

## RELATO DO COMITÊ TÉCNICO DO XIX ERIAC

### *SESSÃO DE ENCERRAMENTO*

ANTONIO CARLOS BARBOSA MARTINS – 24/05/2023



**cigre**

For power system expertise

BRASIL

# BALANÇO - XIX ERIAC

**ARTIGOS APROVADOS: 446**

**ARTIGOS APRESENTADOS: 411 (92%)**

# CONSTATAÇÕES

# CE A1 – MÁQUINAS ELÉTRICAS ROTATIVAS



1. Importância do cálculo de ventilação em hidrogenadores.
2. Previsão de injeção de ar para operacionalização de compensadores síncronos.
3. Necessidade gestão de dados do sistema de monitoramento através da inteligência computacional.

## CE A2 – TRANSFORMADORES



1. As ferramentas computacionais para simulação dos equipamentos são importantes para a análise dos projetos e atendimento às especificações dos equipamentos, verificou-se a importância da realização do design review na aquisição dos equipamentos.
2. As especificações técnicas devem ser realizadas em acordo com os interesses dos clientes, o que exige o conhecimento das características das equipes de manutenção e operação dos ativos.
3. A criação de redes de conhecimento entre usuários, fabricantes e instituições de pesquisa, tais como Centros Universitários é chave para o desenvolvimento de novas tecnologias e materiais.

## CE A3 – EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO



1. Aplicações piloto de TI óticos estão ajudando a consolidar a tecnologia, alinhadas com a descarbonização e a digitalização (inserção no conceito ESG), mas ainda há carências de mais estudos quanto ao desempenho em harmônicos e para o tratamento regulatório (TC x Merger Unit).
2. É necessário buscar e aprimorar soluções para aumentar a efetividade de manobra de seccionadoras, especialmente fechamento, reduzindo o n° de falhas e, conseqüentemente, ampliando a confiabilidade e disponibilidade das instalações, bem como viabilizando operações remotas.
3. Medições de descargas parciais em campo (especialmente com HFCT e método acústico) apresentam grande potencial de detecção de falhas incipientes, servindo como ferramenta de manutenção preditiva.

## CE B1 – CABOS ISOLADOS



1. Relevância do uso de técnicas de diagnóstico dos cabos e acessórios, evitando substituições desnecessárias e, conseqüentemente, postergando investimentos.
2. Importância do monitoramento de sistemas de cabos isolados na prevenção da extensão dos danos aos cabos.
3. Novas tecnologias digitais (BIM ou outros) para o projeto e construção de linhas em cabos isolados otimizando recursos.



## CE B2 – LINHAS AÉREAS



1. Desenvolvimento de tecnologias de utilização de mísulas isolantes em torres de linhas de transmissão, tanto em linhas novas quanto em projetos de recapacitação, visando a redução de custos e dos períodos de desligamento de linhas em operação
2. Técnicas de manutenção e de avaliação de ocorrências quanto ao desempenho de cadeias de isoladores contemplando: operação com unidades dielétricas quebradas; produtos para lavagem de isoladores; ação da poluição sobre isoladores
3. Conceitos e técnicas de avaliação dos ativos de linhas de transmissão ao longo do respectivo ciclo de vida com vistas a intervenções para garantir o desempenho adequado dos ativos expostos a ambientes corrosivos



## CE B3 – SUBESTAÇÕES



1. Projetos de Subestações elétricas e Usinas com modelagem BIM georeferenciada proporcionam interfaces com sistemas de gestão dos ativos, regulação, manutenção e operação.
2. Oportunidade de utilização de drones e robôs em atividades de monitoramento e segurança em instalações energizadas.
3. Aplicação de realidade virtual melhora o aprendizado nos treinamentos de atividades de risco em Subestações elétricas.

# CE B4 - HVDC E ELETRÔNICA DE POTÊNCIA



1. Observou-se o aumento do uso da tecnologia VSC MMC nos países Sul-americanos na forma de: estudos e implantação de projetos de SSSCs, estudos de viabilidade e análise de desempenho de elos VSC MMC com topologias full bridge e multi-terminais com topologia híbrida.
2. Os empreendimentos recentes de elos LCC no SIN (BR) realçaram progressivamente seu caráter de rede com configuração em “multi-infeed”. Essa característica de rede motivou a criação de um sistema de monitoramento e classificação de interações com base em sincrofasores e de nova metodologia para representação de falhas de comutação em simulações do tipo RMS.
3. Evidenciou-se a importância da investigação de fenômenos relacionados às oscilações advindas de interações entre elos CC e equipamentos FACTS próximos, incluindo o fenômeno de “hunting” entre SVCs. Este é um aspecto crucial a ser observado em projetos de modernização de SVCs e foram apresentadas soluções a nível de controle para a operação coordenada e estável de SVCs eletricamente próximos.

