

Laboratório de Smart Grids do Cepel



Banco Mundial

14 de fevereiro de 2019



OBJETIVO TÉCNICO

Uma das atividades do Projeto META (MME e WB) foi o ID 12 CONSGRID que consistiu na contratação de uma consultoria com renome internacional para prover ideias para o projeto conceitual e básico de um laboratório de Redes Elétricas Inteligentes (Smart-Grids)

CARACTERIZAÇÃO DAS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES

As redes elétricas inteligentes (REI) ou (“smart-grids”) são definidas como redes elétricas que integram de forma eficiente os agentes conectados à mesma:

- consumidores, distribuidores, transmissores e geradores
- alguns que exercem a função de consumo e de geração.

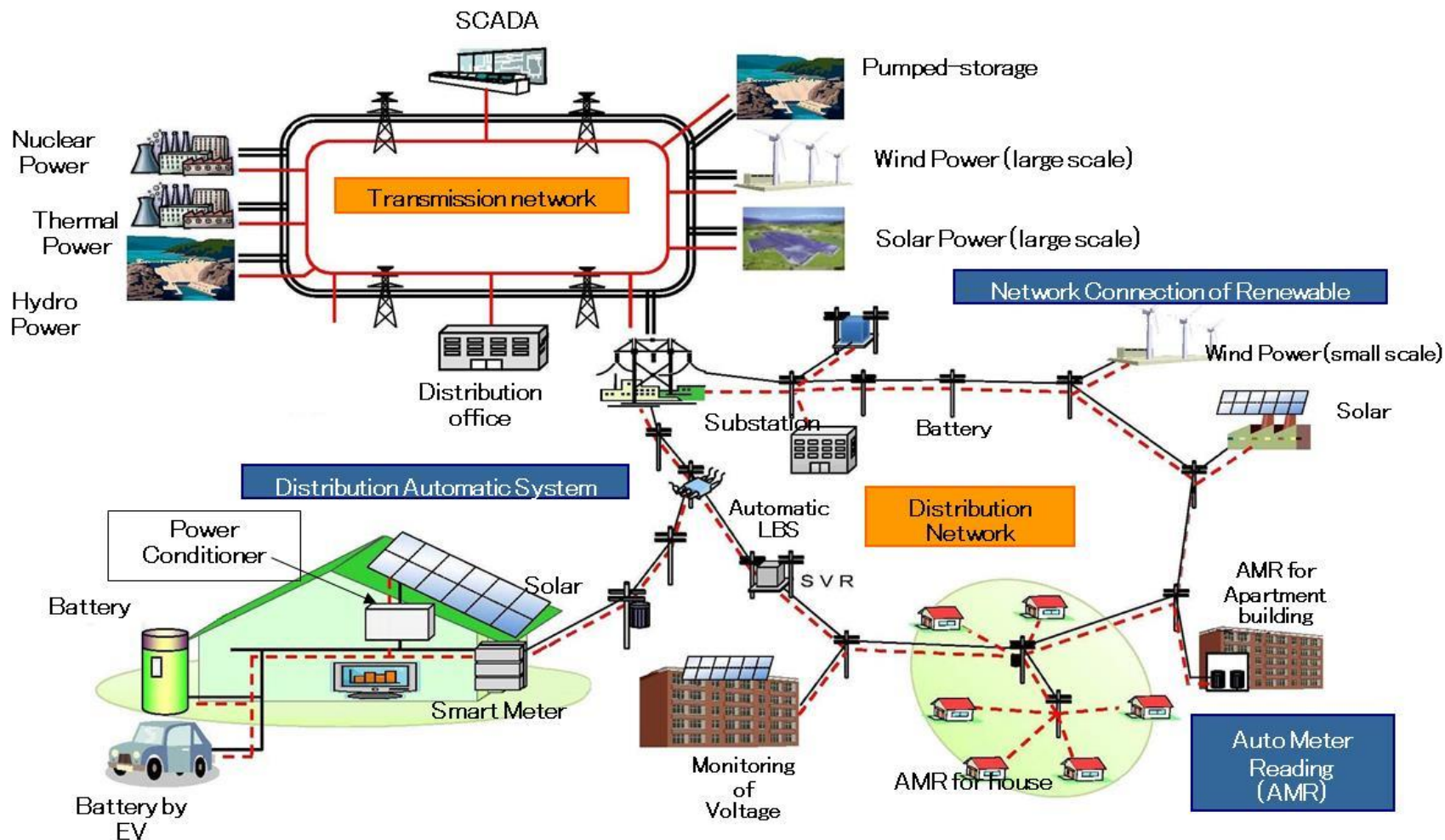
Esta integração é feita de maneira a permitir, através do uso de diversas tecnologias:

