

Redes elétricas inteligentes

Por Julio Omori*

Capítulo I

Smart Grid – A rede elétrica inteligente

INTRODUÇÃO

O mundo está diante de uma grande crise energética novamente. Isso devido às dificuldades surgidas com a pandemia da Covid-19, que alterou de forma drástica o comércio e o suprimento mundial, somada à atual guerra da Ucrânia com a Rússia, que, entre muitas dificuldades, trouxe um problema de suprimento de energia na Europa e um aumento expressivo no custo do barril de petróleo, provocando um efeito de inflação em vários países inclusive os desenvolvidos.

Cada vez mais se discute uma grande “transição energética” mundial, com a adoção de fontes renováveis de energia para a substituição das fontes não renováveis. Trata-se de um movimento sem precedentes buscando a sustentabilidade ambiental e as metas que evitariam o aquecimento global.

Neste ambiente conturbado é que as redes elétricas inteligentes se tornam imprescindíveis. Nunca foi tão importante ter níveis elevados de monitoramento e controle dos ativos que compõem o sistema elétrico de potência e a possibilidade de integração com o consumidor de energia elétrica do futuro, que terá um papel de protagonismo em todo este contexto. A escalada da digitalização em todas as indústrias também favorece de forma decisiva a aplicação na área da energia elétrica.

Muito tem sido desenvolvido globalmente, desde que o termo Smart Grid nasceu nos Estados Unidos em 2005, quando apareceu pela primeira vez no artigo de Bruce F. Wollenberg e S. M. Armin, denominado “Toward A Smart Grid”. O elemento principal defendido neste conceito inicial era o de renovação de um sistema elétrico com elevados níveis de depreciação. Esta complexa renovação deveria ser realizada utilizando o estado da arte das novas tecnologias digitais, ou seja, uma oportunidade única para a construção de uma rede inteligente.

A rede elétrica inteligente pode ser definida como um conceito de aplicação em larga escala de sensores, atuadores e controladores sobre os ativos tradicionais do sistema elétrico de potência, utilizando recursos de tecnologia de comunicação e de informação (TIC), promovendo a possibilidade de fluxo bidirecional de dados e da energia com segurança e qualidade.

A urgência de sua aplicação cresce diariamente devido à necessidade de gestão e controle dos Recursos Energéticos Distribuídos (REDs): geração distribuída, armazenamento de energia, veículos elétricos e gerenciamento pelo lado da demanda. Orquestrar estes novos elementos de forma otimizada é um grande desafio para o setor. Também deve ser destacado que este nível de controle permite acomodar a geração distribuída renovável de forma segura, não comprometer a entrada de veículos elétricos que vão trocar a sua fonte de energia para elétrica/renovável, reduzir níveis de perdas técnicas e picos de consumo com o gerenciamento pelo lado da demanda e o armazenamento de energia, e proporcionar uma experiência única dos consumidores com um nível de gestão e de eficiência energética muito elevado. Todos estes novos benefícios estão plenamente integrados à sustentabilidade, sendo a contribuição decisiva ao setor de energia para a sua transição integral.

A Digitalização, a Descentralização e a Descarbonização, conhecidas como 3Ds, são as maiores tendências do setor elétrico mundial da atualidade e pode-se afirmar que estas tendências são correlacionadas e possuem sinergia entre si. A digitalização tem como principal expoente as redes elétricas inteligentes, sendo um requisito para a aplicação plena da descentralização, principalmente quando se consideram os recursos energéticos distribuídos e, da mesma forma, a descarbonização, que pode ganhar mais amplitude e eficiência.

Esta é a importância da rede elétrica inteligente neste contexto, ou seja, sem a implantação deste conceito de forma robusta, as engrenagens de benefícios dos “3Ds” ficam comprometidas.

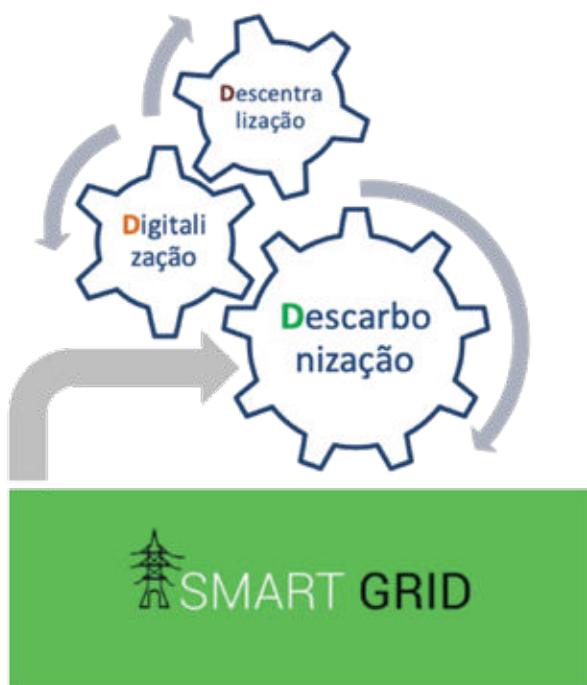


Figura 1 – Smart Grid: base para os 3Ds.

