



## ANÁLISE SOBRE O ALGORITMO DE OTIMIZAÇÃO METAHEURÍSTICO *HARMONY SEARCH*

**Luiz Eduardo de Oliveira e Francisco Damasceno Freitas**

Programa de Pós-Graduação de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica,  
Universidade de Brasília, CEP: 70910-900, Brasília – DF, Brasil  
luiz.eduardo@engenharia.ufjf.br, ffreitas@ene.unb.br

**Ivo Silva Junior, Filipe P. Oliveira Rosa e Ezequiel S. Oliveira**

Programa de Pós-Graduação de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica,  
Universidade Federal de Juiz de Fora, CEP: 36081-900, Juiz de Fora – MG, Brasil  
ivo.junior@ufjf.edu.br, {filipe.oliveira, ezequiel.silva}@engenharia.ufjf.br

### RESUMO

Otimizar significa tornar ótimo ou ideal. É extrair o melhor rendimento possível respeitando suas restrições físicas, técnicas e operativas, no que concerne a qualquer área de atividade. Seja obter o maior lucro; determinar o menor custo; encontrar o caminho mais rápido e eficiente; o ponto ótimo de funcionamento de um sistema é caracterizado por ser um extremo de uma função-objetivo. Isto é, o maior ou o menor valor que esta função pode assumir em um dado intervalo de soluções factíveis.

A maioria dos algoritmos de otimização é baseada em métodos de programação linear, e ou não linear. Tais métodos normalmente requerem informação do gradiente e usualmente necessitam de serem bem inicializados, ou seja, terem a solução inicial factível e próxima do ótimo global. Esses algoritmos, entretanto, revelam uma aproximação muito limitada com os problemas de otimização do mundo real, onde comumente são encontradas modelagens matemáticas com variáveis inteiras mistas e relação não linear entre elas. Por dependerem diretamente de informações da derivada, caso a função-objetivo seja não convexa (mais de um mínimo/máximo no espaço amostral da função), a utilização dos algoritmos clássicos muito provavelmente convergirá a solução para um ótimo local.

Este estudo descreve e analisa o *Harmony Search* (HS), ou Busca Harmônica. Algoritmo metaheurístico baseado no processo de improvisação musical de músicos de jazz que tem por objetivo em seus ensaios encontrar a harmonia esteticamente perfeita. Assim como as metaheurísticas conhecidas não necessita de informações do gradiente ou inicialização na vizinhança do ótimo global. Devido a sua larga adaptabilidade, o HS permite ao programador utilização simultânea tanto de variáveis contínuas, quanto de variáveis discretas na modelagem de problemas de busca do ótimo. Voltando a destacar a analogia musical, cada um dos músicos experientes pode se enquadrar em uma das três possibilidades na execução de uma harmonia improvisada: Compor novas ou randômicas notas (randomização); tocar qualquer parte famosa de uma música (uma série de tons em harmonia) exatamente como veio de sua memória; tocar algo similar a um pedaço previamente conhecido pelo grupo musical (assim ajustando o tom levemente). Desse modo, o HS faz uma pesquisa estocástica aleatória evitando convergência para mínimos locais e possíveis pontos de descontinuidade na função-objetivo. Três funções matemáticas incluindo minimização (*Eggcrate*, *Rosenbrock* e *Easom*) foram testadas neste trabalho e demonstraram a efetividade e robustez do método.

**PALAVRAS CHAVE.** Metaheurística, Otimização, Busca Harmônica.

**MH – Metaheurísticas**