- Maior economicidade de recursos com sustentabilidade para o meio ambiente,
- qualidade e segurança nos serviços prestados e nos produtos resultantes do fornecimento de energia elétrica
- Enfrentar os desafios relacionados ao aquecimento global devido aos diversos tipos de energias renováveis
- Inovações tecnológicas nas áreas de medição, telecomunicações, tecnologia de informação e automação



Contextualização de Smart-Grids

CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE REDES INTELIGENTES (“Smart-Grids”)





CARACTERIZAÇÃO DAS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES (Continuação)

Empoderamento do Consumidor

- Maior controle do consumo
- Possibilidade de gerar energia através de GD com ou sem armazenamento
- Nova relação com a concessionária de energia





2. OBJETIVO TÉCNICO - EXPERIENCIA INTERNACIONAL

- Maior segurança e flexibilidade na operação de sistemas de grande porte
- Identificação de potenciais situações de risco para a segurança dinâmica do sistema com prevenção e rápidas ações corretivas na operação
- Mudanças tecnológicas e também comerciais (novas oportunidades de negócios e serviços)
- Medidores de energia inteligentes que enviam as informações do consumo com periodicidade inferior a uma hora permitindo gerenciamento por parte da concessionária e do consumidor
- Automação e reconfiguração das redes de distribuição de forma rápida e automática
- Novos tipos de carga que se destacam com o uso dos conversores / inversores de frequência alguns com conexão direta aos sistemas de informação das concessionárias
 - Sistemas fotovoltaicos com ou sem armazenamento de energia por baterias
 - Conjunto turbina – gerador eólico
 - Carregadores de diversos tipos de baterias ou outras fontes de armazenamento

