

ATUAÇÃO DO CEPEL EM INOVAÇÃO E EXEMPLOS DE DEMANDAS METROLÓGICAS PARA O SETOR DE ENERGIA



Xerem, RJ

03/10/2019

QUEM SOMOS

Maior centro de pesquisas em energia elétrica **do Brasil**

Associação civil **sem fins lucrativos**, criada por ato jurídico de direito privado, cuja atuação é de interesse público

Fundado em **1974** pela Eletrobras, Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul, seus sócios-fundadores

14 Associados Especiais

Duas Unidades: **Fundão e Adrianópolis**

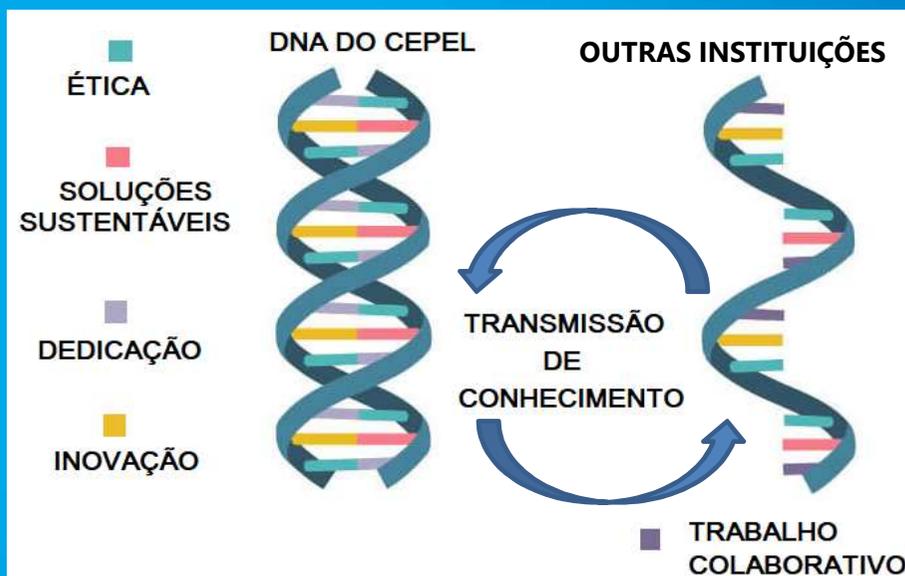
Infraestrutura laboratorial para pesquisa experimental, ensaios, perícias, calibração, monitoramento e diagnósticos



MISSÃO

Atuar e contribuir em **todos os segmentos do Setor Elétrico do Brasil**, maximizando o retorno para a sociedade brasileira dos resultados das pesquisas e serviços realizados pelo Centro

VALORES



COMO ATUAMOS

Temos **visão estratégica**, conhecimentos e soluções para todos os estratos setoriais da indústria de energia elétrica

Desenvolvemos metodologias, procedimentos, programas computacionais e equipamentos e realizamos ensaios e serviços tecnológicos de **interesse de todo o Setor**

Os **usuários** de nossos produtos e serviços são:

- Eletrobras e suas subsidiárias
- Governo – MME e MCTI
- Instituições setoriais – ONS, EPE, CCEE e Aneel
- Concessionárias
- Fabricantes
- Academia



ÁREAS DE ATUAÇÃO DO CEPEL

**Automação,
Supervisão e
Controle**

**Otimização
Energética e
Meio
Ambiente**

**Pesquisa
Experimental
e Serviços
Laboratoriais**

**Linhas de
Transmissão e
Equipamentos**

**Propriedades
e desempenho
de Materiais**

**Ensaio e
medições em
Alta Tensão e
Potência**

**Eficiência
Energética e
Geração
Complementar**

**Simulação
de Redes
Elétricas**

**Tecnologias de
Distribuição**

CEPEL COMO AGENTE DE INOVAÇÃO



Atuamos em toda a cadeia de inovação, desde as etapas iniciais de produção de conhecimento até a inserção do produto em seu uso final, com sua aplicação no dia a dia das empresas e de outras instituições

Maturidade tecnológica - NASA
PROFNIT-Serie-Prospeccao-
Tecnologica-Volume-2.pdf

	NAT 9	Sistema real "flight proven" por meio de missão com sucesso
	NAT 8	Sistema real testado e "flight qualified" por meio de testes e demonstrações
	NAT 7	Demonstração de protótipo em ambiente real
	NAT 6	Demonstração de modelo de sistema ou subsistema ou protótipo em ambiente relevante
	NAT 5	Validação em ambiente relevante de componente ou protótipo
	NAT 4	Validação em ambiente laboratorial de componente ou protótipo
	NAT 3	Prova de conceito analítica e experimental das características e/ou funções críticas
	NAT 2	Conceito tecnológico e/ou aplicações formulados
	NAT 1	Princípios básicos observados e reportados

