

Um olhar sobre o armazenamento de energia em baterias, energias renováveis e eficiência energética para consumidores residenciais

por Jefferson A.C. Matias e Alexandre Rasi Aoki

A oferta descentralizada de energia no Brasil, especificamente a solar fotovoltaica (FV), proporciona renovação na infraestrutura das redes de distribuição de energia, uma vez que, além de atender à demanda energética do consumidor, o excedente de energia pode ser injetado na rede. Usualmente, os trabalhos acerca deste tema são desenvolvidos, almejando manter uma produção de energia correspondente à necessidade do usuário de eletricidade. Outra constatação é o período de geração, em que o pico de geração de energia fotovoltaica pode não coincidir com o pico de demanda solicitada pelo consumidor. Do ponto de vista do consumidor, o emprego de sistemas de armazenamento de energia em baterias (BESS, do inglês *Battery Energy Storage System*) possibilita realizar o carregamento das baterias próximo ao horário de máxima geração fotovoltaica e despachar a energia durante os períodos de menor oferta energética, conseqüentemente buscando uma redução financeira da conta de energia. A fim de auxiliar os fabricantes e os usuários de sistemas fotovoltaicos com armazenamento de energia em baterias, estudos propõem uma análise da curva do consumo de energia de um consumidor residencial e, a partir desta análise, realizar um dimensionamento de um sistema bidirecional composto por sistema fotovoltaico acoplado a um armazenador de energia em baterias. Outro ponto em destaque na aplicação de sistemas fotovoltaicos associado a sistemas de armazenamento de energia em baterias é a contribuição através da Eficiência Energética que, por sua vez, apresentam dois conceitos prioritários que são a redução de energia pelo usuário residencial ao longo do dia, dada pela geração fotovoltaica, e o armazenamento da energia excedente que será utilizando no horário de ponta, contribuindo com a redução de demanda na ponta (RDP). Conforme apresentado no gráfico da figura 1, o excedente fotovoltaico atinge seu pico de geração às 12h (meio dia), linha verde que apresenta o comportamento das baterias, ou seja, o consumidor não está utilizando a energia da rede e, neste momento, o excedente está sendo enviado

para o BESS. Nota-se também nesta mesma figura que, após às 18h, a energia armazenada em baterias está sendo utilizado pelo consumidor residencial que se apresenta como uma redução operacional e financeira levando em consideração a redução da conta de energia.

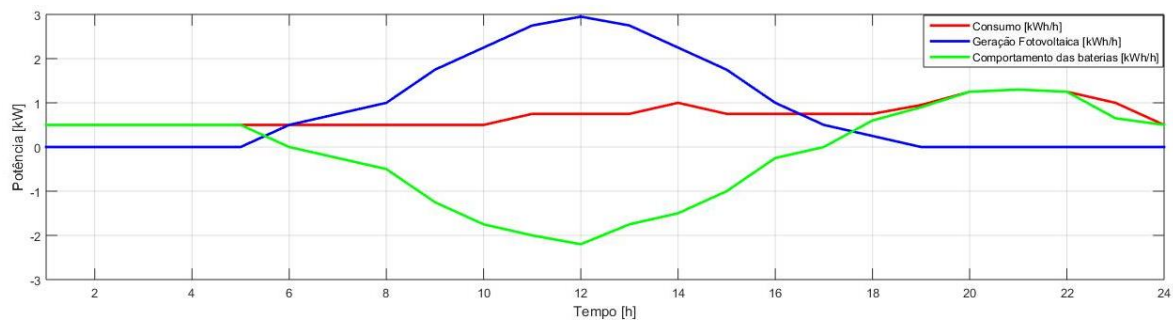


Figura 1 - Comportamento de carregamento e descarga das baterias

Outras ações de eficiência energética muito utilizadas não somente para consumidores residenciais, mas também em edifícios comerciais, são as tecnologias conhecidas como Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*), que através de sensores que monitoram e controlam as cargas de equipamentos de iluminação, centrais de climatização e máquinas diversas, armazenam dados de consumo e com essas informações podem realizar comparativos entre edificações com o mesmo comportamento operacional, a fim de buscar ações que gerem economia de energia.

Outra inovação no sentido da eficiência energética são as técnicas de Inteligência Artificial, que podem ser aplicadas para a identificação de padrões de consumo, detecção de falhas e previsão de consumo que destaquem oportunidades de economia de energia. Todas essas tecnologias apresentadas têm a capacidade de ser integradas a um gerenciador que pode comandar e controlar a operação tanto comercial quanto residencial de forma automática em busca de otimização do recurso energético.

Ainda dentro do ponto de vista de capacidade da geração fotovoltaica no Brasil as tecnologias aplicáveis (sistemas fotovoltaicos), comumente instalado nos telhados das residências, apresentam em momentos de baixo consumo, uma condição que pode levar ao fluxo de potência reverso. Pensando em grande escala, o controle e a gestão de instalações fotovoltaicas é um grande desafio para as concessionárias de energia, um exemplo do impacto do fluxo de potência

reverso é a variação nos níveis de tensão, o que pode prejudicar os níveis de qualidade de energia. Desta forma, o sistema de armazenamento de energia em baterias poderá contribuir com as concessionárias de energia operando para mitigar o fluxo de potência reverso injetado na rede de baixa tensão, conforme apresentado na figura (2), atendendo à demanda local por geração de energia no horário de pico, melhorando a qualidade de energia elétrica, além de aumentar a confiabilidade para os usuários de tais tecnologias.

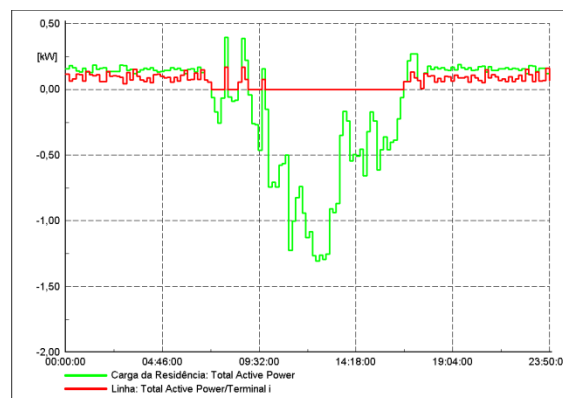


Figura 2 – Sistema de Armazenamento de energia (2kW/6kWh).

Avaliando os resultados apresentados na figura 2 verifica-se que o sistema de armazenamento de energia em baterias é adequado para um sistema residencial uma vez que não apresenta fluxo reverso de energia para a rede de baixa tensão. Diante de um desafio constante que é o aumento das tarifas de energia e a disponibilidade de tecnologias disponível para geração de energia provenientes de fontes renováveis, observou-se que os sistemas solares fotovoltaicos em alguns instantes, quando a geração é superior à demanda do consumidor, este sistema passa a exportar energia para a rede de distribuição, o que na visão do consumidor residencial pode não ser uma vantagem. Assim foi verificada a oportunidade de armazenamento de energia utilizando um sistema de armazenamento de energia em baterias, possibilitando benefícios técnicos e econômicos para os usuários desses sistemas.

Jefferson A.C. Matias é gerente de Projetos na SelEnergy Energias Renováveis, Especialista em Eficiência Energética em Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Alexandre Rasi Aoki é Professor da Universidade Federal do Paraná e Coordenador do CE-C6 Sistemas de Distribuição e Geração Distribuída do Cigrè Brasil.