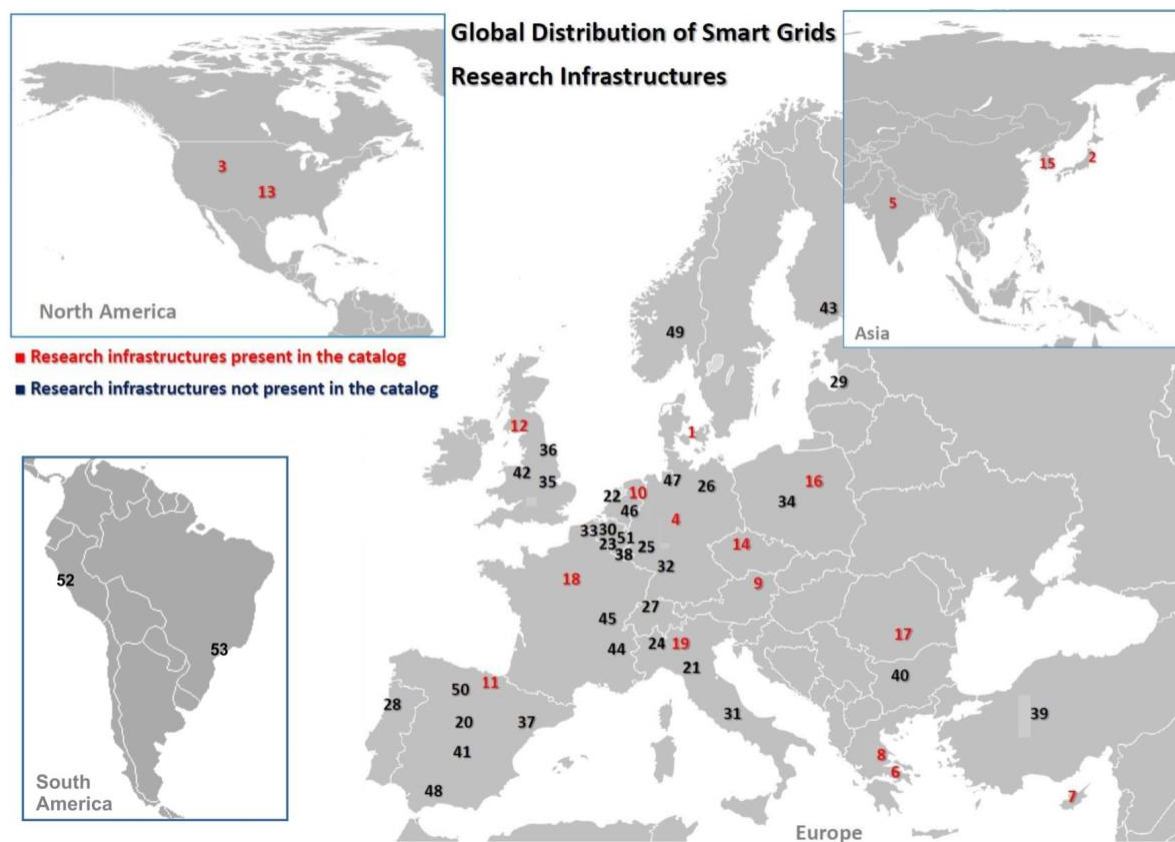


PROJETO META

MME – Banco Mundial

2. OBJETIVO TÉCNICO - EXPERIENCIA INTERNACIONAL – CONTRATAÇÃO DA CONSULTORIA

- Após longo processo foi contratada a consultoria do Instituto Fraunhofer Gesellschaft zur Forderung der Angewandten Forschung da Alemanha. O contrato foi assinado em 10/05/2016 e as atividades previstas foram executadas entre 01/06/2016 e 30/06/2017





ID 12 – CONSGRID

OBJETIVO TÉCNICO - CONT

- A consultora entregou ao Cepel cinco produtos conforme estabelecia o contrato:
 - **Estudos dos Principais Laboratórios de Redes Elétricas Inteligentes existentes e normas técnicas relevantes.** Neste produto foram destacados 53 laboratórios existentes a nível mundial com suas principais características
 - **Escopo das Atividades e Características Básicas do Laboratório de Redes Inteligentes do Cepel.** Para a realização deste produto foi efetuado um workshop no Cepel com a presença de diversas partes interessadas: Sistema Eletrobras, Agentes de Transmissão, Agentes de Distribuição, Universidades, Fabricantes de Equipamentos, representantes de organizações intitucionais (ONS) de maneira a ajudar a definir as necessidades do laboratório em função das necessidades brasileiras. Como resultado foram definidas quatro principais áreas de atuação
 - **Projeto Básico do laboratório.** Definição de cada uma das áreas e sua especificação básica: Área de ensaios de equipamentos, área de simulação (PHIL), área de microrrede, área de testes de comunicação e interoperabilidade
 - **Especificação Detalhada do Laboratório.** Este produto detalhou bastante mais as áreas quatro áreas do laboratório, suas características, as normas a serem empregadas, a especificação dos serviços como a parte elétrica, hidráulica, refrigeração, etc
 - **Especificação detalhada dos equipamentos a serem comprados**



Os Benefícios que este projeto irá trazer foram elencados da seguinte forma:

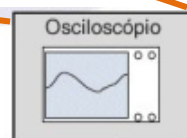
- **Empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica** que poderão usufruir dos resultados de pesquisas do Cepel
 - Estudos, Protótipos, Provas de Conceito de Novas Tecnologias
 - Planejamento e Operação de redes de distribuição considerando SG
 - Minimizar riscos de falhas de fornecimento resultante da conexão de novos equipamentos
- **Fabricantes de equipamentos e sistemas** poderão desenvolver em parceria com o Cepel novas soluções. Ensaiar seus equipamentos em ambiente controlado antes que os mesmos sejam instalados no campo
- **Profissionais do setor elétrico** através de treinamentos que serão fornecidos pelo Cepel
- **Outros institutos de pesquisa e universidades** que poderão mediante parcerias com o Cepel, complementar suas pesquisas e desenvolvimentos
- **A sociedade como um todo** através da maior eficiência dos serviços de energia elétrica, da melhor utilização dos recursos existentes, e dos benefícios ambientais traduzidos por menores emissões de carbono