Tese de Doutorado

Faixa de atuação das Universidades

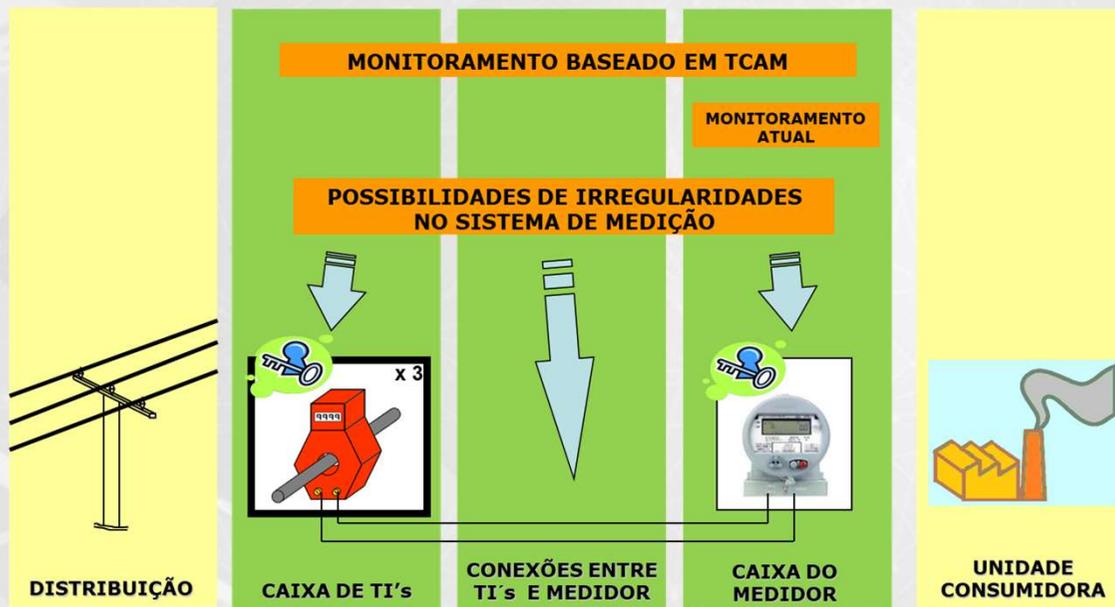
Poucas entidades atuam

Atuação do Cepel

CEPEL COMO AGENTE DE INOVAÇÃO

TCAM – FCAM

Transformador de Corrente Inteligente para Combate às Perdas Não Técnicas de Energia



*Um dos objetivos da invenção é prover um sistema de automonitoramento para transformadores de corrente capaz de comprovar eventuais artifícios para provocar o subfaturamento de energia elétrica consumida, pois apresenta **registro permanente e inviolável da integração da corrente e da tensão ao longo do tempo.***

