

R E V I S T A

XXVI SNTPEE

SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

15 A 18 DE MAIO DE 2022



JANEIRO 2021 / N. 1

RIO DE JANEIRO

XXVI SNTPEE acontece
na Cidade Maravilhosa
pela quarta vez

PARCERIA PARA
ENDEREÇAR OS
DESAFIOS DO
SETOR ELÉTRICO

PÁG. 4

SOBRE
O LOCAL

PÁG. 9

GRUPOS
DE ESTUDO

PÁG. 10



COMITÊ DE GESTÃO ADMINISTRATIVA - CGA

Saulo José Nascimento Cisneiros	CIGRE-Brasil - Coordenador
Antonio Simões Pires	CIGRE-Brasil
Mario Fernando Ellis	Furnas - Coordenador Geral do XXVI SNPTEE
Nelson Benício Marques de Araújo	Forluz - Coordenador Geral do XXV SNPTEE

COMISSÃO ORGANIZADORA - CO - FURNAS

Coordenação Geral	Mario Fernando Ellis
Coordenação Técnica	João Silvério Dourado Pereira
	Yuri Rosenblum de Souza
	Fabiana Toledo Sermarini
Coordenação Financeira	Fabio Ribeiro Pizzo
	Fernando Barreto Rezende de Oliveira
Comunicação	Ana Claudia Fernandes Gesteira
	Leonardo Moreira da Cunha
Patrocínios	Ricardo Fraga Abdo
	Rodrigo Junqueira Calixto
Contratos	Luis Daniel Kelner
	Luiz Fernando Cunha
Tecnologia da Informação	Clayton Mendonça de Oliveira
	Cristiana Staccioli de Oliveira
Logística	Marco Antônio Macedo Santos
	Claudio Luiz Ferreira Barboza

COMISSÃO TÉCNICA - CT

Iony Patriota de Siqueira	TECNIX / CIGRE-Brasil - Coordenador
João Silvério Dourado Pereira	FURNAS - Vice-coordenador
Adriana de Castro Passos Martins	CEMIG - Secretária
José Sidnei Colombo Martini	USP
Armando Temporal Neto	CHESF
Nilo Sérgio Soares Ribeiro	ELETRONORTE
Heloisa Cunha Furtado	CEPEL
Mauro Pereira Muniz	ONS
Mauro Jose Bubniak	COPEL
Yuri Rosenblum de Souza	FURNAS

PROMOÇÃO



COORDENAÇÃO



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



MENSAGENS

4 • FURNAS

Pedro Eduardo Fernandes Brito

5 • CIGRE BRASIL

Saulo Cisneiros

7 • COMISSÃO ORGANIZADORA

Mario Fernando Ellis

8 • COMISSÃO TÉCNICA

Iony Patriota de Siqueira

GRUPOS DE ESTUDO

10 • GRUPO DE ESTUDO 1

GGH • Grupo de Estudo de Geração Hidráulica

12 • GRUPO DE ESTUDO 2

GGT • Grupo de Estudo de Geração Térmica

14 • GRUPO DE ESTUDO 3

GLT • Grupo de Estudo de Linhas de Transmissão

16 • GRUPO DE ESTUDO 4

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

18 • GRUPO DE ESTUDO 5

GPC • Grupo de Estudo de Proteção, Medição, Controle e Automação em Sistemas de Potência

20 • GRUPO DE ESTUDO 6

GCR • Grupo de Estudo de Comercialização, Economia e Regulação do Mercado de Energia Elétrica

22 • GRUPO DE ESTUDO 7

GPL • Grupo de Estudo de Planejamento de Sistemas Elétricos

24 • GRUPO DE ESTUDO 8

GSE • Grupo de Estudo de Subestações e Equipamentos de Alta Tensão



9 • SNPTEE PELA QUARTA VEZ NO RIO DE JANEIRO, QUE CONTINUA LINDO

26 • GRUPO DE ESTUDO 9

GOP • Grupo de Estudo de Operação de Sistemas Elétricos

28 • GRUPO DE ESTUDO 10

GDS • Grupo de Estudo de Desempenho de Sistemas Elétricos

30 • GRUPO DE ESTUDO 11

GMA • Grupo de Estudo de Desempenho Ambiental de Sistemas Elétricos

31 • GRUPO DE ESTUDO 12

GDI • Grupo de Estudo de Sistemas de Distribuição

33 • GRUPO DE ESTUDO 13

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

35 • GRUPO DE ESTUDO 14

GRD • Grupo de Estudo de Recursos Energéticos Distribuídos

37 • GRUPO DE ESTUDO 15

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

39 • GRUPO DE ESTUDO 16

GEC • Grupo de Estudo de Aspectos Empresariais e de Gestão Corporativa e da Inovação e da Educação e de Regulação do Setor Elétrico

EXPEDIENTE

PROJETO GRÁFICO / LOGOMARCA

Étimo Comunicação e Eventos

RESP. DESIGNER GRÁFICO

Ace Digital / Cristiana Ribas

JORNALISTA RESPONSÁVEL

Étimo Comunicação e Eventos / Antonio José Queiroz de Mello
MTB 2267 BA

PRODUÇÃO DE CONTEÚDO: Comissão Organizadora e Comissão Técnica do XXVI SNPTEE

FOTOGRAFIAS: Acervo Furnas / CIGRE-Brasil / Étimo Comunicação e Eventos

Parceria para endereçar os desafios do setor elétrico

Para Furnas, é uma honra figurar como a entidade coordenadora do XXVI Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica (SNPTEE), função que desempenhou com eficiência nas edições de 1977, 1991 e, mais recentemente, 2007.

Apostamos em parcerias sólidas, como a que mantemos com o CIGRE-Brasil, para criar condições propícias ao aprimoramento técnico, operacional e regulatório neste momento de intensa transformação por que passa o mercado de energia.

Não custa lembrar que a trajetória de Furnas se sobrepõe em muitos momentos à própria história de evolução e inovação tecnológica do Setor Elétrico Brasileiro, como a construção da Usina Hidrelétrica de Furnas (MG), a primeira de grande porte do país; o pioneiro sistema de transmissão em corrente contínua de Itaipu; e a implantação de novas fontes de energia, como a termonuclear, na matriz nacional.

Atualmente, a empresa investe na transformação digital para se posicionar de forma relevante num cenário de negócios que se reconfigura rapidamente e traz consigo grandes desafios.

As discussões em alto nível suscitadas pelo SNPTEE retornam ao Rio de Janeiro após 15 anos, reforçando a vocação da cidade como centro tecnológico e de negócios da indústria de energia. Foi por acreditar nisso que, recentemente, selamos uma aliança com Petrobras, Coppe-



UFRJ e outros atores para fazer do Rio de Janeiro o “Vale do Silício” da energia e sustentabilidade. Esta meta será alcançada por meio do estímulo à inovação exponencial e empreendedorismo, com metodologia consagrada pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Durante os próximos meses, um grupo de colaboradores de Furnas dedicará tempo e conhecimento para garantir que a 26ª edição do SNPTEE tenha uma estrutura condizente com a importância e tradição do evento.

Asseguro que Furnas e CIGRE-Brasil não medirão esforços para que este objetivo seja plenamente atingido.

Pedro Eduardo Fernandes Brito

Presidente de Furnas

Expectativas para o XXVI SNPTEE

O SNPTEE, marca registrada e reconhecida como o maior seminário do setor elétrico brasileiro, tem marcado de forma significativa minha vida profissional, pois já estive presente em 17 SNPTEEs. A XXV edição foi especial para mim, pois participei do evento pela primeira vez na condição de diretor-presidente do CIGRE-Brasil. Antes, estive presente como autor de artigo técnico, relator de mesa diretora e diretor do CIGRE-Brasil.

O SNPTEE é um evento histórico do CIGRE-Brasil, sendo o maior seminário da América Latina e o 2º maior do mundo entre aqueles realizados por entidades em nível internacional. Sem dúvida alguma, o XXV SNPTEE, promovido pela segunda vez em Belo Horizonte, foi o maior de todos os eventos já realizados, fruto de uma parceria perfeita entre o CIGRE-Brasil e a Cemig.

O XXVI SNPTEE será realizado no Rio de Janeiro de 15 a 18 de maio de 2022, tendo Furnas como a empresa coordenadora. A nossa expectativa para o XXVI SNPTEE é muito grande em virtude de que 2021 é um ano histórico, pois será o cinquentenário do SNPTEE e também do CIGRE-Brasil, e daremos o melhor dos nossos esforços para marcar definitivamente os 50 anos da nossa entidade e deste grande evento nacional.

Esta junção de marcos históricos, aliados à competência comprovada de Furnas, farão do XXVI SNPTEE o maior evento da sua história. Não temos dúvida quanto a isso. O nosso grande desafio é fazer com que o XXVI SNPTEE, supere o anterior, vindo a ser o maior da sua



história de sucesso, coroando de pleno êxito esta nova parceria formada pelo CIGRE-Brasil e Furnas.

É nosso objetivo realizar a sessão técnica de abertura com uma palestra magna de uma personalidade do setor elétrico brasileiro e a participação, como mediadores, de representantes das entidades basilares do setor elétrico e das associações de agentes dos segmentos de geração, transmissão e distribuição. Este é um momento propício para o debate sobre a modernização do setor elétrico em todos os seus setores.