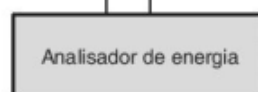
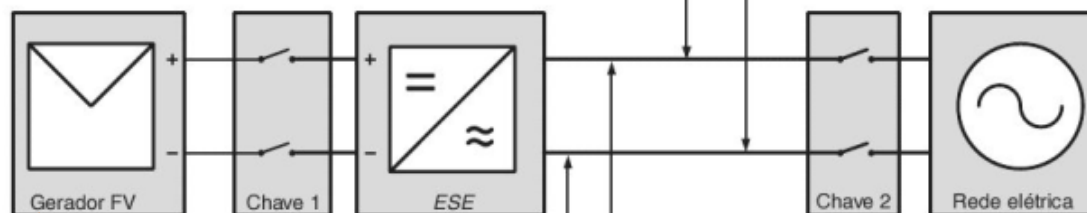
Ensaio de inversores e conversores associados à geração distribuída – Adequação às Normas Nacionais e Internacionais

Capacidade para testar
inversores fotovoltaicos de
até 200 kW – 1200 Vcc

Norma ABNT 16150



Osciloscópio



Analizador de energia





Acreditação para realização de testes de inversores Incluindo as funções avançadas envolvendo reativos, frequência e comunicação em tempo real com as concessionárias de distribuição





Pesquisa experimental com bancada Power Hardware-in-the-loop

Conjuga **simulação digital em tempo real** de redes elétricas interagindo com **equipamentos reais de potência** operando em carga. **Amplificadores de Potência** de rápida resposta dinâmica e transdutores servem como interface software/hardware



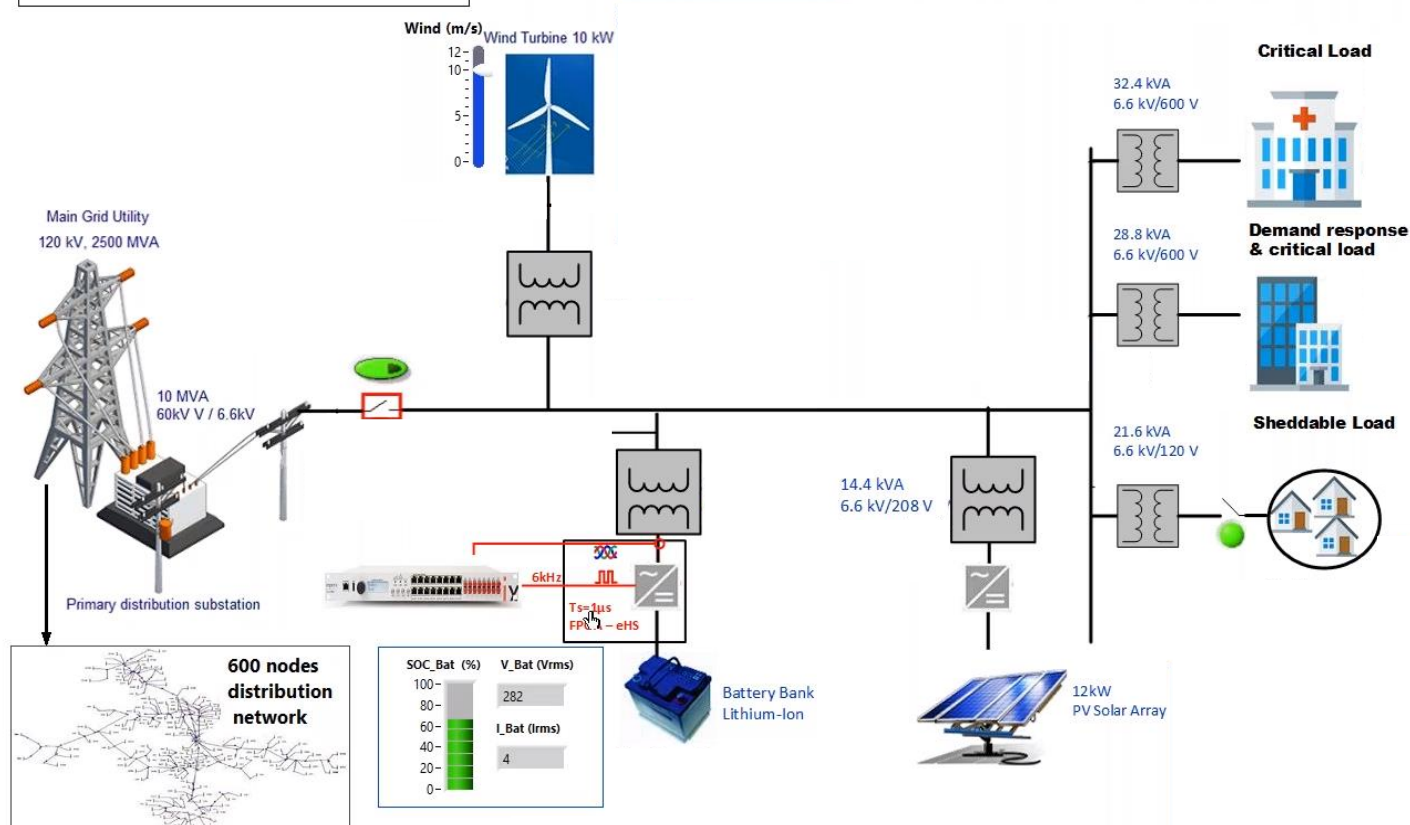
Bancada PHIL do Fraunhofer IWES, Kassel, Alemanha