# CE B5 – PROTEÇÕES E AUTOMAÇÃO



1. As empresas avançam na aplicação da IEC 61850, com projetos com aplicação do Barramento de Processo, em projetos híbridos, retrofit e novos empreendimentos, incluindo funções mais complexas como diferencial de linha e proteção de barra.
2. Monitoramento da rede Ethernet das subestações digitais é fundamental, avaliando a continuidade, qualidade e performance dos sinais, especialmente GOOSE e SV. A infraestrutura da rede e dispositivos para gerenciamento e monitoramento, tem um papel fundamental neste sentido.
3. A proteção do sistema de potência precisa de novas abordagens, considerando cenários de ilhamento, novas fontes renováveis e utilizando uma visão sistemática centralizada, utilizando inclusive a medição sincrofasorial.

# CE C1 – DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E ECONOMIA



1. Os diversos aspectos que envolvem a transição energética nos contextos específico de cada país tem sido objeto de bastante avaliação por parte dos planejadores. Os desafios para incorporação de novas tecnologias como o hidrogênio, custos envolvidos e oportunidades para o Brasil e demais países, deverão estar no foco dos estudos de planejamento expansão e alocação de recursos nos próximos anos.
2. Crescimento da utilização de soluções de eletrônica de potência como uma importante ferramenta para controle de fluxo de potência em diferentes níveis de tensão, se mostrando uma alternativa promissora para no planejamento da expansão e otimização de recursos.
3. O aprimoramento de processos de gestão de ativos de transmissão e de geração e gerenciamento de informações técnicas tem se mostrado cada vez mais relevante em um sistema que se torna mais complexo a cada dia devido ao crescente número de ativos em implantação por diferentes agentes.

## CE C2 – OPERAÇÃO E CONTROLE DE SISTEMAS



1. A Inteligência Artificial tem ampliado a sua presença no dia a dia da operação de sistemas em várias frentes.
2. Há várias ferramentas e algoritmos que utilizam as informações da medição fasorial que auxiliam na manutenção da segurança operativa dos sistemas elétricos.
3. As crescentes dificuldades na operação do sistema tem gerado várias iniciativas para aumento da consciência situacional.

## CE C3 – DESEMPENHO AMBIENTAL DE SISTEMAS



1. Preocupação na implementação de medidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor elétrico considerando, inclusive, o ciclo de vida
2. Importância do engajamento com stakeholders locais (comunidades tradicionais, proprietários rurais, etc) para redução dos riscos socioambientais e dos custos de implantação e operação dos empreendimentos do setor elétrico
3. Importância da inclusão das questões de incertezas na análise de ciclo de vida e de priorizar o uso de dados mais representativos.

# CE C4 – DESEMPENHO DE SISTEMAS ELÉTRICOS



1. Destaca-se a importância da modelagem adequada de geração renovável tendo em vista o controle de frequência e tensão resultante dos estudos de estabilidade a pequenas e grandes perturbações bem como a aplicação de conversores com inércia virtual.
2. Importância do aprimoramento de modelos para determinação de transitórios rápidos gerados por reignições após manobras de chaves seccionadoras e disjuntores a vácuo para verificação da suportabilidade dos equipamentos submetidos a esses surtos.
3. Importância da realização de análise de risco e econômica para implantação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas em instalações como parques solares.



# CE C5 – MERCADOS DE ELETRICIDADE E REGULAÇÃO



1. A abertura de mercado é um movimento inevitável e iminente. É irreversível a tendência do consumidor desejar tomar decisões que resultem em menor custo de energia. Nesse sentido, a adoção de procesos e ferramentas digitais é de fundamental importância para garantir a plena abertura de mercado e o empoderamento do consumidor.
2. A agregação de medição é um processo natural da abertura de mercado, já realizado em outros países com mercados mais maduros. Portanto, para que se possa operacionalizar a completa abertura de mercado no Brasil, é necessário discutir e implementar a figura do agregador de medição.
3. Em um contexto de transição energética, o desafio de adequação e estabilidade será cada vez mais presente na operação dos sistemas elétricos de potência. Endereçar esse ponto é fundamental para a preservação da confiabilidade do sistema.

