

Eletrificação Rural

SLOGAN DO DESAFIO

Como eletrificar de maneira limpa, eficiente e confiável uma unidade rural, reduzindo o impacto climático da atividade agrícola, e contribuindo ainda com a confiabilidade do fornecimento de energia no local?

CRONOGRAMA

- Data de Publicação Original: 23/02/2024
- Data de Republicação: 08/08/2024
- Prazo final de recebimento de propostas: 04/10/2024

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO

As unidades consumidoras em áreas rurais sofrem com problemas de oferta e qualidade de energia, além de interrupções de fornecimento, devido as condições da rede de distribuição nestas localidades. A CEMIG, através da iniciativa Minas Trifásico, tem a meta de investir R\$1,8 bi durante o período de 2022 a 2027 na conversão de 25 mil quilômetros de linhas monofásicas em trifásicas, com o objetivo de mitigar estes problemas.

A maior oferta de energia prevista abre espaço para se avaliar oportunidades de eletrificação e descarbonização de processos produtivos e implementos agrícolas. É também necessária a avaliação de soluções para aumentar a confiabilidade do fornecimento para estas UCs de maneiras complementares aos investimentos na infraestrutura da rede, principalmente no contexto da emergência de novas soluções de geração, uso e armazenamento de energia elétrica. Busca-se, portanto, um conjunto de medidas integradas que eletrifique, de maneira sustentável, uma unidade rural.

QUAIS AS CAUSAS

A rede elétrica é historicamente menos resiliente e mais suscetível à desligamentos e problemas de qualidade de energia nas áreas rurais, devido a condições da infraestrutura e características geográficas e ambientais destas regiões.

EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS

Do ponto de vista da unidade consumidora, problemas de qualidade de energia, como afundamentos de tensão ou interrupções de fornecimento, podem causar perda de produção (no caso do armazenamento de laticínios, por exemplo) e queima de equipamentos (como motores, refrigeradores ou bombas de irrigação). Em outros casos, o fornecimento de energia monofásica pode inviabilizar a instalação de equipamentos de maior porte como pivôs centrais, ou demandar a utilização de motores mais caros ou adaptados.

Já do ponto de vista da concessionária, as constantes interrupções de fornecimento podem impactar nos indicadores de fornecimento e gerar reclamações dos clientes. O aumento da confiabilidade do fornecimento diminuiria a urgência de atendimento das faltas e do religamento da rede. Além disso, a iniciativa coloca a CEMIG como pioneira nas experiências de descarbonização do setor agropecuário, atividade econômica importantíssima à nível regional e nacional.

DEFINIÇÃO DE PROBLEMA RESOLVIDO

Espera-se que o conjunto de medidas propostas contemple a melhoria da infraestrutura de uma unidade rural, gerando:

- Aumento da resiliência da rede local frente à eventos de perturbação da rede.
- Substituição das fontes energéticas por energia limpa.
- Redução dos custos da unidade com energia, manutenção e equipamento.

KPIs Propostos:

- Taxa de resposta à eventos de queda de energia. (eventos mitigados / total de eventos)
- Taxa de resposta à eventos de afundamento de tensão. (eventos mitigados / total de eventos)
- Estimativas de perdas evitadas por descarte de produção, em comparação ao exercício anterior. (R\$)
- Estimativas de perdas evitadas por redução da manutenção em comparação ao exercício anterior. (R\$)
- Estimativa de redução de gastos operacionais (combustíveis, insumos etc.) em relação ao exercício anterior. (R\$)
- Redução da emissão de gases de efeito estufa (Ton. de CO2 equivalente)
- Outros critérios financeiros: ROI, *Time to Value*

Para as tecnologias de GD e armazenamento:

- % da energia consumida produzida por geração distribuída, por dia. (kWh/kWh)
- % da energia gerada armazenada e utilizada fora dos horários de pico da geração. (kWh/kWh)

SOLUÇÕES JÁ TESTADAS

É comum no Brasil e, especificamente, em Minas Gerais, a presença de usinas fotovoltaicas em propriedades rurais. Normalmente, reserva-se uma parte do terreno exclusivamente para a instalação das placas solares, em estruturas fixadas diretamente sobre o solo, ou posicionando os painéis sobre estruturas já construídas, como galpões ou celeiros. Esta solução atende parte do problema proposto, ao gerar energia limpa para a unidade consumidora, além de créditos de energia para uso posterior ou em outras unidades do proprietário. No entanto, este arranjo apresenta as limitações de se manter como uma usina *on-grid*, e, portanto, suscetível às perturbações da rede, além da possível perda de espaço produtivo para a acomodação dos painéis solares.

