

IMPACTOS CAUSADOS NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DEVIDO A INSERÇÃO DE GERADORES FOTOVOLTAICOS E DOS ARMAZENADORES DE ENERGIA NO CONTEXTO DA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA - UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA/PROBABILÍSTICA

Maria C. S. Borges (IC), Olívio C. N. Souto*(PQ)

PIBIC
Campus Itumbiara
* olivio.souto@gmail.com

Palavras Chave: Geração Distribuída; Sistema Fotovoltaico; Análise Probabilística.

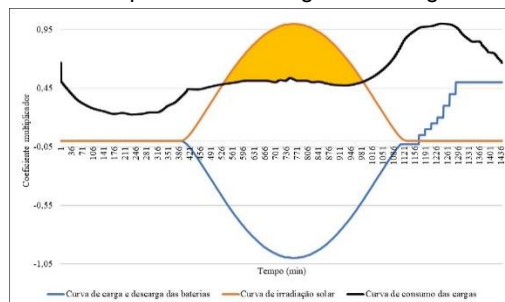
Introdução

Os impactos nas redes elétricas vindos do alto nível de penetração de sistemas de geração fotovoltaica, podem ser divididos entre aqueles associados aos parâmetros dos padrões de QEE e aqueles inerentes às condições operacionais tais como: elevação dos níveis de curto-circuito, alteração do fluxo de carga, etc. Este projeto de pesquisa investiga o impacto nas redes elétricas quanto à inserção massiva dos geradores fotovoltaicos em conjunto com os sistemas de armazenamento de energia no contexto da QEE, em especial nos níveis de tensão. Foram levados em consideração a natureza aleatória das variáveis de entrada e as análises dos resultados foram realizadas com base na determinação do número de violações de tensão nos diversos consumidores.

Metodologia

O sistema de distribuição de baixa tensão utilizado nas simulações e modelado no OpenDSS é apresentado na Figura 1. E composto por um transformador de 45 kVA, com seu lado de alta ligado em 13,8 kV e lado de baixa em 380/220 V, 04 barras, 04 consumidores trifásicos e comprimento total de linha de 400 metros. Cada unidade consumidora recebe de forma aleatória um gerador distribuído fotovoltaico com potência de 6 kW, sendo que cada UC tem a mesma probabilidade de instalar esse GDFV, até que se alcance o valor predeterminado. Com GDFV o fluxo de carga é calculado e após as análises insere-se a bateria para repetir cálculos.

Figura 1: Curvas de consumo da carga, da geração fotovoltaica e do processo de carga e descarga da bateria



Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta o gráfico da Função Distribuição Relativa Acumulada das tensões

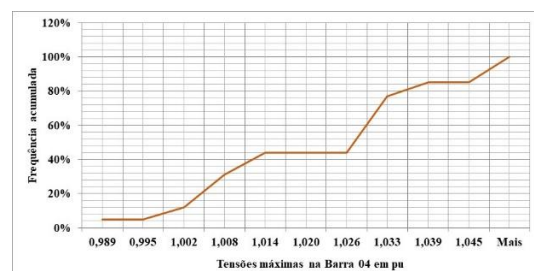
máximas para Barra 4 e com NP = 75% com a rede apenas com GDFV.

Figura 2: Função relativa acumulada – tensões máximas barra 4 – sem Baterias



O efeito das baterias no controle destas tensões, quando a ocorrência de geração for maior que o consumo é apresentado na Figura 3.

Figura 3: Função relativa acumulada – tensões máximas barra 4 – com FV e Baterias



Conclusões

Com a grande quantidade de resultados, foram destacados os mais impactantes do ponto de vista das violações dos valores de referência para as tensões da rede. Os mesmos comprovaram que aquelas UC's mais distantes do transformador de distribuição sofrem significativamente os efeitos da conexão de sistemas fotovoltaicos para geração própria de energia. A medida que o número de GDFV aumenta, os níveis de tensão sofrem elevações podendo violar os limites estabelecidos pelo Prodist – Módulo 8.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás-Campus Itumbiara pela estrutura e material.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, "RESOLUÇÃO NORMATIVA No 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012".