CEPEL COMO AGENTE DE INOVAÇÃO

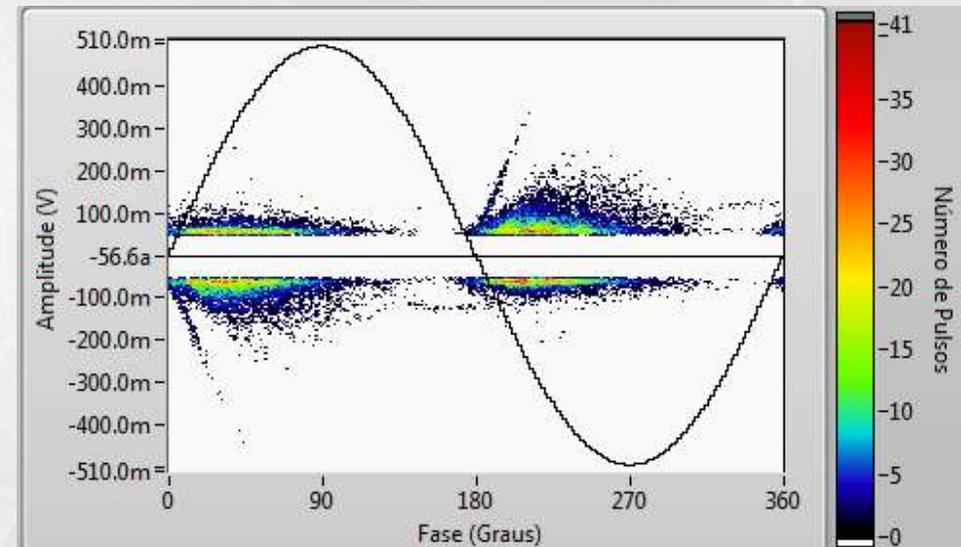
IMA - DP

Instrumentação para Monitoramento e Análise de Descargas Parciais

Como fazer o monitoramento on-line da isolação do estator de uma máquina rotativa?
Através da medição de **Descargas Parciais**.

Vantagens:

- É a única técnica possível de **avaliação on-line** da isolação;
- É **mais sensível** que outras técnicas off-line de avaliação;
- **Permite a localização** do defeito.



Três grandezas compõem o processo de registro de DP em um isolamento, são elas:

Amplitude do Pulso x Fase da Tensão Aplicada x Taxa de Repetição

Como elas podem ser rastreadas?

CEPEL COMO AGENTE DE INOVAÇÃO

*Temos cerca de 29 patentes depositadas e 17 patentes já concedidas.
Mas, INOVAÇÃO é só patente?*

*Na minha opinião a **INOVAÇÃO** permeia praticamente todas as atividades do Centro de Pesquisas, não apenas patentes.*

Somente um exemplo de vários: Há hoje um desenvolvimento muito significativo em “software”, relacionado à simulação de elos de corrente contínua em alta tensão, o programa ANAHVDC.

