



Grupo de Estudo de Aspectos Empresariais e de Gestão Corporativa e da Inovação e da Educação e de Regulação do Setor Elétrico - GEC

A Importância das Microrredes no Desenvolvimento dos Sistemas Distribuídos Inteligentes no Brasil

**EDUARDO NERY (*)
ENERGY CHOICE**

RESUMO

As microrredes de energia/energia elétrica representam o elemento de disseminação em grupo, da utilização tanto da geração distribuída associada à efetividade energética (eficiência+eficácia+ adequação ambiental), quanto da inteligência energética, uma vez que se aplicam como alternativas de fornecimento à maioria das aglomerações típicas de carga do mercado brasileiro. Constituem portanto, soluções construídas junto com os usuários, compartilhando recursos localizados para prover as condições desejadas de consumo variadas, a custos e preços e qualidade mais atraentes e competitivas em relação às praticadas pelos sistemas usuais das concessionárias. O objetivo deste trabalho é introduzir o universo de oportunidades que se apresenta e deve ser explorado, em ação coordenada setorial.

PALAVRAS-CHAVE

Microrredes, geração distribuída, resiliência e inteligência, efetividade energética, substituição de subsídios a preço/tarifa.

1. INTRODUÇÃO CONCEITUAL

No repertório das redes distribuídas e inteligentes de energia ou energia elétrica, as microrredes compõem como uma de suas unidades base de constituição e integração entre a oferta e a demanda e serviços associados. Nela também se realizam as possibilidades de compartimentação sustentável e otimizada entre os diversos serviços públicos que uma comunidade tipo consome, habitualmente, entre as quais se destacam, além dos serviços de energia (inclui calor/frio e serviços ancilares), os de comunicação e mídia, de saneamento, de segurança pública e patrimonial, a iluminação pública e sinalização, o controle de tráfego ou fluxos, entre outros, e subsidiariamente a prestação de serviços públicos de saúde, educação, assistência social, etc. No cenário que se instala no momento, as microrredes se alinham aos prossumidores (produtores e consumidores) ou "prosumers" (que incluem os armazenamentos) e, naturalmente os autoprodutores, em nível lógico superior ao dos consumidores tradicionais, livres ou cativos.

Há uma grande variedade de características e funções que definem o conceito do que constitui uma microrrede, com enunciados que variam em função das entidades que os emitiram, observando-se que a maior parte do que nelas contém, coincide ou possui um núcleo comum e enquanto alguns de seus conteúdos apresentam uma ou mais condição específica, adicional, que agrega um ou mais requisitos. Para fins deste trabalho, foram selecionados os conceitos do Departamento de Energia americano, US DOE, e o do CIGRE, WG C6.22, descritos a seguir como referência:

Uma microrrede é um grupo de cargas interligadas e fontes de energia distribuídas com limites elétricos bem definidos que tem a capacidade de atuar como uma entidade controlável singular com respeito à rede de serviços públicos de energia. A microrrede pode conectar-se e desconectar-se da rede ou seja, ela é apta a operar tanto em modo interligado quanto isolado.

Microrredes são sistemas de distribuição de energia contendo cargas e fontes distribuídas de energia (tais como geradores distribuídos, dispositivos de armazenamento, cargas controláveis) que podem operar em modo contro-

lado e coordenado, tanto enquanto conectado ao sistema de potencia interligado, quanto em modo próprio, independente.

A Figura 1, a seguir, mostra os elementos que definem o conceito de microrredes e nela comparecem tanto o conjunto de condições comuns à quase totalidade, que se generalizou, ao qual se incorporam os serviços de energia, os chamados serviços associados (incluem serviços ancilares), entendidos como uma variedade que inclui nível de atendimento diferenciado a consumidores pré-classificados, a disponibilização da informação e comunicação o que faz parte da solução natural da domótica, as comunicações, em função do efeito resultante da última milha ou quilômetro, os serviços compartilhados com outras concessionárias, ou transferidos ou delegados ou em parceria com municipalidades ou equivalentes, ou fazer parte de um projeto de cidade inteligente e de aplicações de Internet das Coisas, entre outros. Numa extensão desse domínio comum, se situam os domínios particulares, constituídos por condições específicas que prevalecem em países ou regiões, como a adotada pelo Estado da Califórnia e também na Grécia, em que as microrredes devem ter uma inter-relação socioeconômica com o contexto em que estão inseridas (caso comum crítico, das comunidades de fronteiras entre países/ áreas de concessão), a resiliência que é mandatória em países sujeitos a eventos disruptivos, e.g. Japão, USA, Caribe, o atendimento dos termos do acordo ambiental de preservação da COP 21, caso da CEE, considerados como exemplos.



Figura 1 - Fonte: CEC adaptada

A Figura 2, a seguir, ilustra, em complementação, os resultados de pesquisa internacional desenvolvida nos EUA, sobre quais elementos agregam valor e alavancam a utilização de microrredes, justificando sua implementação crescente.