Exemplo de aplicação (i): Avaliação de controladores de microrredes (PHIL/HIL)



Real-time simulation of a Small Scaled Microgrid with a uG controller

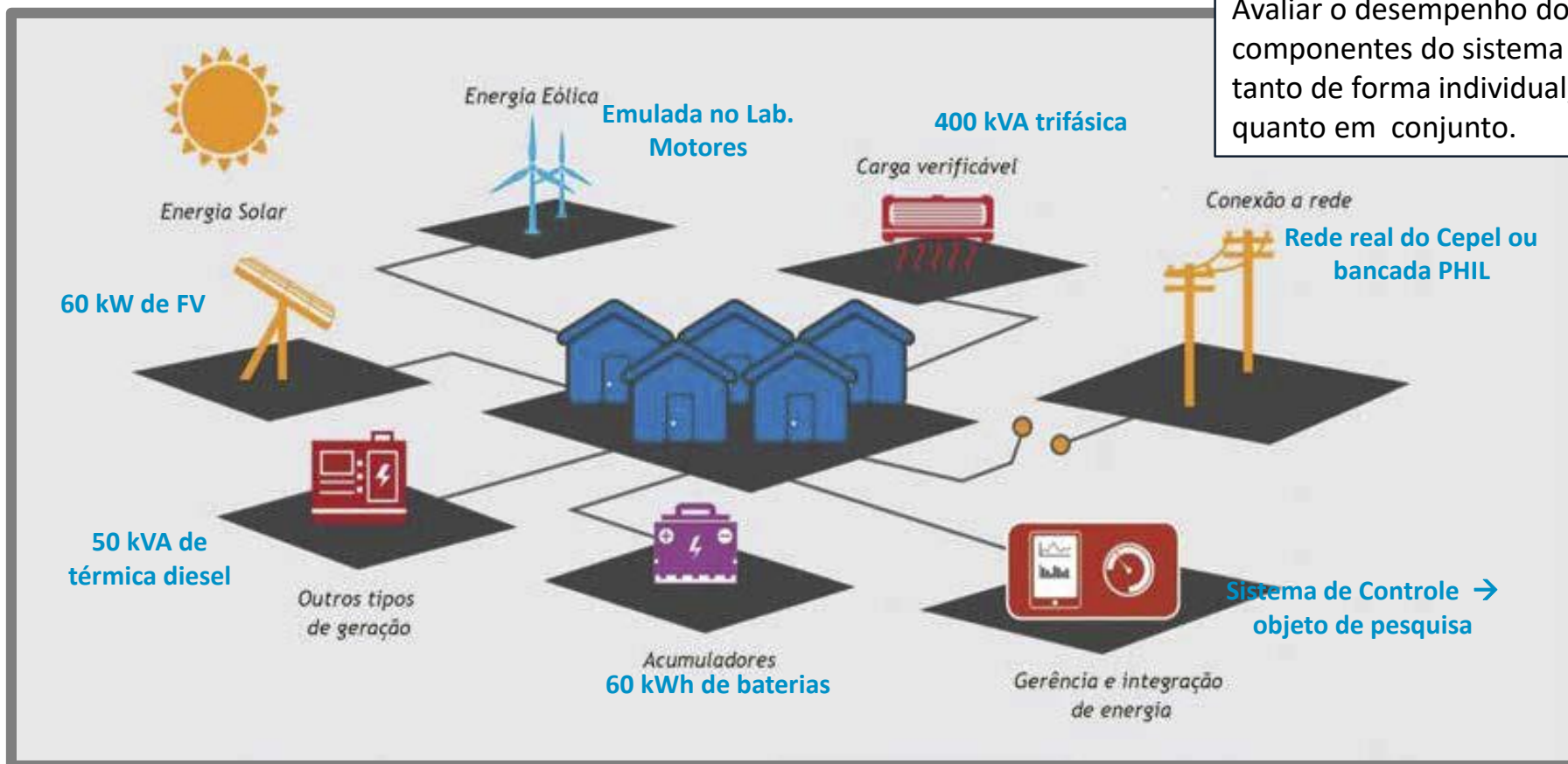