CEPEL COMO AGENTE DE INOVAÇÃO

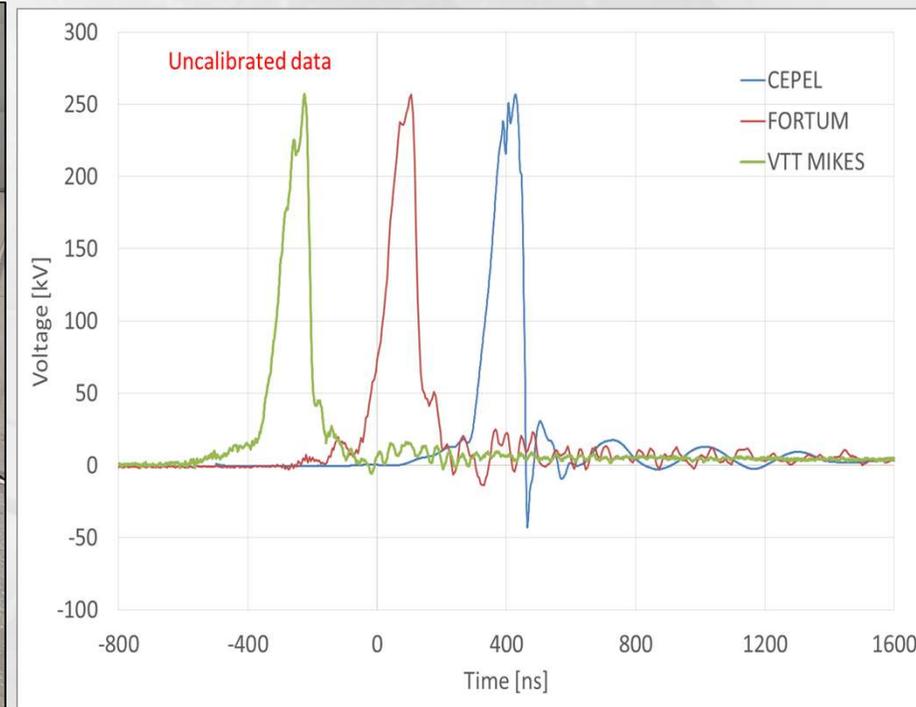
CA2

Laboratório de Referência em Medição de Alta Tensão

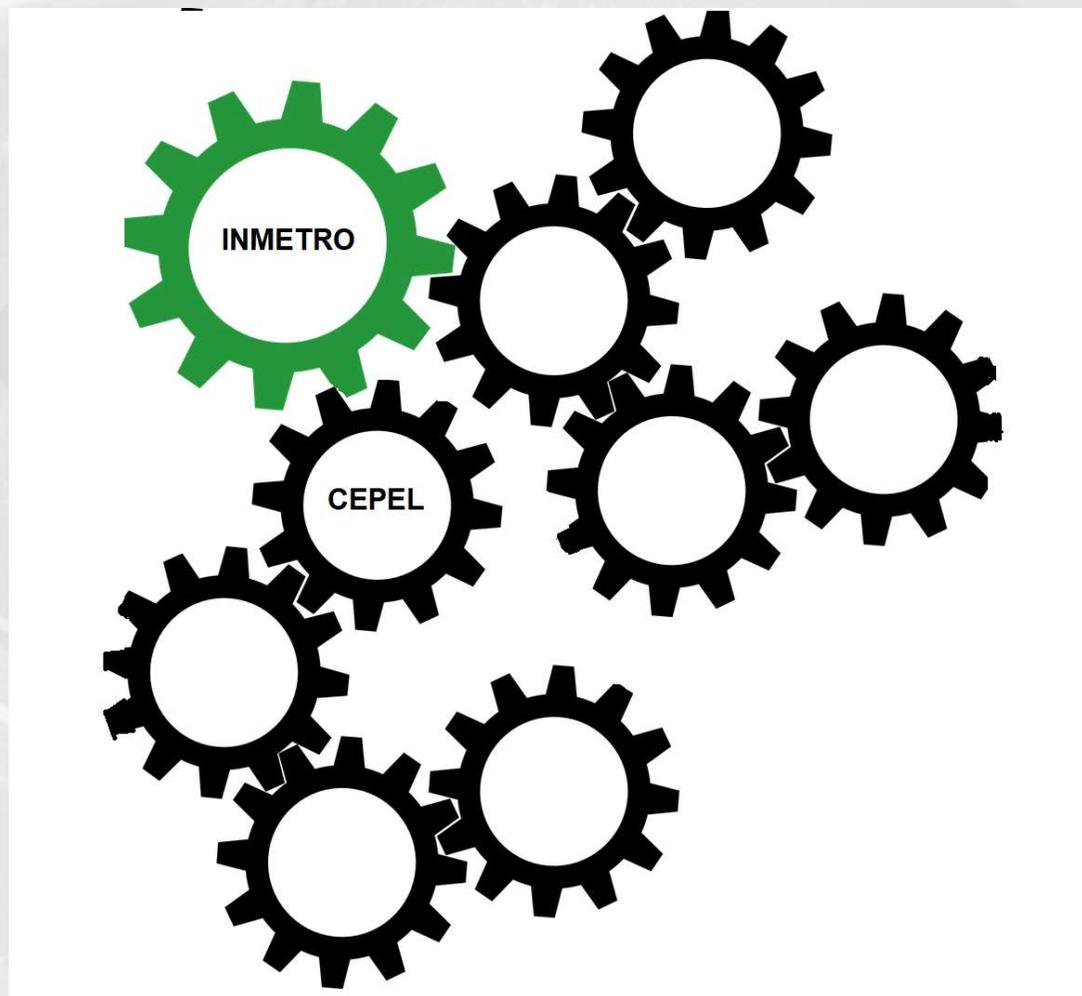
Garantir rastreabilidade e confiabilidade aos resultados dos ensaios realizados nos Laboratórios de AT e UAT do Cepel, nos laboratórios das empresas Eletrobras, em laboratórios industriais, fabricantes de equipamentos elétricos, institutos de pesquisas e laboratórios de pesquisas universitários.

Atividades de apoio ao WG D1.60 – “Traceable measurement techniques for very fast transients” do CIGRÉ

Intercomparação entre sistemas de medição para Perfuração de Isoladores, ELPow – “Metrology for the electrical power industry”.



