociais e novas mídias para a gestão de conhecimento e fóruns de temas técnicos específicos para compartilhar conhecimento;
- Desafios para preservação da memória técnica das empresas.

GRUPO 15

Grupo de Estudo de Sistemas de Informação e Telecomunicação para Sistemas Elétricos | GTL

ESCOPO

Concepção geral, estudos, projetos, implantação, gerenciamento, operação e manutenção de sistemas de informação e de telecomunicações, envolvendo, neste último: meios de transmissão de comunicação baseados na utilização de linhas, cabos, rádios, fibras óticas e/ou circuitos alugados e redes integradas de comunicação de voz e dados. Conceitos e estruturas de sistemas de informação e de telecomunicações para satisfazer os requisitos operativos, gerais e estratégicos de sistemas de potência. Estudos de compartilhamento com outros sistemas. Estudos de desempenho do sistema de comunicação e sua influência na confiabilidade do sistema elétrico. Sistemas de informação para atividades operacionais e de negócios envolvendo serviços, meios de comunicação e redes.

TEMÁRIO

1. **Soluções de comunicação para suporte às equipes de campo:**

- Atendimento às equipes de manutenção de linhas de transmissão;

- Comunicação sem fio em ambientes de subestações e usinas;
- Mobilidade, cobertura, facilidades;
- Compatibilidade eletromagnética.

2. **Convergência tecnológica e aplicações IP para telecomunicações, informática e automação:**

- Organização e gestão das equipes técnicas;
- Integração de procedimentos, projetos e processos;
- Capacitação e perfil das equipes;
- Telefonia;
- Dados corporativos e operativos;
- Vídeo, aplicações do padrão IEC 61850;
- Qualidade de Serviço (QoS).

3. **Aplicações de novas tecnologias e soluções nos sistemas de informação e telecomunicações:**

- Aspectos de integração dos sistemas de gerência de telecomunicações e de informação;
- Resultados de projetos de pesquisas e desenvolvimento;

- *Smart grids* – impactos nos sistemas de telecomunicações.

4. **Segurança dos sistemas de telecomunicações e sistemas de informação:**

- Tecnologia da informação e automação;
- Confiabilidade, disponibilidade, integridade, privacidade e autenticidade;
- Segurança física e patrimonial;
- Impacto nas redes de telecomunicações/informática com a implantação de *smart grids* e rede de sincrofasores.

5. **Negócios de telecomunicações e terceirização de serviços;**

- Comparação de desempenho entre sistema próprio e operador de telecomunicações;
- Desempenho de serviços terceirizados;
- Acordos de níveis de serviço - SLA para serviços operativos;
- Interação com Anatel, Telebrás, Aneel;
- Integração entre equipes de telecomunicação, proteção e informática – vantagens e desvantagens.

6. **Aspectos de inovação na manutenção e operação dos sistemas de informação e telecomunicações.**



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

GRUPO 16

Grupo de Estudo de Aspectos Empresariais e de Gestão Corporativa | GEC

ESCOPO

Estudos, modelos e técnicas de gestão empresarial, inclusive métodos e processos, em nível setorial e de concessionárias de energia elétrica. Aspectos administrativos, humanos, de materiais, de informações, financeiros, legais, desempenho, desenvolvimento tecnológico, segurança do trabalho, capacitação profissional e sistemas de transporte das empresas do setor elétrico. Estudos e técnicas de gestão corporativa.

TEMÁRIO

1. **Avaliação de custos, de tempos de respostas, de benefícios e da sustentabilidade de programas de qualidade e desenvolvimento de negócios das empresas de energia.**

2. **Modos de desenvolvimento e implementação integrada de processos e sistemas de uso comum corporativo em conglomerados de empresas liderados por uma *holding* – uniformidade da variedade de processos e procedimentos, gerenciamento de custos e dos tempos de resposta do conglomerado, aumento da produtividade e competitividade.**



© Alexandre Marchetti / Itaipu Binacional

3. Alternativas para a formação contínua e específica de quadros com capacitação em conhecimentos, qualificação para a decisão e inovação e experiência diante da inserção crescente de jovens profissionais em substituição a profissionais seniores prevenindo descontinuidades entre gerações.

