

Revista

XXII SNPTEE

Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica

Brasília | DF | Setembro 2012 | Nº 1



BRASÍLIA

Sede do XXII SNPTEE
em 2013

**Mensagem do
Presidente**

**Conheça o
local do evento**

**Grupos de
estudo**



EXPEDIENTE

Projeto Gráfico
Agência Esfera de Comunicação

Designer Gráfico
Equipe de criação Agência Esfera de Comunicação

Jornalista Responsável
Ivana Podolan DRT:5852 PR

Fotografias
Shutterstock, Rony Ramos, Roberto

Francisco, Alexandre Mourão,
Secretaria de Turismo do DF

Colaboradores
Coordenação de Comunicação
Empresarial da Eletrobras Eletronorte
César Brito Fachine Reg. Prof. 9838 – DF

Responsável Técnico
Isabel Cristina Moraes Ferreira

10

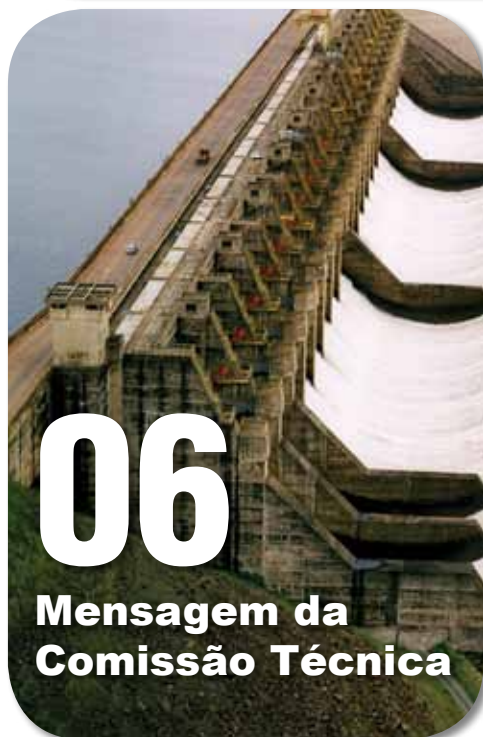
Brasília

Sede do XXII SNPTEE em 2013



06

**Mensagem da
Comissão Técnica**



04

Mensagem do Presidente
Josias Matos de Araujo



08

Centro de Convenções
Ulysses Guimarães



14

**Grupos de estudo
e temas preferenciais**





“No ano em que completa 40 anos, a Eletrobras Eletronorte tem orgulho de ser a coordenadora do maior evento do setor elétrico brasileiro. Não é por acaso.”

Eletrobras Eletronorte

Josias Matos de Araujo

Diretor-Presidente
Eletrobras Eletronorte

Em outubro de 2011, chegamos a Florianópolis, onde a Eletrobras Eletrosul organizou o XXI SNPTEE, com a certeza de que estávamos prestes a dar início a um momento especial: receber em Brasília, em 2013, o XXII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica.

Esta não será a primeira vez que a Eletrobras Eletronorte realizará o Seminário. Em 1984, quando entrou em operação comercial, a Usina Hidrelétrica Tucuruí, fomos anfitriões do VII SNPTEE. Mais tarde, em 1997, organizamos o XIV SNPTEE em

Belém do Pará, foram sido iniciadas as obras de um dos empreendimentos mais importantes do País: a Interligação Norte-Sul. Agora, um momento ainda mais simbólico: no ano em que completa 40 anos, a Eletrobras Eletronorte tem orgulho de ser a coordenadora do XXII SNPTEE. Não é por acaso. Trata-se de uma história de cumplicidade com o Setor Elétrico Brasileiro.

Nesses 40 anos, caminhamos pela Amazônia com a certeza de que o desenvolvimento sustentável é a grande contribuição do setor para o País. Investir, desenvolver e pre-

servar a região amazônica, quando poucos se arriscavam a fazê-lo, foi a missão que nos tornou mais fortes. Ousamos inovar e criar soluções que hoje nos colocam entre as 20 empresas mais inovadoras do Brasil. E, da Amazônia, caminhamos para o Brasil. Com o novo modelo do Setor Elétrico, temos hoje a participação em 18 Sociedades de Propósito Específico, entre as quais as de projetos estratégicos para o desenvolvimento do País, como Belo Monte, Linhão Tucuruí-Macapá-Manaus, Sistema de Transmissão do Complexo Madeira, Linha Manaus-Boa Vista, além das eólicas de Miassaba e Rei dos Ventos, no Rio Grande do Norte.

O Setor Elétrico Brasileiro chega ao XXII SNPTEE com novos desafios. O Governo Federal decidirá em breve sobre a renovação das concessões das usinas hidrelétricas que vencem a partir de 2015. A Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel acaba de publicar a regulamentação dos sistemas de medição eletrônica de energia elétrica para as unidades consumidoras. Isso significa a implantação das *smart-grids*, com a criação das condições para a microgeração distribuída, atendimento remoto pela concessionária, redução de perdas técnicas e não técnicas, além da oferta de novos serviços aos consumidores. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES avalia a possibilidade de financiar um projeto integrado para a instalação de uma fábrica de purificação de silício e a produção de painéis

solares no Brasil. E não podemos nos esquecer do sistema High Voltage Direct Current (HVDC) da linha Porto Velho (RO) - Araraquara (SP), em corrente contínua de ± 600 kV, com 2,4 mil km de extensão, a maior linha de transmissão no Brasil, bem como o futuro sistema de transmissão associado a Belo Monte.

Estamos falando de um novo tempo, e o SNPTEE é palco das discussões que têm transformado o Brasil em uma referência mundial em geração e transmissão de energia elétrica. Realizado a cada dois anos para incentivar o intercâmbio de experiências técnicas entre profissionais e empresas que trabalham na produção e transmissão de energia elétrica, o SNPTEE é aguardado com muita pesquisa, trabalho e dedicação por profissionais do Brasil inteiro.

Realizado pelo Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica - Cigré-Brasil desde 1971, o SNPTEE será realizado, em 2013, no Centro de Convenções Ulysses Guimarães, em Brasília. Uma cidade moderna, Patrimônio Cultural da Humanidade, que traz toda a diversidade brasileira para o Planalto Central. E é dessa diversidade que vamos tirar a energia para receber a todos os participantes do XXII SNPTEE como se estivessem em casa.

Nesses 40 anos, marcamos a história do SNPTEE com muito trabalho, competência, dedicação e,

sobretudo, com paixão e excelência. A paixão, que nos faz vibrar a cada nova pesquisa, a cada novo empreendimento; e a excelência, que nos fez conquistar o inédito Prêmio Nacional da Qualidade.

Nesta primeira edição da Revista do XXII SNPTEE, queremos deixar registrada a nossa satisfação em preparar esse evento. Mais do que discutir os principais temas de energia no Brasil, é tempo de mostrar ao mundo por que o Brasil é uma referência em energia limpa, renovável e barata. É hora de superar desafios, de compartilhar conhecimentos e de manter a qualidade, a confiabilidade e a eficiência, como proposto pelas entidades organizadoras do Seminário.

Ao chegarmos de Florianópolis, o desafio estava lançado. De lá para cá, equipes têm trabalhado para que estejamos prontos a receber o XXII SNPTEE com o padrão de excelência que os profissionais do Setor Elétrico construíram ao longo da nossa história. E o que nos faz ter a certeza do sucesso desse evento é a trajetória construída por todos nós, sempre marcando o SNPTEE com qualidade técnica, competência e compromisso com o desenvolvimento sustentável do Brasil.

Um fraterno abraço e esperamos por vocês!

Usina Hidrelétrica Tucuruí.





Usina Hidrelétrica Tucuruí

Roberto Francisco

Comissão Técnica XXII SNPTEE

A Comissão Técnica tem a satisfação de anunciar o início das atividades do XXII SNPTEE com a publicação da 1ª Revista do Seminário.

Com o sucesso técnico apresentado no último SNPTEE, a Comissão Técnica espera que, com a evolução que vem ocorrendo nessa década, mais uma vez o SNPTEE mantenha o excelente nível técnico a exemplo do que tem ocorrido nos seminários anteriores. As constatações técnicas registradas durante o XXI SNPTEE dão o indicativo do avanço que norteará o próximo Seminário.

