

Área de Atuação: PROCEL INDÚSTRIA

Título do Projeto: DEMONSTRADOR DE SMART GRID

Contextualização do Projeto:

Atualmente as redes de distribuição de energia participam pouquíssimo das revoluções tecnológicas em andamento, em especial, a revolução da inteligência artificial, promovida por tecnologias como *Watson* e *Mindsphere*, e da 4ª Revolução Industrial. Entretanto, as alternativas para diminuir este gap tecnológico já estão em desenvolvimento ou até em funcionamento em alguns *sandbox* realizadas por iniciativas isoladas de algumas concessionárias de distribuição de energia e institutos de pesquisa.

Além da baixa tecnologia aplicada às redes de distribuição, este setor já está sendo demandado a suportar novas tecnologias, como a geração distribuída solar fotovoltaica, e outras que estão à nossa porta, como o armazenamento de energia e a mobilidade elétrica.

Segundo premissas da *International Smart Grid Action Network* - ISGAN (<https://www.iea-igsaw.org/>), as novas redes terão sua topologia alteradas para uma topologia circular, para que permitam atender o conceito chamado de 4D's: Digitalização, Descentralização, Descarbonização e Democratização da Energia.

As principais tecnologias que sustentam o conceito de Smart Grid em utilização atualmente são: AMI - *Advanced Metering Infrastructure*, WMS - *Work Management System*, Automação da Distribuição com diretrizes da norma IEC 61850, sendo estas três especialmente utilizadas nas *sandbox* das concessionárias de distribuição. Contudo, citamos outras tecnologias habilitadoras: EMS - *Energy Management System*, ADMS - *Advanced Distribution Management System*, Geração Distribuída, Integração com Microredes, Mobilidade Elétrica, Iluminação Pública Inteligente e Armazenamento de Energia.

Uma rede de distribuição que consiga integrar todas as tecnologias citadas poderá ser chamada de uma genuína Smart Grid, e poderá também contribuir para um outro conceito muito importante: Smart Cities.

As vantagens de uma Smart Grids são inúmeras e incontestáveis:

- Mais estabilidade e segurança do sistema;
- Participação ativa dos consumidores;
- Integração dos setores descentralizando a rede;
- Possibilidade de controle e monitoramento remoto em nuvem;
- Redução da duração e frequência das falhas;
- Redução dos custos de operação da GTD;
- Redução dos custos da energia aos consumidores;
- Redução de perdas técnicas e não técnicas;
- Otimização de ativos e redução de investimentos;
- Maior acesso dos consumidores a energias limpas e renováveis;
- Melhor relacionamento com o cliente;
- Facilidade na implementação de novas tarifas;
- Aumento na qualidade da energia fornecida;

- Desenvolvimento sustentável;
- Aumento da disponibilidade de energia aos consumidores;
- Aumento de P&D integrado entre a hélice tripla (Governo, Indústria e Academia);
- Economia de energia.

Portanto, este Instituto SENAI de Tecnologia em Energia propõe a construção de um “demonstrador de tecnologia” em escala real, inclusive utilizando o nosso pátio didático de distribuição, de uma Smart Grid que possa integrar as tecnologias habilitadores e ser utilizado como plataforma de testes por todas as concessionárias, como plataforma de demonstração de tecnologias por fabricantes diversos e para a formação de pessoas nas novas profissões que surgirão com o advento das Smart Grids, dentre as quais pode-se citar o **Eletricista de Redes Inteligentes**.

Outros cursos que poderão ser desenvolvidos no laboratório de Smart Grid:

- Fundamentos de Smart Grid (24 horas)
- IoT para Smart Grid (40 horas)
- Infraestrutura para Medição Inteligente – AMI (40 horas)
- Digitalização de Distribuição de Energia Elétrica (160 horas)
- Digitalização da Iluminação Pública (160 horas)
- Sistema de Gestão para Smart Grid (120 horas)
- Sistema de Gestão de Energia – EMS para Smart Grid (120 horas)
- Cyber Segurança para Smart Grid (40 horas)

Contrapartidas apresentadas por este Instituto SENAI de Tecnologia em Energia:

- 1- Construção já em andamento da PCH
- 2- Construção já em licitação da usina solar fotovoltaica de 22,5 KWp
- 3- Utilização do pátio de distribuição com aproximadamente 4000m² com completa infraestrutura de distribuição
- 4- Área para a construção da rota com eletropostos com aproximadamente 33.500 m²
- 5- Sala para montagem da infraestrutura de comunicação, TI, redes de dados e centro de controle e operação
- 6- Motogerador diesel de 150 KVA
- 7- HH para montagem, instalação e comissionamento, aproximadamente 2000 horas com valor aproximada de R\$ 460.000,00

A topologia proposta neste projeto para a construção desse demonstrador de tecnologias está representada na Figura 1.