# CE C6 – SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO E GERAÇÃO DISTRIBUÍDA



1. Maior interesse em Microrredes e integração de múltiplos Recursos Energéticos Distribuídos, sistemas multi energéticos.
2. Sinergia de esforços de especialistas em sistemas elétricos, eletrônica de potência e tecnologias de Recursos Energéticos Distribuídos.
3. Abordagem mais abrangente, com várias dimensões de análise: técnica, econômica, ambiental, regulatória e social.

1. A difusão do uso, procedimentos normalizados e dados de campo de aplicação do éster natural isolante é diferente (não é expressiva como no Brasil) nos países participantes do ERIAC.
2. Apesar de ser uma metodologia muito conhecida, ainda há dúvidas na aplicação/interpretação de medições de descargas parciais, métodos acústicos e UHF.
3. A técnica de resposta dielétrica mostrou-se como técnica promissora, pouco aplicada ainda, para avaliação de materiais.

# CE D2 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO PARA SISTEMAS ELÉTRICOS



1. Considerar que para toda nova implementação de sistemas MPLS-TP deve ser feito um trabalho multidisciplinar, com provas de laboratório e prova de conceito em instalações reais.
2. Análise da maturidade dos temas de cibersegurança na regulação dos países latino-americanos.
3. O uso de técnicas de deep learning e machine learning são promissoras para manutenção preventiva e detecção de anomalias em equipamentos.

# ARTIGOS PREMIADOS

# CE A1 – MÁQUINAS ELÉTRICAS ROTATIVAS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Uma Revisão dos Fundamentos de Reconstrução do Sistema de Mitigação de Descargas Parciais e Anti-Corona**
  - **AUTOR: JORGE JOHNNY ROCHA ECHEVERRIA – BRASIL**
- **Estudo de caso – Efeitos do balanceamento dos sistemas de pitch de um aerogerador sobre as suas vibrações e performance**
  - **AUTOR: MARCOS H. N. NISHIOKA – BRASIL**
- **Mapeamento e Análise da Distribuição de Campo Elétrico nas Barras Estatóricas das Unidades Geradoras de Itaipu como Ferramenta de Apoio para Definição de Monitoramento e Ações de Manutenção Preventiva**
  - **AUTOR: RAFAEL GRAEFF - BRASIL**

# CE A2 – TRANSFORMADORES



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Aplicação de aprendizado de máquina na previsão do índice de integridade de transformadores de potência**
  - **AUTOR: VALDEMIR SALES MATIAS JUNIOR – BRASIL**
- **Experiência Com a Implantação de um Sistema de Monitoramento e Gestão Inteligente de Transformadores de Potência na Equatorial Energia**
  - **AUTOR: GILBERTO AMORIM MOURA – BRASIL**
- **Desarrollo de herramienta para la determinación de las capacidades serie y en derivación de los arrollamientos de transformadores de potencia para su utilización en el modelado de la respuesta inicial al impulso de estos.**
  - **AUTOR: LEONARDO EZEQUIEL MELO - ARGENTINA**



# CE A3 – EQUIPAMENTOS DE ALTA TENSÃO



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Estudo do fator de potência da corrente de fuga como parâmetro de avaliação do nível de degradação de para-raios de ZnO**
  - **AUTOR: RONIMACK TRAJANO DE SOUZA – BRASIL**
- **Estudo de Caso da Área Elétrica do Rio de Janeiro: Superação de Disjuntores**
  - **AUTOR: GUILHERME DA SILVA SANTOS – BRASIL**
- **Desarrollo de un sensor de SO<sub>2</sub> para la monitorización del estado del gas de los compartimentos de interruptores y subestaciones eléctricas aisladas en gas**
  - **AUTOR: JAVIER MARTIN HERRERA – ESPANHA**

# CE B1 – CABOS ISOLADOS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Avances y Nuevas Técnicas de Medida en la Inspección de Descargas Parciales de Circuitos con Cable Aislado en Red Eléctrica (TSO de España)**
- **AUTOR: RICARDO GOMEZ RIVERA - ESPANHA**

# CE B2 – LINHAS AÉREAS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Dynamic analysis of a tower for large overhead line crossing**
- **Autor: RUY CARLOS RAMOS DE MENEZES - BRASIL**
  
- **Redução na Quantidade de Desligamentos em Linhas de Transmissão por Queimadas Utilizando Python**
- **Autor: PHILIP CLAYTON MARQUES WINNICZEK – BRASIL**
  
- **Método de inspeção e classificação de severidade da poluição nas cadeias de isoladores em linhas de transmissão de 230 kV e 500 kV através da intensidade do efeito corona**
- **Autor: LUIS FELIPE GUAJARDO SEMENSATO - BRASIL**

