

# ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS PROTEÇÕES CONTRA CURTOS-CIRCUITOS NA QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO RETICULADAS

**Adilson K. B. Kanehira, Fábio M. Wagner, José Carlos de M. Vieira Jr.**  
Universidade de São Paulo (EESC-USP)

adilson.kanehira@usp.br; fabio.wagner@usp.br; jcarlos@sc.usp.br

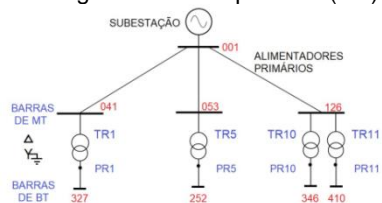
## 1 Objetivos

Este trabalho tem como objetivo modelar um sistema de proteção para uma rede de distribuição de energia elétrica de topologia reticulada (redes que são supridas por dois ou mais alimentadores primários, caracterizadas pela alta confiabilidade) e analisar como este sistema influencia na qualidade da energia elétrica (QEE) da rede modelada. Este trabalho faz parte de um projeto maior que visa à solução de problemas no sistema de proteção de redes reticuladas ocasionados pela expansão da geração distribuída.

## 2 Métodos e Procedimentos

Utilizou-se o *software* Simulink (Matlab), com recursos da biblioteca SimPowerSystems. Foram modelados: um sistema elétrico real de topologia reticulada (Fig. 1 e 2), relés de sobrecorrente (RS) para os alimentadores primários (APs), fusíveis e protetores de rede (PR). Os PR são específicos das redes reticuladas (detectam fluxo reverso de potência nos transformadores, o que, nesta topologia, significa uma falta no alimentador primário). Em conjunto com os RSs, contribuem para isolar a falta. O fluxo reverso vem da contribuição dos outros APs para a falta. Os PR localizam-se no secundário dos transformadores.

Figura 1 – Rede primária (MT).



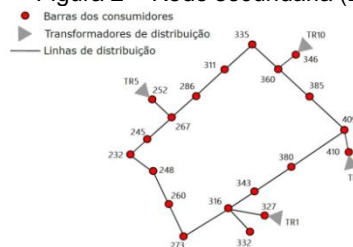
Fonte: Adaptado de Dias (2018).

Foram simulados curtos-circuitos nos alimentadores primários e na rede secundária, com diferentes valores de resistência de falta, e considerando dois cenários de carregamento do sistema elétrico. Foram observados os níveis de tensão nas barras nas condições de pré-falta, durante a falta e após a atuação da proteção. Também foram observados os fluxos de potência e o status das proteções.

### 3 Resultados parciais/finais

Observou-se que, frente a faltas nos alimentadores primários, as proteções modeladas desempenharam corretamente suas funções. Porém, a correta atuação da proteção não necessariamente garante níveis adequados de tensão nas barras, visto que a proteção isola APs em falta (que, em condições normais, suprem a rede). Já na rede secundária, observou-se problemas frente a faltas, como situações de ausência de fase e blecaute, devido à atuação de fusíveis dos PR. Tanto nos APs quanto na rede secundária, observou-se que as faltas geram regiões bem definidas de afundamentos de tensão.

Figura 2 – Rede secundária (BT).



Fonte: Adaptado de Dias (2018).

## 4 Conclusões parciais/finais

A proteção apresentou correta atuação para faltas nos APs, mas não necessariamente garante níveis adequados de tensão nas barras. Na rede secundária, conclui-se que há problemas que precisam ser solucionados. Em todas as situações de falta foram observadas regiões bem definidas de afundamento de tensão. Os resultados obtidos podem ser utilizados como base para elaboração de possíveis estratégias de solução de problemas, como alocação estratégica de transformadores e medidores de tensão.

## Referências

**DIAS, L.R. Análise da Influência de Elevados Níveis de Geração Fotovoltaica na Operação das Redes Reticuladas de Distribuição de Energia Elétrica.** 2018. Tese (Mestrado) — Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

Fonte financiadora:

- FAPESP (processo 2018/17967-5) e CNPq.

Responsabilidade pelas informações:

- Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.