Pretendemos manter e aperfeiçoar as iniciativas pioneiras implementadas em SNPTEEs anteriores, quais sejam: a participação da Nova Geração Profissional (NGP), antes chamada de New Generation Network Showcase

(NGNS) e o Fórum de Mulheres (FM), que terá a 3ª edição, bem como o Fórum de CEOs, que terá a 2ª edição.

A Nova Geração Profissional compreenderá um conjunto de apresentações realizadas dentro da programação da grade técnica do SNPTEE. Com essa ação, será possível dar visibilidade aos jovens membros do CIGRE-Brasil, aqueles com menos de 35 anos, que atuam nos diversos segmentos do setor elétrico, oferecendo a oportunidade de comunicarem suas contribuições técnicas a um público especializado e desfrutarem de uma excelente oportunidade de se desenvolverem e formarem suas redes de relacionamento profissional no início de suas carreiras.

O Fórum de Mulheres é um evento que visa estimular e reconhecer a participação das mulheres, em especial as associadas, nas atividades do CIGRE-Brasil. Este fórum apresenta excelentes oportunidades para vivenciarem as experiências da inserção no mercado de trabalho e ascensão das mulheres no exercício profissional de atividades associadas ao Setor Elétrico Brasileiro e se integrem à extensa rede de especialistas interdisciplinares, propiciando o seu desenvolvimento técnico, profissional e pessoal desde o início de suas carreiras, bem como ao longo de sua trajetória de conquista de sua representatividade profissional e realização pessoal de vida, no âmbito das comunidades em que atuam.

O Fórum de CEOs tem como motivação estreitar o relacionamento dos CEOs com o CIGRE-Brasil, cujo objetivo precípua é promover a produção, o compartilhamento, a disseminação e a preservação de conhecimentos técnicos-científicos, gerenciais e educacionais, aplicados ao setor elétrico brasileiro e sistemas associados. Com essa novidade, buscamos criar alicerces para o desenvolvimento e a qualidade de vida sustentável do país. O evento deverá contar mais uma vez com a participação de executivos convidados de empresas de energia elétrica, universidades, associações de agentes, centros de pesquisa e fornecedores de equipamentos.

Outra iniciativa que ajuda a consolidar o evento é a feira de negócios (ExpoSNPTEE), que é uma exposição

paralela ao seminário, outro ponto alto do evento. Ela deverá reunir os principais fornecedores e compradores de equipamentos e serviços do setor elétrico brasileiro.

Os números do XXV SNPTEE foram impressionantes: 2,5 mil participantes, 85 patrocinadores e 77 estandes na ExpoSNPTEE. Vale destacar, ainda, a excelência da organização técnica do evento, com 1,7 mil resumos inscritos, 576 trabalhos selecionados e 514 trabalhos apresentados com o melhor 'show' de informes técnicos da história do SNPTEE. Como podemos ver os desafios do XXVI SNPTEE são gigantescos!

Para a próxima edição do SNPTEE o grande desafio de Furnas e do CIGRE-Brasil é que o evento continue inovando. A inovação faz parte da sobrevivência de qualquer organização e comunidade. Quando olhamos para o setor elétrico, vemos que a inovação é um fato ainda maior no ambiente de tecnologia onde o SNPTEE atua. Por essa razão, temos que estar atentos com a evolução tecnológica que se desenvolve a passos largos na área dos sistemas elétricos de potência. Neste sentido, o XXVI estará sintonizado com o novo escopo de atuação do CIGRE em nível internacional, envolvendo todas as áreas do setor elétrico (end-to-end), refletida nos novos Grupos de Estudo e nos temas preferenciais selecionados pela Comissão Técnica. Para isso, contamos com a força e a atuação mundial dos profissionais do CIGRE-Brasil, que são os líderes da organização técnica do SNPTEE.

Por último, gostaríamos de registrar a honra e a satisfação de estar organizando o XXVI SNPTEE ao lado do seu Coordenador Geral, o dileto amigo Mário Fernando Ellis, cuja experiência profissional e capacidade de trabalho são razões inequívocas de que o XXVI SNPTEE será coroado de pleno sucesso, contando com a decisiva participação das valorosas equipes de Furnas e do CIGRE-Brasil.

Saulo Cisneiros

Diretor-Presidente do CIGRE-Brasil

Bem-vindos ao XXVI SNPTEE!

Sabemos que ainda estamos um pouco distantes da data de realização do evento, mas, para nós da Comissão Organizadora de Furnas, o SNPTEE já começou.

Desde o período de realização do último evento, em novembro de 2019, já estávamos atuando como observadores e nos aconselhando com a Cemig, que tão brilhantemente organizou aquela edição do SNPTEE.

De lá para cá, o trabalho se intensificou bastante. Diversos aspectos estruturantes para a realização do evento precisaram ser definidos e os contratos basilares para a conformação do XXVI SNPTEE já foram devidamente negociados e celebrados.

Estamos realmente empenhados em proporcionar a todos vocês um evento que possa não só atender às expectativas quanto a sua já consolidada excelência técnica, mas também que seja marcante por se configurar como o grande reencontro de toda a comunidade do setor elétrico após o período de isolamento social imposto pela pandemia de Covid-19.

Um outro ponto de destaque para o XXVI SNPTEE está no seu aspecto comemorativo aos 50 Anos do CIGRE-Brasil. O ano que marca esse aniversário tão especial é 2021, quando originalmente seria realizado o XXVI SNPTEE. Independentemente do prudente adiamento do evento para 2022, preservando a saúde de todos, a comemoração do cinquentenário desse ilustríssimo aniversariante está preservada!



Com as mais altas expectativas e com o compromisso de buscarmos incessantemente a realização de um evento memorável, convidamos todos vocês a embarcarem conosco nessa jornada. Os autores dos trabalhos já podem preparar os seus resumos, os expositores da ExpoSNPTEE já podem planejar os seus estandes, os demais participantes já podem reservar o período de 15 a 18 de maio em suas agendas e, todos juntos, vamos escrever um belo capítulo na história do SNPTEE.

Até lá!

Mario Fernando Ellis

Coordenador Geral do XXVI SNPTEE

Bons trabalhos a todos

Além das transformações sociais provocadas pela recente pandemia do Covid-19, este século ficará marcado definitivamente pelo movimento mundial em direção às tecnologias limpas, renováveis e distribuídas, integradas, assim como à socialização de toda a cadeia logística da energia elétrica, nos aspectos técnicos, econômicos e socioambientais. Muitos entraves precisam ser equacionados e resolvidos antes que estas tecnologias se transformem em benefícios à sociedade. Entre eles constam os serviços ancilares, a operação independente da distribuição, o monitoramento e controle de demanda, a geração volátil e distribuída, a expansão do mercado livre, além do monitoramento e controle da inércia natural do Sistema Integrado Nacional (SIN).

Para discutir estas transformações, o Comitê Técnico do XXVI SNPTEE atualizou o escopo dos tradicionais Grupos de Estudo, incluindo os temas contemporâneos e prospectivos relacionados à energia elétrica, em uma visão ponta a ponta (*end-to-end*) adotada pelo CIGRE-Brasil. Isto inclui as tecnologias de geração, transmissão, distribuição e consumo; os aspectos sistêmicos; as tecnologias secundárias e transversais de materiais, proteção, medição, controle, informação e telecomunicações; e os aspectos de mercado, planejamento, regulação, socioambientais e empresariais. Um novo grupo de estudos foi criado, dedicado aos Recursos Energéticos Distribuídos (RED), ampliando o escopo anterior do Grupo de Estudo de Geração Eólica, Solar e Armazenamento (GES), para tratar recursos energéticos dispersos geograficamente.



Isto inclui Geração Eólica, Solar Fotovoltaica, a Hidrogênio, mini e micro geração distribuída (exceto térmica e hidráulica), armazenamento (exceto hidráulico), mobilidade elétrica, micro e nano grids.

Para discussão de todos estes temas, Furnas e o CIGRE-Brasil convidam os profissionais do setor elétrico a submeterem seus resumos de artigos ao grupo de estudo que melhor se relacione com suas experiências, aproveitando a excelente oportunidade de divulgação e aprendizado mútuo, contribuindo para o intercâmbio de conhecimento no maior evento técnico do Brasil sobre sistemas elétricos. Nesse XXVI SNPTEE haverá também o espaço para a Nova Geração Profissional (NGP), dedicado para apresentações de jovens profissionais.

A bela cidade do Rio de Janeiro, berço do CIGRE-Brasil, nos espera.

Iony Patriota de Siqueira

Coordenador do Comitê Técnico do XXVI SNPTEE

SNPTEE pela quarta vez no Rio de Janeiro, que continua lindo

Além de toda a infraestrutura do seminário, os participantes poderão aproveitar a ocasião para desfrutar dos atrativos do Rio de Janeiro, conhecido como cidade maravilhosa e famoso pela exuberância de suas belezas naturais. O “Rio”, como é carinhosamente chamado pelos residentes, é um dos principais destinos turísticos do mundo.