Considerando a dinâmica na área de Gestão do setor elétrico, é imperiosa a atualização desse tema no SNPTEE, que é um dos maiores fóruns técnico-gerenciais da América do Sul.

Nesse sentido, foi introduzido mais um grupo de estudo para o próximo SNPTEE, que tratará da Gestão Empresarial e Corporativa. Dessa forma, o XXII SNPTEE contará com 16 grupos de estudo e será organizado tecnicamente observando o regulamento publicado no portal do evento. ►

Registra-se também as atualizações realizadas no temário de cada grupo de estudo, que levaram em consideração os pontos mais importantes do estado da arte de cada segmento e as constatações técnicas do último Seminário.

Com o sucesso conseguido com a introdução de painéis técnicos em cada grupo de estudo, neste XXII SNPTEE, está prevista a realização desses painéis, que têm como objetivo debater temas técnicos previamente aprovados pela Comissão Técnica.

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

Assim, espera-se, que os técnicos das diversas áreas tenham oportunidade de apresentar artigos que permitem discussões e interação com os participantes do Seminário, buscando a divulgação, o intercâmbio e o enriquecimento técnico das áreas de produção e transmissão de energia elétrica. Nesse contexto, a Comissão Técnica convida técnicos, especialistas e entidades do setor elétrico para conhecer as informações associadas à submissão de resumos no *site* do XXII SNPTEE e a enviar os artigos de acordo com o temário de cada grupo de estudo. []

DATAS IMPORTANTES

Início

da chamada de trabalho

06/07/12

Encerramento

do recebimento dos resumos

15/10/12

Divulgação

dos resumos selecionados

20/12/12

Encerramento

do recebimento dos informes técnicos

25/03/13

Divulgação

dos informes técnicos aprovados

15/07/13

Realização

do XXII SNPTEE

**13 a 16
outubro/2013**

Torre Eletrobras Eletronorte.

CENTRO DE CONVENÇÕES

Ulysses Guimarães

Tecnologia e espaço garantem
o conforto dos participantes

Fachada Centro de Convenções
Ulysses Guimarães.

Projetado pelo arquiteto Sérgio Bernardes, o Centro de Convenções Ulysses Guimarães está localizado no Setor de Divulgação Cultural (SDC) – Eixo Monumental, na cidade de Brasília.

É o 3º maior centro de convenções do País. Apresenta 54 mil m² de área construída, com possibilidade de montagem de 11.400 m² de exposição, podendo receber simultaneamente 9,4 mil pessoas sentadas. É referência na realização

de eventos, palestras, feiras, shows ou congressos. Sua localização é estratégica, a quinze minutos do Aeroporto Internacional de Brasília.

O Centro de Convenções é subdividido em alas: a Ala Sul é destinada à montagem de exposições e feiras. A Ala Oeste, com um vão livre de 2 mil metros quadrados no térreo e quatro auditórios, oferece múltiplas funções: teatro, cinema, entre outros. Na Ala Norte, está o Auditório Máster, com capacidade para 3 mil

pessoas. Este auditório é adaptado para receber pessoas com necessidades especiais.

A Ala Norte dispõe ainda de um sistema que potencializa os sinais de telefonia móvel, ar-condicionado central, com controle independente por setor.

SDC Setor de Divulgação Cultural
Eixo Monumental Lote 05, Ala Sul 1º Andar – CEP 70.070-350, Brasília/DF. []



**"Capacidade para
acomodar até
9,4 mil pessoas
sentadas."**

**Conforto para
os participantes
e amplo
espaço para os
expositores.**





Vista panorâmica do mirante da Torre de TV.

Arquivo

Brasília, sede do XXII SNPTEE

Cidade planejada para ser a capital do Brasil

Brasília foi escolhida para sediar o XXII SNPTEE. Planejada para ser a capital do País, foi a primeira cidade a ser inscrita como Patrimônio Cultural da Humanidade na lista das Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – Unesco.

Sua história começou muito antes da sua construção e é recheada de curiosidades. Ainda nos idos de 1800, já se discutia a necessidade de interiorizar a capital do País, que, na época, era o Rio de Janeiro. No entanto, a realização desses planos só aconteceu muitos anos depois.

Tudo começou a se concretizar quando, em 1955, a Comissão de Localização da Nova Capital Federal escolheu, em definitivo, o local para a construção de Brasília. No ano seguinte, foi lançado o edital do Concurso do Plano Piloto. Em 1957, o arquiteto e urbanista Lúcio Costa vence o concurso e ganha reconhecimento internacional. Neste mesmo ano, a construção de Brasília, que já havia se iniciada, passou a seguir o Plano Piloto.

Pessoas de todo o País, especialmente do Nordeste, chegaram ao Planalto Central com o desafio de ►

transformar o sonho em realidade. Conhecidos como candangos, esses trabalhadores pioneiros simbolizam a diversidade de Brasília e participaram com muito orgulho da construção da Capital. No dia 21 de abril de 1960, o então Presidente da República, Juscelino Kubitschek, realizou uma grande festa, com cobertura de jornalistas de diversos países e declarou o início de uma Nova Era. Brasília foi declarada, oficialmente, como a capital do Brasil.

Apesar da inauguração oficial, a cidade ainda era um grande canteiro de obras. O Plano Piloto de Lúcio Costa era audacioso, sua proposta inicial previa dois eixos principais, mas não com a curvatura que têm hoje, esta foi uma adaptação do projeto original, que tinha o formato de uma cruz e não o de um avião. Outras adaptações ao projeto foram ocorrendo ao longo do tempo para melhor atender às necessidades da população, algumas delas são:

- As quadras 700 e 900 deveriam ser usadas para plantio e comercialização de frutas e hortaliças em mercadinhos, mas hoje são setores habitacionais.
- W3 Sul e a W3 Norte deveriam ser usadas apenas por veículos de carga, também as fachadas com vitrines deveriam ser voltadas para as superquadras e "os fundos" deveriam ser voltados para a W3. O inverso

aconteceu, e hoje as W3 sofrem com problemas de trânsito.

- A Rodoviária do Plano Piloto seria onde hoje é a Torre de TV.
- Na proposta original, a leste só havia as quadras 200 e a oeste estavam as 100, 300 e 500. As quadras 600, 400, 700 e 900 foram acrescentadas depois e o sistema linear acabou prejudicado.
- Entre o eixo da via que separa as quadras 308 e 309 e aquele que separa as quadras 708 e 709 há uma distância de cerca de 180 m. A partir deste ponto até o final da Asa Sul, tais eixos são todos desencontrados.

Embora tenham ocorrido muitas adaptações ao plano original, a essência da cidade permaneceu e hoje abriga a Residência Presidencial, o Palácio da Justiça, a Esplanada dos Ministérios e muitos outros edifícios governamentais. Muitos destes foram projetados por outro arquiteto brasileiro de fama internacional, Oscar Niemeyer. Seus traços marcantes e estilo peculiar deram a Brasília um ar de modernidade e de prosperidade.

Projetada para ter uma população de 600 mil habitantes no ano 2000, a cidade atingiu esta cota no início da década de 1970, e, entre 1980 e 1991, a população se expandiu em mais 36,06%. Em 2010, já atingia os 2,5 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE. Conside-

rando todo o Distrito Federal, Brasília é a quarta capital mais populosa do Brasil.

Para proporcionar beleza à cidade e lazer aos seus mais de 2,5 milhões de habitantes, foram projetados museus, bibliotecas, parque e até um lago artificial: o Lago Paranoá. Formado pelas águas represadas do rio Paranoá, tem 48 quilômetros quadrados de extensão, profundidade máxima de 38 metros e armazena 600 milhões de metros cúbicos de água. Foi criado com o objetivo principal de melhorar o clima da cidade, já que esta se localiza em uma região de baixa umidade do ar. Em 1959, o Lago Paranoá, começou a ser enchido, chegando ao seu volume ideal somente no fim de 1961.