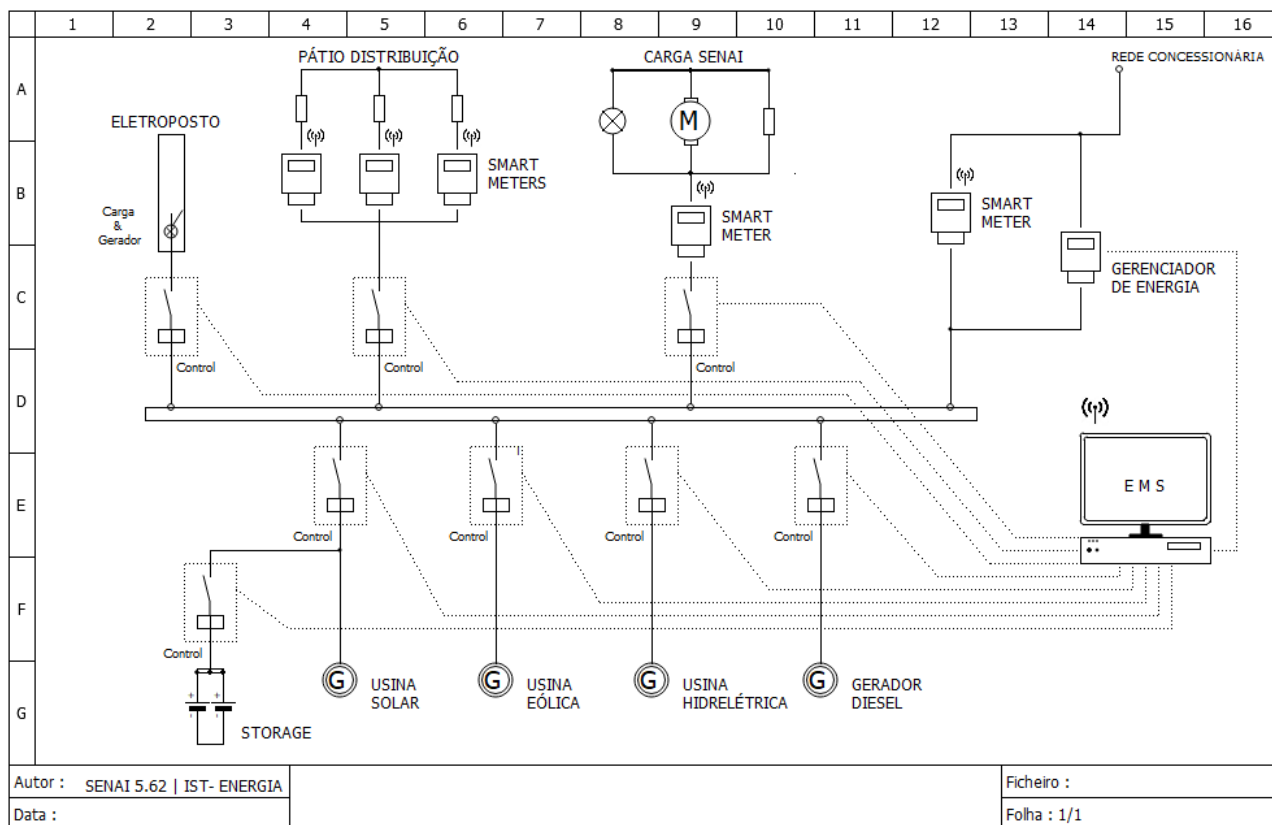


Figura 1: Diagrama da proposta do demonstrador de tecnologia de Smart Grids. Várias tecnologias presentes para propiciar a execução dos 4D's.

Um sistema EMS (*Energy Management System*) será responsável pela supervisão e controle de toda rede inteligente, permitindo a manipulação via software, de todas as chaves (*Control*), conectando ou desconectando todos os elementos que compõem este demonstrador.

Como geração, a rede estará preparada para receber energias provenientes das fontes solar, eólica, hídrica e de um gerador à diesel. E associado a micro usina solar de 22KW (que já está sendo adquirida com recursos próprios), um banco de baterias (*storage*) permitirá o armazenamento de energia elétrica, bem como o eletro poste que representa a descarbonização, tendo a possibilidade de recarregar um veículo elétrico (carga) e também, injetar a carga da bateria do veículo na Smart Grid (gerador).