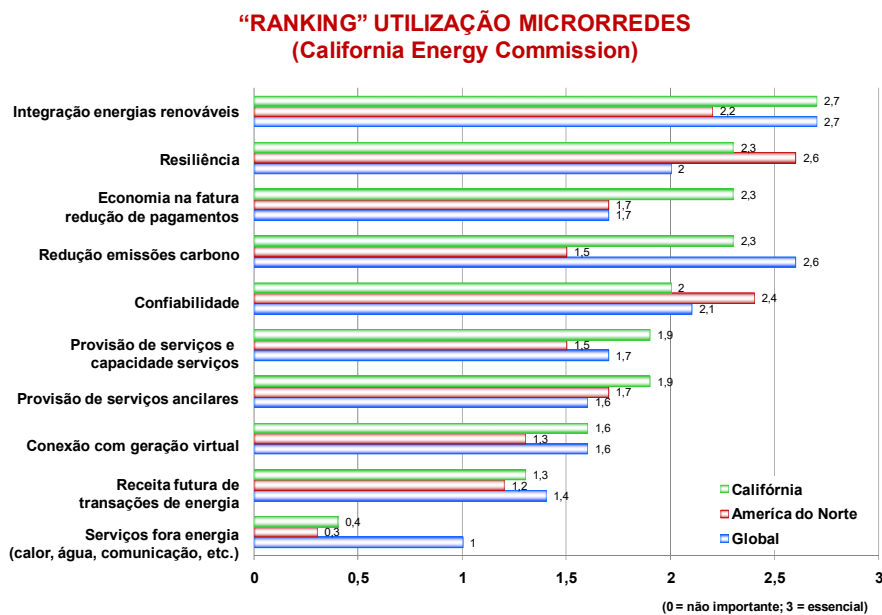


Figura 2 - Porque Implementar Microrredes

Na prática, a aplicação do conceito apresenta variações, uma vez que há países que estabelecem delimitações geográficas que definem domínios territoriais maiores ou menores (na Índia, por exemplo, uma microrrede pode ultrapassar 100 km de raio), em função de fatores como densidades de carga, consumidores e gerações existentes, extensão territorial, redes elétricas ou energética com suas áreas de cobertura ou influência, etc., outros estabelecem limitações dos montantes de geração distribuído a ser considerado, máximo e/ou mínimo, e uma questão que é aceita pela maioria, diz respeito a se ter uma única conexão entre a microrrede e a rede de energia ou energia elétrica da concessionária externa. Além disto, uma das aplicações mais frequentes de microrredes é a que ocorre em áreas isoladas (e.g. florestas/savanas, desertos/dunas, ilhas) ou sem ocupação territorial contínua, em que as microrredes operam como um sistema quase isolado, com conexões ponto a ponto, somente, com a rede interligada. Por extensão e analogia, generalizou-se convencionar que o atendimento remoto ou a cargas isoladas fosse chamado de microrredes, caso de grandes sistemas insulares, os da Amazônia, desertos Norte da África, China, EUA ou Austrália, uma vez que as alimentações tradicionais de redes eletroenergéticas passaram a se estruturar e configurar nos moldes de uma microrrede sem a conexão à rede interligada a qual, nas maioria das vezes, se revela inviável e antieconômica, ou não se justificam.

Em geral, as microrredes operam sobre padrões de qualidade, confiabilidade e segurança em conformidade com as classes de carga que possui (o que as distingue das redes de distribuição convencionais). A configuração mais comum contempla quatro modalidades ou classes de cargas: aquelas que são críticas ou consideradas não interruptíveis, tendo como contrapartida a classe das interruptíveis (levando-se em conta as trajetórias horárias), uma terceira constituída por cargas ajustáveis ou reprogramáveis e a última, mais recente, constituída pelas cargas inteligentes que mesclam um pouco das três anteriores, se lhes agregando a inteligência. De maneira análoga, a geração considera as classes que obedecem a ciclos predeterminados, e.g. fotovoltaica ou pequenas centrais hidroelétricas ou hidrogênio, ou podem ser moduladas, gás natural ou biomassa, ou são determinadas pela incerteza, caso da eólica, ou podem ser inseridas quando necessárias, baterias, células combustíveis ou equivalentes, estruturadas em uma composição que garanta a provisão de uma curva de oferta de alta adequabilidade e segurança com confiabilidade e menor custo competitivo durável. A microrrede, em sua relação com a rede de distribuição a que se conecta, se comporta como uma parceira que não produz quaisquer interferências ou prejuízos, ao mesmo tempo que potencializa benefícios tais como redução de perdas e congestionamentos, redução da necessidade de expansão da geração, provisão de controle local de tensão, respondendo rapidamente às variações de carga, devendo constituir parcela da reserva, com a eletromobilidade e armazenamento, para fazer frente a emergências catastróficas, entre outras. Ressalte-se que a microrrede dispõe de um sistema de controle próprio, que permite que ela funcione em modo independente da rede de distribuição ou transmissão pública, assim como lhe proporciona a possibilidade da operação interligada.

