

## Análise dos Impactos da Inserção de Geração Distribuída (GD) Fotovoltaica no Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

\*Nelson Rodrigues Silva (IC), Dr. Luis Gustavo Wesz da Silva (PQ), Dr. Marcelo Escobar de Oliveira (PQ), Dr. Hugo Xavier Rocha (PQ), Dr. Ghunter Paulo Viajante (PQ)

PIBIC-af

Câmpus Itumbiara

\*nelson.silva@academico.ifg.edu.br

**Palavras Chave:** Geração Distribuída, Fluxo de potência, OpenDSS, Proteção

### Introdução

O crescimento exponencial da inserção da GD em sistemas elétricos de potência (SEP) gera mais competitividade entre as empresas, levando à redução de custos na aquisição do produto. Esse cenário também representa um grande desafio para as concessionárias de energia elétrica no desenvolvimento de estudos sobre o controle, proteção, operação e manutenção de suas redes. Nesse contexto, surge a necessidade de investir em projetos e pesquisas para analisar, aplicar ou desenvolver novas tecnologias com foco em mitigar os impactos no SEP, visando atender aos índices de qualidade.

### Metodologia

A GD Fotovoltaica tem apresentado maior crescimento dentre outras formas de geração distribuída, por ser mais acessível e viável para a população. Na literatura [1] é possível encontrar alguns impactos decorrentes da conexão de diferentes GDs no SEP.

Devido à complexidade do SEP, é impossível ser imune a distúrbios. A interrupção do fornecimento de energia elétrica é necessária nestes casos. A principal função da proteção é garantir o desligamento da seção do SEP sujeita a qualquer falha que viole os limites prescritos. Portanto, durante o dimensionamento, o arranjo escolhido deve ser rápido, seguro, confiável e ter coordenação entre a seletividade para garantir que não haja nenhuma condição em que a rede fique desprotegida [2].

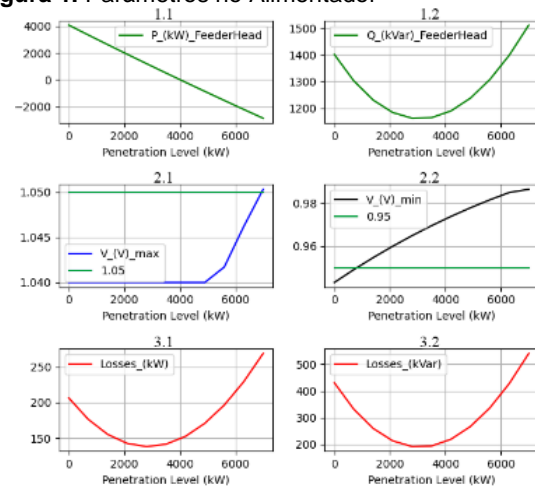
### Resultados e Discussão

O Sistema de Distribuição é regulamentado pela Agência Nacional de Energia Elétrica por meio de indicadores de qualidade, utilizados como estrutura de comparação neste trabalho, regulamentados pelo PRODIST. Todas as simulações foram realizadas através do software OpenDSS controlado por Python. Nos testes, a GD fotovoltaica é modelada como um gerador trifásico com fator de potência unitário. No OpenDSS, o model 7 é utilizado para definir o limite superior da corrente, evitando que o gerador seja revertido em uma impedância constante diante de uma queda abrupta de tensão [3].

Através da figura 1, podemos perceber que a GD alivia o alimentador e resolve o problema de subtensão em barras consideradas críticas do sistema, até determinada potência. Em excesso, surge o fluxo reverso que prejudica

a proteção, eleva os níveis de tensão, sustenta os curtos circuitos, agrava as perdas e pode aumentar a necessidade de reativo.

Figura 1. Parâmetros no Alimentador



### Conclusões

Os resultados demonstraram o comportamento da rede e seus dispositivos frente ao aumento da penetração de GDs fotovoltaicas, complementando a literatura, auxiliando e incentivando futuros projetos.

### Agradecimentos



[1] G. A. Quiroga, "Impacto da geração distribuída sobre o sistema de proteção: considerações para o planejamento de redes de distribuição". Tese, Universidade Federal de São Paulo, 2019.

[2] M. A. F. Boaski, "Metodologia para coordenação e seletividade da proteção em sistemas de distribuição incluindo avaliação de confiabilidade". Tese, Universidade Federal de Santa Maria, 2018.

[3] R. C. Dugan, "The Open Distribution System Simulator (OpenDSS): Reference Guide", 7.6. ed. atual. [S. l.]: Electric Power Research Institute, 2016.