Pesquisa experimental com microrrede em baixa tensão

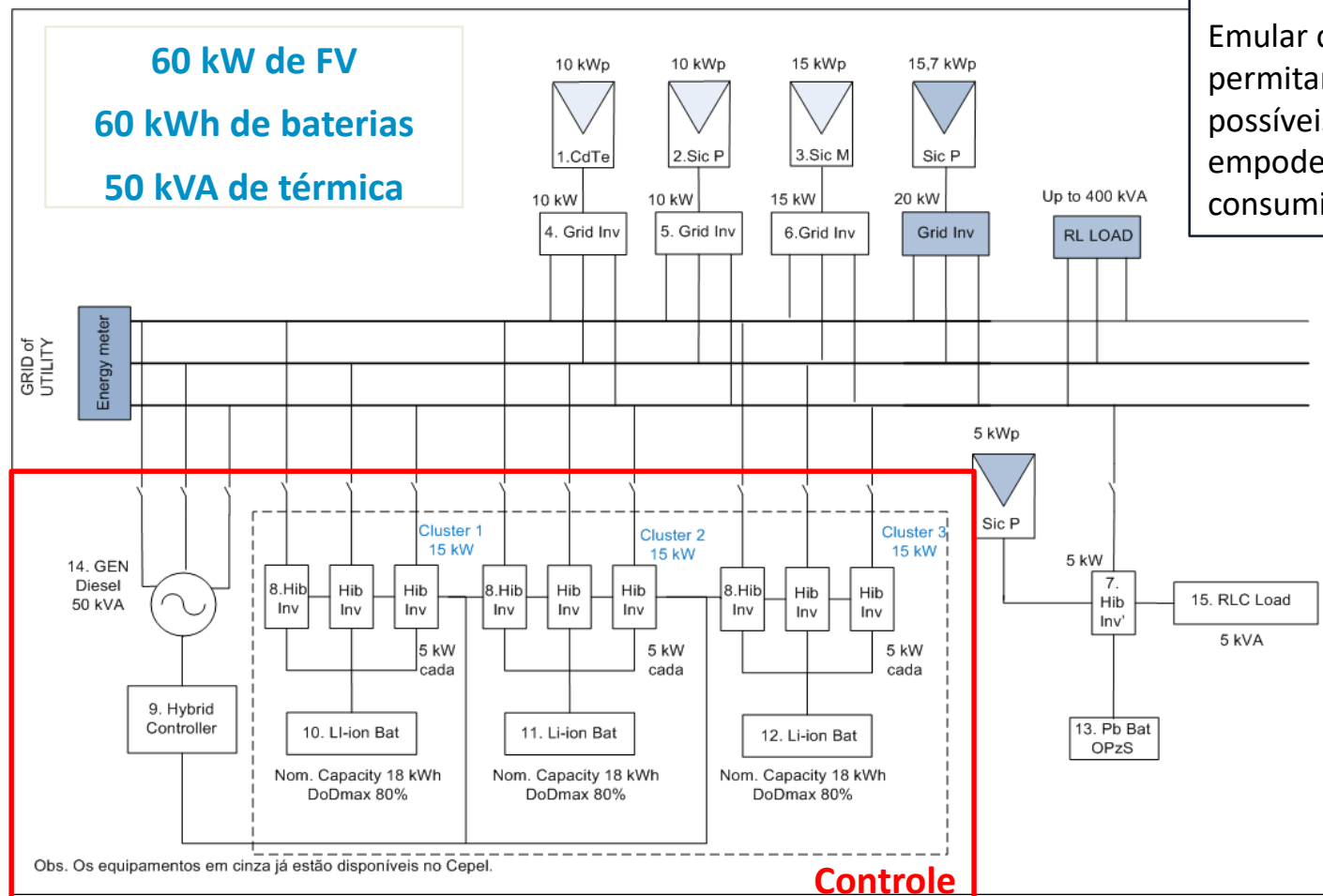
Objetivo:

Avaliar o desempenho dos componentes do sistema tanto de forma individual, quanto em conjunto.