Um dos avanços recentes, obtidos da aplicação inicial das microrredes, consiste na definição dos possíveis modelos de negócio indicados para uma microrrede, ou seja, o que deve ser considerado para que ela funcione de maneira apropriada e bem sucedida como um negócio, desde a sua propriedade até a gestão de sua operação e manutenção, contratos e condições econômico-financeiras, participações, etc. Entre as principais alternativas avaliadas, os seguintes modelos se destacam:

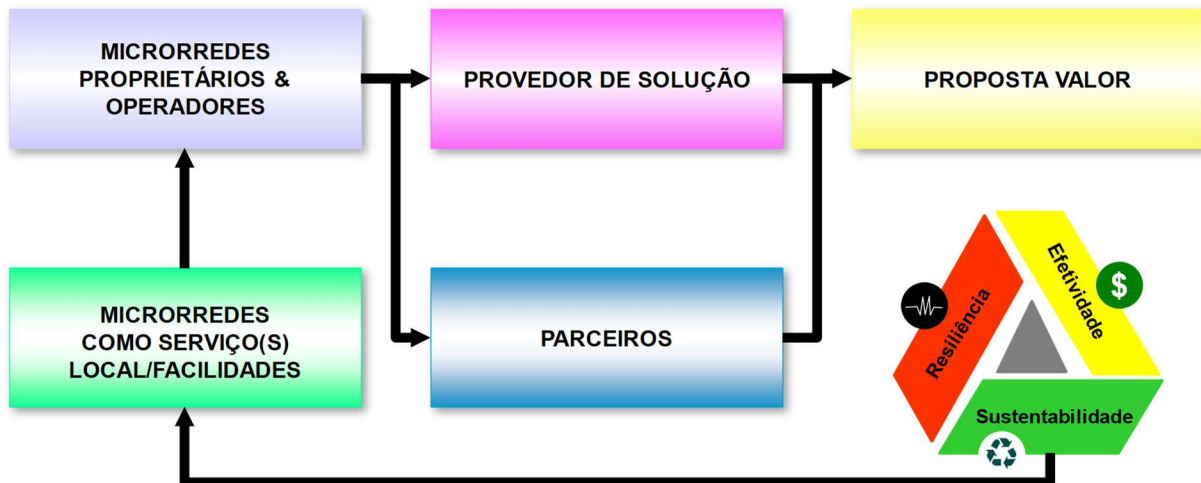
- cooperativo - formação de uma associação nos modos de uma cooperativa ou consórcio ou sociedade por cotas, que pode incluir ambos os lados, oferta e demanda, ou somente um deles, os quais constituem um sistema de acordos e contratos que regulam as relações, interações e condições a serem atendidas, garantias, cláusulas de performance, etc.
 - prestador de serviço - a microrrede pertence a um proprietário que oferece os serviços dela aos clientes que a constituem, mediante contratos preacordados;
 - concessionária - uma concessionária de serviços públicos de eletricidade executa os serviços em modo específico, similar ao que desenvolve nas redes públicas, numa perspectiva de um sistema singular e delimitado;
 - produtor-consumidor - a microrrede se constitui de dois subgrupos, podendo o produtor ser uma única entidade, com adesão voluntária dos múltiplos consumidores, mediante contratos;
 - investidor-operador - um grupo investidor constrói a microrrede de acordo com as necessidades dos usuários e delega a sua O&M&C a terceiro, o qual gerencia o negócio em longo prazo, renovável, mediante cláusulas de desempenho. Uma variante é o arrendamento da microrrede aos usuários que assumem o seu gerenciamento;
- Estas modalidades são suportadas predominantemente por pré-contratos de energia, PPAs, assim como por preços referidos às tarifas do mercado interligado, ou a preços que remunerem os investidores ou, a outras formas de remuneração.

Ressalte-se que a microrrede somente se viabiliza se a regulação reconhecê-la como uma unidade auto-produtora, isto é que se destina a produzir para atender à suas demandas (por conseguinte, sem incorrer em nenhuma tributação nas transações intra microrrede).

Assim sendo, a capacidade de uma microrrede deve ser sempre igual à sua carga total ou, no mínimo, à que corresponde ao total de sua carga não interruptível e não reprogramável, o que lhe assegura a condição de operar em modo próprio ou isolado. Na medida em que está interligada à rede de distribuição (ou transmissão) da concessionária de prestação de serviços públicos, todas as transações de compra e venda de energia com este sistema externo ao qual se conecta, constitui-se como uma operação de mercado, regida pela regulamentação que a ele se aplica e sobre as quais incidem os impostos e encargos vigentes.