4. Riscos corporativos: estruturas adotadas, modos de utilização e gerenciamento incluindo empreendimentos licitados, critérios de classificação de riscos, identificação de situações de alto risco: aversão e/ou apetite ao risco, tratamento e inclusão das incertezas, experiências e casos ocorridos.

5. O envelhecimento dos ativos de geração e transmissão do setor elétrico nacional: soluções estruturais e gerenciamento de sua atualização e modernização, visando manter a sua integridade, segurança e desempenho sem degradações para o mercado e consumidores.

6. Modelos e experiências de implantação de grandes empreendimentos de geração e transmissão objeto de licitações: condições a serem observadas nas licitações, licenças institucionais, custos incrementais dos atrasos de cronogramas verificados, gestão de múltiplos agentes proprietários em um único investimento, quantificação e remuneração de riscos e incertezas, coordenação e articulações de implementação, gerenciamento das diacronias, entre outros aspectos.

7. Como implementar o aumento da produtividade empresarial para a viabilidade empresarial, por meio da reformulação da governança empresarial voltada à produção do objetivo comum pactuado, corporativo, gerenciamento de custos, perdas e tempos, coordenação de ações, aumento de resultados e significados.

8. Programas de desenvolvimento da resiliência corporativa em empresas de energia elétrica brasileira para fazer face às situações de crise, catástrofe e condições disruptivas.

9. Cooperação universidade / academia e equivalentes e empresas de energia elétrica visando à continuidade da capacitação e qualificação de pessoas, sucessão de gerações, manutenção do acervo de conhecimentos, capacidade de inovação e investigação, etc.

10. Modos de governança e estratégias de adaptação de empresas de energia elétrica públicas, privadas, de economia mista, "spc", binacionais e outras diante do cenário da Lei 12.783/2012.

11. Abordagem corporativa de soluções implantadas ou a serem implantadas de aspectos multidisciplinares abrangendo a inserção contínua de redes inteligentes e de geração distribuída em sistemas de energia elétrica de empresas brasileiras.

Promoção



COMITÊ DE GESTÃO ADMINISTRATIVA

Josias Matos de Araújo
Vice-Presidente do Cigré-Brasil

José Henrique M. Fernandes
Eletrobras Eletronorte

Celso Villar Torino
Itaipu Binacional

COMISSÃO TÉCNICA

Sidney Custodio S. Junior (Coordenador)
Eletronorte

Rui Jovita G. C. da Silva (Vice-Coodenador)
Itaipu Binacional

José Maria Marra
Itaipu Binacional

Luiz Claudio da Silva Frade
Cigré-Brasil

Nilo Sérgio Soares Ribeiro
Eletronorte

Jorge Amon
Cigré-Brasil

Maria Elvira Piñeiro Macieira
Cepel

Patrício E. Munhoz Rojas
Lactec

Jocilio Tavares de Oliveira
Chesf

Manoel de Jesus Botelho
ONS

Coordenação



COMITÊ ORGANIZADOR

Coordenador Geral
Celso Villar Torino

Secretaria Executiva
Rui Jovita Godinho Correa da Silva

Coordenação Técnica
Rui Jovita Godinho Correa da Silva e
João Maria Marra

Coordenação de Comunicação Social
Marta Costard

Coordenação Financeira
David Rodrigues Krug

Coordenação de Contratos
Emerson Orcini Ferrari

Coordenação de Infraestrutura
Henrique Masson Vital

Coordenação de Informática
Oswaldo Schiochet Júnior

Saiba mais:

www.xxiiisnp tee.com.br
snp tee@itaipu.gov.br

Promoção



Coordenação



Organização



18 a 21 de outubro de 2015 | Foz do Iguaçu | PR

Coordenação Geral do XXIII SNPTEE

Centro Executivo da Itaipu Binacional | Av. Sílvio Américo Sasdelli, 800 - Vila A
85866-900 - Foz do Iguaçu - PR
snp tee@itaipu.gov.br | www.xxiiisnp tee.com.br