A carga SENAI poderá ou não estar integrada ao sistema, assim representando a carga industrial e o pátio de distribuição que fisicamente já está associado à carga elétrica desta unidade, representará os consumidores de uma rede de distribuição, ou seja, simulando uma interação de grid e microgrid.

Atualmente, na unidade existe um gerenciador de energia que será integrado ao Smart Grid abrillantando ainda mais a sala de controle, com KPIs (*Key Performance Indicator*) chaves para a supervisão do sistema. E estrategicamente distribuído pela rede, os dispositivos eletrônicos

Smart Meters, possibilitarão o registro do consumo de energia elétrica e comunicação com o fornecedor de eletricidade para monitoramento e cobrança.

O Projeto prevê ainda uma rede de eletropostos pela área da escola (33.000m²) para a simulação de uma via com abastecimento elétrico, mas os eletropostos podendo abastecer de forma real os veículos elétricos.

Uma representação artística desse sistema está representado na Figura 2

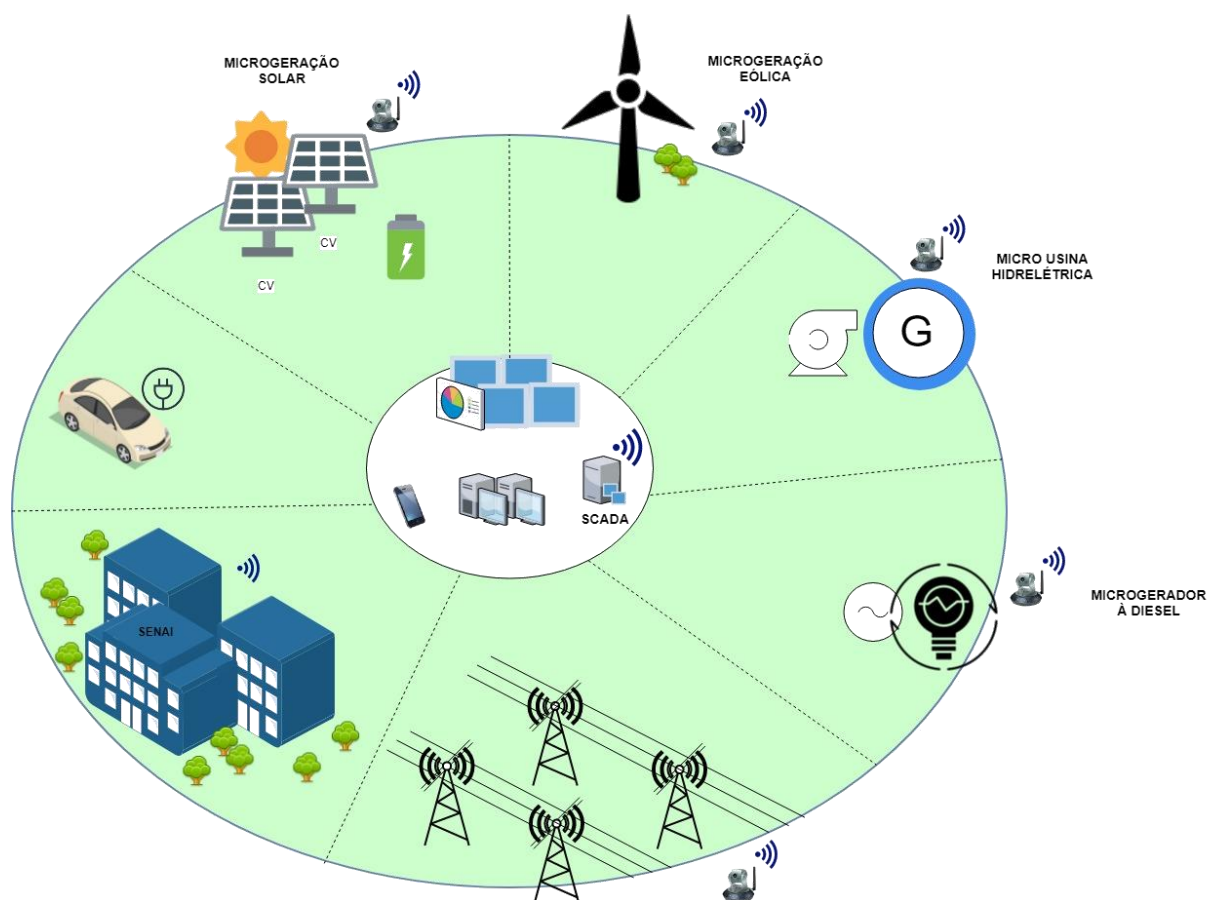


Figura 2: Representação artística da nossa proposta para o demonstrador de tecnologia. Várias tecnologias presentes para propiciar a execução dos 4D's.