Dado que as cargas supridas pelas microrredes devem ser deduzidas da carga da concessionária de distribuição que atendia a algumas ou todas elas anteriormente, torna-se altamente recomendável que se proceda à segregação dos negócios comercialização de energia pela distribuidora e distribuição de energia, de modo a garantir as remunerações de ambos no modo regulado, o que permite assimilar as microrredes sem quaisquer prejuízos negociais. Além disto, é essencial que o regulador permita que as concessionárias distribuidoras possam atuar sem restrições nas microrredes, como negócios de propósito especial, independentes e ligados a uma mesma holding, de modo a manter a separação e blindagem completa entre as suas atividades regulada e não regulada. Em verdade, tais opções não esgotam as possibilidades: uma solução que emergiu da experiência e orienta, com propriedade, o desenho da modalidade a ser estabelecida, contemplando o que foi exposto, pode ser visualizada na Figura a seguir.

MICRORREDES COMO UM SERVIÇO



Fonte: Schneider

Figura 3 - Microrrede como um Serviço

Nela, a microrrede passa a se comportar como serviço ou elenco de serviços a ser atendidos, para os quais, aqueles que irão fazer uso deles, fixam os princípios a que eles devem satisfazer e os valores que eles devem produzir para, então, construir-se a solução desejada com a participação direta dos interessados na formação da parceria de negócios. As duas Figuras, a seguir, mostram a distribuição das aplicações de microrredes no ambiente mundial, assim como ressalta o crescimento da participação das distribuidoras no mercado americano, em reação sua perplexidade inicial. As aplicações remotas tem uma propensão a crescer mais do que as outras por se constituírem como alternativas de substituição, o mesmo acontecendo, de certa forma com o segmento institucional/campus, que será explicado na leitura do mercado brasileiro. A área militar/defesa se destaca pela autonomia que a microrrede lhe confere.

ÁREAS DE APLICAÇÕES DE MICRORREDES – GLOBAL

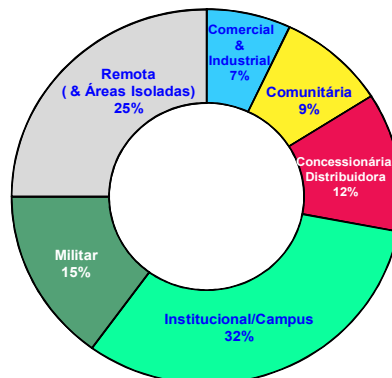
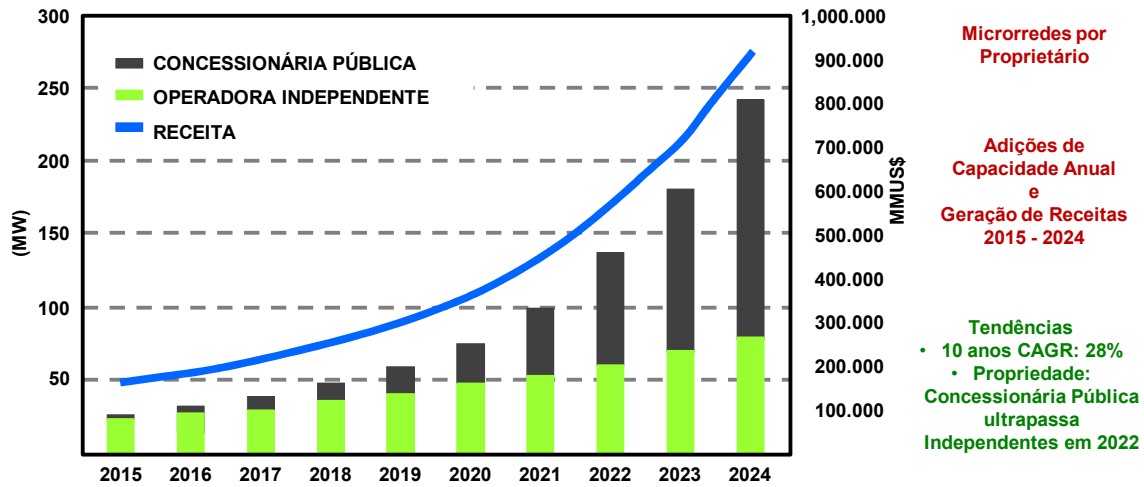


Figura 4 - Aplicações de Microrredes

Fonte: Navigant Research

MICRORREDES EM DISTRIBUIDORAS NOS EUA: FORTE PREVISÃO DE CRESCIMENTO



Fonte Navigant Research

Figura 5 - Crescimento das Distribuidoras

A emergência das microrredes se fez e acontece como consequência de fatores tais como a redução crescente dos seus custos, aumento crescente do domínio tecnológico e facilidade de implementação das fontes de energia renováveis, limpas, o que torna o seu preço competitivo e estável, se comparados aos preços ou tarifas praticados pelas concessionárias públicas, tempos de "pay back" cada vez menores associados a taxas de retorno expressivas, estabilidade/previsibilidade preços em longo prazo e independência da incerteza de políticas públicas, tendo os menores prazos de instalação comparados com quaisquer outras opções, sem ou com mínimo impacto ambiental, com custos de O&M baixos, entre outras vantagens. Em alguns países, incentivos foram utilizados para a alavancagem inicial e os mecanismos de regulação se estabeleceram rapidamente, o que propiciou desenvolvimento mais acelerado. Na situação brasileira, há raros casos de realizações, regulação incipiente, enquanto persistem, nas tarifas pública de energia elétrica, uma estrutura de preços caros e subsídios elevados que permitem antecipar a alta atratividade para a utilização extensiva de microrredes, em larga escala, longo prazo, de modo estruturado e programado.