O Paranoá tem uma história curiosa. Na data da sua construção, o jornalista Gustavo Corção, opositor de JK, dizia que o Lago Paranoá nunca iria encher porque a terra do Cerrado era "porosa", e que nunca haveria telefones em Brasília.

JK fez a primeira ligação telefônica de Brasília para Gustavo Corção (que não acreditou que era um telefonema de Brasília e xingou JK pensando tratar-se de um trote). E quando o lago encheu, JK enviou um telegrama ao jornalista com a seguinte frase: "*Encheu, viu?*" []



DICAS DE PASSEIOS

TORRE DE TV

Projetada por Lúcio Costa, a Torre de TV é um dos poucos monumentos de Brasília que não são criação de Oscar Niemeyer. A obra iniciou-se em 1965, porém sua inauguração oficial só foi realizada em março de 1967.

Construída para melhorar a qualidade de transmissão de sinais de rádio e de televisão, a torre, toda em aço, pesa 370 toneladas e tem 224 metros de altura. É a 13ª maior torre do mundo e a 4ª maior da América Latina. Numa plataforma de setenta e cinco metros, encontra-se o mirante, de onde se tem uma das mais belas vistas da cidade e uma visão de 360º do Plano Piloto, com destaque para a Esplanada dos Ministérios, para o Eixo Monumental e para a Plataforma Rodoviária.

Está aberta diariamente para visitação, com exceção de segundas-feiras. Tem capacidade para 150 pessoas e está assentada numa base em forma de pirâmide deitada que representa o triângulo das comunicações e o Tríplice Poder.



MUSEU NACIONAL

O Museu Nacional está localizado na Esplanada dos Ministérios e seu nome foi dado em memória de Honestino Guimarães, estudante ativista desaparecido durante a ditadura militar.

Com a forma de cúpula, o museu foi concebido pelo arquiteto Oscar Niemeyer e inaugurado no dia 15 de dezembro de 2006, no dia em que o arquiteto celebrou 99 anos de idade.

Com área de 14,5 mil metros quadrados, foi inaugurado com uma exposição sobre a obra de Niemeyer: *Niemeyer & Niemeyer e Brasília – Patrimônio da Humanidade*.

O Museu e a Biblioteca Nacional formam o Complexo Cultural da República João Herculino.

Arquivo

PONTÃO DO LAGO SUL

Para quem vive ou visita Brasília, o Pontão do Lago Sul é local obrigatório para ser visitado. Atrativos não faltam ao maior centro de lazer e entretenimento da capital federal: cenário de cartão-postal, cercado de muito verde, com gastronomia variada, programação cultural e esportiva, amplo estacionamento e inúmeros serviços, além do seu clima quase praiano e do pôr do sol mais belo da cidade.

Esses fatores contribuíram para torná-lo um dos pontos turísticos mais visitados de Brasília e integrá-lo ao cotidiano dos moradores da cidade.



Usina Hidrelétrica Samuel.



Roberto Francisco

Definidos os grupos de estudo

e temas preferenciais

Grupo 1 | (GGH)

Grupo de Estudo de Geração Hidráulica

ESCOPO

Especificação, projeto, fabricação, instalação, ensaios, operação, monitoramento, modernização e desempenho de equipamentos para usinas hidrelétricas (exceto transformadores e equipamentos de manobra). Sistemas de regulação de tensão e velocidade. Materiais isolantes sólidos, líquidos e gasosos. Aspectos de confiabilidade e segurança de usinas hidrelétricas. Aspectos hidrológicos. Concepção, projeto, construção e modernização de usinas hidrelétricas e de pequenas centrais hidrelétricas.

Estudos de viabilidade para empreendimentos de geração hidráulica. Estudos técnicos para especificação, projeto e instalação de serviços auxiliares em corrente alternada e corrente contínua em usinas hidrelétricas.

TEMÁRIO

1. Contratação de bens e serviços em contratos do tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction Contracts):

- projeto, modelagem, especificação, contratação, qualidade, preço e ►

fiscalização;

- garantia da instalação; segurança da instalação e dos empregados.

2. Pequenas Centrais Hidráulicas:

- concepção, projeto, implantação, operação e manutenção;
- experiência operativa e de manutenção com ou sem uso de sistemas de monitoramento.

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

- critérios de avaliação econômica;
- flexibilização de limites operacionais e melhoria de desempenho;
- implantação de sistemas de controle e supervisão digitalizados;
- experiência em usinas desassistidas.

4. Aplicação de geradores em aproveitamentos hidrelétricos de média ou elevada potência e baixas quedas:

- técnicas de projeto e fabricação de hidrogeradores, tais como geradores de indução, conexão unitária, turbina elevada e velocidade específica;
- influência das especificações no

custo dos geradores;

- métodos de predição de perdas, desempenho térmico e técnicas de resfriamento;
- utilização de materiais autolubrificantes em mancais de geradores e turbinas;
- desenhos em três dimensões – 3D para montagem virtual;
- avanços, limites e aplicações do “Computational Fluid Dynamics – CFD” no estudo de sistemas de ventilação de hidrogeradores e em turbinas hidráulicas;
- Técnicas para viabilização de usinas plataforma na região amazônica.

5. Experiência e monitoramento de desempenho de estruturas hidráulicas para geração de energia:

- aspectos de confiabilidade e segurança;
- metodologias de medição de descargas parciais em geradores;
- experiência em monitoramento do rendimento da máquina e otimização do consumo de água;
- experiência em sistemas de monitoração e diagnósticos em unidades geradoras.

6. Aspectos de manutenção de geradores:

- tecnologias atualmente disponíveis na medição de entreferro;
- desgaste de máquinas hidrelétricas devido a partidas e paradas frequentes;
- controle de desgaste de escovas e do anel coletor;
- instalação de sistema anti-incêndio em hidrogeradores;
- medição de temperatura de hidrogeradores (rotor e gerador) com a utilização de fibra ótica;
- utilização de simulações numéricas, como escoamento bifásico, para antever problemas de cavitação em turbinas hidráulicas;
- controle do desgaste da junta de vedação.

7. Aspectos associados à introdução de geradores no SIN:

- estratégias para participação em leilões;
- otimização da introdução de máquinas no SIN, em função das suas condições de manutenção e das suas características vibratórias. []



Grupo 2 | (GPT)

Grupo de Estudo de Produção Térmica e Fontes Não Convencionais

ESCOPO

Tecnologias para geração termelétrica (óleo, carvão, gás, nuclear etc.), cogeração, processos não convencionais para geração (biomassa, células a combustível, solar, eólica, maremotriz, geotérmica, etc.), concepção geral de usinas. Especificação, projeto, fabricação, instalação, operação e modernização de centrais térmicas, seus sistemas componentes e equipamentos em geral (exceto transformadores e equipamentos de manobra). Estudos de viabilidade. Aspectos de confiabilidade e segurança. Estudos técnicos para especificação de equipamentos das usinas termelétricas, incluindo estudos de compatibilidade das especificações dos equipamentos com os requisitos do sistema interligado. Combustíveis (fósseis, renováveis e nucleares):

inventário, caracterização, compra, transporte, recebimento, manuseio, estocagem, técnicas de combustão e disposição/utilização de rejeitos e resíduos. Sistemas e equipamentos para controle e redução de emissões. Geração distribuída. Sistemas de armazenamento de energia.

TEMÁRIO

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

- viabilidade técnico-econômica, ambiental e social (sustentabilidade);
- projeto, construção e operação de empreendimentos para atendimento de sistemas elétricos isolados e inter-

ligados;

- levantamento da disponibilidade de biomassa em cada região do Brasil, em especial: bagaço de cana, óleos vegetais, casca de arroz e casca de frutos típicos da região amazônica, utilização de vinhoto como combustível para acionamento de grupos geradores. Armazenadores de energia. Prever possíveis integrações destas fontes renováveis ao SMART GRID. Prever a integração de recuperação energética nos programas e gerenciamento de resíduos, através de PPP (Parceria Público Privado).