CEPEL E A METROLOGIA



METROLOGIA

X

MEDIÇÃO

CEPEL E A METROLOGIA: ATENDIMENTO ATUAL

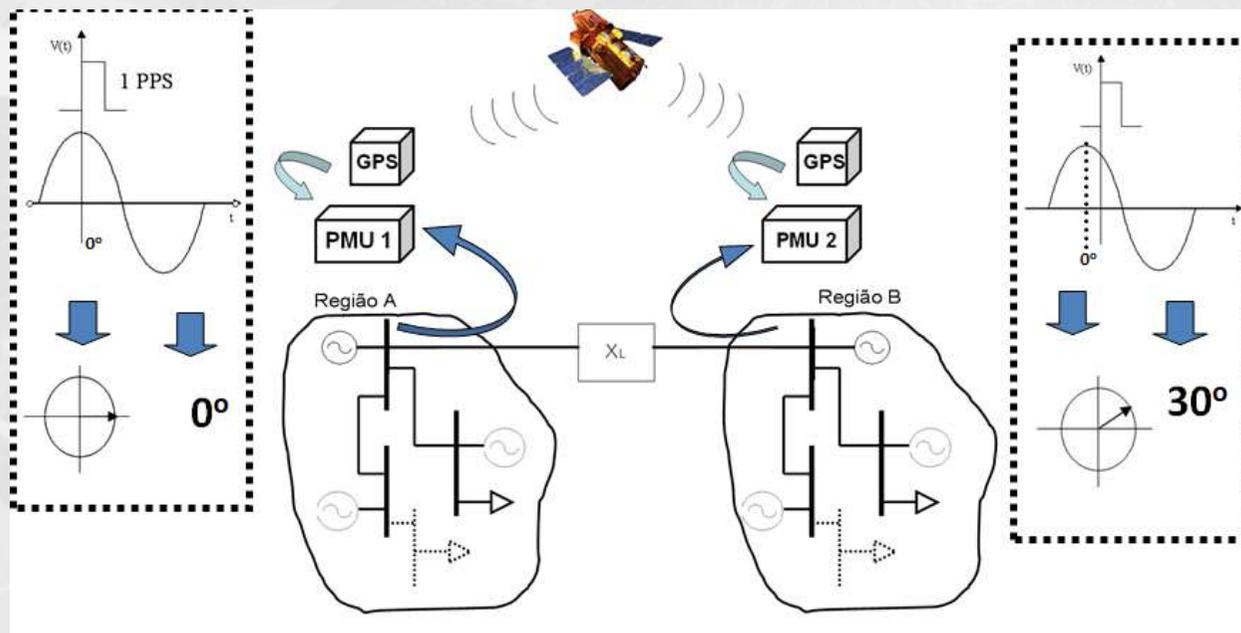
Exemplo: Laboratório de Iluminação

Realização de ensaios fotométricos em luminárias e lâmpadas, realização de ensaios de compatibilidade eletromagnética em luminárias e lâmpadas conforme CISPR 15



