

SIMULAÇÃO DE FLUXO DE POTÊNCIA E PERDAS EM SISTEMAS ELÉTRICOS UTILIZANDO O SOFTWARE ANAREDE

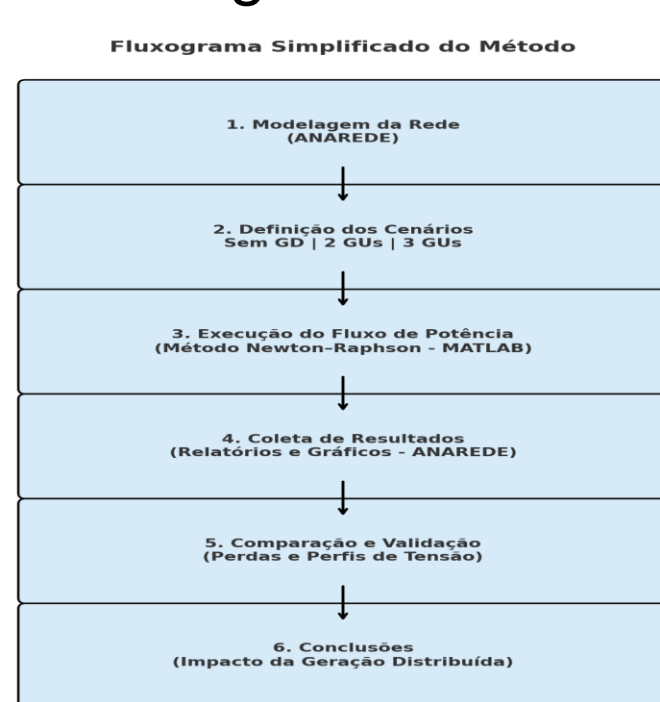
Nicolas Leandro Figueredo Santos 211697
Samuel Augusto Magalhães Alexandre 237334
Vinicius De Sousa Ribeiro 210635

Thales Prini Franchi / Heverton Bacca Sanchez

INTRODUÇÃO

O projeto analisou os impactos da perda de geração em um sistema elétrico com múltiplas fontes, utilizando o **ANAREDE** e o método **Newton-Raphson**. A rede-base de cinco barras foi ampliada com a inserção de uma **geração fotovoltaica**, permitindo comparar diferentes cenários de operação. O **fluxograma** resume as etapas do estudo, desde a modelagem e simulação até a validação dos resultados, evidenciando como a geração distribuída melhora a **eficiência e estabilidade** do sistema.

Figura 1. Sistema com 2 geradores.



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

Com o crescimento das fontes renováveis, como a energia solar, os sistemas elétricos tornam-se mais complexos e sensíveis a falhas. Este projeto justifica-se pela necessidade de entender como a perda de uma geração fotovoltaica afeta a estabilidade e as perdas do sistema, contribuindo para um planejamento energético mais seguro e eficiente.

OBJETIVOS e ODS

O projeto tem como objetivo analisar os impactos da perda de uma unidade geradora em uma rede elétrica com múltiplas fontes, avaliando variações no fluxo de potência e nas perdas do sistema. A pesquisa contribui para o ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e o ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), promovendo o uso eficiente e sustentável da energia.



ORÇAMENTO

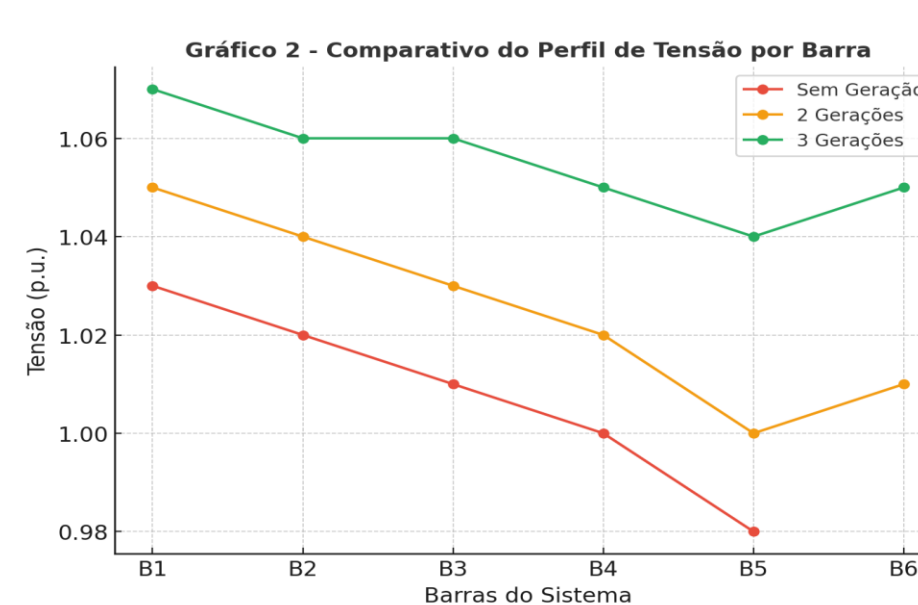
Discriminação	Quantidade	Valor hora (R\$)	Sub-total (R\$)
Honorários de engenharia	20h	430,00	8.600,00

O projeto foi desenvolvido com baixo custo, utilizando recursos computacionais disponíveis na instituição. As simulações foram realizadas com o software ANAREDE e o ambiente MATLAB, sem necessidade de investimentos adicionais em equipamentos físicos

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

As simulações mostraram que o aumento do número de geradores melhora significativamente o desempenho elétrico da rede. No sistema sem geração distribuída, as perdas ativas foram de 4,2 MW, reduzindo para 0,9 MW com duas gerações e para apenas 0,2 MW com três gerações. Os gráficos comparativos evidenciam a redução dos fluxos de potência, a melhoria do perfil de tensão e a maior eficiência energética nos sistemas com geração distribuída.

Figura 2. Comparativo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2. Resultados

Tabela 1 - Resultados comparativos dos cenários

Cenário	Perdas Ativas (MW)	Perdas Reativas (Mvar)	Tensão Média (p.u.)
Sem Geração	4.2	28.5	1.03
2 Gerações	0.9	40.2	1.06
3 Gerações	0.2	7.0	1.07

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a inserção de geração distribuída melhora significativamente o desempenho elétrico do sistema. O aumento no número de geradores reduziu as perdas de potência, estabilizou as tensões e distribuiu melhor o fluxo de energia entre as barras. Assim, confirma-se que a geração fotovoltaica contribui para maior eficiência, estabilidade e confiabilidade da rede elétrica, reforçando sua importância no planejamento e na operação de sistemas interligados.

PERSPECTIVAS

Como continuidade deste estudo, pretende-se ampliar as simulações para sistemas de maior porte e incluir modelos dinâmicos de geração fotovoltaica, avaliando a variação da irradiância solar e seus efeitos sobre a estabilidade da rede. Também é proposta a análise do uso de baterias e compensadores reativos (STATCOM) para otimizar o controle de tensão e reduzir ainda mais as perdas elétricas em condições de contingência.

AGRADECIMENTOS

O grupo agradece aos professores Thales Prini Franchi e Heverton Bacca Sanchez pela orientação, apoio técnico e acompanhamento durante o desenvolvimento do projeto