Na situação brasileira atual, o potencial de desenvolvimento de microrredes representa o elemento de disseminação em grupo da utilização, tanto da geração distribuída associada à efetividade energética, quanto da inteligência e resiliência distribuída, uma vez que elas se contrapõem como aplicação e solução para atender prioritariamente a:

- comunidades ou bairros, casos dos condomínios residenciais, em particular os condomínios habitacionais de interesse social que expressam contribuição decisiva para promover a sua inclusão socioeconômica ampla e diversificada;
- aglomerações educacionais ou campi universitários (horizontais, verticais e mistos), de saúde e assistência social (zonas hospitalares), ou artístico-culturais, parque e vilas de empresas de produção científico-tecnológica (incluindo start ups), complexos penitenciários, complexos aeroportuários e complexos e instalações de defesa e segurança, e outros equivalentes, que representam sistemas que enfrentam contingências orçamentárias e necessidades de expansão contínua de disponibilidade de seus recursos financeiros para fazer frente aos desafios crescentes que lhe impõe a sociedade;
- aglomerações produtivas, logísticas e de transporte (inclui as eletrovias), agronegócios, lazer e entretenimento, esportivas e outras de natureza similar;
- sistemas de energia/energia elétrica remotos e/ou isolados, entre outros.

Este universo de possibilidades reúne alguns grupos de consumidores muito significativos, a saber, os estratos de menor renda ou de interesse social, respondem por mais de 30% do número de consumidores do país (o percentual e participação podem ter um número menor em função da variação enorme dos cadastros em razão das condições de nele ingressarem e permanecerem, quando os indicadores de pobreza se elevam); os segmentos educacionais/conhecimento e desenvolvimento, saúde e saudabilidade, social e segurança enfrentam dificuldades constantes, diante das limitações de riqueza e receitas geradas pela economia nacional, uma vez que consomem a quase totalidade da renda nacional uma vez cobertas as parcelas de salários e serviço de dívida. Em adição, estes serviços tem baixa eficiência e altas perdas, o que acentua a sua adversidade situacional. Os custos do suprimento da energia para sistemas remotos e isolados são os mais elevados e transferem ônus para todo o sistema de preços e tarifas da energia elétrica do país e seus cidadãos. Há soluções em vários setores que ainda não estão implantadas, por somente se viabilizarem com patamares de custos que não se conseguem obter com

as tarifas e preços praticados hoje, pelas concessionárias e mercados de energia elétrica, às vezes, até mesmo com subsídios. Os sistemas produtivos perdem competitividade pelo quanto pagam e perdem escala, pois ainda não atendem aos mercados das microrredes.

Ao longo dos anos, os sistemas de preços e tarifas brasileiro foram incorporando subsídios ou subvenções econômicas - Leis nº 10438/2002 e 12212/2010 -, no sentido de dar efetividade a políticas públicas, visando a universalização dos serviços eletroenergéticos para todos os segmentos e cobrindo todo o território nacional. A solução adotada foi a adoção de transferência interna de recursos entre grupos ou classes de consumo, cujos montantes alcançam a cifra anual de BR\$17,18, em 2019. Este total se destina a cobrir quatro aplicações: compensação de descontos tarifários BR\$8,53 (descontos para consumidores incentivados, irrigação, saneamento e isenções), BR\$6,31 combustíveis para sistemas isolados, BR\$2,38 subvenção econômica para baixa renda e BR\$1,08 para o programa de universalização de energia elétrica.

Se contrapusermos estas parcelas de recursos financeiros vultosos para promover o "funding" de microrredes nos grupos de consumo prioritários que coincidem com os grupos incentivados e considerando que os tempos de "pay back" para as energias eólica e fotovoltaica são inferiores a 5 anos, podendo no limite chegar a 9 anos, é possível se desenvolver programas de substituição dos subsídios em curto/médio prazo, ao mesmo tempo em que se distribui renda, aumentando a inclusão socioeconômica e resiliente, bem como a competitividade sustentável de áreas produtivas que requerem condições especiais para sua subsistência, a qual alimenta diretamente o sistema socioeconômico ambiental. Considerando custos de O&M, reposições, substituição tecnológica finda a vida útil (muito mais atrativa), é possível e viável antecipar-se a data de eliminação dos subsídios bilionários, pelas razões pelas quais eles existem, na atualidade. Esta é uma solução natural, que não requer venha a ser explorada no limite, pois pode ser acompanhada de outras iniciativas ou programas que resultam no mesmo objetivo, e, em aditamento, não implicam em dispêndios ou desembolsos do Estado, uma vez que são executados por empreendedores/investidores privados. O Estado atua como indutor e facilitador para que as implementações ocorram, com os ajustes que habitualmente se fazem necessários.