2. Geração Distribuída – Cogeração (bagaço de cana, palha de arroz, lixo urbano, gás de alto forno, etc.), células a combustível, microturbinas, células fotovoltaicas. Considerar P&D+I associados ao tema:

- aspectos técnicos, econômicos, ambientais e social (sustentabilidade); ►



- projetos e implementação;
- efeitos sobre operação e expansão dos sistemas de distribuição, subtransmissão e transmissão, regulação e impactos na rede elétrica;
- sistemas híbridos autônomos, parâmetros de regime permanente e transitório;
- tecnologias de geração atualmente viáveis de conexão (para integração) ao SMART GRID.

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

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

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

- especificação, projeto, fabricação, instalação e ensaios;
- operação, manutenção, monitoramento, modernização e desempenho.

5. Redução de emissão de CO₂:

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

6. Acesso de fontes não convencionais aos sistemas de transmissão e distribuição. []

Na Amazônia, as torres de transmissão da Eletrobras Eletronorte.





Grupo 3 | (GLT)

Grupo de Estudo de Linhas de Transmissão

ESCOPO

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

TEMÁRIO

1. Novas concepções e tecnologias para linhas de transmissão CA e CC incluindo seus componentes:

- aspectos relativos a comparações técnicas, econômicas e de segurança;
- métodos para redução do impacto visual de LTs;
- técnicas para redução do impacto na construção de novas LTs.

2. Uso e ocupação das Faixas de Passagem de Linhas de Transmissão:

- aspectos técnicos, legais e de segurança;
- invasão, desmatamento e preservação das faixas, metodologias e práticas;
- podagem seletiva em áreas de proteção ambiental.

3. Linhas de Transmissão CA e CC e os Campos Elétricos e Magnéticos:

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

4. Aumento da segurança, da confiabilidade e da disponibilidade das Linhas de Transmissão:

- impactos no projeto e na manutenção de LTs diante de alterações em parâmetros meteorológicos, bem como a modelagem desses comportamentos;
- procedimentos e critérios de manutenção e métodos de monitoramento e de diagnóstico;
- restabelecimento de emergências e ações contra vandalismos;
- impacto da parcela variável no ►

projeto, nos componentes e nos procedimentos de manutenção.

5. Estudos e Projetos de Travessias em Linha de Transmissão:

- aspectos técnicos, econômicos e construtivos. Novos materiais e experiência de grandes travessias;
- impactos no projeto e na manutenção de LTs quando fiquem evidenciadas alterações em parâmetros meteorológicos, bem como a modelagem desses comportamentos; estabelecimento da tração de regulação de condutores visando minimizar efeitos de vibrações eólicas, tanto em casos de cabos singelos quanto em feixes. Experiências com projeto e manutenção de LTs com cabos isolados, subterrâneos e subaquáticos;
- contratação de bens e serviços em contratos do tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction Contracts).

6. Estudos e Projetos de Linhas de Transmissão com cabos isolados, subterrâneos e subaquáticos. Aspectos relativos a comparações técnicas e econômicas.

7. Recapitação e Repotenciação de Linhas de Transmissão:

- critérios, procedimentos de avaliação e de tomada de decisão, ensaios, novas tecnologias e procedimentos de fabricação de componentes, readequação de materiais e de componentes, técnicas construtivas, custos de manutenção, avaliação de vida útil, descarte de materiais e remuneração do investimento;
- técnicas para aumentar a capacidade de transporte de energia. []



Grupo 4 | (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 de 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 estudo, simulação e análise do desempenho de sistemas elétricos de potência, envolvendo:

- elos de corrente contínua (HVDC), sistemas AC e FACTS (Flexible AC Transmission Systems);
- novas ferramentas que consideram a inserção de novos agentes e novas tecnologias de geração e transmissão, tais como: PCH, geração térmica a gás a ciclo combinado, geração eólica, geração distribuída e fontes conversoras de tensão (VSC) em sistemas de transmissão.

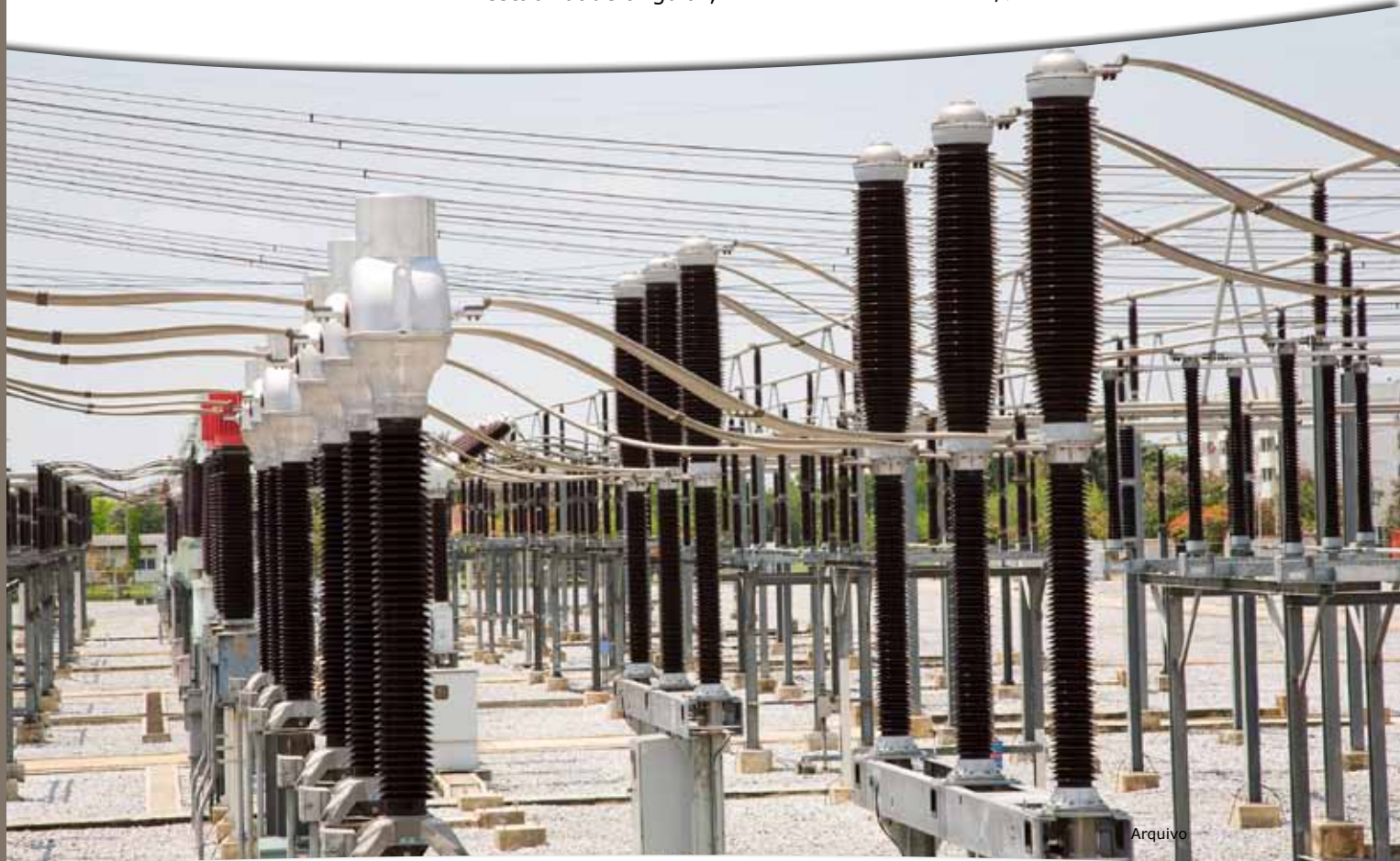
2. Dinâmica de sistemas de potência:

- estudo, simulação e análise da estabilidade angular;

- estabilidade de frequência e estabilidade de tensão;
- métodos rápidos de avaliação da estabilidade transitória;
- identificação e modelagem da carga.

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

- modelagem de controladores, critérios de otimização, controle robusto, controle inteligente e controle adaptativo;
- controle coordenado de tensão: controle da alta tensão em usinas, controle secundário de tensão, técnicas e critérios aplicados ao controle de tensão e potência reativa dos sistemas de potência;
- controles aplicados a micro-redes; ►



Arquivo

- estudos de sistema para definição de parâmetros de controle. Estudos de interação entre controladores.