CEPEL E A METROLOGIA: NOVAS NECESSIDADES

LabPMU - Laboratório de Medição Fasorial Síncrona do CEPEL



CALIBRADOR DE PMUs



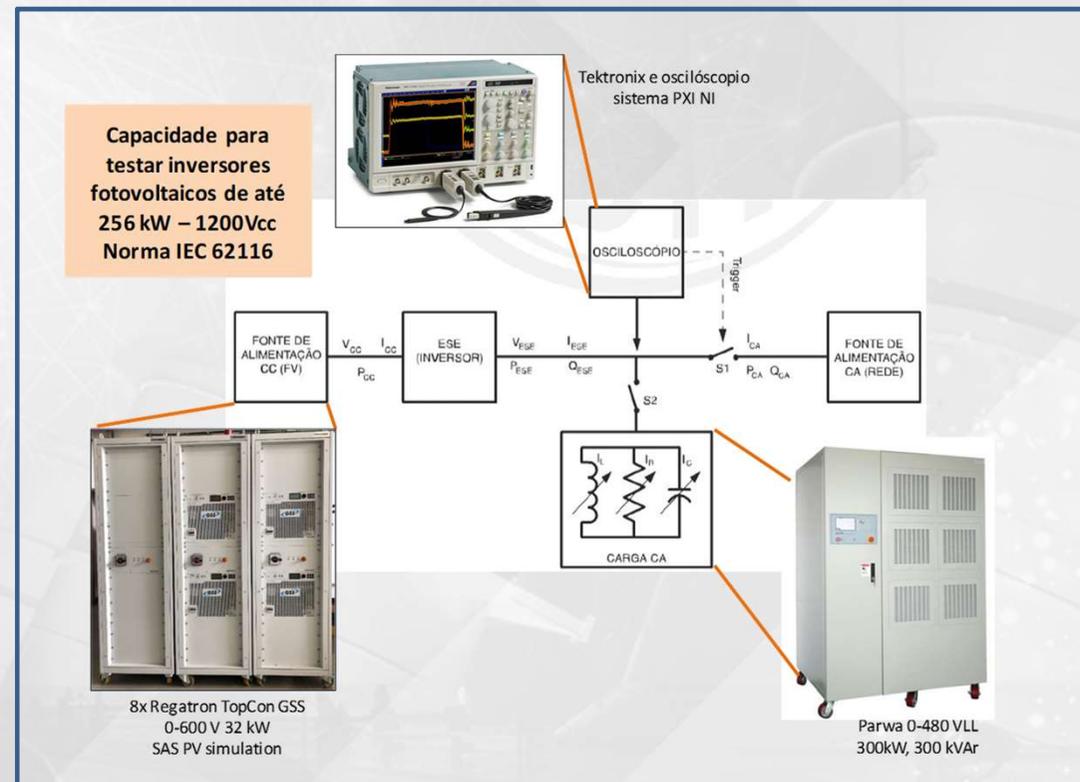
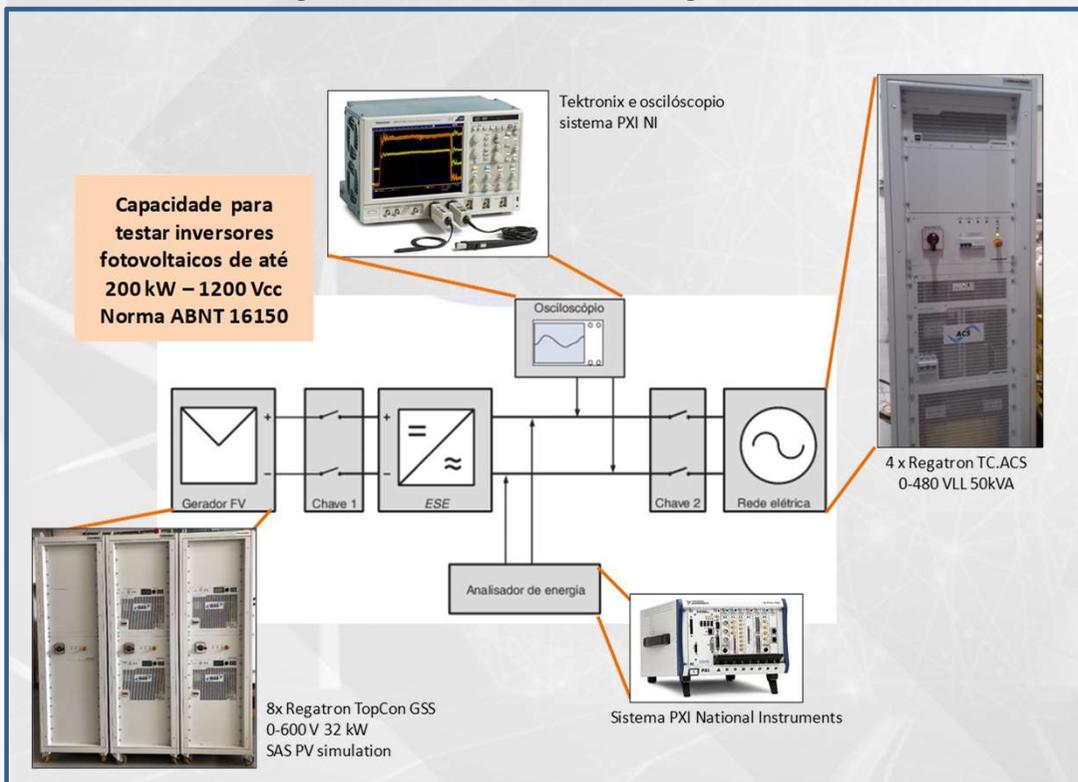
STR - SIMULADOR EM TEMPO REAL

O objetivo é apoiar as empresas de transmissão e as entidades setoriais (ONS, MME) em diversos aspectos relacionados com o estabelecimento de uma rede de PMUs no Sistema Interligado Nacional (SIN).

CEPEL E A METROLOGIA: NOVAS NECESSIDADES

Lab SMARTGRID Laboratório de Smart Grid

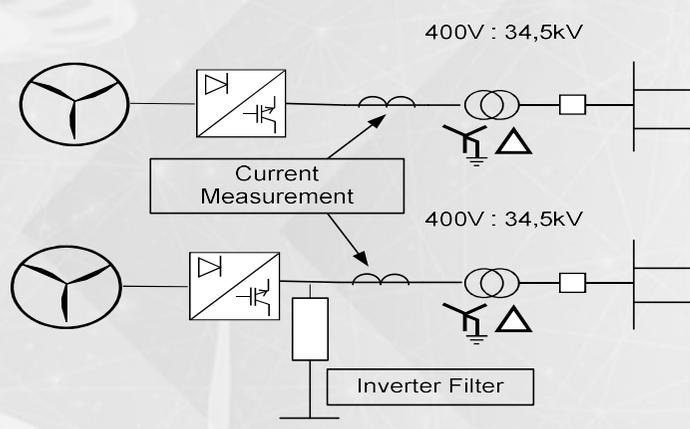
Dar suporte aos desenvolvimentos na área, com foco nos sistemas possuidores de recursos energéticos distribuídos (geração fotofoltaica, geração eólica, sistemas de armazenamento, etc...)



