

Engenharia de Controle e Automação

## **Método de Detecção de Ilhamento via Curvas Principais**

Ana Carolina de Azevedo Aragão Viana - 10º módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq.

Danton Diego Ferreira - Orientador DAT, UFLA. - Orientador(a)

### **Resumo**

A expansão da geração distribuída, impulsionada pela crescente adoção de fontes renováveis, trouxe benefícios, mas também desafios para a confiabilidade e segurança do sistema elétrico. Entre eles, destaca-se o ilhamento, condição em que a unidade geradora continua energizando parte da rede mesmo após a desconexão da concessionária, colocando em risco equipamentos, operadores e a estabilidade do sistema. Métodos tradicionais de detecção, baseados em medidas locais, apresentam limitações em cenários de baixo desbalanço de potência, tornando necessária a busca por estratégias mais robustas e sensíveis. Este trabalho desenvolve e valida um método de detecção de ilhamento baseado em Curvas Principais, visando maior precisão na identificação de eventos críticos. As Curvas Principais são uma generalização não linear de Análise de Componentes Independentes, adequadas para modelar dados não lineares de alta dimensão e gerar uma representação em uma única dimensão. A metodologia emprega uma base de dados de sinais trifásicos simulados em diferentes cenários: nominal, ilhamento e falta na rede. Para aumentar a fidelidade dos testes, os sinais recebem ruídos com relações sinal-ruído de 30, 40, 50, 60 e 70 dB. O pré-processamento inclui aplicação de filtro notch para atenuar a componente fundamental e operadores de morfologia matemática para realçar características transitórias. Em seguida, as Curvas Principais reduzem a dimensionalidade e extraem atributos capazes de separar de forma eficaz os cenários de operação. Os resultados indicam que a metodologia proposta alcançou taxa de acerto de 98,5% na classificação entre operações, mesmo em situações com pequenas diferenças de potência entre carga e geração. Observou-se que o uso das Curvas Principais aumenta a robustez frente ao ruído, reduzindo falsos positivos em comparação a técnicas tradicionais baseadas apenas em medições instantâneas. Além disso, a análise mostra resposta rápida, permitindo integração em sistemas de proteção que exigem decisão em tempo real. Conclui-se que a abordagem proposta apresenta potencial de aplicação prática na proteção de sistemas elétricos com geração distribuída, oferecendo maior confiabilidade na detecção de ilhamento.

Palavras-Chave: geração distribuída, energia elétrica, processamento de sinais.

Instituição de Fomento: CNPq

Link do pitch: <https://youtu.be/ozDpVPFwTUw>