4. Análise do desempenho de Sistemas de Potência:

- de elos de corrente contínua e de equipamentos de compensação série e paralelo (síncrona, estática, fixa e variável) e seus efeitos no sistema elétrico;
- durante comissionamentos e testes e seus efeitos no sistema elétrico, tais como aspectos de *multi-infeed* e interações entre controles de elos de corrente contínua próximos;
- na integração de geração distribuída ao Sistema Interligado Nacional;
- na interação entre estações conversoras CA-CC-CA baseadas em fonte de corrente e seus riscos associados à operação em redes com baixo nível de curto-circuito.

5. Análise de grandes perturbações no Sistema Interligado Brasileiro:

- reprodução através de simulações, implicações no planejamento, operação e recomposição visando aumentar a segurança do sistema;
- experiência do setor com o monitoramento de grandes distúrbios, com esquemas especiais de proteção e com as Unidades de Medidas Fasoriais (PMU).

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

- gerenciamento da confiabilidade do sistema;
- métodos e critérios de gerenciamento da carga e sua influência no desempenho de sistemas de potência. []



Torre de transmissão com
fibras óticas.

Grupo 5 | (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 e sistemas para controle remoto e equipamentos e sistemas de medição. Modernização sistemas de proteção.

TEMÁRIO

1. Sistemas Locais de Proteção, Automação, Controle e Medição:

- projeto, implantação e modernização;
- manutenção de sistemas de proteção, automação e controle – automonitoramento, tratamento de falhas ocultas;
- análise do desempenho, estatísticas e indicadores;
- novos desenvolvimentos e algoritmos;
- ensaios, modelos e simulações;
- integração funcional, redundância e confiabilidade.

- estudos e filosofias para ajustes e configurações;
- ferramentas computacionais, bancos de dados e integração de bases de dados;
- proteção, automação e controle de sistemas de HVDC.

2. Esquemas para Proteção da Integridade do Sistema:

- desenvolvimento e aplicações;
- ensaios, modelos e simulações;
- redundância e confiabilidade;
- desempenho, estatísticas e indicadores;
- testes de desempenho e procedimentos adotados na implantação e revisão de Sistemas Especiais de Proteção – SEP.

3. Aplicações da norma IEC 61850:

- impactos em projetos, implantação e manutenção;
- modernizações e ampliações em instalações existentes;
- arquiteturas, redundância e con-

fiabilidade;

- merging units e barramentos de processo.

4. Sistemas de Medição Sincronizada de Fasores:

- arquiteturas e requisitos de comunicação;
- unidades de medição fasoriais (PMU): exatidão dos circuitos de entrada, integração funcional, ensaios e requisitos de desempenho;
- concentradores de dados (PDC): requisitos funcionais, expansibilidade e ensaios;
- aplicações para monitoramento, proteção e controle.

5. Smart Grids:

- impactos nos sistemas de proteção, automação, controle e medição;
- proteção, automação, controle e medição de sistemas de geração distribuídos. []

Grupo 6 | (GCR)

Grupo de Estudo de Comercialização, Economia e Regulação 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, autorregulação. Regulação e regulamentação econômica e financeira do capital social.

TEMÁRIO

1. Comercialização de Energia Elétrica:

- produtos e serviços para o mercado livre;
- gestão de risco em energia;
- mecanismos para formação de preços de energia;
- produtos para aumento da liquidez na comercialização de energia.

2. Economia de energia:

- preços de energia e competitividade mundial do Brasil;
- integração entre energia e outras *commodities* (gás, óleo, etanol, etc);
- energia e meio ambiente;
- energia e finanças.

3. Regulação:

- experiência internacional em formação de preços e leilões de energia;
- aperfeiçoamento regulatório e institucional no Brasil;
- eficiência dos leilões de geração e de transmissão;
- revisão tarifária;
- renovação das concessões.

4. Inserção de fontes de energia renováveis:

- mecanismos de incentivo para inserção de renováveis;
- impacto das renováveis nos preços de energia, meio ambiente e

custos de transmissão;

- complementariedade entre fontes renováveis e outras;
- comercialização de fontes renováveis.

5. Redes inteligentes (*smart grids*):

- definição de redes inteligentes;
- aspectos regulatórios para a inserção das redes inteligentes;
- aspectos econômicos para a inserção das redes inteligentes;
- interface entre redes inteligentes, energia renovável e o mercado livre.

6. Gestão setorial:

- governança e rentabilidade das empresas do setor elétrico;
- gestão de consumo e venda de energia;
- gestão de empresas de energia;
- performance das empresas do setor. []



Grupo 7 | (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 cogeração 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 sub-transmissão. Utili-

zação de critérios de confiabilidade na expansão do sistema. Definição das ampliações das grandes interligações regionais e internacionais. Definição da topologia do sistema de transmissão, inclusive modos CA e/ou CC de transporte de energia elétrica. Estudos para suprimento de grandes centros urbanos. Impacto de desenvolvimentos futuros no planejamento de sistemas elétricos.

TEMÁRIO

1. Metodologias para previsão de mercado de energia elétrica.

2. Planejamento da oferta considerando a diversificação da Matriz Energética por meio de fontes convencionais e não convencionais:

- metodologias para o planejamento integrado de geração e transmissão;
- planejamento de longo e médio prazo considerando critérios multiobjetivos;
- avaliação do impacto da perda de regularização das novas usinas hidroelétricas;
- avaliação dos impactos da inserção de diferentes fontes de



geração (eólicas, bioenergia e solar) na matriz energética;

- avaliação da oportunidade de complementariedade de fontes renováveis convencionais (hidroeletricidade) e não convencionais (eólica).

3. Planejamento da transmissão considerando incertezas e ferramentas para auxiliar a tomada de decisão:

- impacto no sistema de transmissão da inserção de grandes blocos de geração e de geração distribuída;
- ampliação das interligações entre as regiões e países;
- a participação dos diversos agentes do setor elétrico no processo de planejamento, incluindo alternativas para um modelo participativo;

- discussão dos critérios de planejamento da transmissão considerando aspectos probabilísticos e a confiabilidade;

- influência do fator de potência nas fronteiras na expansão do sistema.