A capital fluminense é também mundialmente conhecida por abrigar expressões culturais como o apoteótico desfile das escolas de samba durante o carnaval. A cidade conta ainda com pontos turísticos eternizados em versos e prosas, como o Cristo Redentor, estátua de 38 metros de altura construída no topo do Corcovado, sempre de braços abertos para os moradores e visitantes da cidade; o Pão de Açúcar e seu teleférico; e os Arcos da Lapa, obra arquitetônica de maior porte construída durante o período colonial e um dos principais cartões-postais da cidade, simbolizando o “Rio Antigo”, preservado na região boêmia do bairro da Lapa, no Centro da cidade.

Mas o “Rio” não é só praia, Pão-de-Açúcar, Cristo Redentor e Arcos da Lapa. Quem tiver oportunidade, poderá também complementar o período com visitas a alguns dos pontos turísticos mais modernos do país, como o Porto Maravilha, fruto de uma operação urbana consorciada que revitalizou a zona portuária do Rio de Janeiro; o Museu do Amanhã, um museu de ciências diferente, que forma um ambiente de ideias, explorações e perguntas sobre a época de grandes mudanças em que vivemos e os diferentes caminhos que se abrem para o futuro; o AquaRio,

que é o maior aquário marinho da América do Sul; e, para quem buscar um pouco mais de emoção, a Rio Star, que é a maior roda-gigante da América Latina, com 88 metros de altura e 54 cabines.

SNPTEE EM UMA SENHORA ESTRUTURA

O XXVI SNPTEE será realizado no Riocentro, que é considerado um dos mais completos espaços para eventos do país, contando com quatro pavilhões, um centro de convenções, um anfiteatro e um hotel. O local possui mais de 500 mil m², dos quais, aproximadamente 98 mil m² de área construída, e já recebeu o evento em sua 19ª edição, realizada em 2007, também organizada por Furnas.

Serão dois ambientes adjacentes destinados ao XXVI SNPTEE. No piso inferior do centro de convenções, uma área de cerca de 4.000 m² abrigará a ExpoSNPTEE. No piso superior, estarão localizadas as salas onde ocorrerão as apresentações dos 16 Grupos de Estudos.

De forma a promover uma integração ainda maior entre os participantes, os coffee-breaks serão realizados na área da ExpoSNPTEE, em locais especialmente reservados para este fim.

O anfiteatro, com capacidade para acomodar uma plateia de cerca de 3.600 espectadores, será o palco das cerimônias de abertura e de encerramento do XXVI SNPTEE. Ao seu lado, em outra ampla área, será montado o restaurante onde serão realizados os almoços nos dias do evento.

GGH – Grupo de Estudo de Geração Hidráulica

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, inovação e novas tecnologias relacionadas à geração hidráulica.

TEMÁRIO

1. Aproveitamentos hidrelétricos de pequena, média ou elevada potência:

- Concepção, projeto, implantação, operação e manutenção;
- Técnicas de projeto e fabricação de hidrogeradores, inclusive geradores de indução, conexão unitária, turbina de elevada velocidade específica;
- Novos desenvolvimentos para a extensão da capacidade de grandes geradores;
- Aplicabilidade de máquinas tipo bulbo e kaplan;
- Evolução no projeto de turbinas hidráulicas;
- Utilização de máquinas hidrocínéticas;
- Influência das especificações e solicitações do operador nacional do sistema na operação, projeto e 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 de geradores e turbinas;
- Estratégias para viabilização de usinas plataforma na região amazônica;
- Influência da operação intermitente no desempenho e projeto da turbina e gerador;

- Estrutura civil - Impacto na performance de turbinas e geradores;
- Viabilidade, custo e estratégias para a implantação de usinas reversíveis;
- Influência de sistemas de excitação e regulação de velocidade no desempenho de geradores;
- Qualidade da água dos rios brasileiros e impactos no projeto de equipamentos.

2. Modernização e 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.

3. Experiência e monitoramento de desempenho de estruturas hidráulicas:

- Necessidade de reservatórios para usinas hidroelétricas como critério de confiabilidade e segurança sistêmica;
- Aspectos de confiabilidade e segurança;



- Desenvolvimento de materiais isolantes;
- 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 e prognóstico 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.

4. Aspectos de manutenção e gestão de equipamentos e estruturas hidráulicas:

- 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;
- Experiência operativa e de manutenção com ou sem uso de sistemas de monitoramento;
- Estado da arte e experiência com inspeções robótica em equipamentos e estruturas hidráulicas;
- Experiência na implantação da lei de segurança de barragens e resultados obtidos;
- Monitoramento de barragens.

5. 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.

6. Aspectos Regulatórios associados à geração hidráulica:

- Impacto da lei federal 12.783/2013 na operação e implantação de novas usinas, nos programas de modernização e repotenciação de usinas hidroelétricas.

7. Aspectos associados ao ensino, inovação e novas tecnologias de equipamentos e estruturas hidráulicas.

GGT – Grupo de Estudo de Geração Térmica

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, geotérmica etc.). Especificação, projeto, fabricação, instalação, operação e modernização de usinas termelétrica, 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, 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. Questões relacionadas com a legislação pertinente, inovação e novas tecnologias relacionadas à geração térmica.

TEMÁRIO

1. Biomassa (uso direto, biodigestores, gaseificadores, álcool, biodiesel, etc), biogás e resíduos sólidos urbanos, co-geração (bagaço de cana, palha de arroz, lixo urbano, gás de alto forno etc.) e células a combustível:
 - Aspectos técnicos, econômicos e ambientais;
 - Projeto e implementação;
 - Sistemas híbridos autônomos, parâmetros de regime permanente e transitório.
2. 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;
3. Modernização, repotenciação de UTE e equipamentos de geração:
 - 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;
 - UTEs integradas à exploração das reservas e produção de GN (gás natural) do “pré-sal”;
 - UTEs associadas a logística para importação de GNL (gás natural liquefeito).

4. Aspectos associados a máquinas térmicas, compreendendo caldeiras, motores, turbinas, geradores e seus sistemas de proteção, auxiliares e regulação de tensão e de velocidade:
 - Especificação, projeto, fabricação, instalação e ensaios.
5. Aspectos de manutenção e gestão de equipamentos de estruturas térmicas:
 - Operação, manutenção, monitoramento, modernização e desempenho.
6. Redução de emissão de CO₂:
 - Regulamentação do mercado de carbono no Brasil;
 - Redução das emissões desses gases de efeito estufa em UTE incluindo captação e armazenamento de CO₂.
7. 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.
8. Aspectos Regulatórios associados à geração térmica.
9. Aspectos associados ao ensino, inovação, novas tecnologias de combustão, equipamentos e estruturas térmicas.



GLT – Grupo de Estudo de Linhas de Transmissão

ESCOPO

Estudos técnicos para definição das características das linhas de transmissão. Projeto, construção, operação e manutenção de linhas de transmissão aéreas e subterrâneas. Aspectos relativos a impactos ambientais, efeitos eletrostáticos e eletromagnéticos. Estudos para avaliação do desempenho de linhas de transmissão e definição das características básicas dos materiais utilizados. Ensaio e inspeção de materiais. Estudos técnicos e econômicos para os projetos, elétrico, mecânico, civil e estrutural de linhas de transmissão, incluindo aspectos relacionados com a construção e a manutenção em linha viva. Custos e comparações técnicas e econômicas de alternativas. Aspectos de monitoramento, novas tecnologias, confiabilidade e segurança

TEMÁRIO

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

- Projeto e construção de LTs com soluções não convencionais;
- Projeto e implantação de recapitação e repotenciação de LTs considerando a reutilização dos ativos em operação;
- Redução do impacto visual de LTs aéreas;
- Desenvolvimento e aplicação de novos materiais em LTs;
- Aspectos de manutenção em LTs energizadas considerados nas fases de concepção e projeto;
- Aspectos técnicos, econômicos e construtivos de grandes travessias em LTs aéreas.

2. Aspectos ambientais, saúde e segurança ocupacional e da população:

- Metodologias de cálculo, critérios técnicos e atendimento às normas e leis pertinentes aos campos elétricos e magnéticos;
- Experiências práticas para redução de valores dos campos elétrico e magnético;

- Gestão de risco de saúde e segurança ocupacional na construção e manutenção de LTs;
- Avaliação e mitigação dos riscos de furto e vandalismo em LTs;
- Técnicas para redução do impacto ambiental durante a construção de novas LTs;
- Avaliação, Mitigação e Gestão de risco de saúde e segurança com a população;
- Tecnologias utilizadas para proteção individual e coletiva em LTs;
- Resultados obtidos em medições de campos elétrico e magnético.

3. Uso e ocupação das faixas de passagem de LTs:

- Aspectos técnicos, legais e de segurança;
- Metodologias e práticas de estudos de interferências, desmatamento e preservação das faixas de passagem;
- Experiência no uso e compartilhamento de faixas de passagem com outras instalações ou infraestruturas, com uso de métodos construtivos não destrutivos;
- Aspectos de projeto, construção e manutenção de LTs considerando a ocupação das faixas de passagem, sobretudo em áreas urbanas ou densamente ocupadas.



