

## XXVIII SNPTEE – ESCOPO E TEMAS PREFERENCIAIS DOS GRUPOS DE ESTUDO

|                       |                                                   |     |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-----|
| Grupo de Estudo:<br>9 | Grupo de Estudo de Operação de Sistemas Elétricos | GOP |
|-----------------------|---------------------------------------------------|-----|

| Escopo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudos aplicados para a operação dos sistemas de potência abrangendo os pontos de vista tecnológico, econômico, hidrometeorológico, energético e elétrico; garantia de suprimento de energia e potência elétrica; 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 de potência. Operação econômica e de múltiplos usos. O impacto dos tipos de Parcela Variável – PV na operação do Sistema Interligado Nacional (SIN). Integração entre o planejamento da operação e a operação em tempo real. Concepção, especificação e análise de métodos para a recomposição do sistema elétrico após grandes desligamentos. Centros de Operação do Sistema (despacho): concepção geral, critérios e processos operativos, aplicação de software em tempo real e simuladores para a operação do sistema. Análise operativa de integração de Sistemas Isolados. Aplicação de novas técnicas computacionais no auxílio da operação dos sistemas elétricos como “Business Intelligence” (BI), inteligência artificial e “Machine Learning” (ML). As tecnologias disruptivas e seus impactos na operação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Temário                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>9.1. Utilização de sistemas informatizados nas seguintes funções:</p> <p>9.1.1. Visualizações de alto desempenho em sistemas de supervisão e controle;</p> <p>9.1.2. Previsão de carga e geração fotovoltaica/eólica, para o curto e curtíssimo prazo considerando fatores climatológicos (radiação solar, temperatura, ventos, etc.);</p> <p>9.1.3. Monitoramento de carregamentos de linhas e equipamentos de transmissão;</p> <p>9.1.4. Uso de informações de PMU (medição fasorial);</p> <p>9.1.5. Apoio à tomada de decisão em tempo real relativas ao sistema de potência e às instalações;</p> <p>9.1.6. Mau funcionamento e detecção de erros em sistemas de supervisão e controle;</p> <p>9.1.7. Integração de sistemas de informações operacionais e sistemas corporativos de gestão;</p> <p>9.1.8. Detecção de condições operativas limites do sistema;</p> <p>9.1.9. Utilização de simuladores na formação e atualização técnica das equipes de tempo real;</p> <p>9.1.10. Aplicação de novas técnicas na operação dos sistemas de potência com BI, inteligência artificial e Machine Learning;</p> <p>9.1.11. Envio de mensagens de texto com comandos operativos ou informes operativos;</p> <p>9.1.12. Monitoramento de regiões dinâmicas de segurança elétrica em tempo real.</p> <p>9.2. Operação dos sistemas de potência em condições normais e em contingências:</p> <p>9.2.1. Em condições próximas aos seus limites operativos;</p> <p>9.2.2. Aperfeiçoamento dos mecanismos de segurança para a operação do sistema elétrico;</p> <p>9.2.3. Influência dos componentes harmônicos na Rede Básica e nas DIT (Demais Instalações de Transmissão) na segurança operativa do SIN (Sistema Interligado Nacional);</p> <p>9.2.4. Aspectos operativos da análise de perturbações;</p> <p>9.2.5. Indicadores relacionados às perturbações;</p> <p>9.2.6. Metodologias para avaliação da efetividade e da qualidade da prestação de serviços intrínsecos às funções contratadas remunerados por serviços ancilares;</p> <p>9.2.7. Análise de desligamentos programados e não programados;</p> <p>9.2.8. Operação integrada em um ambiente de múltiplos agentes;</p> <p>9.2.9. Integração de sistemas isolados ao SIN;</p> <p>9.2.10. Operação de interligações internacionais com o Brasil: benefícios, barreiras técnicas e regulatórias;</p> <p>9.2.11. Planos de contingência para centros de operação, subestações e usinas;</p> <p>9.2.12. Critérios de segurança elétrica e energética;</p> <p>9.2.13. Medidas mitigadoras das consequências de contingências múltiplas no SIN, consideradas críveis.</p> <p>9.2.14. Impactos da mudança climática na operação de sistemas de potência (seus efeitos atuais e mudanças de paradigmas na operação).</p> <p>9.2.14. Análises do desempenho operacional e aplicações de Sistemas Especiais de Proteção (SEP e esquemas especiais associados) no SIN.</p> <p>9.2.15. Operação e desempenho de sistemas de transmissão HVDC (longa distância e BtB) e equipamentos de eletrônica de potência.</p> <p>9.3. Recomposição do sistema de potência:</p> <p>9.3.1. Modelagem e simulações;</p> <p>9.3.2. Utilização de sistemas especialistas;</p> <p>9.3.3. Critérios e tratamento estatístico;</p> <p>9.3.4. Utilização de técnicas de inteligência artificial para tratamento de alarmes dos sistemas de supervisão e controle;</p> |

9.3.5. Medidas para agilizar o processo de recomposição, em condições adversas e com segurança, em um ambiente de múltiplos agentes, considerando também o uso das fontes renováveis intermitentes (eólica e solar) neste processo;