4. Integração das grandes usinas da região amazônica:

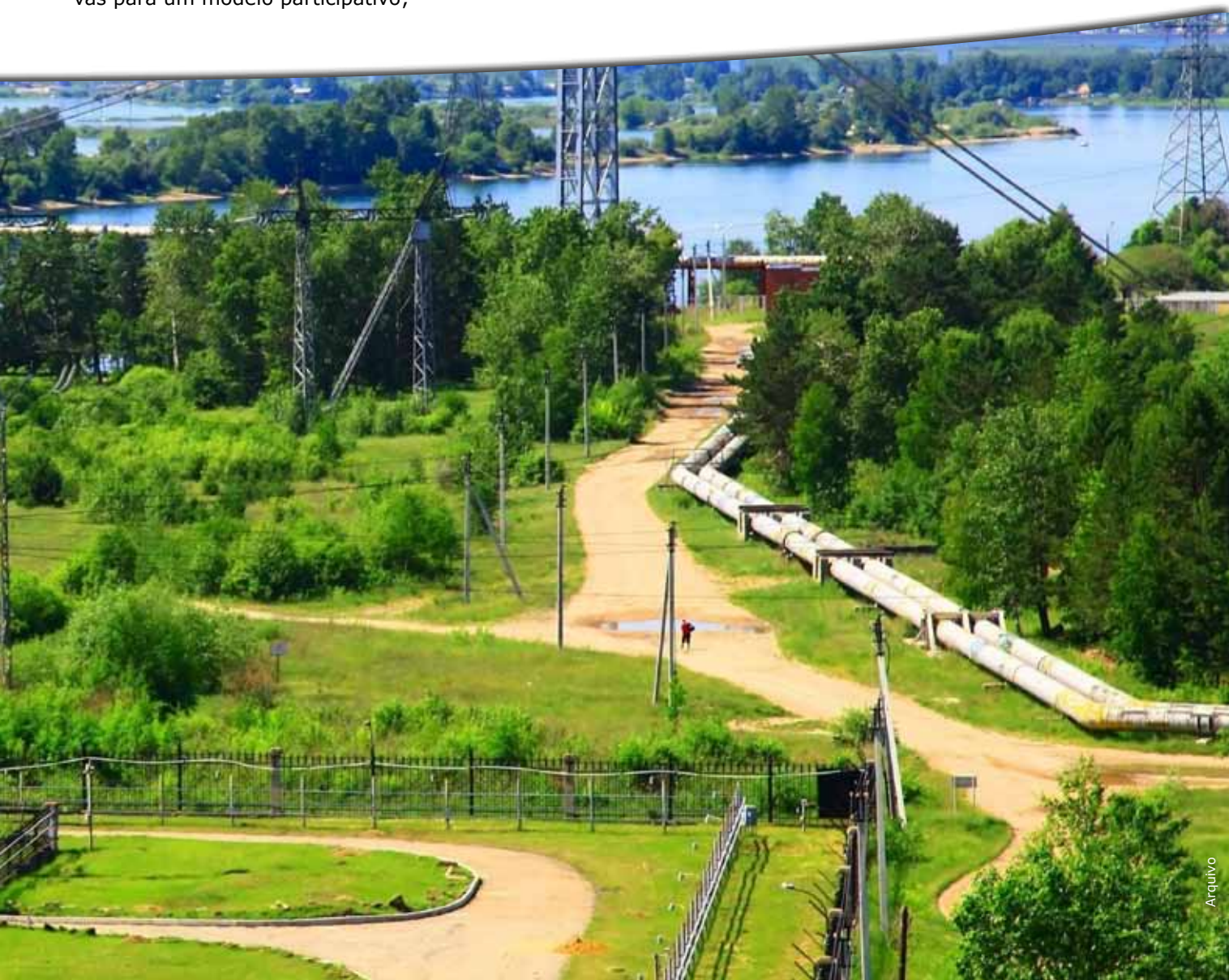
- Novos desenvolvimentos de transmissão em longa distância – EAT-CC, CA e outras tecnologias;
- utilização de novas tecnologias na transmissão visando a melhoria do desempenho e redução de custos e perdas do sistema;
- discussão dos critérios para o planejamento da Transmissão a longa distância.

5. tarifação da transmissão e da distribuição e valoração das perdas.

6. Novas metodologias a serem incorporadas no processo de planejamento para avaliação e monitoramento de impactos socioambientais.

7. Integração eletro-energética na América Latina:

- benefícios, obstáculos técnicos e problemas regulatórios. []



Grupo 8 | (GSE)

Grupo de Estudo de Subestações e Equipamentos de Alta Tensão

ESCOPO

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

TEMÁRIO

1. Subestações e Equipamentos de UAT (maior ou igual a 1000 kV AC):
 - normatização, especificação, projeto, construção, testes e desafios para implementações de instalações de ultra-alta-tensão e HVDC.
2. Aplicação de novas tecnologias em equipamentos elétricos:
 - avaliação de isoladores e para-raios poliméricos, naturalmente envelhecidos;
 - função da inteligência em equipamentos elétricos – técnicas computacionais para direcionamento da manutenção preditiva em disjuntores, uso de dispositivos para controle (posição, torque e velocidade) e monitoramento de chaves seccionadoras de alta tensão;
 - sistemas de sincronismo para manobras controladas de energização de linhas de transmissão e de transformadores.
3. Subestações ao tempo e abrigadas:
 - interligação de malhas de terra de pátios independentes em uma mesma instalação de grande dimensão;
 - avaliação de penetração de surtos provocados por transitórios eletromagnéticos em equipamentos do SEP através de malhas de terra interligadas;
 - aspectos relacionados aos estudos de confiabilidade de subestações considerando análise de dados de vida, comparações entre metodologias ►

utilizadas e resultados práticos;

- técnicas de manutenção, com ou sem acesso ao potencial.
- projeto, manutenção e operação de subestações elevadoras e concentradoras (IGC) de PCHs, térmicas e eólicas.
- soluções inovadoras para subestações, ao tempo e abrigadas, em relação aos aspectos de projeto e manutenção;
- gerenciamento da expectativa de vida dos equipamentos primários e secundários;
- comissionamento de subestações.

4. Ensaio em equipamentos elétricos de alta tensão e avaliação de superação:

- técnicas de mitigação de superação de equipamentos através da instalação de dispositivos limitadores de corrente de curto-circuito;
- sistematização da análise de superação de equipamentos no Sistema Elétrico de Potência;
- monitoramento *on line* para equi-

pamentos;

- aplicação de técnicas preditivas da degradação das características elétricas dos equipamentos;
- critérios de análise e experiência das empresas quanto à superação de características nominais dos equipamentos e instalações.

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

- normalização, especificação, projeto, construção e testes.

6. Novos desafios para projeto e construção de subestações com grandes potências instaladas (acima de 2.000 MVA).

7. Introdução de Subestações no SIN:

- compartilhamento de subestações pelos diversos agentes: aspectos regulatórios e casos práticos;
- estratégias para participação em

leilões;

- contratação de bens e serviços em contratos do tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction Contracts);

- análises de impactos causados nas subestações e equipamentos do SIN pelos acessos de vários tipos de geração (térmica, eólica, solar, etc.);

- experiências e soluções no compartilhamento de instalações do SIN; adequação à nova RN ANEEL 398/2010 quanto aos aspectos de campos eletromagnéticos em suas instalações;

- otimização do arranjo físico, implantação em zonas urbanas, tecnologias de compactação e modernização de subestações existentes;

- ambiente sustentável de equipamentos HV;

- projeto para minimizar o impacto ambiental. []

Nos sistemas de transmissão, os desafios de equipes que levam energia para o Brasil.





Grupo 9 | (GOP)

Grupo de Estudo de Operação de Sistemas Elétricos

ESCOPO

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

rativos, aplicação de *software* em tempo real e simuladores. Integração de sistemas isolados.

TEMÁRIO

1. utilização de sistemas informatizados:

- aplicações de visualizações de dados em sistemas de supervisão e controle;
- uso de ferramentas computacionais para previsão de carga considerando fatores climatológicos;
- sistemas para monitoramento de carregamentos de linhas e equipamentos e impactos na vida útil;
- integração de sistemas de informações operacionais e sistemas corporativos de gestão;
- implantação e uso de recursos de apoio à tomada de decisões.

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

- operação do sistema elétrico pró-

ximo aos seus limites operativos;

- aperfeiçoamento dos mecanismos de segurança para a operação do sistema elétrico;
- análise do comportamento harmônico na Rede Básica e nas Demais Instalações de Transmissão – DIT com vistas à segurança operativa do Sistema Interligado Nacional (SIN);
- análise de perturbações: aspectos operativos. Análise de desligamentos programados, forçados e outras perturbações;
- recomposição do Sistema Elétrico – Modelos, simulações, sistemas especialistas, discussão sobre os critérios e tratamento estatístico;
- operação integrada em um ambiente de múltiplos agentes;
- simulações para recomposição do sistema elétrico, utilizando sistemas especialistas e técnicas de inteligência artificial para tratamento de alarmes, integrados com o ►



Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia (SAGE);

- medidas para agilização do processo de recomposição do sistema elétrico, em condições adversas e com segurança, em um ambiente de múltiplos agentes;
- tratamento estatístico das informações e indicadores relacionados às perturbações e recomposições do sistema elétrico;
- integração de Sistemas Isolados ao SIN;
- tratamento estatístico das informações e indicadores relacionados às perturbações;
- a operação integrada no Cone Sul: benefícios, barreiras técnicas e regulatórias;
- planos de contingência para centros de operação, subestações e usinas.

3. 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 cogeração 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.