4. Aspectos de segurança, confiabilidade e disponibilidade das LTs:

- Impactos no projeto e na manutenção de LTs diante de alterações em parâmetros meteorológicos, bem como a Modelagem do comportamento desses parâmetros;
- Níveis de confiabilidade estrutural para projeto de LTs;
- Experiência no restabelecimento da transmissão após eventos permanentes e ações contra vandalismo;
- Novas técnicas, recursos e procedimentos de inspeção de LTs;
- Experiência com implantação e manutenção de LTs com cabos subterrâneos e/ou submarinos/subaquáticos;
- Experiência com a operação e manutenção de LTs em áreas urbanas ou densamente ocupadas;
- Critérios de proteção e operação ótimos para LTs com impacto da parcela variável no projeto, nos componentes e nos procedimentos de manutenção;
- Experiência no restabelecimento de LTs após eventos climatológicos de grande intensidade.

5. Estudos de desempenho de LTs e seus componentes:

- Aspectos relativos às comparações técnicas e econômicas na construção, operação, inspeção e manutenção;

- Reavaliação de conceitos, parâmetros, projetos e materiais que se mostraram inadequados à expectativa da sua eficácia na aplicação em campo;
- Estudos sobre a gestão de ativos, considerando aspectos de expectativa de vida útil, economicidade, segurança, entre outros.

6. Aplicação de tecnologias não convencionais ou complementares em LTs:

- Aplicação dos Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTS ou Drones) em procedimentos de avaliação, construção e manutenção de LTs;
- Monitoramento em tempo real de LTs com exemplos e resultados práticos obtidos;
- Monitoramento e avaliação de dados relacionados às ocorrências de eventos climatológicos de grande intensidade;
- Medição de dados climatológicos e demais parâmetros mecânicos e elétricos nas LTs existentes;
- Equipamentos, métodos de monitoramento e diagnóstico aplicados na construção e manutenção de LTs;
- Coleta de dados em LTs implantadas como subsídio para avaliação do desempenho operacional e para futuros projetos;
- Experiência prática na implantação de soluções de inovação aplicadas em LTs.

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

ESCOPO

Estudos de modelos e ferramentas para avaliação do desempenho de sistemas de potência CA e CC e 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;
- 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;
- Modelagem e validação de fontes renováveis de energia, como por exemplo, parques eólicos ou fotovoltaicos;
- Ações que permitam uma maior integração entre os sistemas de transmissão e distribuição.

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 multi-terminais;
- Normatização de requisitos de sistemas de controle de equipamentos integrados aos sistemas de transmissão.

4. Análise do desempenho de sistemas de potência considerando:

- Interação entre elos CC eletricamente próximos e operando em redes com baixo nível de curto-circuito;

- Múltiplos elos de corrente contínua convergindo na mesma região elétrica (DC Multi-infeed);
- Múltiplos equipamentos de compensação reativa série e paralelo num tronco de transmissão;
- Aumento da participação de geração não despachável (eólica e fotovoltaica por exemplo) no SIN;
- Utilização de simuladores de tempo real nos estudos CA/CC, com destaque na escolha dos equivalentes e sua validade para os estudos do SIN;
- Fase de comissionamentos e testes;
- Incremento de geração conectada via inversores nas redes de AT, MT e BT, visando a avaliação do impacto sistêmico da geração distribuída.

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:

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

7. Armazenamento de energia (Storage):

- Utilização de sistemas de armazenamento de energia visando mitigar o impacto da intermitência de fontes renováveis;



GPC – Grupo de Estudo de Proteção, Medição, Controle e Automação em Sistemas de Potência

ESCOPO

Princípios, projetos, aplicações, coordenação, desempenho e gerenciamento de sistemas de proteção, controle e automação de subestações, equipamentos, de sistemas para controle remoto e equipamentos e de sistemas de medição.

TEMÁRIO

1. **Sistemas locais de proteção, automação, controle e medição, incluindo elos CC a dois e multiterminais:**
 - Aplicações de novas filosofias e funções, metodologias e algoritmos;
 - Estudos e filosofias para ajustes, coordenações e configurações para os sistemas de proteção;
 - 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;
 - Integração funcional, redundância e confiabilidade;
 - Projetos, implantações e modernizações relevantes;
 - Equipamentos, técnicas e experiências com ensaios, modelos e simulações;
 - Testes de sistemas e funções distribuídas e dispositivos inteligentes.
2. **Proteção sistêmica:**
 - Estudos, filosofias, coordenação e modernização;
 - Ensaios, modelos e simulações;
 - Modelagem da proteção em ferramentas de simulação dinâmica fasorial;
 - Impacto da massiva penetração de geração conectada por inversores no sistema de transmissão, nos sistemas de proteção e automação.
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:**
 - Requisitos de projeto, implantação, testes e manutenção;
 - Modernizações e ampliações em instalações existentes;
 - Arquiteturas de sistemas de proteção, automação e controle, incluindo aspectos de redundância, confiabilidade, virtualização e monitoramento em tempo real das redes de comunicação;
 - Segurança cibernética;
 - Aplicações e experiências com barramento de processo, barramento de subestação e sincronismo de tempo em subestações digitais;
 - Aplicações e experiências com transformadores de instrumentos não convencionais (NCIT);



- Aplicações e experiências sobre troca de informações entre subestações.

5. Sistemas de Medição Sincrofasorial:

- Aplicações e benefícios para proteção e controle;
- Arquiteturas e requisitos de comunicação e sincronização;
- Integração funcional, ensaios e requisitos de desempenho das unidades de medição sincrofasorial;
- Requisitos funcionais, expansibilidade e ensaios dos concentradores de dados;
- Novas abordagens de sistemas de proteção, controle e monitoramento utilizando PMU na visão WAMPACS;
- Proteção adaptativa.

6. Perturbações no sistema elétrico:

- Análise de perturbações relevantes e estudos de casos;
- Análise de distúrbios atípicos, lições aprendidas e propostas para não recorrência;
- Ferramentas de análise de perturbações;
- Erros associados e consequências para a análise de distúrbios de aplicações utilizando dados de relés, RDP, PMU e supervisórios em função de limitações na comunicação de dados e dos métodos utilizados para sincronização no tempo.

7. Smart Grids:

- Perspectivas e experiências em proteção, automação e controle de Smart Grids;
- Impactos da implantação dessas novas tecnologias sobre os sistemas de proteção, automação, controle e medição.

8. Fontes de energia distribuída (geração eólica, geração solar, sistemas de armazenamento de energia, etc) e seus impactos na automação e proteção:

- Proteção, automação, controle e medição;
- Impacto da conexão dessas novas tecnologias sobre os sistemas de proteção, controle e do sistema elétrico.

9. Automação da Medição:

- Estratégias, critérios e padrões na medição operacional e de faturamento;
- Implantação de sistemas e centros de medição.

10. Aspectos técnicos e gerenciais da gestão de ativos e da manutenção nos sistemas de proteção, medição, controle e automação:

- Gerenciamento do ciclo de vida dos ativos de proteção, medição, controle e automação;
- Implantação, expansões, manutenção e retrofit;
- Técnicas e métodos aplicados à manutenção em ativos de proteção, medição, controle e automação;
- Armazenamento de informações de projeto e configuração, assim como de alterações posteriores;
- Estado atual e desafios na gestão de ativos;
- Aspectos regulatórios e seus impactos e desafios para os sistemas de proteção, medição, controle e automação.

11. Desafios no treinamento e capacitação dos profissionais e gestores da área de proteção, controle medição e automação.

GCR – Grupo de Estudo de Comercialização, Economia e Regulação do Mercado de Energia Elétrica

ESCOPO

Comercialização de energia elétrica: mercados - sua classificação e estruturas, 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-venda (“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, auto-regulação. Regulação e regulamentação econômica e financeira do capital social.

TEMÁRIO

1. Comercialização de Energia Elétrica:

- Produtos e serviços;
- Gestão de risco;
- Mecanismos para formação de preços;
- Produtos para aumento da liquidez na comercialização;

- Ampliação da Comercialização no varejo – melhores práticas
- Aspectos da geração distribuída e consumidores-geradores.

2. Economia de energia elétrica:

- Preços e competitividade mundial do Brasil;

- Integração com outros mercados;
- Influência do meio ambiente;
- Performance, governança e rentabilidade das empresas do setor elétrico;
- Mercado de distribuição de energia;
- Integração e balanceamento da distribuição no atacado e varejo;
- Privatização de empresas – experiências;
- Novos modelos econômicos no segmento distribuição;
- Gestão de crises – questões e soluções.

3. Regulação:

- Experiência internacional em formação de preços e leilões de energia;
- Aperfeiçoamento regulatório e institucional no Brasil;
- Aspectos setoriais de mercado;
- Eficiência dos leilões de geração e de transmissão;
- Estratégias para participação em leilões de geração e de transmissão;
- Revisão tarifária;
- Ciclo de vida de ativos e fim de vida útil regulatória;

- Renovação das concessões;
- Estratégias de antecipação de obras de geração e transmissão;
- Licenciamento e desapropriações em áreas com grande densidade populacional;
- Bandeiras tarifárias;
- Sistemas existentes de preços e tarifas;
- Geração distribuída e tarifação flexível;
- Adequação dos procedimentos de rede do ONS e resoluções da ANEEL com as práticas setoriais.

