

## ANÁLISE DE SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO CONSIDERANDO ARBITRAGEM UTILIZANDO O SOFTWARE OPENDSS

(Autores e Afiliações)

Caique Luan Estevão Marinho, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete

Ana Paula Carboni de Mello, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- [caiquemarinho.aluno@unipampa.edu.br](mailto:caiquemarinho.aluno@unipampa.edu.br)

Com o rápido avanço tecnológico na área de armazenamento de energia, está se tornando cada vez mais viável a instalação desses sistemas em residências de consumidores. O uso de armazenadores de energia tem sua importância exacerbada pelo aumento da geração distribuída, como geradores fotovoltaicos, eólicos, entre outros, trazendo vários benefícios como qualidade, confiabilidade dos serviços elétricos assim como a possibilidade de maior controle sobre o consumo de energia elétrica. Neste trabalho está sendo apresentada a análise de sistemas de armazenamento de energia em redes de distribuição considerando modelos de arbitragem energética de forma a melhorar a utilização das redes de energia elétrica através de balanços de energia e também dos sistemas de armazenamento. Devido a natureza intermitente inerente das fontes renováveis das microgerações e minigerções torna parte da geração não despachável e com a expansão destes sistemas existe um custo relevante para a rede elétrica em termo de aumento de complexidade técnica e de operação do sistema a nível nacional. Os sistemas de armazenamento de energia são um alternativa para atenuar a forte variação nas curvas de carga, aliviando o aumento da parcela da participação de fontes intermitentes. Este trabalho tem como objetivo desenvolver a análise de sistemas de armazenamento de energia em redes de distribuição considerando diferentes perspectivas de arbitragem energética para a melhoria da qualidade de energia elétrica. Com o crescimento dos recursos energéticos distribuídos e energias renováveis o consumidor vem mudando seu papel de apenas o responsável por pagar o preço de forma passiva para quem pode tomar as decisões de preços de forma mais ativa e as tarifas dinâmicas de Eletricidade possibilitam essa tomada de decisão. No Brasil as tarifa usadas são do tipo *Time of Use* com valores fixos que representam o preço médio de geração e transmissão tendo que ser ajustado em períodos de tempo determinados. Neste trabalho é levado em conta a tarifa do tipo *Real Time Pricing*, esta tarifa representa o custo mais atual de geração e transmissão de energia, podendo ter um tempo de horas ou um dia para informar o consumidor com antecedência, essa informação é dada por uma curva de preço. A metodologia desenvolvida neste trabalho faz o uso do software de análise de redes *OpenDSS* e seu módulo de armazenamento e operação (*Price*). Nesse modo de operação uma curva de preço é usada junto a gatilhos de valores que representam os valores mínimos e máximos para a “compra e venda” de energia elétrica. O primeiro gráfico gerado pelas simulações representam a curva de potência da carga com e sem o sistema de armazenamento de energia elétrico utilizando a curva de

preço do exemplo do próprio *OpenDSS* Mostrando a diminuição do pico de potência no horário de maior demanda e o aumento no consumo em um horário de menor demanda. O segundo gráfico tem a curva de preço de um caso real espanhol de uma concessionária que utiliza a tarifa dinâmica *Real Timing Pricing* para a mesma curva de potencia da carga e obtendo um resultado similar ao gráfico anterior. Os resultados foram satisfatórios, e é possível observar a diminuição de picos nas curvas de potência com o auxílio de sistemas de armazenamento. Dessa forma, os sistemas de armazenamento de baterias podem auxiliar os sistemas de distribuição no balanço de energia, garantindo uma melhor distribuição no fluxo de potência, redução de perdas e também a melhoria de indicadores de continuidade e confiabilidade no sistema de distribuição.

**Agradecimentos:** PDA, UNIPAMPA.

**Palavras-chave:** Baterias, Geração Distribuída, Redes de Distribuição, Sistema de Armazenamento de Energia, Sistema de Potencia.