4. Gestão da informação e qualidade na operação:

- implantação de sistemas de Gestão da Qualidade na Operação;
- otimização da gestão da operação com ênfase em uso de sistemas especialistas para possibilitar treinamento contínuo;
- 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 inter-relacionamento e o compartilhamento entre diferentes agentes;
- gestão de processos operativos e dos fluxos de informação da operação em tempo real;
- gestão de informações meteorológicas e identificação de eventos climatológicos extremos, para melhor avaliação da segurança da operação;
- gestão da diversidade de regras operativas com o uso da tecnologia da informação;
- auditorias operacionais. ►

5. Planejamento da operação:

- planejamento da operação energética de médio prazo, curto prazo e programação da operação;
- integração entre as atividades de planejamento e de operação em tempo real, e integração das informações eletroenergéticas para a gestão da operação do SIN;
- metodologias para avaliação do risco de racionamento/desabastecimento do SIN;
- metodologias para melhoramentos na representação da estocasticidade das 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, e 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. 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 gás natural, GNL, energia eólica e energia solar nos modelos para o planejamento e programação da operação do SIN;
- indicadores de segurança energética.
- impactos na programação de geração, reservar de potência, etc com o aumento da geração eólica.
- análise do comportamento da operação do sistema com variação de intercâmbio de energia da região amazônica para as regiões Sudeste e Nordeste, face à elevada sazonalidade na geração das usinas a fio-d'água.

6. Disponibilidade de ativos e penalidades:

- impactos nos resultados empresariais do segmento **Geração** decorrentes das indisponibilidades programadas ou intempestivas das unidades geradoras e outras não conformidades;
- impactos nos resultados empresariais do segmento **Transmissão** decorrentes das indisponibilidades programadas ou intempestivas das funções de transmissão – FT (parcela variável) e outras não conformidades;
- indicação de necessidade de aprimoramentos da regulamentação visando ao equilíbrio dos ganhos de qualidade da prestação de serviços pelos agentes de geração e transmissão. []





Grupo 10 | (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.

TEMÁRIO

1. Qualidade da Energia Elétrica:

- técnicas e procedimentos para diagnóstico e mitigação de problemas; 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 transformadores de potencial e de corrente; ligações à terra; técnicas de processamento de sinais e gerenciamento de banco de dados;
- impacto da integração de fontes renováveis, particularmente de centrais geradoras eólicas, na qualidade do sistema elétrico. Tratamento dos requisitos a serem impostos aos geradores relativos à qualidade de energia;
- procedimento para medição da qualidade de energia nas conexões das usinas eólicas com o sistema;
- método de avaliação de distorção harmônica a ser considerado no processo de acesso.

2. Compatibilidade Eletromagnética:

- interferências em baixa e alta

frequência; procedimentos para análise, medição e mitigação dos problemas; critérios e medidas corretivas. Aplicação e impacto da resolução ANEEL REN 398/2010. Estudo de casos;

- 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.

3. Descargas Atmosféricas e Sobretensões Transitórias:

- 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 e mitigação dos problemas; ►

critérios e medidas corretivas. Estudo de casos;

- análise das causas de sobretensões temporárias e transitórias nos sistemas elétricos de potência. Métodos para controle de sobretensões. Impacto das sobretensões transitórias no desempenho dos equipamentos e instalações; métodos para avaliação desses impactos.

4. Coordenação de Isolamento:

- desenvolvimento de modelos de linhas de transmissão, subestações e equipamentos (transformadores de potência, transformadores para instrumentos, etc.) para aplicação em estudos de transitórios eletromagnéticos; análise de ocorrências relacionadas com falhas em equipamentos. 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; avaliação de critérios para especificação de equipamentos, planejamento e operação.

5. Desempenho Dinâmico:

- métodos e modelos para estudos de desempenho dinâmico de sistemas elétricos; desenvolvimento de modelos de carga lineares e não lineares. Estudos de casos;
- modelos para estudos dinâmicos da integração de geração distribuída; aspectos dinâmicos da integração de usinas eólicas no sistema de transmissão. Estudo de casos. []

Grupo 11 | (GIA)

Grupo de Estudo de Impactos Ambientais

ESCOPO

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

TEMÁRIO

1. Indicadores para gestão da sustentabilidade ►

empresarial: aplicação, implantação e monitoramento.

2. Experiências e boas práticas de gestão socioambiental dos empreendimentos de geração (hidro, térmico e fontes alternativas), transmissão e distribuição.

3. Estudos e programas voltados para populações indígenas e outras populações tradicionais;

4. Experiência das empresas do

setor elétrico com relação a inventário de emissões de GEE – Gases do Efeito Estufa e práticas envolvendo projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).

5. Repercussão da Lei de Limites de CEM – Compatibilidade Eletromagnética nas instalações e práticas das empresas do setor elétrico;

6. Custos socioambientais e externalidades;

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

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

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

Grupo 12 | (GMI)

Grupo de Estudo de Aspectos Técnicos e Gerenciais de Manutenção

ESCOPO

Aspectos técnicos e gerenciais da manutenção em sistemas de potência. Políticas e técnicas de manutenção, incluindo manutenção em partes energizadas, envolvendo a organização de atividades de execução e de engenharia, incluindo ensaios, comissionamento de instalações, segurança, periodicidade, contratação e/ou terceirização de serviços, bem como relacionamento com as áreas de planejamento, projeto, construção e operação. Capacitação de recursos humanos. Filosofias de manutenção relativas ao envelhecimento, extensão de vida útil, modernização e repotenciação de equipamentos e instalações. Qualidade nos serviços de manutenção. Sistemas informatizados para gerenciamento de recursos da manutenção, sobressalentes, custos, pessoal próprio e terceiros, indicadores de desempenho, confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade das instalações e equipamentos. Análise de riscos ambientais e planos emergenciais mitigadores de riscos. Gestão de ativos. Legislação e Normas Regulamentadoras relacionadas à segurança do trabalho em especial a NR-10.

TEMÁRIO

1. Gestão da Manutenção:

- planejamento e controle da manutenção;
- apropriação e gestão dos custos de manutenção; custo operacional estimado *versus* custo contábil;
- organização da documentação utilizada na manutenção;
- qualidade e confiabilidade dos bancos de dados da manutenção;
- políticas e critérios no gerenciamento do envelhecimento e obsolescência de equipamentos e instalações;
- metodologias de gestão da manutenção: MCC (Manutenção Centrada na Confiabilidade); TPM (Manutenção Produtiva Total); Baseada em Risco; e outras;
- integração das áreas de manutenção e operação;
- ISO-9000:2008; NBR 17025 e outras: impacto dos programas de qualidade e certificação na manutenção.

2. Métodos quantitativos aplicados à Manutenção:

- modelos probabilísticos aplicados na otimização da manutenção;
- uso e análise de indicadores de desempenho de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade;

- o indicador Taxa de Falha: sistêmico, por função operacional, *versus* por equipamento, ou família de equipamentos;
- métodos de avaliação dos riscos de descontinuidade operacional e dos seus reflexos no negócio;
- métodos de dimensionamento de sobressalentes e equipes;
- técnicas de inteligência artificial aplicadas à manutenção;
- inovações metodológicas no tratamento dos dados de manutenção.

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

- os impactos e os novos cenários da Manutenção com a introdução das normas regulamentadoras NR-10, NR-13, NR-33;
- gestão dos planos de manutenção dos recursos humanos frente à Resolução ANEEL 270/2007;
- ações da manutenção para o cumprimento dos procedimentos de rede do ONS;
- aspectos legais na atuação da manutenção;
- Os impactos da normas ISO 14000 e OHSAS 18001.

4. O fator humano na Manutenção: ►

- treinamento e capacitação;
- confiabilidade humana e acidentes;
- valorização das equipes de manutenção;
- modelos aplicados de gestão e retenção do conhecimento.

5. Técnicas aplicadas de Manutenção Executiva:

- técnicas específicas de manutenção executiva de equipamentos e instalações;
- atualização tecnológica e modernização de equipamentos e instalações;
- sistemas de monitoramento e diagnóstico;
- aquisição automática de informações relevantes através de sensores e *chips* dedicados em equipamentos e instrumentos;
- inovações introduzidas na manutenção executiva de equipamentos e instalações.