4. Impactos das Redes inteligentes na Economia e Regulação:

- 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;
- Inovação e desenvolvimento de novas tecnologias - micro redes, novos padrões transacionais, dentre outros.



GPL – Grupo de Estudo de Planejamento de Sistemas Elétricos

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 do mercado de energia elétrica.

- Planejamento da oferta considerando a diversificação da matriz energética;
- Metodologias para o planejamento integrado da geração e transmissão, evitando descompassos entre programas de expansão e implantação;
- Aprimoramento das metodologias e ferramentas existentes para uma representação precisa das fontes de geração renovável intermitentes;
- Avaliação dos impactos da inserção e de complementariedade de diferentes fontes renováveis de energia na matriz energética;
- Repotenciação e modernização de usinas hidrelétricas à luz da Lei 12.783/2013;
- Ampliação da geração de base para atendimento à demanda de energia elétrica do SIN;
- Metodologias e propostas para valorar a disponibilidade de potência das usinas hidrelétricas para atendi-

mento à demanda de ponta do sistema elétrico brasileiro;

- Planejamento da expansão considerando sistemas de armazenamento de energia;
- Metodologias para planejamento integrado de recursos.

2. 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;
- Expansão da rede elétrica em grandes centros urbanos e áreas metropolitanas no médio e longo prazo: aumento da capacidade de transmissão dos corredores existentes versus incentivos para expansão de redes inteligentes e tecnologias da informação;
- Aprimoramento das metodologias e ferramentas existentes para consideração das fontes de geração renovável variável;



- Propostas de melhorias para se evitar o descasamento entre o planejamento da expansão da transmissão e o planejamento da expansão da distribuição;
- Otimização da utilização da rede elétrica existente considerando novas tecnologias;
- Planejamento da expansão da transmissão considerando sistemas de armazenamento de energia;
- Impacto do final de vida útil de grande parte dos equipamentos da Rede Básica no planejamento da expansão;
- Utilização de novas tecnologias no sistema de transmissão para melhoria do desempenho, redução de custos e perdas do sistema, na integração de grandes blocos de geração.

3. Planejamento da oferta considerando incertezas:

- Discussão de critérios e metodologias para planejamento da geração, incluindo a avaliação de custos marginais de expansão e risco de suprimento;
- Metodologias de otimização para o planejamento da expansão energética sob incertezas;
- Planejamento da geração considerando aspectos relacionados a mudanças climáticas e políticas de redução de emissão de gases de efeito estufa.

4. Tarificação de uso 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;

- Regulamentação da sinalização locacional das 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;
- Consequências do término da vida útil regulatória dos equipamentos na Rede Básica, em função do elevado número de ativos nesta situação.

5. 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.

6. Integração eletro-energética 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.

GSE – Grupo de Estudo de Subestações e Equipamentos de Alta Tensão

ESCOPO

Concepção geral, estudos de viabilidade técnico econômicos para definição das características dos equipamentos), projetos civil, elétrico e mecânico, construção, desempenho, supervisão e operação, monitoramento e manutenção de subestações de potência (convencionais, abrigadas, isoladas a gás), industriais ou de sistemas de geração, transmissão e distribuição de tensões mais elevadas, incluindo conversoras CA/CC. Aspectos de confiabilidade e segurança. Especificação, projeto, fabricação, instalação, ensaios, operação, manutenção e 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. Questões relacionadas com inovação e tecnologia de subestações e equipamentos de alta tensão.

TEMÁRIO

1. Subestações de Alta Tensão para Geração, Transmissão e Distribuição, incluindo concepção, especificação, projeto, construção, testes e desafios para implementações de instalações de ultra-alta-tensão:
 - Aspectos de manutenção de subestações;
 - Novas configurações de subestações para maior confiabilidade e redução de custos; avaliação de projetos considerando o custo do ciclo de vida (Life Cycle Costing);
 - Renovação, *refurbishment*, ampliação e *up-rating* de subestações;
 - Combinação de tecnologias GIS, GIL e cabos isolados como soluções de subestação;
 - Soluções de mitigação das subestações para atender aos novos requisitos de rede incluindo o crescimento de recursos de energia renováveis;
 - Novas tendências e soluções para subestações modulares, pré-fabricadas e de montagem rápida;
- Subestações móveis – considerações de especificação e projeto;
- Ensaios e medições de alta tensão no campo em subestações GIS, HIS, MTS após a instalação, ampliação, retrofit ou reparo;
- Dimensionamento de barramento de subestações: requisitos elétricos, mecânicos e civil;
- Desenvolvimento de projetos com enfoque em segurança, saúde e reciclagem;
- Compatibilidade eletromagnética de subestações;
- Segurança de Subestações contra a invasão física e cibernética;
- Soluções inovadoras para subestações, ao tempo e abrigadas, em relação aos aspectos de projeto, operação e manutenção;
- Avaliação de projetos de subestações considerando o custo do ciclo de vida (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, construção, operação e manutenção de subestações com grandes potências instaladas (acima de 2.000 MVA);
- Subestações conversoras CA/CC e CC/CA e seus equipamentos, incluindo os seguintes aspectos: desafios de implantação, normalização, especificação, projeto, construção, testes, comissionamento, manutenção e experiência operativa.

2. Equipamentos Elétricos de Alta Tensão para Geração, Transmissão e Distribuição, incluindo desenvolvimento de novos equipamentos para G, T & D:

- Aspectos de manutenção de equipamentos de subestações;
- Gerenciamento da expectativa vida útil de equipamentos para G, T & D;
- Equipamentos para atender condições emergentes nos sistemas de G, T & D;
- Técnicas para monitoramento *on-line* e *off-line* para disjuntores, chaves seccionadoras de alta tensão e outros equipamentos, exceto transformadores e reatores;
- Uso de métodos de simulação computacional para auxílio na validação de técnicas de medição e monitoramento;
- Experiência em especificação, projeto, operação e manutenção de equipamentos mais recentes de controle de tensão, tais como o compensador estático avançado (STATCOM);
- Sistemas de sincronismo para manobras controladas de energização de linhas de transmissão e de transformadores, Comparações de resultados de simulações digitais e testes de campo para equipamentos de subestações;

- Experiência em recapitação e modernização de equipamentos de subestações;
- Sistematização da análise de superação de equipamentos no Sistema Elétrico de Potência, com ênfase em TRT;
- Correntes prospectivas de curto-circuito em sistemas de potência superiores ao limite da norma (63kA) e medidas mitigatórias;
- Análise de desempenho de equipamentos de transmissão em UAT - acima de 1000 kV AC e 800 kV DC;
- Tecnologias avançadas para aumento da confiabilidade e ferramentas de gestão de ciclo de vida de equipamentos de alta tensão;
- *Smart grids* aplicados no segmento de transmissão;
- Dispositivos limitadores de corrente de curto-circuito (tecnologia e estudos);
- Requisitos de correntes de curto-circuito com zeros atrasados.

3. Integração de subestações ao Sistema Interligado Nacional:

- Compartilhamento de subestações pelos diversos agentes: aspectos regulatórios e casos práticos;
- Análise 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.

GOP – Grupo de Estudo de Operação de Sistemas Elétricos

ESCOPO

Estudos para a operação de sistemas de potência abrangendo os pontos de vista tecnológico, econômico, hidrometeorológico, energético e elétrico; garantia de suprimento de energia; estratégias de operação; critérios e hipóteses adotados ressaltando práticas operativas; métodos de simulação e análise operativa; segurança do sistema; abordagens técnicas de problemas operativos verificados e previstos; influência de estratégias e filosofias 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 da operação e a operação em tempo real. Concepção, especificação e análise de métodos de recomposição da operação do sistema elétrico após desligamentos. Centros de Operação do Sistema (despacho): concepção geral, critérios e processos operativos, aplicação de software em tempo real e simuladores. Análise operativa de integração de Sistemas Isolados..

TEMÁRIO

1. Utilização de sistemas informatizados nas seguintes funções:

- Visualizações de dados em sistemas de supervisão e controle;
- Previsão de carga considerando fatores climatológicos;
- Monitoramento de carregamentos de linhas e equipamentos de transmissão;
- Uso de informações de PMU (medição fasorial);
- Apoio à tomada de decisão em tempo real relativas 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;
- Detecção de condições operativas limites do sistema;
- Utilização de simuladores na formação e atualização técnica das equipes de tempo real.

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 e não 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 críticas.

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;
- Treinamentos simulados de recomposição integrados com múltiplos Agentes.

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 da operação 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 hidroelétricas;
- Impactos dos condicionantes ambientais e de usos múltiplos da água no planejamento e operação SIN;
- Modelos computacionais para a previsão de vazões e controle de cheias;
- Modelos para previsão da geração de fontes renováveis intermitentes no curto e médio prazos;
- Modelos para previsão de carga no curto e médio prazo;
- Técnicas de otimização para a operação eficiente das usinas hidroelétricas, termoeletricas 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 elevação 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 intempestivas das unidades geradoras e outras não-conformidades nos resultados empresariais do segmento geração;
- Impactos decorrentes das indisponibilidades programadas ou intempestivas 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.

