

# Teoria da Decisão

## Projeto Prático Assistido Por Otimização Multiobjetivo e Métodos de Auxílio à Tomada de Decisão

Rafael Carneiro de Castro

Vinícius Felicíssimo Campos

Davi Pinheiro Viana

Eng. de Sistemas - UFMG  
Matrícula: 2013030210

Eng. de Controle e Automação - UFMG  
Matrícula: 2015035235

Eng. de Sistemas - UFMG  
Matrícula: 2013029912

Email: rafaelcarneiroget@hotmail.com

Email: viniciusfc95@gmail.com

Email: daviviana22@gmail.com

**Resumo**—Abordagem de forma conjunta de grande parte dos conceitos vistos na disciplina "ELE088 - Teoria da Decisão", através de um problema relacionado ao gerenciamento ótimo da política de manutenção de um conjunto de equipamentos de uma empresa. O problema foi resolvido através de modelagem e implementação multiobjetivo e, para verificar a resolução do problema, é apresentado um indicador de qualidade. Além disso, foram utilizados alguns métodos de auxílio à tomada de decisão.

### I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem o objetivo de resolver um problema de otimização multiobjetivo e, utilizando técnicas escalares de decisão assistida estudadas em sala de aula, encontrar a melhor solução para este problema, colocando em prática grande parte dos conceitos da matéria.

O problema a ser resolvido é o seguinte: *Deseja-se determinar a política de manutenção ótima para cada um dos 500 equipamentos de uma empresa, considerando-se a minimização do custo de manutenção e a minimização do custo de falha esperado.*

No problema, o custo de manutenção total é a soma dos custos dos planos de manutenção adotados para todos os equipamentos. Sendo que, o valor do custo de cada plano de manutenção é dado. O custo esperado de falha de cada equipamento  $i$ , sob o plano de manutenção  $j$ , é o produto da probabilidade de falha ( $p_{i,j}$ ) e o custo de falha do equipamento (este último é dado). O custo esperado de falha total é a soma dos custos esperados de falha de todos os equipamentos.

Deve ser feita a formulação e resolução do problema multiobjetivo e o resultado encontrado deve ser avaliado baseado no indicador de qualidade hipervolume (s-metric). Esse indicador é utilizado para mensurar as propriedades de convergência e diversidade da fronteira Pareto "aproximada" obtida.

Além disso, deve ser aplicada também a utilização de técnicas de análise de decisão ELECTRE II, PROMETHEE II fuzzy e AHP para decidir qual a melhor solução dentre as encontradas para o problema.

### II. DESENVOLVIMENTO

#### A. Formulação do Problema:

A formulação do problema foi dividida em duas partes, como é discutido a seguir:

1) *Minimização do custo de manutenção total:* Em primeiro momento, é preciso construir uma função objetivo e suas eventuais restrições para minimização do custo de manutenção total. Considerando  $C_i(x_i)$  como o custo de manutenção do equipamento  $i$  em função do plano de manutenção  $x_i$ , têm-se a seguinte formulação:

$$\min \sum_{i=1}^n C_i(x_i) \quad (1)$$

sujeito a:

$$x_i \in \mathcal{X} \quad \forall i \in 1, \dots, n \quad (2)$$

$$C_i \in \mathcal{C} \quad \forall i \in 1, \dots, n \quad (3)$$

Em que  $n$  é o número de equipamentos que, no caso do problema a ser resolvido, é igual a 500. A equação 1 representa o custo de manutenção total que é o somatório dos custos de manutenção de cada equipamento  $i$ . A restrição 2 indica que cada equipamento  $i$  pode ter um plano de manutenção  $x_i$  que esteja dentro do conjunto  $\mathcal{X}$  de planos pré-definidos, no caso do problema,  $\mathcal{X} = \{1, 2, 3\}$ . A restrição 3 indica que o custo de manutenção de cada equipamento também deve estar dentro de um conjunto pré-definido  $\mathcal{C}$  que depende do plano de manutenção.

2) *Minimização do custo esperado de falha total:*

*B. Algoritmo de Solução:*

Nesta seção serão discutidos e exibidos os algoritmos para solução dos problemas mono e multiobjetivo.

*C. Resultados:*

Nesta sessão serão apresentados os resultados dos algoritmos.

*D. Análise baseada no Hipervolume*

III. TOMADA DE DECISÃO ASSISTIDA

IV. CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

- [1] Notas de aula do professor Lucas Batista da disciplina *ELE088 Teoria da Decisão*. 2017.
- [2] ARENALES, Marcos et al. Pesquisa operacional: para cursos de engenharia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007