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

- garantia da continuidade do negócio;
- gestão de grandes acidentes e contingências;
- avaliação de impactos ambientais das atividades de manutenção, ou decorrentes de sua falta;
- responsabilidade social na manutenção. []

Grupo 13 | (GTM)

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

ESCOPO

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

TEMÁRIO

1. Ocorrências em transformadores:

- transitórios de alta frequência, ressonâncias, solicitações resultantes da interação do transformador com o sistema elétrico;
- prevenção e mitigação de incêndio;
- aspectos ambientais;
- análise de ocorrências e técnicas de monitora-►

mento e diagnóstico;

- acidentes durante transporte e técnicas para identificação de seus efeitos;
- estatísticas de falhas.

2. Especificação de Transformadores:

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

3. Novos materiais aplicados ao setor elétrico:

- utilização de materiais isolantes para altas temperaturas;
- supercondutores;
- nanomateriais;
- desempenho de óleos vegetais isolantes.

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

- técnicas de ensaio e medição em Ultra/Alta-Tensão;
- FRA (Análise de resposta em frequência) e identificação de faltas internas (núcleos, enrolamentos, ligações, aterramentos, etc.);
- desempenho de sistemas de monitoramento *on-line*;
- calibração de sistemas de monitoramento *on-line*;
- técnicas para avaliação de desempenho de isoladores poliméricos.

5. Especificação e avaliação de transformadores e reatores em regime de sobrecarga.

6. Métodos e técnicas para calibração de dispositivos em condições *on-line*;

7. Técnicas para avaliação de expectativa de vida útil de isoladores poliméricos. []



No Maranhão, as torres de transmissão da Eletrobras Eletronorte.



Rony Ramos

Grupo 14 | (GET)

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

ESCOPO

Aspectos de legislação, normas, procedimentos e financiamentos que contribuem para o aumento da eficiência energética de equipamentos, processos, serviços e obras de engenharia. Políticas e técnicas de conservação de energia envolvendo a organização de atividades de execução e de engenharia, incluindo ensaios, projetos, custos, análise de desempenho, educação e comunicação social. Programas de eficiência energética. Métodos, técnicas e ferramentas para auditorias energéticas e análises econômicas voltadas para a conservação de energia. Eficiência energética nos diversos segmentos de consumidores e implementação de projetos de conservação de energia. Políticas e estratégias para a inovação e desenvolvimento tecnológico e fomento à 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+I 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 às novas áreas e demandas do setor de energia.

TEMÁRIO

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

- estudo de casos de eficiência energética relacionados com os diversos segmentos de consumidores e de empresas da indústria de energia;
- perdas de energia em equipamentos;
- programa de educação voltado para eficiência energética;
- acompanhamento dos programas de eficiência energética;
- desenvolvimento de casos práticos de implantação de Medição e Veri- ►

ificação (M&V) por programa e por projeto de eficiência energética;

- implantação de projetos de energias renováveis pelo lado da demanda como solução integrada à eficiência energética;
- agentes públicos e privados de promoção da eficiência energética.

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

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

- concepção/elaboração de projetos de P&D+I e eficiência energética;
- avaliação e valoração de resultados de projetos de eficiência energética e P&D+I;
- transferência dos resultados dos projetos de P&D+I interna e externamente às empresas;
- desenvolvimento e aplicação da norma ISO 50001.

4. SMART GRID no setor elétrico:

- mecanismo de integração e eficiência energética;
- impactos na rede de transmissão e distribuição;
- integração com veículos elétricos.

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

elétrico:

- captação, avaliação e tratamento de ideias e sugestões para a inovação tecnológica.

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

7. Gestão do conhecimento nas empresas:

- estudo de mecanismos que promovam a cultura da inovação em empresas de energia elétrica;
- uso de redes sociais e novas mídias para a gestão de conhecimento e fóruns de temas técnicos específicos para compartilhar conhecimento. []

Grupo 15 | (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. Soluções de comunicação para suporte às equipes de campo:

- atendimento às equipes de ma-

nutenção de linhas de transmissão;

- comunicação sem fio em ambientes de subestações e usinas;
- mobilidade, cobertura, facilidades;
- compatibilidade eletromagnética.

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

- organização e gestão das equipes técnicas;
- integração de procedimentos, projetos e processos;
- capacitação e perfil das equipes;
- telefonia;
- dados corporativos e operativos,
- vídeo, aplicações do padrão IEC61850;
- qualidade de serviço (QoS).

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

- aspectos de integração dos sistemas de gerência de telecomunicações e de informação;
- resultados de projetos de pesquisas e desenvolvimento;
- *smart grids* – impactos nos siste-

mas de telecomunicações.

5. Segurança dos sistemas de Telecomunicações e Sistemas de Informação:

- tecnologia da informação e automação;
- confiabilidade, disponibilidade, integridade, privacidade e autenticidade;
- segurança física e patrimonial.

6. Negócios de telecomunicações e terceirização de serviços:

- comparação de desempenho entre sistema próprio e operador de telecomunicações;
- desempenho de serviços terceirizados.
- acordos de níveis de serviço – SLA para serviços operativos;
- interação com ANATEL, TELEBRÁS, ANEEL.

7. Aspectos de inovação na manutenção e operação dos sistemas de informação e telecomunicações. []

Grupo 16 | (GEC)

Grupo de Estudo de Aspectos Empresariais e de Gestão Corporativa

ESCOPO

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

TEMÁRIO

1. A estruturação organizacional das empresas de energia em ambiente competitivo.

2. Modalidade de financiamento de empreendimentos no setor elétrico.

3. O setor elétrico inserido na economia nacional e internacional.

4. Análise da evolução do setor elétrico com a reorganização do modelo.

5. Estratégias gerenciais para participação em leilões.

6. As estratégias das empresas do setor elétrico na gestão de recursos humanos.

7. Estratégias, políticas e projetos

do país para atendimento de suas necessidades energéticas.

8. Interligação dos sistemas na América do Sul – Aspectos empresariais.

9. Aspectos empresariais na formação de SPE's – modelos de gestão.

10. Avaliação de estado operacional de ativos – depreciação.

11. Gestão no contexto de sustentabilidade.

12. Modelo de gestão corporativa. []

Tecnologia e inovação na
Eletrobras Eletronorte.





PROMOÇÃO

Comitê de Gestão Administrativa

Antonio Varejão de Godoy
Presidente do CIGRÉ Brasil

Adriano Pauli
Eletrobras Eletrosul

José Henrique M. Fernandes
Eletrobras Eletronorte

Comissão Técnica

Jocílio Tavares de Oliveira
(Coordenador) – Chesf

Sidney Custódio Santana Junior
(Vice-coordenador) – Eletronorte

Nilo Sérgio Soares Ribeiro
Eletronorte

Ricardo Soares Salengue
Eletrosul

Patrício E. Munhoz Rojas
Cigré-Brasil/Lactec

Maria Elvira Piñeiro Maceira
Cigré-Brasil/Cepel

Luis Cláudio da Silva Frade
Eletrobras

Manoel de Jesus Botelho
ONS

Jorge Amon Filho
Cigré-Brasil/Furnas



COORDENAÇÃO

Comitê Coordenador

José Henrique M. Fernandes
jose.fernandes3@eletronorte.gov.br
Coordenação Geral

Isabel Cristina M. Ferreira
Isabel.ferreira@eletronorte.gov.br
Secretaria Geral

Sidney Custódio S. Junior
sidney.santana@eletronorte.gov.br
Coordenação Técnica

Aureliano Diniz Moreira
aureliano.moreira@eletronorte.gov.br
Coordenação Financeira

Marly Helena da Silva
marly.silva@eletronorte.gov.br
Coordenação de Contratos

Francisco Fernandes Neto
francisco.neto@eletronorte.gov.br
Coordenação de Infraestrutura

Waldemir Duarte Martins
Waldemir.martins@eletronorte.gov.br
Coordenação de Tecnologia de Informação

Vera Lúcia T. L. de Almeida
vera.almeida@eletronorte.gov.br
Coordenação de Comunicação

Promoção:



Coordenação:



Contato:



www.xxiiisnp tee.com.br

Secretaria Executiva do XXII SNPTEE | R. Carneiro Lobo, 468 2º andar | Batel . Curitiba . Paraná | Fone: +55 | 41 | 3340.4300