Exemplo bem sucedido de uma dessas modalidades alternativas, constitui o projeto da microrrede comunitária, com cerca de 1000 famílias prosumidoras, habitantes dos conjuntos residenciais Morada do Salitre e Praia do Rodeadouro, do Programa "Minha Casa, Minha Vida", em Juazeiro (BA). Executado pela Brasil Solair, BS, com a participação do Fundo Socioambiental da Caixa Econômica Federal e apoio do Governo da Bahia, tem 2,1 MW instalados, compreendendo painéis fotovoltaicos nos telhados e áreas dos residenciais e seis geradores eólicos de pequeno porte. Modelo comercial da microrrede: a energia produzida pelos condomínios é comprada pela Caixa Econômica Federal, para utilização em algumas de suas unidades operacionais e agências. O objetivo dessa microrrede é *promover a organização social das famílias beneficiadas, incentivando o cooperativismo e a troca de experiências e maximizar a renda proveniente da geração de energia*. Para sua realização, a Empreendedora BS contou com uma equipe que incluía psicólogos, sociólogos, pedagogos, técnicos e engenheiros, trabalhando diariamente, com os moradores e instalações. No primeiro momento, foram realizados encontros sociais e reuniões de formação dos moradores, orientando-os em relação ao tema energia renovável e sobre o funcionamento e o que iriam fazer para a implantação dos sistemas. Depois, alguns deles foram recrutados, capacitados e treinados para trabalhar na execução, desde as montagens das estruturas de sustentação dos painéis, instalações até a futura operação e manutenção do sistema de geração de painéis fotovoltaicos e aerogeradores.

Este caso se presta, com propriedade, para ilustrar e explicar a conclusão obtida das experiências já vivenciadas ao longo das duas últimas décadas de que, para expandir as microrredes, para atender à escala e intensidade das situações de mercado a que se aplicam e respondem, torna-se essencial desenvolvê-las como soluções tipo, direcionadas para se constituir como produtos do mercado competitivo, em lugar de realizar vários projetos piloto, isolados e dispersos.

Para se assegurar um desenvolvimento congruente e sustentável o DOE-EUA liderou a constituição de um processo específico, circular, na medida em que captura o aprendizado de cada projeto realizado em modo contínuo, cujo uso generaliza-se no ambiente internacional, tendo como objetivo promover a implementação de projetos seriados de microrredes, entre outros de natureza equivalente, no qual se procura produzir o sucesso da sua execução organizada em quatro etapas sequenciais e essenciais:

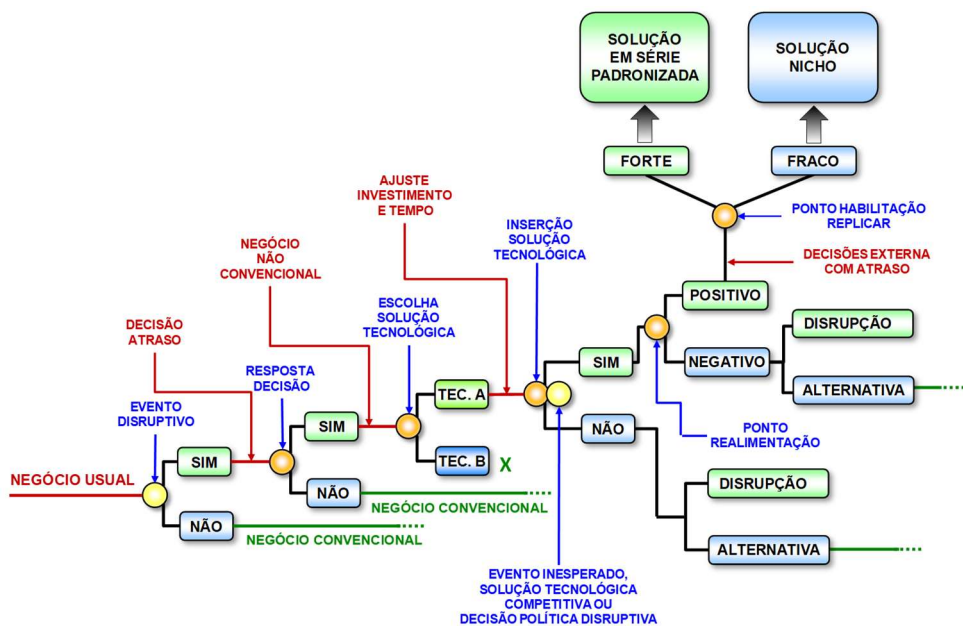
- visualização correspondente ao desenvolvimento conceitual exaustivamente analisado e trabalhado do objeto;
- valorização compreendendo o comprometimento participativo com o projeto, suas especificação e "funding";
- validação onde riscos e previabilidades determinam o quanto e como o projeto deve ser levado à frente; e
- viabilização que consiste em sua estruturação e modos de gerenciamento com implementação e realimentação pelo aprendizado. Para se percorrer esta trajetória, a partir do conhecimento acumulado e projetado, se explicam etapas com suas atividades focais e conteúdos, estudos, pré-viabilidades e congruências, base de informação e suas controvérsias, critérios de escolha e seleção de alternativas e daquela a ser utilizada procurando ressaltar as dificuldades a serem vencidas, riscos, operações especiais particularmente as sem cobertura institucional-regulatória, modos de gestão, mobilização e equalização do conhecimento para o desenvolver a cultura da inteligência distribuída, comportamentos a serem adaptados ou constituídos, entre outros, o qual está representado na Figura a seguir.



