

## Um Estudo sobre a Aplicação de Algoritmos de Otimização Bioinspirados à Tomada de Decisão.

**Henrique Donah Cerri (IC), Leonardo Tomazeli Duarte (PQ).**

### Resumo

O presente trabalho trata do problema de apoio à tomada de decisão, sendo formulado como um problema de programação matemática de natureza combinatória, onde duas metaheurísticas<sup>[1]</sup> são analisadas quanto à solução dessa questão: os Algoritmos Genéticos<sup>[2]</sup> e o Simulated Annealing<sup>[3]</sup>.

*Palavras Chave: Tomada de Decisão, Algoritmo Genético, Simulated Annealing.*

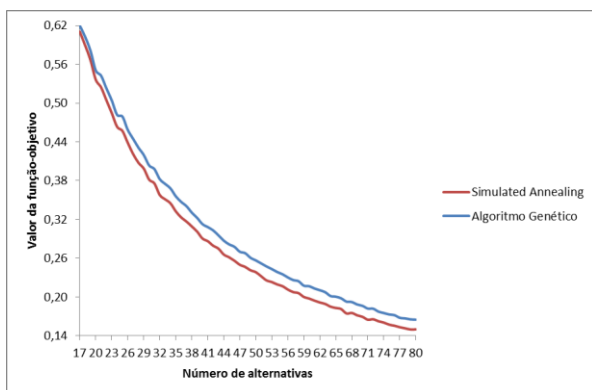
### Introdução

O problema de apoio à tomada de decisão consiste em selecionar um sub-conjunto de alternativas que pertencem a um conjunto muito maior destas, sendo que inúmeros critérios são levados em conta nessa escolha. Apesar de admitir uma formulação baseada em problemas de programação matemática de natureza combinatória, problemas dessa natureza são difíceis de serem solucionados.

Assim, dois métodos de otimização baseados em heurísticas foram analisados nesse problema de otimização combinatória, a fim de verificar o desempenho de ambos e analisar qual melhor resolve a questão proposta. São eles: os Algoritmos Genéticos e o Simulated Annealing.

### Resultados e Discussão

Depois da implementação e simulação dos algoritmos, eles foram comparados se chegavam à solução ótima, quanto tempo levava para isso acontecer e qual apresentava o melhor valor da função objetivo considerando um número grande de alternativas, sendo que a figura 1 representa esta última comparação citada:



**Figura 1.** Valor da função objetivo por número de alternativas, considerando um número grande destas.

A partir da análise deste e de mais 9 gráficos, observou-se que o Algoritmo Genético demora menos tempo para chegar ao ótimo, sempre chegando a esta melhor solução, e apresenta melhores valores de função objetivo considerando um número elevado de alternativas do que o Simulated Annealing, que apresenta um desempenho bem abaixo do que observado ao Algoritmo Genético, falhando inúmeras vezes a se chegar ao ótimo.

### Conclusões

A teoria da decisão está presente nos mais diversos contextos e o ato de fazer uma escolha é sempre algo complexo e difícil de ser realizado, principalmente quando se tem diferentes critérios e possibilidades envolvidos.

Após as análises, o Algoritmo Genético apresentou um excelente desempenho na solução desse tipo de problema, sendo superior ao Simulated Annealing tanto em tempo como em valor encontrado para a função-objetivo. Sendo assim, ao se deparar com um problema da classe de natureza combinatória, o Algoritmo Genético será uma melhor opção quando comparado ao Simulated Annealing.

### Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu professor e orientador Leonardo Tomazeli Duarte, que me guiou e me ajudou sempre quando necessário, além de ter contribuído para que eu me desenvolvesse academicamente com essa pesquisa.

<sup>1</sup>C. Blum and A. Roli. *Metaheuristics in combinatorial optimization: Overview and conceptual comparison*. ACM Computing Surveys (CSUR), 35(3):268–308, 2003.

<sup>2</sup>Estéfane G. M. de Lacerda e André Carlos P. L. F. de Carvalho. *Introdução aos Algoritmos Genéticos*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Engenharia de Computação e Automação. Capítulo 3, pág. 87 a 148.

<sup>3</sup>NAHAR, Surendra; SAHNI, Sartaj; SHRAGOWITZ, Eugene. *Simulated Annealing and Combinatorial Optimization*. 23rd Design Automation Conference, paper 16.1, pages 293 – 299.