MOTIVAÇÕES PARA AS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES

São diversas as motivações para a adoção das redes elétricas inteligentes, pois existem muitos benefícios em vários segmentos distintos. Facilmente é possível relacionar o consumidor final de energia, as distribuidoras, o órgão regulador de energia elétrica, a própria sociedade, entre vários outros.

- Consumidor de energia – será o principal beneficiado com a melhoria do serviço percebido pela entrega de energia pela distribuidora. Também terá condições de adesão a várias outras modalidades tarifárias envolvendo demanda e energia em horários distintos, podendo atingir o patamar de tarifas dinâmicas. Outro benefício é poder receber informações detalhadas em tempo real do seu consumo, permitindo a realização de uma gestão energética de suas instalações. É importante destacar que as condições seriam favoráveis para que os próprios consumidores pudessem fornecer serviços para o sistema elétrico e permitir o despacho de seus recursos energéticos pelo operador da rede de distribuição;
- Distribuidora – terá condições de atuar em um ambiente com uma redução drástica de perdas técnicas e não técnicas com possibilidade de predição e antecipação de falhas devido ao monitoramento contínuo de seus ativos. Será possível trabalhar com um nível extremamente elevado de automatização de seus

Cabine Primária Romagnole

Soluções completas para aplicações de subestações metálicas em usinas fotovoltaicas



Fabricação própria de toda a solução

www.ROMAGNOLE.com.br @ f in y

Vantagens

- ✓ Valorização do ativo
- ✓ Possibilidade de multimedição
- ✓ Projetos homologados
- ✓ Dimensionamento reduzido
- ✓ Ensaio e certificações
- ✓ Segurança
- ✓ Baixa manutenção
- ✓ Customizações adicionais

processos, tanto operacionais da rede elétrica, quanto de serviços comerciais, proporcionando uma redução de custos passível de ser compartilhada com toda a sociedade. Mais um aspecto importante é a possibilidade de a distribuidora de energia se tornar efetivamente um DSO (Distribution System Operator), sendo o grande responsável pela organização da entrada e a extração do máximo benefício dos recursos energéticos distribuídos se transformando um agente responsável pela gestão energética do ambiente de distribuição de energia e não apenas o gestor do fio;

- Regulador – o regulador dos serviços de energia elétrica que, no Brasil, é uma função centralizada e única para todos os agentes que operam no território nacional teria condições excepcionais para o monitoramento da qualidade da energia e dos serviços prestados aos consumidores. Poderia propor novos arranjos tarifários suportados pelos medidores inteligentes em sua execução, incluindo sistemas de pré-pagamento mais amplos. Também poderia ter acesso aos dados gerados pelos novos sensores instalados no sistema e executar várias análises desde a vida útil de ativos até a inserção de novas tecnologias no sistema elétrico.

Seria redundante, mas é importante ressaltar que toda a sociedade também se beneficiaria com a movimentação de um grande mercado de digitalização do sistema elétrico devido aos investimentos necessários, mas, sobretudo, com os benefícios de um sistema elétrico mais democrático, otimizado e com uma elevada qualidade da energia.

PANORAMA DAS REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES NO MUNDO

Os projetos de redes elétricas inteligentes foram iniciados no começo deste século, mas a implantação de forma mais robusta ocorreu a partir de 2010 principalmente pela adoção do conceito em grande número de projetos nas distribuidoras dos Estados Unidos, Europa, Japão e China. Desde então, apesar de não existir um padrão mundial de interoperabilidade de sistemas avançados de infraestrutura de medição e automação de rede, tem ocorrido um amadurecimento de tecnologias e de metodologias de implantação de projetos e determinados mercados se tornaram referências mundiais. Vale ressaltar que o mercado global de redes inteligentes tem uma expectativa de investimentos superiores aos US\$ 55,7 bilhões até 2028.

Neste tópico é apresentado um panorama das redes elétricas inteligentes no mundo e, naturalmente, uma comparação com o que tem sido desenvolvido no Brasil.

Europa

A perspectiva geral da Europa é atingir 80% de medidores

inteligentes instalados até 2025. O país pioneiro nas instalações foi a Itália, que concluiu seu primeiro sistema com infraestrutura avançada de medição em 2005, com 27 milhões de pontos automatizados. Os resultados divulgados pela Enel (responsável pelo projeto na Itália) apresentam números expressivos de redução de custos e melhoria da qualidade da energia após a implantação. Este projeto pioneiro serviu como referência para os demais projetos na Europa e nos Estados Unidos.

A perspectiva europeia para a implantação de redes inteligentes sempre foi pautada na sustentabilidade, com a integração da energia renovável distribuída e a eficiência energética possibilitando a redução de CO₂ emitido. Nesse sentido, países escandinavos, como a Suécia, Finlândia e outros, como a Holanda, desenvolveram grandes projetos de redes inteligentes, praticamente finalizando suas implantações em 2020.

Atualmente, o maior projeto de redes inteligentes da Europa está sendo implantado no Reino Unido, que atingiu no início de 2022 a marca de 28 milhões de pontos automatizados chegando a 50% dos pontos totais previstos no projeto.