9.3.6. Indicadores relacionados a recomposições do sistema elétrico;

9.3.7. Treinamentos simulados de recomposição integrados com múltiplos Agentes.

9.4. Operação em ambiente competitivo:

9.4.1. Planejamento energético, serviços ancilares, análises de risco, inserção de novos agentes e controle de carga e frequência;

9.4.2. Crescimento acelerado da geração distribuída - micro e minigeração distribuída (MMGD) e seus impactos, autoprodução, cogeração, baterias, usinas reversíveis, carro elétrico, o papel do consumidor, agregadores de carga e de

geração e as relações entre os operadores de transmissão e distribuição e seus impactos na operação e nas variações de carga.

9.4.3. O papel de novos serviços ancilares no aumento da segurança operativa do SIN;

9.4.4. Congestionamento da transmissão: gestão e medidas preventivas;

9.4.5. Alocação de reserva de potência girante e definição das áreas de controle;

9.4.6. Sandboxes: iniciativas em andamento e possibilidades de aprimoramentos

9.4.7. Incremento da interdependência energética dos subsistemas e da participação da geração termelétrica;

9.4.8. Incremento da exploração das fontes alternativas de energia;

9.4.9. Exploração dos intercâmbios internacionais de energia e da integração energética entre os países da América do Sul;

9.4.10. Conflitos entre ambiente de operação cooperativo e ambiente competitivo entre os agentes.

9.4.11. Gestão da informação e qualidade na operação;

9.4.12. Implantação de sistemas de gestão da qualidade;

9.4.13. Uso de sistemas especialistas para possibilitar treinamento contínuo na otimização da gestão da operação;

9.4.14. Experiência na teleassistência de subestações e usinas e na integração dos processos da operação com a manutenção;

9.4.15. Gestão operacional de centros de controle, subestações e usinas, incluindo o inter-relacionamento e o compartilhamento entre diferentes agentes;

9.4.16. Gestão de processos operativos e dos fluxos de informação da operação em tempo real;

9.4.17. Gestão de informações meteorológicas para avaliação da segurança e identificação de eventos climatológicos extremos;

9.4.18. Gestão da diversidade de regras operativas com o uso da tecnologia da informação; 9.4.20. Auditorias operacionais.

#### 9.5. Planejamento e programação da operação:

9.5.1. Planejamento da operação energética de médio prazo, curto prazo e programação da operação;

9.5.2. 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;

9.5.3. Metodologias para avaliação do risco de racionamento e/ou desabastecimento do SIN;

9.5.4. Metodologias para melhorar a representação da incerteza nas vazões afluentes às usinas hidroelétricas;

9.5.5. Impactos dos condicionantes ambientais e de usos múltiplos da água no planejamento e operação SIN;

9.5.6. Modelos computacionais para a previsão de vazões e controle de cheias;

9.5.7. Modelos para previsão da geração de fontes renováveis intermitentes nos curto e médio prazos, incluindo a micro e minigeração distribuída;

9.5.8. Modelos para previsão de carga no curto e médio prazo;

9.5.9. Técnicas de otimização para a operação eficiente das usinas hidroelétricas, termoeletricas e demais fontes de energia;

9.5.10. Técnicas para melhoria do desempenho computacional das estratégias de solução aplicadas aos problemas de planejamento e programação hidrotérmica;

9.5.11. Incorporação de contingências e aspectos relacionados à estabilidade de tensão e suporte de potência reativa na programação do despacho energético;

9.5.12. Consideração de outros recursos energéticos, como o GNL, energia eólica e energia solar nos modelos para o planejamento e programação da operação do SIN;

9.5.13. Indicadores de segurança energética. Avaliação da segurança do atendimento energético e de potência;

9.5.14. Impactos do aumento da geração eólica, solar e micro e minigeração distribuída (MMGD) na programação de geração, reserva de potência, etc.;

9.5.15. 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;

9.5.16. Gestão de riscos na operação;

9.5.17. Perspectivas de curto, médio e longo prazo da operação do SIN.

9.5.18. A adoção da resposta da demanda no planejamento/programação da operação: experiência obtida e perspectivas futuras.

9.5.19. Metodologias para avaliação ao atendimento aos requisitos de potência do SIN

#### 9.6. Disponibilidade de ativos e penalidades:

9.6.1. Impactos decorrentes das indisponibilidades programadas ou intempestivas das unidades geradoras e outras não-conformidades nos resultados empresariais do segmento geração;

9.6.2. Impactos decorrentes das indisponibilidades programadas ou intempestivas das FT (Função de Transmissão) e outras não-conformidades nos resultados empresariais do segmento transmissão;

9.6.3. Indicação de necessidade de aprimoramentos da regulamentação visando o equilíbrio dos ganhos de qualidade da prestação de serviços pelos agentes de geração e transmissão;

9.6.4. Conflitos entre modicidade tarifária e segurança operacional no compartilhamento de instalações.

9.6.5. Metodologias de cálculo de Parcela Variável.