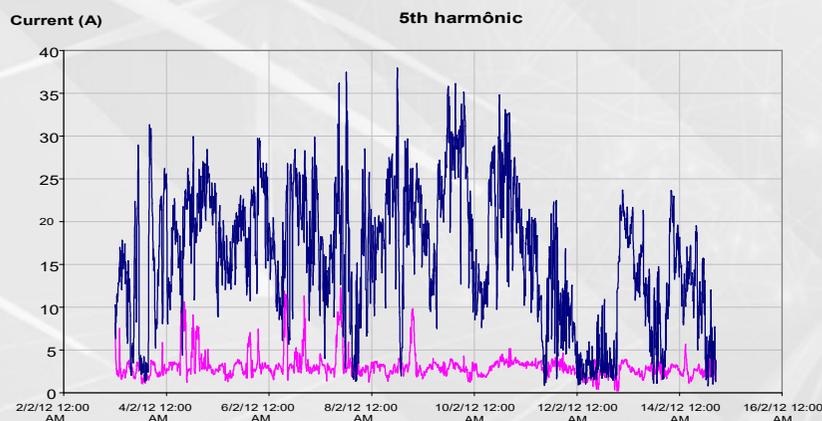
CEPEL E A METROLOGIA: NOVAS NECESSIDADES

LabQ Laboratório de Qualidade de Energia

Medição de harmônicos e análise de resultados - Parques Eólicos



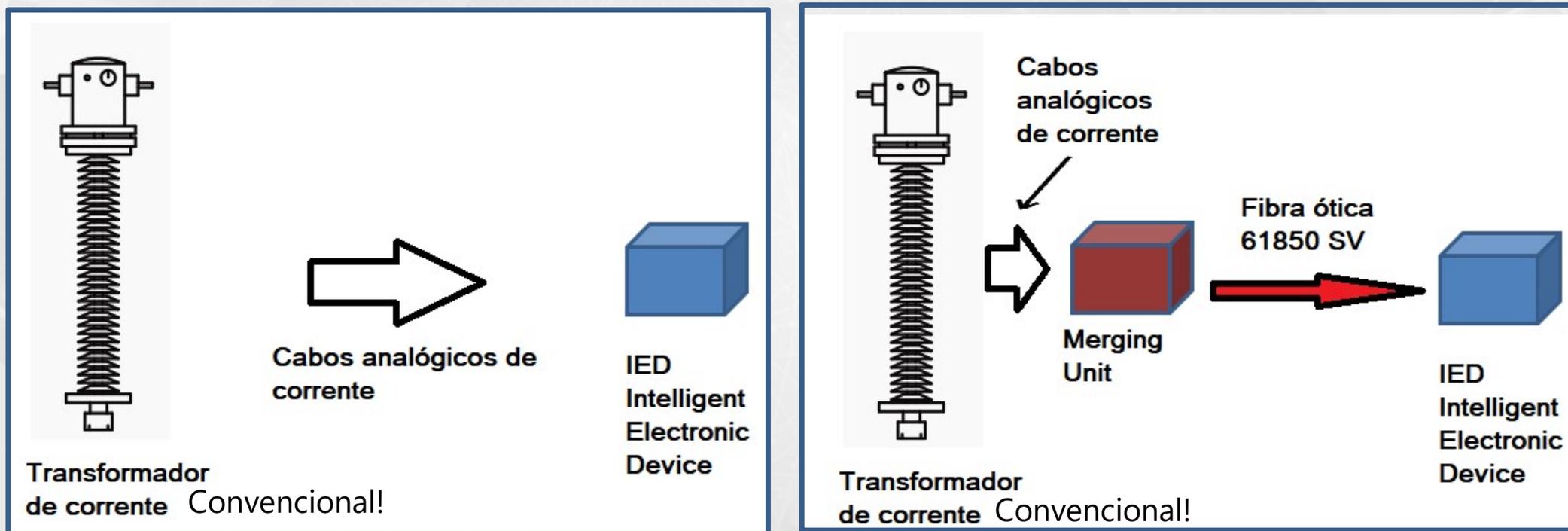
Protótipo de medidor de Qualidade de Energia Elétrica em aerogeradores desenvolvido pelo Cepel



Há questões a serem resolvidas relativas à medição de harmônicos e a fonte harmônica dominante: os aerogeradores ou o sistema elétrico? Há impacto econômico se houver necessidade de filtros adicionais.