Fonte: DOE/USA e parceiros

Figura 6 - Processo de Desenvolvimento e Implementação de Microrredes

Numa condição análoga, na medida em que não há como prever o desenvolvimento tecnológico, em dimensão de longo prazo, conquanto se reconheça que ele ocorrerá de modo inevitável, no ambiente internacional, se estruturou um fluxo de decisão para contemplar e tratar do efeito do advento de qualquer transformação tecnológica de alto significado, a ser avaliada em termos de seu poder para modificar o curso dos acontecimentos e, por conseguinte, produzir intervenções imprevisíveis ou inesperadas no que está sendo feito ou programado para realização ou ainda, interferindo no existente. A Figura, a seguir, reproduz, de modo sumário, como conduzir questão desta complexidade, o que deve ser feito com as decisões a serem tomadas.



Fonte: BSRIA

Figura 7 - Fluxograma de Cenários dos Melhores Ajustes ao Mercado de Tecnologia

Os chamados mapas de rota tiveram um grande impulso e aplicação a partir dos trabalhos que se desenvolvem na instituição americana Carnegie Mellon voltados aos sistemas cognitivos e à inteligência/inteligência artificial e assuntos correlatos, influenciados pelas plataformas ali produzidas, eles passaram a ser utilizados sistematicamente em projetos de distribuição da inteligência para sistemas eletroenergéticos, particularmente nas formulações de soluções macroeconômicas, isto é, abrangendo países ou grandes regiões, onde se trabalha com alta complexidade e múltiplos níveis lógicos em superposição. Assim, foi desenvolvido processo que promove o encontro de movimento de baixo para cima, que desenvolve e gerencia mecanismos para administrar riscos e incertezas, enquanto, de cima para baixo, estabelece o contexto e ambiente para esta gestão do risco: a microrrede inteligente reconhece, transforma e transcende, no aprendizado. A Figura, a seguir, exhibe processo para a elaboração de mapas de rota.

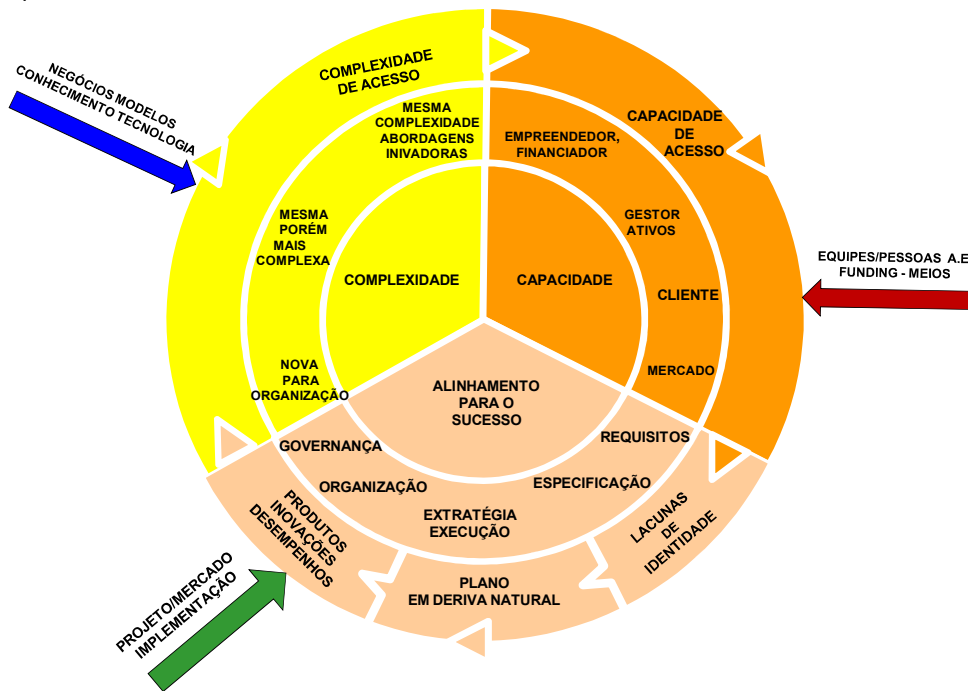


Figura 8 -Estrutura do Processo de Mapa de Rota

E, para fins de compreensão dos resultados que viabilizam o que deve ser feito para implementar uma microrrede, a Figura seguinte resume os conteúdos da perspectiva estratégica para os desdobramentos que lhe cabem.



