

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

# Metaheurística do Vaga-Lume Aplicada à Reconfiguração de Sistemas de Distribuição De Energia Elétrica

Cassio Gerez<sup>1</sup>

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais, UFABC, Santo André, SP

Edmarcio Antonio Belati<sup>2</sup>

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais, UFABC, Santo André, SP

## 1 Introdução

A reconfiguração dos sistemas de distribuição é uma técnica aplicada a sistemas elétricos de potência (SEP) no qual a sua finalidade é encontrar a melhor solução de forma a contornar um problema proposto, através do fechamento e abertura de chaves. Esta técnica é utilizada na solução de diversos problemas relacionados a SEP, principalmente na diminuição das perdas ativas nos sistemas de distribuição, determinadas através de um fluxo de carga, e na melhora do perfil de tensão admissível em cada nó dos sistemas em estudo, de forma que os sistemas mantenham sua viabilidade operando em uma faixa de valores admissíveis. Por tratar-se de um problema de otimização, visando a minimização de uma função objetivo (perdas ativas) o mesmo está sujeito à restrições impostas: a) manutenção da radialidade dos sistemas, b) balanço de potência entre nós, c) manutenção dos níveis de tensão em cada nó em limites estabelecidos (entre 0,93 p.u. e 1,05 p.u.). O objetivo do presente trabalho é a utilização de uma metaheurística bioinspirada baseada no comportamento dos vaga-lumes [3] aplicada ao problema da reconfiguração visando a minimização das perdas ativas. Para validação do estudo, um sistema de 5 nós e 7 linhas foi utilizado, e para sua consolidação aplicou-se a mesma técnica em um sistema de 33 nós e 37 linhas. Realizou-se o comparativo entre os resultados alcançados com os obtidos por outros autores utilizando diferentes técnicas.

## 2 Metodologia

Através da análise da metaheurística do vaga-lume e sua adequação ao problema proposto, o algoritmo (Firefly-RSD) foi desenvolvido e implementado na plataforma Matlab. As perdas foram determinadas utilizando um Fluxo de Carga CA (Método de Newton-Raphson).

---

<sup>1</sup>cassio.gerez@ufabc.edu.br

<sup>2</sup>edmarcio.belati@ufabc.edu.br

### 3 Resultados

Os resultados (5 e 33 nós) são apresentados na tabela 1, e a tabela 2 exibe a comparação com os da literatura utilizando Enxame de Partículas (PSO) [2] e Colônia de Formigas [1].

Tabela 1: Resultados sistemas de 5 e 33 nós (Firefly-RSD).

Sistema	Estado Inicial	Estado Final	Perdas Inicial	Perdas Final	Redução (%)
5 nós	2-4-6	3-4-7	0,15 p.u.	0,036 p.u.	76,12
33 nós	33-34-35-36-37	7-9-14-32-37	202,67 kW	139,55 kW	31,15

Tabela 2: Comparativo entre técnicas das perdas finais dos sistemas.

Técnica	Perdas 5 nós (p.u.)	Perdas 33 nós (kW)
Firefly-RSD	0,036	139,55
Prieto-PSO [2]	0,036	138,97
Pereira-Formigas [1]	0,036	139,98

### 4 Conclusões

Os resultados encontrados vão de acordo ao da literatura especializada estudada, permitindo assim a expansão do estudo à sistemas mais robustos e reais.

### Agradecimentos

À Universidade Federal do ABC (UFABC) pelo apoio na realização do trabalho.

### Referências

- [1] F. S. Pereira, Reconfiguração ótima de sistemas de distribuição de energia elétrica baseado no comportamento de colônias de formigas, Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia São Carlos, (2010).
- [2] L. P. V. Prieto, E. A. Belati and K. Vittori. Reconfiguração de Sistemas de Distribuição de Energia utilizando PSO Modificado, *The XI Latin-American Congress Electricity Generation And Transmission - Clagtee 2014*, 2014.
- [3] X. S. Yang. *Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms Second Edition*. Luniver Press, United Kingdom, 2010.