Resultados e Benefícios Esperados:

Atualmente, as iniciativas de se construir redes inteligentes são isoladas, sem padronização das redes de comunicação e formato de dados (não conversam entre si), não permitem troca de experiências, são fechadas ao ensino (a maioria são com consumidores reais), ou em alguns casos, somente voltadas à pesquisa.

Esperamos que este demonstrador de tecnologia seja usado por todas as distribuidoras que desejarem, assim como por fabricantes que, por exemplo, desejarem avaliar a interoperabilidade de seus produtos, já que nossa proposta é possuir vários equipamentos interligados por vários protocolos, ou seja, democratizando a construção de uma Smart Grid em escala real.

Como citado, este demonstrador também terá a função de preparar a nova geração de eletricitistas de distribuição, já com a habilidade de se relacionar com novas tecnologias computacionais, de automação, de geração distribuída, de armazenamento de energia, etc.

Resumindo:

- 1- Realização de testes pelas concessionárias de distribuição;
- 2- Realização de testes pelos fabricantes;
- 3- Demonstração a possíveis clientes dos fabricantes;
- 4- Utilização para teste de integração de diferentes tecnologias habilitadoras;
- 5- Utilização para Pesquisa e Desenvolvimento de novos produtos e tecnologias;
- 6- Formação da nova geração de trabalhadores das redes inteligentes.

TÍTULO DO PROJETO	
DEMONSTRADOR DE SMART GRID	
ENTIDADE EXECUTORA	
Escola e Instituto SENAI de Tecnologia em Energia de Indaiatuba-SP	
SITUAÇÃO DO PROJETO	
Proposto	
CARACTERÍSTICAS DO PROJETO	
OBJETO <i>(Descrever de maneira sucinta a proposta de projeto)</i>	Projetar e Construir um demonstrador (laboratório) de tecnologia de redes Inteligentes que possa ser usado para demonstrações, testes de equipamentos, pesquisa e desenvolvimento e ensino de novas profissões com o advento das Smart Grids
ORÇAMENTO DO PROJETO	R\$ 4.000.000,00

ORÇAMENTO CUSTEIO ELETROBRAS	Será preenchido pela Secretaria Executiva do Procel
INSTRUMENTO JURÍDICO <i>(citar o instrumento jurídico preferencial para a execução do projeto – convênio, contrato, termo de cooperação, etc.)</i>	Contrato de prestação de serviço
PRAZO DE EXECUÇÃO <i>(não deve ser superior a 24 meses)</i>	18 meses
INSTITUIÇÕES RELACIONADAS <i>(Listar as instituições que estarão envolvidas na implementação do projeto (pesquisadores, universidades, centros de pesquisa, secretarias municipais e/ou estaduais, governos municipais e/ou estaduais, empresas, associações de classe, etc.)</i>	<i>Instituto SENAI de Tecnologia em Energia do SENAI SP – unidade Indaiatuba-SP</i>
ATIVIDADES PLANEJADAS <i>(Listar as atividades planejadas para implementação do projeto proposto)</i>	1º) Projeto e validação do projeto do demonstrador Smart Grid.
	2º) Projeto executivo do demonstrador de tecnologia determinando as etapas de compras, etapas da construção e formas de comissionamento.
	3º) Aquisição dos equipamentos e dispositivos.
	4º) Contratação da integração dos equipamentos e execução da infraestrutura.
	5º) Gestão e fiscalização da construção.
	6º) Testes de integração e funcionamento dos equipamentos e dispositivos.

	7º) Comissionamento e entrega do demonstrador.
INDICADORES <i>(Listar os indicadores que permitirão verificar se os resultados do projeto forma alcançados. Exemplos: % de projetos selecionados/projetos apresentados; % de obras finalizadas/obras contratadas; número de treinamentos realizados; consumo energético evitado (MWh ou MWh/ano)</i>	1º) Aprovação do projeto executivo.
	2º) % de compras realizadas.
	3º) % da montagem e ou integração realizada.
	4º) Comissionamento e entrega.
METAS FÍSICAS DO INSTRUMENTO JURÍDICO <i>(Listar entregas físicas que permitirão acompanhar o avanço do andamento do projeto. Exemplos: Projeto Básico elaborado; Projeto Executivo elaborado; Projeto Piloto implementado; 01 treinamento realizado; 01 evento de encerramento e apresentação de resultados realizado, etc.)</i>	1º) Entrega do relatório executivo.
	2º) Entrega das compras dos equipamentos e dispositivos.
	3º) Entrega das instalações de infraestrutura.
	4º) Entrega do demonstrador de tecnologia.