# CE B3 – SUBESTAÇÕES



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Monitoramento Robótico Autônomo de Subestações de Extra Alta Tensão**
- **AUTOR: LUIZ FELIPE RIBEIRO BARROZO TOLEDO - BRASIL**
  
- **SPEED-E: Subestação para Carregamento de Veículos Elétricos Diretamente a partir da Rede de Transmissão**
- **AUTOR : JORGE FILIPE PINHEIRO MARTINS - PORTUGAL**
  
- **Avaliação de um Sistema PV-BESS para o Atendimento de Sistema Auxiliar de SE Através da Plataforma de Testes RTDS**
- **AUTOR : JONAS VILLELA DE SOUZA - BRASIL**

# CE B4 - HVDC E ELETRÔNICA DE POTÊNCIA



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Análise da transposição dos tempos de falha de comutação do programa PSCAD para o programa ANATEM utilizando um equivalente dinâmico do SIN com múltiplos bipolos**
  - **AUTOR: GUILHERME SARCINELLI LUZ – BRASIL**
- **Desenvolvimento e análise de um sistema HVDC Híbrido**
  - **AUTOR: PAULO MAX MACIEL PORTUGAL – BRASIL**
- **A relevância da modelagem dos transitórios eletromagnéticos associados à rede de transmissão e distribuição nos estudos de estabilidade de pequenos sinais de sistemas de potência com alta penetração de inversores VSC**
  - **AUTOR: SEBASTIAN DE JESUS MANRIQUE MACHADO - BRASIL**

# CE B5 – PROTEÇÕES E AUTOMAÇÃO



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Estudo de Caso de Proteção e Controle Centralizados em um Projeto IEC 61850: Subestação Digital Isa CTEEP Jaguariúna**
  - **AUTOR: JULIO CEZAR DE OLIVEIRA – BRASIL**
- **Detección de Faltas de Alta Impedancia en Redes de Distribución**
  - **AUTOR: ROBERTO CIMADEVILLA – ESPANHA**
- **Análise dos Impactos da Utilização de Merging Units nos Projetos de Transformadores para Instrumentos.**
  - **AUTOR: PAULO RENATO DENIS NOGUEIRA BARBOSA - BRASIL**

# CE C1 – DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E ECONOMIA



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Controle de frequência solidário entre os sistemas interligados brasileiro e paraguaio-argentino-uruguaio através do Elo de Corrente Contínua de Foz do Iguaçu-Ibiúna**
  - **AUTOR: BRUNO SANTOS OLIVEIRA – BRASIL**
- **M-SSSC como tecnología habilitadora de la integración de energía renovable en Colombia**
  - **AUTOR: CARLOS EDUARDO BORDA ZAPATA – COLÔMBIA**
- **Utilização de Sistema Especial de Proteção, em Região de Segurança Estática, para Otimizar o Processo de Avaliação de Segurança**
  - **AUTOR: AGÍLIO COUTINHO NETTO - BRASIL**



# CE C2 – OPERAÇÃO E CONTROLE DE SISTEMAS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Proyecto Quijote: Aplicación de maniobras automáticas correctivas para la solución de restricciones técnicas en la red**
  - **AUTOR: INÊS ENCABO CÁCERES – ESPANHA**
- **Metodología para automatizar la evaluación del desempeño de respuesta primaria de frecuencia de generadores**
  - **AUTOR: VICTOR MANUEL MEZA JIMENEZ – COLÔMBIA**
- **Factores que Influyen en el Amortiguamiento de Oscilaciones Interárea y su Modelamiento en el Simulador de Transitorios Electromecánicos**
  - **AUTOR: ROBERTO DALMACIO MOLINA - ARGENTINA**

# CE C3 – DESEMPENHO AMBIENTAL DE SISTEMAS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Análises de Incerteza e Sensibilidade na Avaliação do Ciclo de Vida: Uma Revisão da Literatura e Um Estudo de Caso para Uma Central Geradora Hidrelétrica**
  - **AUTOR: JOÃO GABRIEL GONÇALVES DE LASSIO – BRASIL**
- **Aplicação de Inteligência Artificial no Monitoramento de Gás Hexafluoreto de Enxofre em Distribuidora de Energia**
  - **AUTOR: FABIO LOURENÇO – BRASIL**
- **Principais Aspectos dos Estudos de Pegada de Carbono da Geração de Energia Elétrica a Gás Ciclo Simples e Ciclo Combinado**
  - **AUTOR: DENISE FERREIRA DE MATOS - BRASIL**