GDS – Grupo de Estudo de Desempenho de Sistemas Elétricos

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. Uso de tecnologias para controle dos fenômenos sobre o sistema elétrico, tais como chaveamento controlado de disjuntores.

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, e os 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;
 - Modelos 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 dos 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.

GMA – Grupo de Estudo de Desempenho Ambiental de Sistemas Elétricos

ESCOPO

Avaliação de desempenho ambiental de empreendimentos. Planejamento e Gestão socioambiental dos empreendimentos. Sustentabilidade corporativa e empresarial, aspectos ambientais e sociais. Mudanças climáticas: compromissos e implicações para as empresas do setor elétrico. Boas práticas e avaliação de experiências no trato de problemas relacionados com impactos ambientais. Influências na degradação e recuperação do meio ambiente. Aspectos associados ao licenciamento ambiental. Conservação da biodiversidade (flora, fauna *íctica* e terrestre). Interação com a sociedade e comunicação socioambiental.

TEMÁRIO

- Experiências e boas práticas para a melhoria do processo de planejamento e da gestão socioambiental, desde a implantação até o descomissionamento dos empreendimentos de geração e de transmissão, destacando:
 - Desafios e boas práticas socioambientais para a expansão da transmissão: aspectos regulatórios vis a vis os requisitos do processo de licenciamento ambiental; avaliação da qualidade dos estudos prévios à licitação – relatórios R3;
 - Desafios e boas práticas no planejamento, licenciamento e gestão ambiental de empreendimentos de geração hidráulica, térmica tradicional (carvão, óleos combustíveis e gás), eólica, solar e biomassa.
- Experiência das empresas do setor elétrico com relação à preservação da biodiversidade (unidades de conservação, programas de proteção e de estudos da flora, fauna *íctica* e terrestre, etc) nas áreas de influência dos empreendimentos.
- Experiências relacionadas a populações indígenas e outras populações tradicionais, patrimônio histórico, cultural e arqueológico: estudos e programas voltados para evitar, reduzir ou compensar interferências causadas pelos empreendimentos do setor; interação com órgãos intervenientes no processo de licenciamento ambiental (Funai, Iphan, Palmares, e outros).
- Interação com a sociedade e comunicação socioambiental.
- Adaptação às mudanças climáticas e as implicações para o setor elétrico: inventário de emissões; iniciativas para redução das emissões; adaptações às mudanças climáticas; estimativas de emissões de GEE em reservatórios de UHEs; avaliação da vulnerabilidade dos empreendimentos do setor elétrico às mudanças climáticas.
- Gestão da sustentabilidade empresarial: estratégias, inovação, indicadores, comunicação. Gerenciamento de insumos (água, energia, combustível, papel, etc) e de resíduos sólidos e perigosos.
- Questões socioambientais do setor elétrico: aspectos regulatórios e interação junto aos órgãos ambientais; acompanhamento e análise; custos socioambientais dos empreendimentos de G & T em operação frente às crescentes demandas da administração pública; análise da efetividade dos programas socioambientais.

GDI – Grupo de Estudo de Sistemas de Distribuição

ESCOPO

Princípios, projetos, modernizações, aplicações, construção, operação, manutenção, estudos, desenvolvimentos e gerenciamento de sistemas de distribuição de energia elétrica, contemplando a interação dessas redes com mini e micro grids, e smart grids.

TEMÁRIO

1. Redes de Distribuição até 34,5 kV:

- Novos padrões de projeto e construção;
- Projetos, implantações e modernizações relevantes;
- Estudos e filosofias para ajustes de proteção, coordenações e configurações;
- Equipamentos, técnicas e experiências com ensaios, modelos e simulações;
- Técnicas e algoritmos para localização de faltas clássicas e de alta impedância;
- Análise do desempenho, estatísticas e indicadores;
- Manutenção, automonitoramento e técnicas de resta-belecimento;
- Ferramentas computacionais, bancos de dados e integração de bases de dados;
- Análise de distúrbios atípicos, lições aprendidas e propostas para não recorrência.

2. Automação e Controle:

- Projetos, implantações e manutenção;
- Modernizações e ampliações em instalações existentes;
- Arquiteturas, redundância e confiabilidade, incluindo as redes de comunicação;
- Segurança cibernética;
- Perspectivas e experiências de aplicação de novas tecnologias;
- Aplicações de interações entre equipamentos.

3. Operação de Sistema de Distribuição:

- Tecnologias para monitoração, supervisão e controle de redes e instalações;
- Experiências de integração de centros de operação e redes georreferenciadas;
- Técnicas para atendimento a perturbações e comunicação com equipes de campo;
- Estratégias de operação e controle de cargas;
- Índices e aspectos de qualidade de energia.

4. Novas tecnologias nas Redes de Distribuição:

- Aplicações e benefícios para as empresas e para os consumidores.
- Arquiteturas e requisitos de comunicação;
- Integração funcional, ensaios e requisitos de desempenho;
- Requisitos funcionais, expansibilidade e ensaios;
- Smartgrids e microgrids e integração de veículos elétricos: experiências e perspectivas.

5. Microgrids:

- Interação das redes de distribuição com a mini e microgeração distribuída, em especial eólica, solar, armazenamento (baterias) e microgrid;
- Aspectos econômicos, regulatórios e tarifários;
- Dinâmica operativa em redes com geração distribuída e microgrid: fluxo de potência, estabilidade em regime e transitória, religamento, reconexão, ilhamento intencional e não intencional, inércia sistêmica, intermitência, segurança operacional;

- Impactos nos sistemas de proteção, automação, controle, medição e faturamento;
- Proteção, automação, controle e medição de sistemas de mini e microgeração geração distribuída e microgrid.

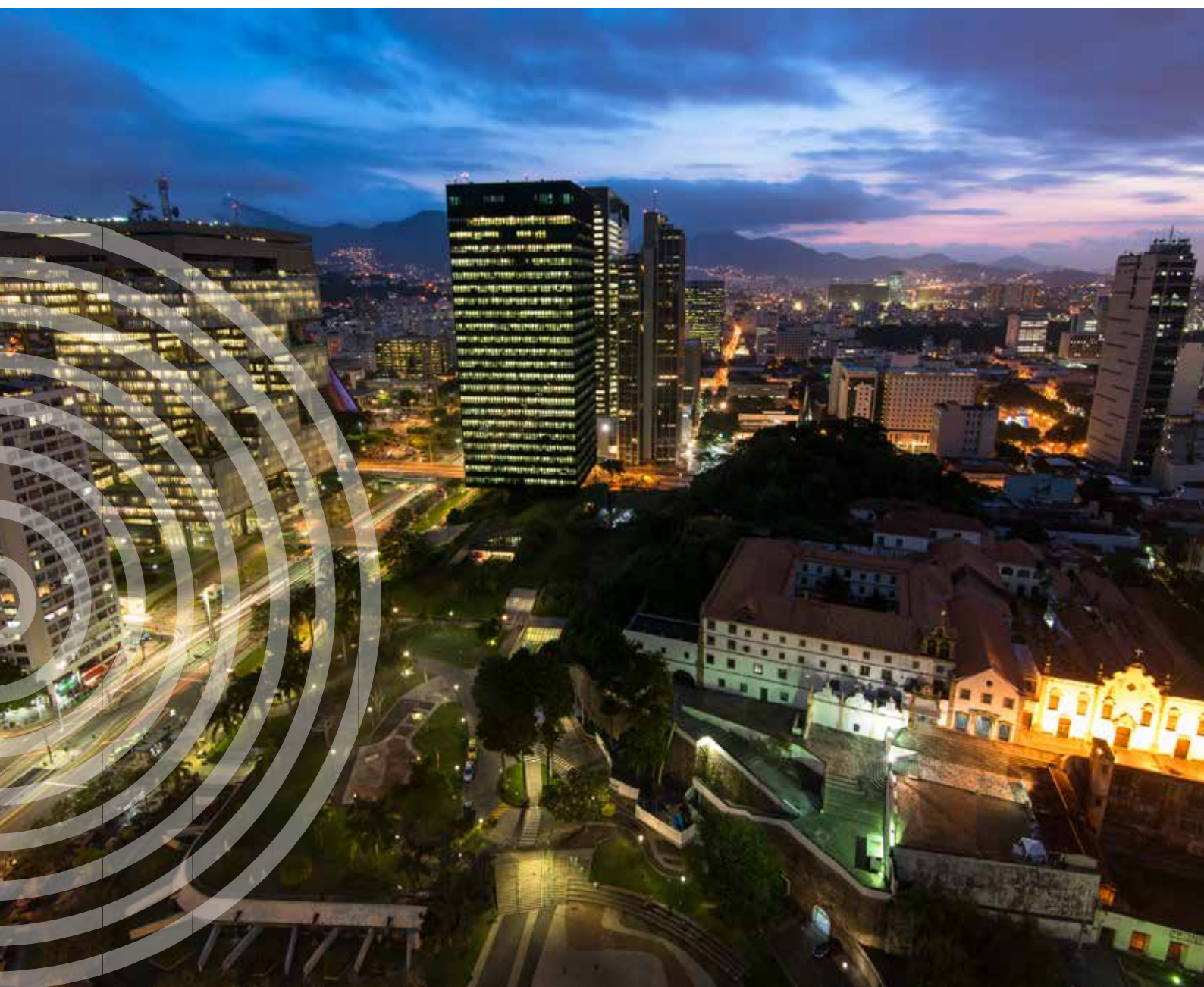
6. Tópicos comerciais e relacionamento com consumidores:

- Evoluções nos sistemas de medição e faturamento;
- Ações mitigatórias de perdas técnicas e não técnicas;
- Critérios e metodologia para fiscalização, inspeção e mapeamento;
- Comunicação e relacionamento com clientes;

- Experiências com automação robótica de processos (RPA).