São menos comuns as usinas que incorporam equipamentos de armazenamento à sua configuração, devido ao aumento do custo decorrente da adição de baterias e de controladores de carga. Não foram encontradas propostas que contemplassem de forma ampla a eletrificação e descarbonização de outros processos produtivos de unidades rurais.

HIPÓTESES DE SOLUÇÃO

O projeto deve contribuir com a confiabilidade do fornecimento de energia, resiliência da rede local e descarbonização. As funcionalidades e hipóteses a seguir são referências não exaustivas para auxiliar no alcance dos resultados pretendidos, e não devem ser consideradas como requisitos, e sim como sugestões de tecnologias para superar o desafio proposto:

- Baterias estáticas.
- Veículos agrícolas elétricos, e seu uso no armazenamento de energia.
- Eletrificação de implementos agrícolas.
- Geradores à biomassa ou biogás, com combustível oriundo do reaproveitamento de rejeitos.
- Software de controle e gestão de carga e de baterias (Energy Management Systems e Battery Management Systems).
- Sistemas de proteção e controle.
- Sistemas de comunicação.

Dessa maneira, o problema também pode ser formulado como a implementação de uma micro-rede na unidade rural, e a solução contemplaria a operação bem-sucedida desta nas modalidades *on* e *off-grid*. O sistema deve ser capaz de administrar autonomamente a operação da usina fotovoltaica, do banco de baterias, dos veículos elétricos, dos geradores e dos sistemas de irrigação da unidade, inclusive em situações de falta ou perda de fornecimento da concessionária.

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO E CRITÉRIOS DE PARTICIPAÇÃO

O projeto será financiado pelos recursos advindos do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da ANEEL – PDI ANEEL, e, portanto, deve cumprir com as obrigações dispostas na Resolução Normativa 1.074/2023 e na Lei n.º 9.991, de 24 de julho de 2000.

Além disso, o projeto será avaliado segundo os critérios dispostos no Plano Estratégico Quinquenal de Inovação – PEQuI 2024-2028. Sendo assim, o escopo da iniciativa e resultados esperados devem estar

direcionados para o cumprimento dos resultados-chave apresentadas na resolução. Serão favorecidas propostas de participação que contemplem, principalmente:

- Geração de retorno financeiro decorrente do projeto (KR4)
- Enquadramento do projeto nos Temas Estratégicos (KR9, KR10 e KR11).
- Projetos que envolvam TRLs acima de 6, e de preferência com nível de atuação de 8 a 9 (KR15)
- Que envolvam contrapartida financeira e econômica de parceiros (KR16)
- Que contemplem geração de produção intelectual, seja em titulações de pós-graduação, pedidos de patentes e outros registros de propriedade intelectual, e publicações em periódicos Qualis A (KR17, KR18 e KR19).

O projeto será realizado juntamente de um parceiro, prospectado pela CEMIG, que permitirá o uso de 5 a 7 instalações rurais no estado de Minas Gerais, e que participará nas atividades de pesquisa, contribuindo com a *expertise* dos processos produtivos rurais. As localidades escolhidas para testes possuem diferentes maquinários e equipamentos. Por isso, a solução apresentada deve ser agnóstica, e, no primeiro momento, interferir o mínimo possível nas instalações já existentes (*plug-and-play*). Deve ser prevista, também, uma capacidade mínima de automação, caso seja detectada a necessidade de interface com os equipamentos instalados.

Serão priorizadas propostas que apresentem um esboço de EAP e um orçamento preliminar. Uma consequência da variabilidade das instalações é que o investimento total do projeto, principalmente os valores alocados nas rubricas de “Serviços de Terceiros”, “Materiais de Consumo” e “Materiais Permanentes e Equipamentos” serão de difícil mensuração, e podem ser refinados posteriormente. As propostas apresentadas, portanto, não têm obrigatoriedade de possuir caráter definitivo, podendo passar por mudanças iterativas, com o objetivo de encontrar o melhor arranjo entre as partes.