Figura 9 - Fragmento do Mapa de Rota Microrredes Inteligentes e Resilientes

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO

Com os avanços tecnológicos atuais e em curso em ambos os domínios da oferta distribuída e do consumo efetivo, ao que se acrescenta as alternativas de armazenamento e a inteligência distribuída, em ambientes de economia compartilhada, de base 4.0 ou superior, as microrredes surgem como uma solução natural apta e diferenciada para prover respostas para agrupamentos de cargas que requerem condições específicas, inclusive preços menores ou custo marginal zero, quase impossíveis de serem obtidas em redes eletroenergéticas convencionais. Neste contexto, elas amadurecem e sua disseminação sem fronteiras depende exclusivamente do quanto as regulações liberem a sua livre utilização pela sociedade em benefício de um desempenho muito superior da socioeconomia onde puder se constituir como a primeira opção dos segmentos/grupos de consumo a que respondem integralmente.

Os grupos de consumo em que as microrredes comparecem como solução diferenciada, a melhor existente, constituem, no Brasil, aqueles que menos recursos dispõem para fazer frente aos seus dispêndios inclusive com a energia/energia elétrica e serviços associados e colaterais, a maioria delas com um alto grau de dependência em relação à continuidade e qualidade de seu fornecimento, quais sejam conjuntos habitacionais de interesse social, zonas hospitalares ou de saúde, campi educacionais e de proteção social, áreas de defesa, segurança e militares, áreas remotas, as quais, em sua maior parte, são subsidiadas com valores anuais da ordem de bilhões de reais. A utilização do montante deste subsídios para financiar a implementação maciça de microrredes para estes grupos de consumo, em curto/médio prazo permite eliminar de modo substantivo ou total estes subsídios ao mesmo tempo em que promove o maior programa de inclusão socioeconômico jamais visto neste país, sem quaisquer dispêndios/desembolsos adicionais de governos federal, estaduais e municipais. Em simultaneidade, estará promovendo a ativação do mercado nacional industrial, comercial, de conhecimento e serviços em todo o território dada a conotação distribuída e inteligente do programa.

Ainda que esta solução se baste, existe a possibilidade de inúmeras outras modalidades de parcerias com grandes grupos consumidores que se dispõem a financiar integralmente os projetos, gradativamente, contra pagamento que lhes transfira a parcela dos subsídios substituídos até que a sua amortização esteja concluída, ou outra fórmula equivalente.

A auto suficiência destes segmentos de consumo de menor capacidade de pagamento, libera recursos para outras áreas prioritárias de serviços públicos e consumo impulsionando a socioeconomia nacional. Neste particular, os programas de inclusão social dos estratos de renda menos favorecidos (favelas ou similares sem condições de habitabilidade e saudabilidade) torna-se viável pelo direcionamento dos recursos financeiros não para suportar consumo mas para construir alternativa de sustentabilidade dos grupos sociais contemplados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TON, D.T. & SMITH, M.A. US Dept. of Energy's Microgrid Initiative. Electricity Journal, 2012.
 NAVIGANT RESEARCH. Microgrid: A Global View. Australia, 2017.
 IDB. Smart Grid and Efficiency in Latin America and Caribbean. Seoul, 2015.
 BERKELEY LAB. Microgrids. Berkeley, USA, 2018.
 ENEL X. Melicidade e a Maior Usina Solar Privada no Brasil. Osasco, SP, 2018.
 OLIVEIRA, G.A. Microrredes em Mercados de Energia Elétrica. Dissertação de Doutorado. UFSC. Florianópolis, 2017.
 GE. How Microgrids and Energy Storage Can Make the World's Power Supply as Resilient as the Human Spirit. USA, 2015.
 HUAYALLAS, T.E.C. How Microgrids and Energy Storage can make the World's Power Supply as Resilient as the Human Spirit. Dissertação de Doutorado. USP. São Paulo, 2015.
 FALCÃO, D.M. Smart Grids e Microrredes: o futuro já é presente. COPPE/UFRJ, SIMPASE, 2016.
 SOUZA, F.J.R. A Subvenção Econômica aos Consumidores de Energia Elétrica de Baixa Renda. Câmara dos Deputados, 2006.
 NERY, E. O Compartilhamento do Desenvolvimento e Implementação de Redes Inteligentes de Energia com Cidades Inteligentes e Internet das Coisas. XXIV SNPTEE. Curitiba, 2017.
 ABRADÉE. Tarifa Social de Energia Elétrica, TSEE. ASEP, São Paulo, 2018.
 ANEEL. Fixação de Valores referentes aos Subsídios do Setor Elétrico. Brasília, Dezembro, 2018.

DADOS BIOGRÁFICOS

Eduardo Márcio Teixeira Nery
 Origem: Belo Horizonte, MG, 27.11.1944.
 Graduação engenharia, 1968, Belo Horizonte. Pós-graduações e especializações : outros locais e datas. Atual Diretor da Energy Choice Consultoria e Negócios e Gestor de Portfólio e Segmentos da CIER