# CE C4 – DESEMPENHO DE SISTEMAS ELÉTRICOS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- Metodología de Validación de Modelos Migrables de Generación Renovable para Estudios de Estabilidad
  - **AUTOR: FELIX EZEQUIEL GALLEGO – ARGENTINA**
- Aplicação da Simulação Dinâmica Híbrida no Processo de Validação de Modelos do Sistema Interligado Nacional.
  - **AUTOR: ANDRÉ SNAIDER – BRASIL**
- Lineamientos para el Modelado de Equipos de Almacenamiento de Energía
  - **AUTOR: NICOLÁS JAVIER DE SAN JUAN – ARGENTINA**

## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Impacte da utilização de modelos de rede de transporte na avaliação probabilística da adequação dos sistemas elétricos – caso Português.**
  - **AUTOR: NUNO MIGUEL FIDALGO MARTINS – PORTUGAL**
- **Uso de tecnología Blockchain para la emisión y administración de Garantías Bancarias en el Mercado de Energía colombiano**
  - **AUTOR: JULIAN CARGONA GIRALDO – COLÔMBIA**
- **Proposta para Revisão dos Requisitos Técnicos da Medição frente à Expansão da Abertura do Mercado Livre no Brasil**
  - **AUTOR: BÁRBARA DUARTE BARBOSA – BRASIL**

# CE C6 – SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO E GERAÇÃO DISTRIBUÍDA



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Análise do impacto da inserção de minigeração distribuída no perfil de tensão de sistemas de distribuição usando bancada Power Hardware-in-the-loop (PHIL)**
  - **AUTOR: FREDERICO AUGUSTO PINHO HAASIS – BRASIL**
- **Estimação do estado de carga de baterias de íons de lítio, para aplicação em segunda vida, baseado em observadores não lineares.**
  - **AUTOR: ANA CAROLINA DA SILVA MOTA - BRASIL**
- **Concepção e otimização da operação de uma microrrede visando o desenvolvimento de campus inteligente no IFSULDEMINAS**
  - **AUTOR: PEDRO HENRIQUE MENDONÇA DOS SANTOS - BRASIL**

## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Estudio de Condición de Desgaste en Bombas de Circulación de Aceite en Transformadores de Potencia**
  - **AUTOR: SEBASTIÁN ANDRÉS LAURIA – ARGENTINA**
- **Análisis del Envejecimiento Térmico no Acelerado en Modelos de Bobinados Impregnados en Aceite Mineral y Ester Natural**
  - **AUTOR: MATIAS MEIRA – ARGENTINA**
- **Ensaio de Arcos Elétricos e Medição Termográfica da Temperatura para Determinação da Energia Incidente**
  - **AUTOR: PEDRO DE OLIVEIRA BACIN - BRASIL**

# CE D2 – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO PARA SISTEMAS ELÉTRICOS



## TÍTULO DO TRABALHO TÉCNICO

- **Infraestructura Critica: Protección cibernética implementada sistema WAMPAC - ECCANDE**
- **AUTOR: CHRYSTIAN RUIZ DIAZ - PARAGUAI**
  
- **Acompanhamento da Implantação de Usinas Fotovoltaicas com Uso de Inteligência Artificial**
- **AUTOR: PEDRO HENRIQUE DAVI PIRES MACHADO – BRASIL**
  
- **Arquitectura de procesamiento de datos Operativos de activos industriales**
- **AUTOR: FREDY CABRERA - PARAGUAI**



## Eleição da Nova Diretoria da RIAC – Região Ibero-Americana do CIGRE

- Durante a 31ª Reunião Ordinária da RIAC, realizada em Foz do Iguaçu, no XIX ERIAC, foi eleita a nova Diretoria da RIAC
- A nova Gestão assumirá durante o Jantar de Confraternização do XIX ERIAC.

Cargo	Gestão 2021-2023	Gestão 2023-2025
Presidente	Pablo Rodríguez Herrerías (Espanha)	Pablo Rodríguez Herrerías (Espanha)
Vice-Presidente	Josias Matos de Araujo (Brasil)	Josias Matos de Araujo (Brasil)
Presidente Técnico	María Nohemí Arboleda Arango (Colômbia)	María Nohemí Arboleda Arango (Colômbia)
Secretário	Pedro Cabral (Portugal)	Hugo Valente (Portugal)
Co-Secretário	Gustavo Barbera (Argentina)	Alfredo Cárdenas (Chile)
Diretora de Organização de Eventos	Liliana Marcela Pineda Hernández	Liliana Marcela Pineda Hernández

# PRÓXIMO ERIAC



**Está sendo definido pela RIAC o país organizador do próximo ERIAC**

**DATA PREVISTA**

**MAIO de 2025**