Pesquisa experimental com microrrede em baixa tensão

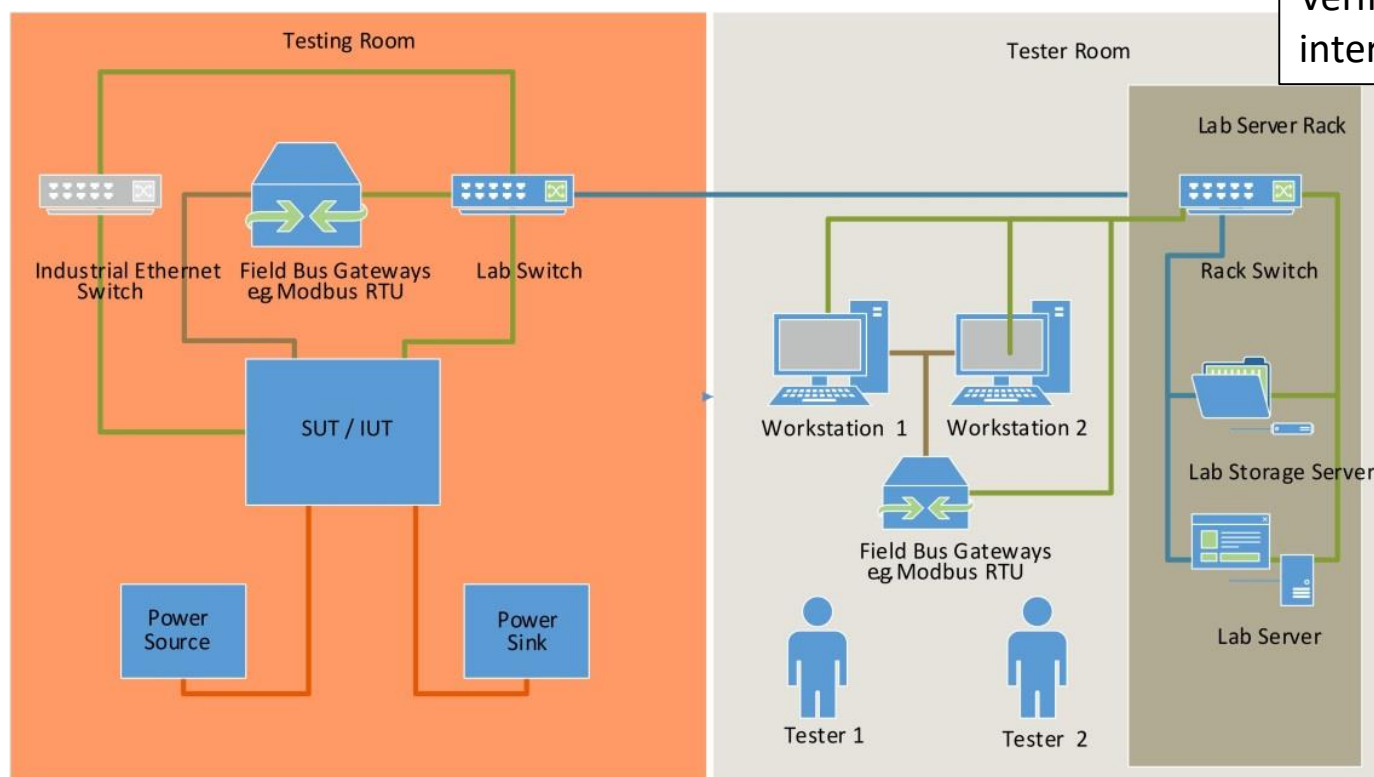


Exemplo de aplicação:

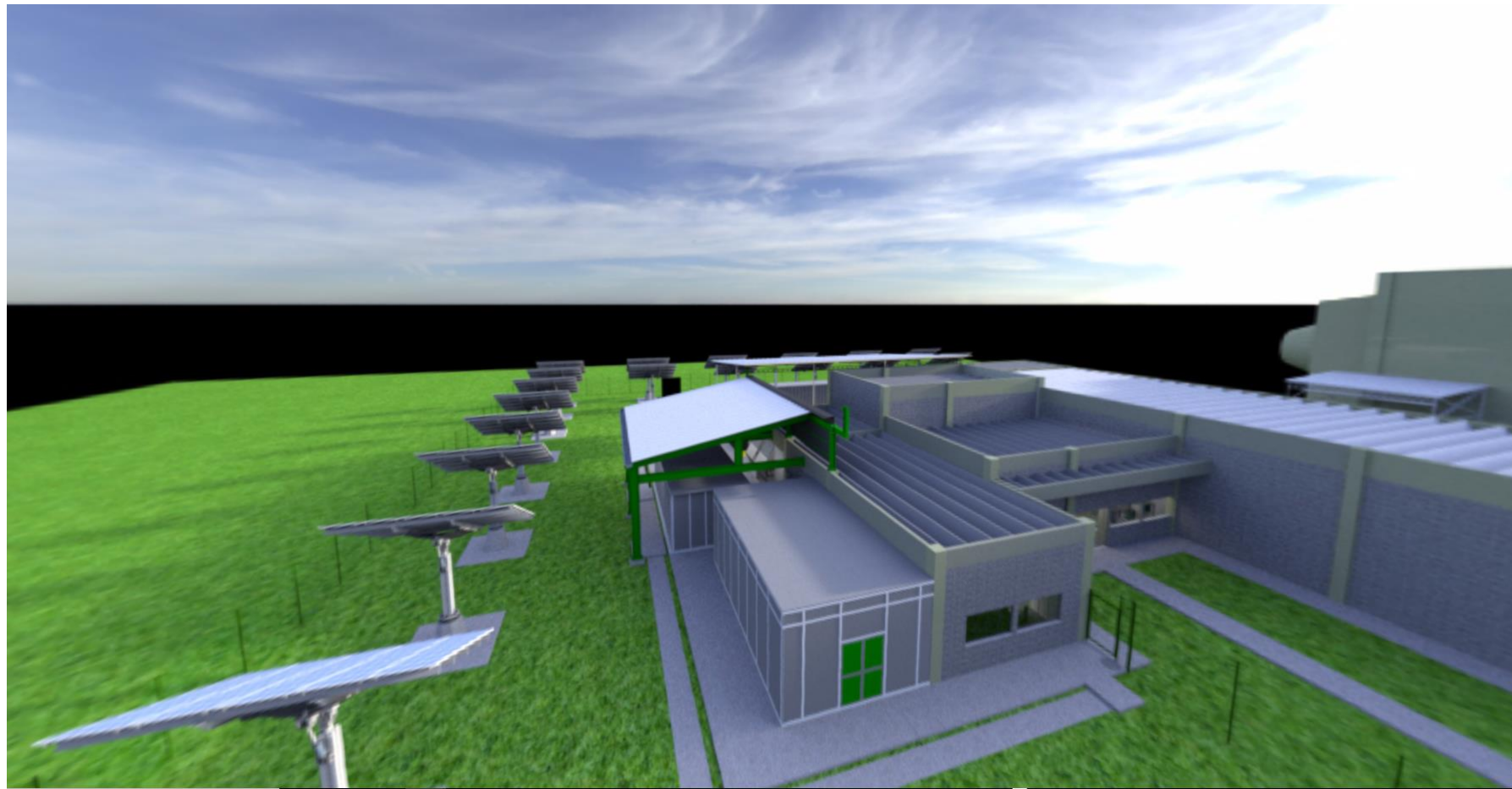
Emular cenários que permitam avaliar os possíveis benefícios do empoderamento do consumidor:



Diagrama de blocos da infraestrutura do sistema em construção no Lab SG-1



Objetivo inicial:
Verificação de
interoperabilidade







- Projeto META (MME – BIRD) – Início 2013
- Licitação Internacional de Consultoria para Projeto Conceitual do Laboratório contratação baseada em Qualidade e Custo – 2015
- Projeto junto com os institutos Fraunhofer IWES e Fraunhofer Fokus da Alemanha – 2016 a 2017
- Decisão de escalonar o Laboratório de SG em duas fases:
 - Fase 1 – Ensaios de equipamentos até 200kVA
 - Fase 2 – Ensaios de equipamentos até 2 MVA
- Compra de Equipamentos – Planejados para 2018 e 2019
- Projeto executivo em Andamento - 2018
- Obras em Adrianópolis em 2019
- **Data prevista para inauguração áreas 1 e 2 – Dezembro de 2019**
- Data prevista para inauguração áreas 3 e 4 – 2020



***Obrigado
pela atenção***



rpdr@cepel.br