América do Norte

Nos Estados Unidos, as grandes “utilities”, como a Florida Power, Comed, Oncor, PG&E, SDG&E, Southern California Edison, Center Point, entre outras, já tiveram a implantação de projetos de redes inteligentes há mais de dez anos.

Os Estados Unidos possuem mais de 50% de sua rede coberta pelo conceito, é interessante observar as instalações realizadas, pois, assim como no Canadá, existe uma grande similaridade com a rede de distribuição de energia no Brasil. São países continentais que possuem várias áreas de baixa densidade de carga e grandes metrópoles de altíssima densidade de carga. Trata-se de uma rede área abrangente, que adotou majoritariamente sistemas de comunicação sem fio para cobertura principalmente da última milha.

Assim como nos Estados Unidos, no Canadá também existem grandes empresas (Hydro One e Hydro Quebec) que já aplicaram elementos de redes elétricas inteligentes há mais de uma década e estão em patamares avançados da utilização da grande massa de dados provenientes deste sistema, integrando cada vez mais com os conceitos de digitalização.

Ásia

O Japão se destaca com o projeto de Tóquio. São aproximadamente 30 milhões de medidores inteligentes instalados com um volume impressionante de dados sendo enviados a cada 10 minutos. Para a rede de última milha foi utilizado um sistema de RF com aplicações baseadas no padrão Wisun (Smart Utility Network). O projeto foi concluído recentemente e demonstra o potencial de aplicação em grandes cidades com dezenas de milhões de consumidores de energia.

A State Grid da China já possui mais de 500 milhões de pontos telemídidos de consumo de energia na sua área de concessão. Foram privilegiadas inicialmente as áreas de grande densidade de carga nas cidades chinesas com a utilização da rede elétrica como elemento de comunicação de dados na última milha.

A Índia iniciou recentemente a implantação de seu programa de Smart Grid com a divulgação de seu primeiro milhão de pontos a serem instalados até 2023. Assim como a China, trata-se de um mercado com grande número de ativos a serem automatizados e que naturalmente se beneficiarão pela melhoria do serviço e potencial de otimização do sistema, facilitando a entrada de energia renovável para atender seu grande parque fabril referência em exportações globais.

América do Sul

Oito dos dozes países sul-americanos possuem alguma iniciativa relativa ao conceito de redes elétricas inteligentes. No entanto, são países que possuem metas regulatórias que se destacam, demonstrando a importância destas diretrizes.

O Chile é o país mais avançado. Tem uma meta estabelecida para substituição de 100% dos medidores convencionais para medidores inteligentes até 2023 com limitação de acréscimo da tarifa de energia. Conta com uma política pública adotada para evitar a avaliação de benefícios apenas no sistema de distribuição.

A Colômbia possui uma meta para adoção integral do conceito de redes elétricas inteligentes até 2020. Vários projetos de pequeno e médio porte têm sido executados para sustentar a adoção em larga escala.

O Uruguai também possui um programa avançado de redes inteligentes com um plano para instalação de 1 milhão de medidores inteligentes até 2025, correspondente a aproximadamente 40% do número de unidades consumidoras.

No Brasil, como já foi objeto de cobertura pela Revista O Setor Elétrico, a primeira cidade a ter implantado o conceito pleno de redes elétricas inteligentes foi em Ipiranga, no Paraná, na área de concessão da Copel Distribuição, em 2018. Também foram realizados muitos projetos pilotos e algumas iniciativas isoladas também continuaram sendo desenvolvidas em todos estes anos. Algumas questões técnicas, regulatórias, mas, principalmente, a necessidade de capital intensivo tem sido impeditiva ao avanço nacional, no entanto, já existem mais de 2 milhões de pontos automatizados previstos para serem implantados até o final de 2023, o que demonstra que as perspectivas são muito positivas para o segmento.

**Julio Shigeaki Omori é engenheiro electricista e possui mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. É professor de Engenharia Elétrica e de Energia na Universidade Positivo e superintendente na Copel Distribuição.*

CABOS
PARA SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS

Cabo SolarMax Flex
0,6/1kVCA (1,8kVCC)

VIDA ÚTIL
25 ANOS

SUPORTA

- Grandes oscilações de energia
- Radiação UV
- Intempéries
- Alta e baixa temperatura
- Soluções ácidas e alcalinas

VISITE
nosso stand na
Intersolar

Outros cabos utilizados no SISTEMA FOTOVOLTAICO

- Maxlink AL
- Maxlink R AL
- SafetyMax AL UV

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001
Conдумax e Incesa

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 14001
Conдумax e Incesa

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 45001
Conдумax

EMPRESA CERTIFICADA
IATF 16949
Conдумax

LIGUE E SOLICITE UM
ATENDIMENTO TÉCNICO
0800 701 3701
www.condumax.com.br

Conдумax
FIOS E CABOS ELÉTRICOS

Incesa
COMPONENTES ELÉTRICOS

CONDUMAX, INCESA E GRUPO CONDUMAX INCESA

CONDUMAX INCESA

CONDUMAX ELETRO METALÚRGICA CIA FUNDI