7. Aspectos Regulatórios:

- Acesso à rede e sinalizações econômicas;
- Gestão de ativos com enfoque regulatório;
- Montante de Uso do Sistema de Transmissão (MUST);
- Aspectos regulatórios envolvendo as fontes não convencionais;
- Novas tecnologias sob a ótica da regulamentação;
- Revisão tarifária.



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

ESCOPO

Projeto, construção, fabricação, operação e manutenção de todos os tipos de transformadores incluindo transformadores conversores, de uso industrial e os chamados “phase-shifters”, além de todos os tipos de reatores, bem como todos os seus componentes (buchas, comutadores, etc). Novos materiais aplicáveis para construção e isolamento de transformadores e reatores. Técnicas de ensaios, medição, calibração, monitoramento e diagnóstico da condição operativa e expectativa de vida útil remanescente de transformadores e reatores. Análise de ocorrências de defeitos e falhas (“post mortem”) de transformadores e reatores do ponto de vista do conhecimento gerado pelas técnicas de ensaios e medições e solicitações do sistema. Filosofias de manutenção diante dos aspectos de envelhecimento, maximização da utilização da vida útil, melhorias e reforços destes equipamentos nas 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 de transformadores, reatores e materiais correlatos. Análise de riscos ambientais e planos emergenciais mitigadores de riscos. Materiais, sistemas de isolamento e novas tecnologias aplicadas. Questões relacionadas com inovação e tecnologia de transformadores, reatores e materiais correlatos.

TEMÁRIO

1. Especificação de Transformadores e Reatores para G, T & D (alta tensão de D):

- Design review, prática e resultados efetivos;
- Eficiência, perdas em vazio, perdas em carga, rendimento e estratégias de capitalização de perdas;
- Impacto da aplicação das Normas de Carregamento e Requisitos do SIN para transformadores aplicados à rede básica e os requisitos de carregamento para transformadores não pertencentes à rede básica (geração ou distribuição) e DIT (Demais Instalações da

Transmissão). Requisitos para a especificação de expectativa de vida e suas considerações das condições de carregamento na vida útil;

- Curto-circuito, comprovações por memorial de cálculo ou por ensaios e acompanhamento de materiais e processos fabris. Desempenho de transformadores e estudos de ocorrências;
- Novos conceitos e técnicas de isolamento dielétrico;
- Especificação, aspectos construtivos (mecânicos, térmicos e dielétricos), de fabricação, montagem, testes e comissionamento e tecnologias de transformadores para integração de geração distribuída e fontes de energia renovável, considerando suas características e

impactos (por exemplo, harmônicas e inter-harmônicas, variações rápidas de carregamento, intermitência, bidirecionalidade, etc...);

- Requisitos dos transformadores e reatores para aplicação em transmissão de corrente contínua.

2. Materiais e Componentes Aplicados a Reatores e Transformadores:

- Materiais isolantes para diferentes solicitações, tais como temperaturas mais elevadas de operação e novas condições de carga;
- Tecnologias emergentes: Supercondutores e Nanomateriais;
- Desempenho de fluidos isolantes;
- Corrosão e proteção anticorrosiva de transformadores, reatores e seus componentes;
- Aplicação de componentes tais como buchas e outros componentes fabricados fora do Brasil de acordo com normas internacionais e que diferem das condições estabelecidas pela ABNT NBR;
- Experiências com novos materiais e tecnologias aplicados em transformadores e reatores, escala laboratorial, piloto e em campo, incluindo avaliação de impactos de mudanças de processos de manutenção.

3. Confiabilidade de Transformadores e Reatores:

- Técnicas e requisitos de manutenção e incorporação de novas tecnologias digitais e inteligentes na gestão destes ativos;
- Estratégia de dimensionamento de reserva técnica de transformadores, reatores e seus componentes (buchas, chaves comutadoras, etc) e cuidados para a colocação em operação;
- Mitigações para os efeitos dos transitórios de alta frequência, ressonâncias e solicitações resultantes da interação do transformador com o sistema elétrico;
- Técnicas de longo prazo para acompanhamento da confiabilidade dos equipamentos e frotas;
- Desempenho e confiabilidade dos sensores e sistemas de monitoramento;
- Estatísticas de falhas, tipos de falhas e impacto de seu estudo na operação e manutenção destes equipamentos.

4. Técnicas de ensaio, medição, calibração, monitoramento e diagnóstico:

- Técnicas de ensaio e medição em ultra alta tensão;

- Aplicação FRA (análise de resposta em frequência) e identificação de defeitos internos (núcleos, enrolamentos, ligações, aterramentos etc);
- Desafios dos ensaios dielétricos e como superá-los.
- Ensaios dielétricos, mecânicos e térmicos de transformadores em face aos requisitos para novas fontes de geração e integração dessas fontes aos sistemas de alta tensão.
- Novas Tecnologias de monitoramento;
- Técnicas de manutenção preditiva e monitoramento on-line e off-line.



GRD – Grupo de Estudo de Recursos Energéticos Distribuídos

ESCOPO

Princípios, projetos, modernizações, aplicações, construção, manutenção, estudos, desenvolvimentos e gerenciamento de recursos energéticos distribuídos (DER), dispersos geograficamente, independente da concentração na conexão com a rede elétrica, incluindo Geração Eólica, Solar Fotovoltaica, Hidrogênio, mini e micro geração distribuída (exceto térmica e hidráulica), armazenamento (exceto hidráulico), mobilidade elétrica, micro e nano grids.

TEMÁRIO

1. Usinas de Geração Eólica:

- Estudos anemométricos;
- Previsibilidade de produção de energia;
- Critérios de viabilidade e avaliação econômica;
- Técnicas de projeto e fabricação de turbinas eólicas;
- Aspectos de operação e manutenção;
- Novos desenvolvimentos para a extensão da capacidade de grandes geradores;
- Influência das especificações e requisitos dos Procedimentos de Rede na operação, projeto e custo dos geradores;
- Métodos de simulação e medição de perdas, e de desempenho dos aerogeradores;
- Influência da operação intermitente no desempenho e projeto de aerogeradores;
- Performance de aerogeradores;
- Evolução no projeto de turbinas eólicas;
- Eficiência, operação e controle para subestações de geração e seus efeitos na geração distribuída;
- Viabilidade, custo e estratégias para a implantação de usinas reversíveis combinadas com aerogeradores;
- Experiência operativa e de manutenção com ou sem uso de sistemas de monitoramento;

- Utilização de novas tecnologias em lubrificação de mancais de geradores eólicos.

2. Usinas de Geração Solar Fotovoltaica:

- Estudos solarimétricos;
- Concepção, projeto, implantação, operação e manutenção;
- Experiência operativa e de manutenção com ou sem uso de sistemas de monitoramento;
- Critérios de avaliação econômica;
- Materiais e tecnologias de células fotovoltaicas;
- Aspectos técnicos das plantas fotovoltaicas;
- Controle e monitoramento de plantas fotovoltaicas;
- Tecnologias e ensaios de equipamentos e acessórios de uma planta fotovoltaica: inversores e rastreamento;
- PVT – coletores e sistemas híbridos térmico-fotovoltaico.
- Mini e microgeração distribuída;
- Aspectos de proteção e seletividade para conexão dos sistemas fotovoltaicos às redes de distribuição;
- Aspectos de qualidade de energia na transmissão e distribuição.

3. Geração de Energia com Hidrogênio

- Critérios de viabilidade e avaliação econômica;
- Projeto, implantação, operação e manutenção de sistemas com hidrogênio;

- Desenvolvimento de novas tecnologias para uso do hidrogênio;
- Células a combustível e hidrogênio;
- Confiabilidade de componentes e sistemas;
- Escalabilidade de sistemas;
- Competitividade com outros sistemas e outras tecnologias.