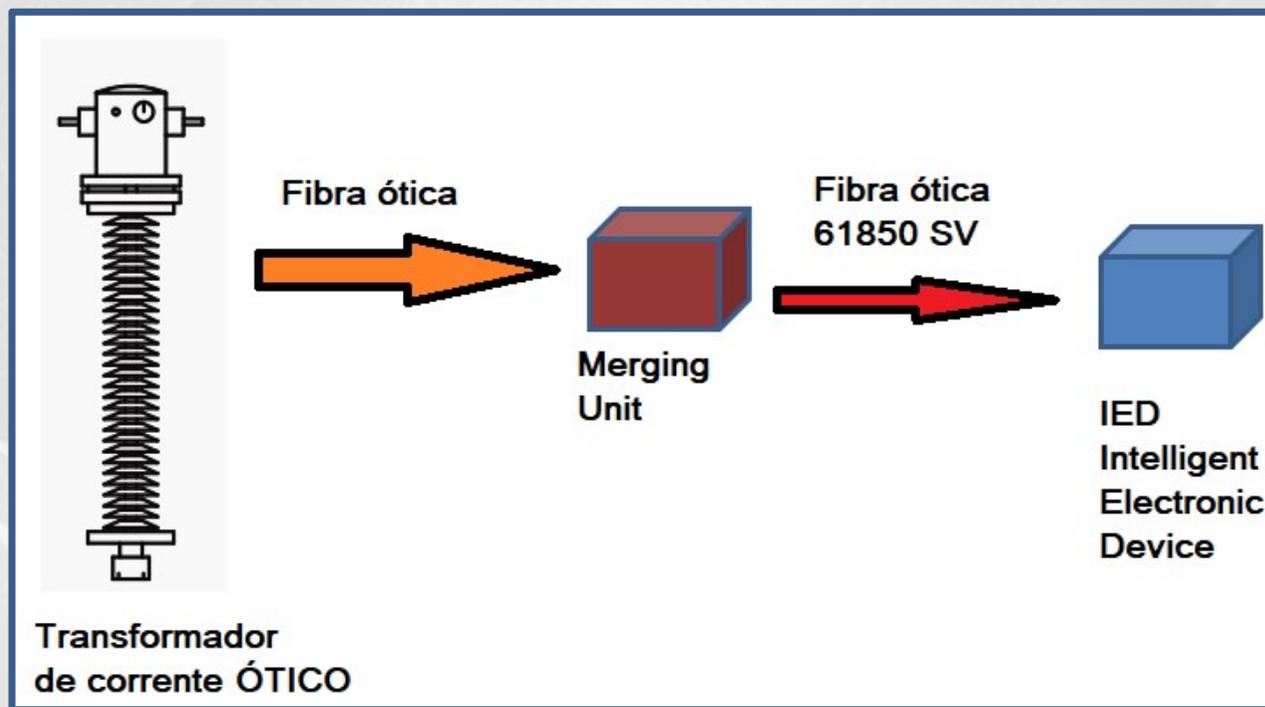
OUTRAS DEMANDAS DO SETOR IDENTIFICADAS

Calibração de novos componentes considerando IEC 61850 Process Bus



OUTRAS DEMANDAS DO SETOR IDENTIFICADAS

Calibração de novos componentes considerando IEC 61850 Process Bus



NOVOS DESAFIOS

O Cepel em sintonia

Implantação de **novos laboratórios**: Lab Smart Grids, UAT ...

Desenvolvimento de **novos equipamentos** (PMUs, medidores inteligentes ...)

Evolução de modelos e programas computacionais e desenvolvimento de **novas ferramentas**

Pesquisas e iniciativas para **segurança cibernética do SIN**

Estudo do **impacto das mudanças climáticas** no Setor Elétrico Brasileiro e avaliação de resiliência das usinas





Eletrobras
Cepel

OBRIGADO

José Eduardo da Rocha Alves Junior

EMAIL

alves@cepel.br