4. Armazenamento de Energia

- Critérios de avaliação econômica;
- Tecnologias de armazenamento (eletroquímico, elétrico, mecânico ar comprimido e potencial);
- Novas tecnologias de armazenamento de energia;

- Armazenamento híbrido;
- Aspectos ambientais, ciclo de vida e descarte;
- Oportunidades e barreiras para implementação;
- Operação, manutenção e segurança de sistemas de armazenamento;
- Capacidade e design funcional;
- Integração com geração e transmissão;
- Aspectos regulatórios.
- Mobilidade Elétrica
- Carros Elétricos
- Estações de Carregamento
- Redes de Carregamento de Carros Elétricos
- Tecnologias V2G



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

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. Impactos em Telecomunicações e Tecnologia da Informação diante do “novo normal”**
 - Adoção de soluções colaborativas;
 - Exemplos de casos de sucesso nas atividades remotas em ambientes de TI ou TO;
 - Desafios para profissionais do setor;
- 2. Convergência tecnológica e aplicações IP para telecomunicações e informática:**
 - Organização e gestão das equipes técnicas;
 - Aplicações e projetos de Redes MPLS;
 - Aplicações de teleproteção e proteção diferencial de linha via rede IP;
 - Aplicações de Sincronismo de tempo e frequência (IEEE 1588);
 - Perspectiva de aplicações futuras.
- 3. Aplicações de novas tecnologias e soluções nos sistemas de informação e telecomunicação:**
 - Redes de Telecomunicações para Smart grids;
 - Aplicações de Rede definidas por software (SDN);
 - Perspectivas de Rede 5G no Brasil;
 - Virtualização do sistema de supervisão e de telecomunicação;
 - Aplicações de uso de Realidade Virtual ou Aumentada.
- 4. Teleassistência das Instalações**
 - Arquitetura das Redes de Telecomunicações;
 - Videomonitoramento para suporte à operação do sistema elétrico;
- 5. Aplicações da norma IEC 61850:**
 - Arquiteturas, redundância e confiabilidade das redes de comunicação;
 - Arquitetura de Redes com merging units e barramentos de processo;
 - Aplicações da troca de informações entre subestações.

6. Sistemas de Medição Sincrofasorial:

- Impactos gerais nas redes de telecomunicações;
- Arquiteturas e requisitos de comunicação e sincronização;

7. Aplicações de Internet das Coisas (IoT)

- Sistema de Conectividade;
- Plataforma de IoT: A melhor solução é cloud pública ou privada?
- Dispositivos do ecossistema;
- Rede de Sensoriamento;
- Acesso aos dados;
- Estudos de caso e prova de conceito de projetos.

8. Tecnologias Emergentes de Telecomunicações e Informática

- Aplicações de data analytics, inteligência artificial e machine learning para suporte à operação e manutenção do sistema elétrico de potência;
- Cloud Computing;
- Aplicações de RPA (Robotic Process Automation) para otimização dos processos operacionais;
- Estudos de caso e prova de conceito.

9. Segurança Cibernética:

- Impacto nas redes de telecomunicação com a implantação de smart grids, IoT e rede de sincrofasores;

- Gestão da Segurança Cibernética, incluindo monitoramento, detecção e mitigação.
- Requisitos operacionais de um centro de operações de segurança (SOC – Security Operations Center);
- Estudos de caso e prova de conceito de projetos;
- Plano de resposta a incidentes de segurança cibernética.
- Lei Geral de Proteção de Dados
- Conscientização e Capacitação de colaboradores.

10. Negócios de telecomunicações e terceirização de serviços;

- Viabilização de negócios de telecomunicações em empresas do setor elétrico;
- Comparação de desempenho entre sistema próprio e operador de telecomunicação.

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

- Gerenciamento do ciclo de vida dos ativos telecomunicações;
- Técnicas e métodos aplicados à manutenção em ativos de telecomunicações;
- Estudos de caso de plano de recuperação de desastre;
- Tecnologias de informação e telecomunicação para manutenção;
- Impacto da regulação do setor na gestão de ativos de telecomunicações.



GEC – Grupo de Estudo de Aspectos Empresariais e de Gestão Corporativa e da Inovação e da Educação e de Regulação do Setor Elétrico

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. 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 P&D e Inovação. 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. 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, auto-regulação. Regulação e regulamentação econômica e financeira do capital social..

TEMÁRIO:

1. Agregação da Inteligência aos Sistemas e Gestão de Energia Elétrica Brasileiros, contemplando:

- Planejamento da inteligência e resiliência do Sistema Interligado Nacional;
- Redes Inteligentes de energia /energia elétrica;
- Redes Inteligentes e sua interligação com cidades inteligentes;
- Internet das Coisas, sistemas, “block chain/criptomoedas” aplicados aos sistemas de energia elétrica no país;
- Modelos de gestão a serem usados na integração da geração distribuída em larga escala no setor elétrico brasileiro;
- Conteúdo nacional de equipamentos, componentes, sistemas e outros elementos inteligentes necessários;
- Qualificação de quadros para a gestão inteligente nas empresas de energia elétrica.

2. Resiliência do Setor de Energia Elétrica Brasileira

- Desenvolvimento de planos de resiliência de empresas de energia elétrica brasileiras;
- Integração de iniciativas empresariais existentes em planos de resiliência;
- Preparação das empresas e pessoas para eventos caracterizados como emergências e rupturas, como estruturar e administrar a segurança global;
- Redes inteligentes e redes resilientes de energia elétrica.

3. A Importância do Capital Intelectual para o Sucesso e a Sustentabilidade das Empresas de Energia Elétrica incluindo:

- Gestão do conhecimento, da inovação, da sustentabilidade e da responsabilidade social das empresas e negócios de energia elétrica/energia e associados;
- Estruturas empresariais inteligentes;
- Renovação de quadro versus envelhecimento crescente do pessoal;
- Programas de jovens talentos – como atraí-los e mantê-los;
- Saudabilidade dos integrantes dos quadros;
- Educação à distância, “e-learning” e outras formas de educação inovadora;
- Segurança em tempo real: psicossocial, trabalho e ambiental, tangíveis e intangíveis, cibernética, integrada – fundamentos, políticas e modus de gestão.

4. A Experiência das Empresas na sua Atuação na Gestão e Regulação Setorial Nacional

- Novo modelo regulatório para viabilizar próximo ciclo de crescimento setorial sustentável; alongamento dos períodos de concessão e depreciação;
- Novo modo de regulação para viabilizar o licenciamento ambiental de empreendimentos setoriais;
- Regulação nacional básica para o licenciamento de renováveis;
- Implantação da gestão da demanda e do preço horário de energia: problemas, soluções e evolução da Regulação associada.
- Estratégias e ações para viabilizar a gestão de empresas de bases móveis de ativos;
- Reformulação dos modelos de leilões diante dos problemas apresentados e potencial exaustão de proponentes;
- Modos de regulação para interligações e intercâmbios internacionais; mercado aberto latino-americano;
- Gestão da sustentabilidade abrangendo desempenho e qualidade, ambientes, saúde empresarial e dos colaboradores/parceiros, segurança incluindo a do trabalho, entre outros.

5. Governança Setor de Energia Elétrica Brasileira

- O uso de fundações para o tratamento de questões específicas setoriais tais como aposentadorias, planos de saúde, meio ambiente, participação no funding, etc. – como se integram nos processos corporativos, questões e desafios principais de suas viabilidades, programas inovadores experimentados e desafios;
- Nova governança e gestão setorial de desempenho no contexto de um próximo ciclo de desenvolvimento setorial: como os riscos devem ser mitigados e tratados?;
- Impactos e soluções de um novo modelo setorial na transformação da gestão e operações das empresas de energia elétrica no país;
- Estruturas de capitais das empresas e a gestão de conglomerados empresariais no setor de energia elétrica brasileiro – compromissos estratégicos e da gestão da realização dos negócios, capacidades e alavancagens financeiras, estruturas de funding, experiência com SPEs e outras formas participativas;
- Investimentos em P&D&I pelas empresas do SEB seus resultados e perspectivas de aprimoramentos necessários;
- Indicadores de desempenho ou métricas de sustentabilidade, responsabilidade social, resultados para os acionistas e clientes.



6. Implantação de Empreendimentos de Geração, Transmissão e Distribuição e Consumidores (GD, Microrredes, Mobilidade Elétrica, Domótica, Robótica, etc.)

- Gestão da substituição: atualização e modernização de instalações, equipamentos e sistemas do Sistema Elétrico Brasileiro desde sua crescente obsolescência, desatualidade, inadequação e término de vida útil – alternativas para sua viabilização;
- Análise crítica da gestão da implantação de grandes empreendimentos de geração e transmissão e distribuição;
- Novas modalidades licitatórias e de leilões para aprimorar e corrigir os problemas e dificuldades apresentadas no sistema vigente; como tratar atrasos e penalizações; garantias estendidas, fornecimento de combustíveis, outros aspectos essenciais;
- Estratégias de licitações e execução de sistemas de transmissão de grandes usinas ou parques geradores concentrados do país; como assegurar compatibilidade da disponibilidade das redes de distribuição para as conexões indispensáveis da geração distribuída;
- Experiências, diretrizes e ações complementares, necessárias para a implementação em larga escala de geração distribuída no país;
- Contratação do tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction Contracts) para bens e serviços.

7. Gestão da tecnologia, da inovação e do conhecimento:

- Gestão 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 P&D e Inovação;

- 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.

8. 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, auto-regulação;
- Regulação e regulamentação econômica e financeira do capital social.



Empresas interessadas em ter sua marca no XXVI SNPTEE podem acessar as condições de patrocínio através da aba “ExpoSNPTEE” no site oficial do evento, www.xxvisnptee.com.br, ou entrando em contato através do e-mail patrocinio@xxvisnptee.com.br.

Para assuntos gerais contatar secretaria@xxvisnptee.com.br

PROMOÇÃO



COORDENAÇÃO



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



ORGANIZAÇÃO/
SECRETARIA EXECUTIVA

